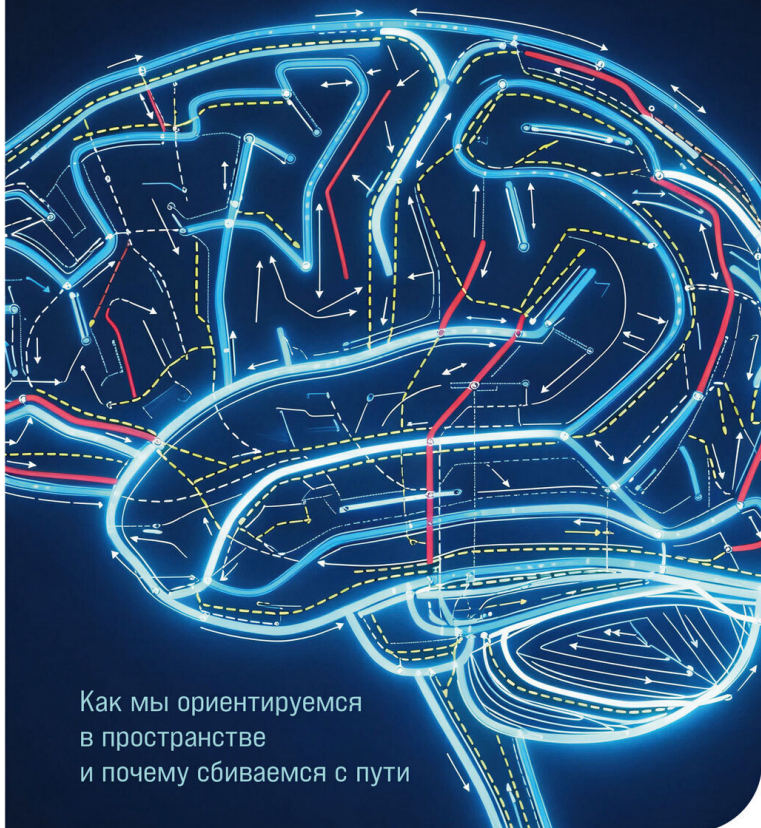


КРИСТОФЕР КЕМП

М ▶ О ▶ З ▶ Г НАВИГАТОР



Как мы ориентируемся
в пространстве
и почему сбиваемся с пути

Кристофер Кемп

Мозг-навигатор: Как мы ориентируемся в пространстве и почему сбиваемся с пути

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=74277291

*Мозг-навигатор: Как мы ориентируемся в пространстве и почему сбиваемся с пути.
ISBN 9785002721832*

Аннотация

Способность ориентироваться и находить путь – одна из древнейших у человека, мы словно храним у себя в голове бескрайнюю карту мира. Но как работает этот удивительный механизм навигации и почему иногда он дает сбой – об этом рассказывает в своей книге Кристофер Кемп.

Начав с собственных проблем с ориентацией, он описывает вовлеченные в этот процесс области мозга и специализированные нейроны; разбирается, как мозг планирует маршруты, узнает ориентиры, помогает нам выйти из комнаты через дверь, а не пытаться пройти через картину. Кемп пишет о секретах охотников из коренных племен Боливии, которые обладают суперспособностью находить путь, развенчивает множество мифов, в том числе идею о том, что женщины обладают худшими навыками ориентирования, чем мужчины, и размышляет о

различиях между навигационными способностями современных людей и неандертальцев.

Почему даже опытные туристы сбиваются с пути? Какие пространственные способности мы наследуем от родителей? Отвечая на эти и многие другие любопытные вопросы, Кемп проводит нас по самому сложному из существующих ландшафтов – человеческому мозгу и увлекательно, остроумно, легким языком раскрывает его тайны.

Содержание

Предисловие автора	9
Глава 1	13
Глава 2	23
Конец ознакомительного фрагмента.	31

Кристофер Кемп Мозг-навигатор: Как мы ориентируемся в пространстве и почему сбиваемся с пути

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



Переводчики: *Мария Багоцкая, канд. биол. наук, Павел
Купцов, канд. биол. наук*

Научный редактор: *Ольга Ивашкина, м.н.с. Института
Перспективных исследований мозга МГУ имени М. В. Ломо-
носова*

Редактор: *Валентина Бологова, канд. биол. наук*

Издатель: *Павел Подкосов*

Руководитель проекта: *Анна Тарасова*

Художественное оформление и макет: *Юрий Буга*

Корректоры: *Елена Воеводина, Татьяна Мёдингер*
Верстка: *Андрей Фоминов*

© Christopher Kemp, 2022

© Иллюстрации. Nate Kriepp, 2022

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО

«Альпина нон-фикшн», 2026

* * *

К Р И С Т О Ф Е Р К Е М П

М ► О ► З ► Г
Н А В И Г А Т О Р

Как мы ориентируемся в пространстве
и почему сбиваемся с пути

Перевод с английского

Все права защищены. Данная электронная книга предназначена исключительно для частного использования в личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Моей семье

(и всем, кто когда-либо направлял меня)

Предисловие автора

Это не учебник. Есть хорошие учебники по ориентации в пространстве, написанные нейробиологами. Некоторые из них я использовал при создании этой книги, например: «Почему люди теряются» (Why People Get Lost) Пола Дудченко и «Пространственная ориентация человека» (Human Spatial Navigation) Эксторма, Спирса, Бобо и Розенбаум¹. Существуют и другие. В значительно большей степени я полагался на научную литературу, которая просто переполнена статьями, отчетами, обзорами, историями потерявшихся людей и комментариями. А я только попробовал воду пальцем ноги в этом океане научных данных. Ежемесячно публикуется около сотни или более новых статей, где описываются разные аспекты нейронных механизмов, лежащих в основе навигации, каждая из которых как маленький фрагмент пазла. Для большинства утверждений я приводил в качестве обоснования одну или, может, две ссылки на научные источники, хотя в литературе можно найти сотни статей, иллюстрирующих то же самое. Но я никогда не стремился охватить все. Эта книга – попытка понять недостатки моего собственного мозга. Возможно, вы найдете здесь кое-что и о себе или в одном из

¹ Paul A. Dudchenko, *Why People Get Lost* (New York: Oxford University Press, 2010); Arne D. Ekstrom et al., *Human Spatial Navigation* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2018).

приведенных примеров обнаружите сходство со своим партнером, родителем или другом, которому приходилось терпеливо объяснять, как дойти до продуктового магазина.

Помните, скитальцы не все пропадают². Однако есть и те, кто пропадает.

К. К. 2021 г.

Мозг – это целый мир, состоящий из множества неисследованных континентов и огромных участков неизученной территории.

Сантьяго Рамон-и-Кахаль (1852–1934)

Не могу сказать, что я когда-либо терялся, но однажды я сбился с пути на три дня.

Даниэль Бун

Папа, мне кажется, что ты пошел не туда.

Иzzi Кемп, 7 лет

² Цитата из Дж. Р. Р. Толкина «Властелин Колец» в переводе В. А. Маториной. – Прим. пер.

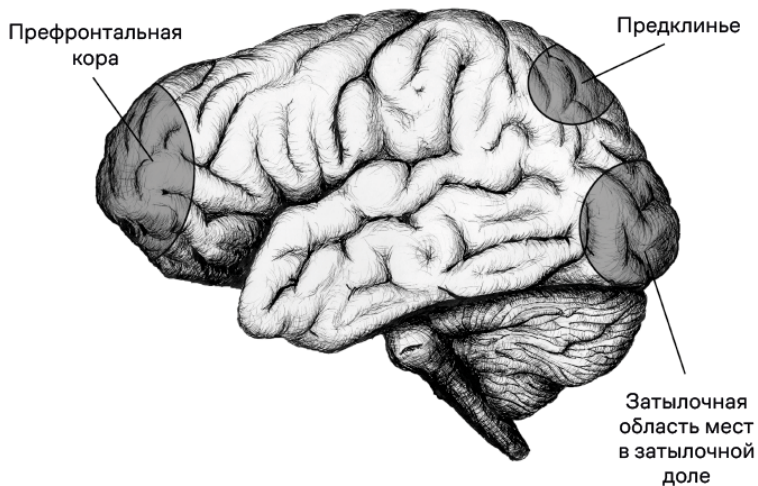


Рисунок 1. Области мозга, отвечающие за ориентацию в пространстве

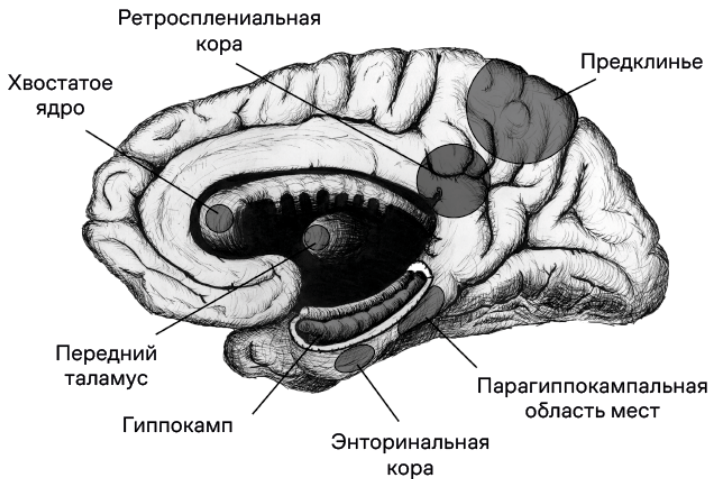


Рисунок 2. Области мозга, отвечающие за ориентацию в пространстве. Внутренняя поверхность полушария



Глава 1

Где Аманда Эллер?

Вот как начинается эта история: ничем не примечательный день, среда, полуденное солнце пробивается сквозь листву деревьев в лесу.

Аманда Эллер идет по тропе. В зеленой тени лесного полога маленькие трудолюбивые птички снуют среди покачивающихся от ветра стеблей бамбука, выискивая личинок. По мере того как Эллер углубляется в лес, становится все жарче. Пройдя около полутора километров, она устает. Эллер делает несколько шагов в сторону от тропы, осторожно пробираясь сквозь заросли папоротников, и ложится на поваленный ствол дерева. Несколько мгновений она отдыхает в тишине, лежа на спине с закрытыми глазами, обратив лицо к небу. В просветах между кронами деревьев проплывают ровные, как на картинке, облака. Но когда она встает и пытается снова выйти на тропу, то не может ее найти. Тропа исчезла как по волшебству. Аманда Эллер заблудилась.

Сначала она поступает так, как поступил бы каждый из нас. Она ходит кругами, пытаясь найти тропу. Аманда видит только деревья: высокие прямые деревья с бороздчатыми стволами; молодую поросль; хилые низкорослые деревца, растущие в тени; покосившееся дерево, прислонившееся

к другому под каким-то странным углом, наподобие буквы «лямбда» λ; мертвые поваленные стволы, которые медленно превращаются в лесную подстилку; дерево с большим округлым наростом. Пытаясь найти какие-то отличительные черты в этом однообразии, Эллер ищет тропу весь день до темноты.

Все это происходит 8 мая 2019 г. Эллер находится в лесном заповеднике Макавао на Гавайях. Расположенный на северо-западном склоне вулкана Халеакала заповедник занимает около 800 га на труднопроходимой территории внутренней части острова Мауи. Это лес, который сам по себе является частью огромного лесного массива. Дикая глушь в глубине еще более дикой глуши. На фотографиях из Google Earth эта местность похожа на идеально спелое авокадо, над которым плывет флотилия легких облаков. Эллер оказалась в непростой ситуации. Лес густой, с неровным сложным ландшафтом, местами совершенно непроходимый, пересеченный скрытыми оврагами, заросший папоротником, с деревьями, увитыми лианами. Женщина приехала в заповедник около 10:30 утра, припарковала свой внедорожник у начала тропы³. Вокруг было тихо. Наклонившись, она убрала ключи от машины под переднее колесо. Тридцатипятилетняя преподавательница йоги и физиотерапевт, Аманда намеревалась лишь совершить короткую пятикилометровую про-

³ Breena Kerr, "Amanda Eller, Hiker Lost in Hawaii Forest, Is Found Alive after 17 Days," *The New York Times*, May 25, 2019.

гулку по знакомой тропе.

Сейчас, стоя под темно-зелеными кронами, Эллер закрывает глаза и делает медленный глубокий вдох, чтобы успокоиться. Она изучает соседние стволы, заросшие лишайниками, которые образуют пятна неправильной формы, похожие на карты незнакомых стран. *Откуда я сюда пришла?*

Она заблудилась среди множества деревьев⁴. Середина дня, Эллер ищет тропу уже несколько часов. Солнце поднялось над лесом и светит высоко над головой. «Это так глупо», – думает она. Скоро кто-нибудь пойдет по тропе, до нее донесутся голоса, и она сможет позвать на помощь. Туристы выведут ее через подлесок и заросли папоротников обратно к безопасной дорожке. Но никого нет. Какое-то время Эллер идет по нескольким узким тропинкам, но в конце концов понимает, что их протоптали дикие кабаны, продираясь сквозь заросли.

Птицы поют и щебечут в листве, как всегда энергично перепархивая с места на место. Каким-то образом пространство, окружающее Эллер, сузилось до размеров комнаты и одновременно бесконечно расширилось. Она может находиться где угодно. Стоя в тени деревьев, она внезапно слышит все многообразие тихих, едва уловимых звуков леса.

Тем временем солнце продолжает свой путь над ее голо-

⁴ Breena Kerr and Alex Horton, "Official Searched 3 Days for a Lost Hiker. Volunteers Wouldn't Quit – and Found Her Weeks Later," *The Washington Post*, May 26, 2019.

вой, медленно опускаясь за деревья. Кажется, будто птицы убаюкивают его. Затем наступает темнота. Если бы Эллер посмотрела вверх, то увидела бы сквозь колышущуюся листву несколько звезд. Возможно, кто-то мог бы по ним сориентироваться, но не Эллер. В какой-то момент ее телефон завибрировал, принимая текстовые сообщения от обеспокоенных друзей. Но в лесу она его не слышит. Одета только в майку и спортивные штаны, Эллер оставила телефон вместе с бумажником и бутылкой воды в машине. Она оказалась не готова к испытаниям, так как планировала отлучиться лишь на короткое время. Ее сердце колотится в груди, словно пойманная птица. Она садится у основания дерева и ждет, когда закончится эта первая ночь. Лес поглотил ее.

К этому моменту некоторые из вас, наверное, уже начали осуждать Эллер. Однако почти для любого из нас такая ситуация была бы жуткой. Недавно во время похода по северной части Мичигана мой семилетний сын Роуэн разбудил меня в 4 утра, потому что ему понадобилось в туалет. Мы вместе вылезли из палатки и стояли среди мокрых шумящих деревьев в крошечной черной как смоль темноте. В то утро, по прогнозам, должна была начаться гроза. Едва различимые ветви деревьев бешено раскачивались на ветру. Тогда я в какой-то степени осознал, насколько ужасно было бы заблудиться и оказаться без крыши над головой в 4 часа утра в темноте такого леса.

Перед тем как Эллер сошла с тропы и исчезла, для нее

это был ничем не примечательный день, обычная среда. Но внезапно все изменилось. В один момент возможное будущее Эллер обрело совершенно иные очертания, хотя она еще не поняла этого. В конце концов, если вы представите себе такую ситуацию и будете прокручивать ее в голове снова и снова, то почти во всех случаях Эллер, отдохнув, поднимется на ноги и вернется обратно на тропу. Она дойдет до парковки, испытывая легкую жажду и уже подумывая об обеде, откроет машину, мельком взглянет на экран телефона. Никто ей не звонил.

Так происходит почти всегда. Но не *каждый* раз.

И уж определенно не в этот раз.

* * *

Как это вообще возможно — сделав несколько шагов в сторону от хорошо проторенной тропы в многолюдном уголке заповедника, бесследно раствориться в лесу?

Я прочитал про исчезновение Эллер в 2019 г., примерно тогда же, когда это произошло, и был поражен этой историей. Я следил за ее развитием, каждый день читая новости. Эта история еще долго не выходила у меня из головы. Она прорастала во мне, как тонкий росток. Его листья распускались в моих мыслях. Я, как Эллер, терялся в лесу, пусть всего на несколько мгновений, наполненных паникой.

На самом деле я постоянно умудряюсь заблудиться. У ме-

ня нет чувства направления. Если завязать мне глаза и отвезти за несколько кварталов от моего дома в Гранд-Рэпидс в штате Мичиган, где я прожил более десяти лет, я почувствую себя таким же потерявшимся, как если бы меня телепортировали на окраину Рейкьявика. Мне нужно всего несколько секунд, чтобы заблудиться. В людных местах. В темном лесу. В парке аттракционов. В городе. На моей собственной улице. В супермаркете. На лестничной клетке. На узких улочках в маленьких английских деревеньках под дождем. В любом месте ночью. Я теряюсь всегда.

Я блуждаю в незнакомых зданиях. Однажды я попытался покинуть этаж больницы, но вместо этого каким-то образом ушел еще дальше во внутреннюю часть здания. Внезапно я очутился в душной темной комнате, среди скрежещающих труб и полупустых ведер. Кабинет моего врача расположен в лабиринте коридоров, словно специально созданном, чтобы запутать любого. Торговые центры, особенно ярко освещенные, – отличное место, чтобы вызвать у меня панику. Многоэтажные парковки в своем бетонном бруталистическом великолепии напоминают мне советскую тюрьму.

Однако художественные музеи – это чудесное исключение для меня. Метрополитен-музей – одно из немногих мест в мире, где я счастлив затеряться. Я брожу по его просторным галереям, залитым мягким светом, пребывая в состоянии спокойной и блаженной дезориентации.

Не так давно я провел неделю на мексиканском курорте,

раскинувшемся на огромной территории. С одной стороны плескался океан – мерцающая граница, которую сложно не заметить. С другой стороны курорт представлял собой зеленую сеть извилистых дорожек, как на поле для гольфа, но без лунок. На каждом шагу были плавательные бассейны. Я почувствовал себя запертым в картине Дэвида Хокни. Я не мог сориентироваться там всю неделю. В один жаркий день, когда я снова заблудился, возвращаясь в наш номер, я понял, что утром использовал как ориентир игуану, но она уже успела переместиться.

Часто, гораздо чаще, чем хотелось бы признавать, я проезжаю свой собственный дом. Карты помогают, но, используя их, я все равно ошибаюсь. Я могу выучить дорогу к определенным местам: кабинету моего стоматолога, в аэропорт, в школу, где учатся мои дети. Но если я не езжу этим маршрутом около месяца, он начинает понемногу забываться и однажды полностью исчезает из памяти. По шкале от 1 до 10, где 1 – это очень, очень плохо, я оцениваю свои пространственные навыки на 1. И это имеет для меня большое значение.

Исследования показывают, что, когда нас просят определить свои пространственные способности, наша самооценка оказывается довольно точной. Иными словами, мы знаем, если у нас это плохо получается. Я не справляюсь со всеми задачами, связанными с ориентацией в пространстве. Я не умею мысленно вращать объекты и не могу представить рас-

положение разных комнат в моем доме относительно друг друга. Я не только не умею читать карту, но и не могу сложить ее обратно в аккуратный прямоугольник. Пазлы, многолюдные пляжи, кодовые замки – все это вызывает у меня ужас. Оригами для меня невыносимо, а кубик Рубика – сущее затычное издевательство. Во время визита к врачу, когда надо надеть халат с завязками сзади, я не могу их завязать. От поездки за рулем в незнакомый город меня прошибает пот, у меня пересыхает в горле, подкатывает тошнота, учащается дыхание, костяшки пальцев белеют и накатывает экзистенциальный страх. Ощущение обреченности в стиле барокко. Гаргульи кружат над головой.

Каким-то образом мне удалось дожить до 40 лет, прежде чем я осознал свою неспособность ориентироваться в пространстве. Это оказалось откровением. Я привык считать, что все такие же, как и я. Но это не так.

Моя жена Эмелин ориентируется легко и естественно. Ее представления о физическом мире настолько отличаются от моих, что временами мне кажется, что это блестящий и изощренный обман с ее стороны. Как если бы она заявила, что умеет разговаривать с животными. Но Эмелин все время демонстрирует мне свои исключительные навигационные способности. Куда бы она ни отправилась, у нее всегда есть сложная, полностью функциональная карта, хранящаяся в глубине ее мозга. Эта внутренняя карта очень подробна и содержит множество пространственной информа-

ции. В нейронауке для этого есть специальный термин – когнитивная карта. Если мы с ней приезжаем в город, где не были более десяти лет, Эмелин всегда легко может использовать эту свою внутреннюю карту. В новой обстановке она сразу начинает строить новую карту – расширять ее границы и заполнять незнакомые участки.

Как она это делает? У нас по-разному устроен мозг или мы используем его по-разному? Могу ли я использовать свой как-то иначе? Эта книга – попытка разобраться в таких различиях. Моя жена все время расстраивается из-за моего непреходящего состояния потерянности. У нее самой есть отлично функционирующая и постоянно обновляющаяся внутренняя карта, и для нее непостижимо, как я могу заблудиться в двух кварталах от дома. Иногда Эмелин говорит, что я умудряюсь потеряться, потому что не обращаю внимания на то, куда иду. По-моему, это как сказать человеку с дальтонизмом, что если он будет внимательно вглядываться в листву, то в конце концов поймет, что она зеленая.

В сельской местности мне сложно: холмистые сельскохозяйственные угодья, извилистые дороги, стога сена, птицы, сидящие на проводах, словно ноты на нотном стане. Трактор в поле. Стая ворон. Силосная яма. Но в городах все еще хуже. Города – это темные мистические места. Кажется, что гостиницы исчезают и появляются снова, как будто они доступны только в определенное время суток. Улицы не подчиняются физическим законам Вселенной. Целые городские

кварталы словно переползают из одного места в другое. В городе, в *любом* городе, я безнадежно теряюсь. Благодаря смартфонам ориентироваться в таких местах стало проще. Я становлюсь мигающим синим курсором, который невозмутимо движется вдоль улиц. Но темная магия никуда не девается. Подобно приближающейся, но еще невидимой буре, она таится на краях карты, ожидая, когда сядет батарея моего смартфона.

Поэтому, когда я впервые прочитал историю Аманды Эллер, то ощутил все это: сердце, замирающее от паники, самые первые безумные секунды нарастающего страха в лесу. Кабаньи тропинки, ведущие в никуда. Беспольный телефон с темным экраном, оставленный в машине.

На ее месте мог быть и я.



Глава 2

Розовый морской конек

Мозг обычного взрослого человека весит примерно 1350 г и содержит около 100 млрд⁵ связанных между собой нейронов. Этаким бесконечно сложный биологический суперкомпьютер. Возьмем, например, один из его нейронов: он может получать информацию от примерно 10 000 нервных клеток и сам передавать сообщения другим 10 000 нервным клеткам, образуя огромную взаимосвязанную сеть. Мозг представляет собой непрерывно работающую электрическую паутину. И до недавнего времени сложные системы, отвечающие в мозге за навигацию, оставались неизвестны.

Однако сейчас ситуация меняется. В течение нескольких последних десятилетий нейробиологи пришли к более глубокому и детальному пониманию того, каким образом мозг обеспечивает нам возможность ориентироваться в окружающем мире. Способность ориентироваться – фундаментальный аспект нашего существования. Нейронные системы, обеспечивающие навигацию, очень древние, они возникли гораздо раньше языка и культуры. Когда-то они позволили нам, как новому биологическому виду, распростра-

⁵ Согласно современным исследованиям, более точное количество – около 86 млрд. – *Прим. науч. ред.*

ниться далеко за пределы Рифтовой долины в Африке и заселить, а в итоге и полностью преобразовать каждый уголок земного шара.

В настоящее время нейробиологи выявили и описали группы нейронов, которые выполняют совершенно разные функции, связанные с ориентацией в пространстве. Такие нейроны получили названия «клетки места», «клетки решетки» (также их можно назвать координатными клетками) и «клетки направления головы». Мы ориентируемся в пространстве благодаря совместной работе определенных областей мозга: гиппокампа, префронтальной коры, парагиппокампальной пространственной области, энторинальной и ретроспленальной коры, хвостатого ядра – все они функционируют согласованно, чтобы обеспечить нам постоянное обновление когнитивной карты и возможность ориентации по ней. В мозге есть участки, избирательно реагирующие на ориентиры; специализированные нейроны, активирующиеся, только когда их владелец приближается к границе пространства; области, отвечающие за выстраивание маршрута. Тем не менее остается еще много загадок.

В исследовании 2019 г. было выявлено, что мозговые волны человека реагируют на изменения магнитного поля Земли⁶. Это означает, что мы можем неосознанно использовать

⁶ Connie X. Wang et al., "Transduction of the Geomagnetic Field as Evidenced from alpha-Band Activity in the Human Brain," *eNeuro* 6, no. 2 (Apr. 26, 2019): 0483–18; doi: 10.1523/EN EURO.0483–18.2019.

его невидимую силу для навигации, как это делают угри или мигрирующие птицы. Необходимо только, чтобы все эти клетки и системы в разных областях мозга функционировали совместно и правильно. Когда этого не происходит, способность быстро находить дорогу начинает нарушаться.

В процессах, обеспечивающих пространственную ориентацию, участвует весь мозг. Вы можете не быть шахматным гроссмейстером, анализирующим сложное расположение фигур на доске, представляющим партию на семь ходов вперед и одновременно оценивающим миллион разных вариантов. Возможно, вы даже испытываете проблемы с делением в столбик. Это не имеет значения: ориентироваться в переполненном людьми магазине ИКЕА и не заблудиться там – все равно бесконечно более сложная задача для ваших нейронов. Из-за невероятной сложности процесса навигации в системе часто происходят сбои. Давайте посмотрим, какое определение этому понятию дается в Оксфордском словаре английского языка (*Oxford English Dictionary, OED*).

НАВИГАЦИЯ [ОРИЕНТАЦИЯ] (*сущ.*) – процесс точного определения своего местоположения, а также тщательного планирования маршрута и следования ему или связанная с этим деятельность.

Иными словами, ориентация в пространстве – это не какой-то один процесс. Хотя в словаре дано не научное определение, тем не менее оно объединяет три совершенно разные задачи: нужно определить свое местоположение, составить

план маршрута по определенной местности и затем следовать ему. Если у вас не получилось сделать что-то одно, значит, вы потерпели неудачу в навигации. Для каждого из этих компонентов требуется свой сложный каскад нейронных реакций – это некий танец, в который вовлечены разные отделы мозга. И он никогда не заканчивается. Мы *всегда* ориентируемся в пространстве. Каждый раз, когда мы открываем входную дверь и направляемся к припаркованной машине или ходим по продуктовому супермаркету, мы полагаемся на наши собственные навигационные системы, которые указывают, куда надо двигаться. Мы должны ориентироваться даже в собственном доме. И для этого мы используем маленькую, но очень могущественную часть нашего мозга – гиппокамп.

* * *

Это произошло в 1560-е гг. В тот день Юлий Цезарь Аранци, анатом из Болонского университета, осторожно положил свежий человеческий мозг на свой рабочий стол⁷. Он отступил на шаг, чтобы рассмотреть мозг, отсвечивающий перламутровым блеском⁸. Медленно оседавший под

⁷ Shyamal C. Bir et al., "Julius Caesar Arantius (Giulio Cesare Aranzi, 1530–1589) and the Hippocampus of the Human Brain: History behind the Discovery," *Journal of Neurosurgery* 122, no. 4 (2015): 971–75; doi: 10.3171/2014.11.JNS132402.

⁸ Elias Engelhardt, "Hippocampus Discovery: First Steps," *Dementia* 5

собственным весом, мозг представлял собой блестящий розовый купол, изрезанный извилистыми бороздами и выпуклостями, его внешняя поверхность была украшена тонкой сетью землянично-красных кровеносных сосудов. Выпрямившись, Аранци осторожно приложил свой остро наточенный нож с костяной рукояткой к поверхности коры мозга и плавно надавил. Мозг распался на две половины, как разрезанное яблоко. Наклонившись к поверхности разреза, Аранци увидел плотно упакованную внутреннюю часть мозга. Он начал изучать его затейливую географию – кора напоминала береговую линию с бесчисленными заливами, фьордами и низменностями. Затем, сделав глубокий вдох, анатом согнулся над мозгом и запустил внутрь него свои чуткие пальцы.

Глубоко в центре мозга Аранци нашел небольшую С-образную парную структуру – гиппокамп. Она располагалась почти на вершине ствола мозга, проникая между другими структурами. Оттуда она уходила назад, изгибаясь вверх над собой элегантно полудугой подобно эмблеме Nike – по одному гиппокампу в каждом полушарии, в височной доле мозга. Работая не спеша, Аранци отделил один из гиппокампов от окружающих тканей и положил его, все еще влажный и неповрежденный, перед собой на рабочий стол. Своим длинным изгибом, который называется *сводом* (*fornix* по-

латыни), эта структура напомнила Аранци морского конька или рог барана, а возможно, белую гусеницу шелкопряда. Это был очень красивый объект.

В 1564 г., когда Аранци впервые дал описание этой структуры в своем научном трактате «Книга о человеческом зародыше» (*De Humano Foetu Liber*), он окончательно остановился на названии *гиппокамп*, что в переводе с греческого означает «морской конек», от корней ἵππος (*ippos*) – «лошадь» и κάμπος (*kámpos*) – «морское чудовище». Если вырезать гиппокамп из мозга и положить его перевернутым на рабочем столе, чтобы свод загибался под ним в форме запятой, как хвост, то эта структура действительно напоминает странного бледно-розового морского конька. Название «гиппокамп» прижилось. Это было замечательное открытие, поистине проблеск света во тьме.

Для понимания контекста надо пояснить, что, когда Аранци описал гиппокамп, люди все еще твердо верили в существование ведьм. Незадолго до этого в Англии, во времена правления королевы Елизаветы, парламент принял закон против колдовства: «Акт против заклинаний, волшебства и ведовства» (*An Act agaynst Conjurations Inchantmentes and Witchcraftes*). Его первой жертвой стала Элизабет Лоуис, которую повесили в том же году за убийство трех человек с помощью темных сил⁹. Самые распространенные недуги

⁹ Alan MacFarlane, *Witchcraft in Tudor and Stuart England: A Regional and Comparative Study* (London: Routledge, 1970), xxi.

тогда лечили, делая кровопускание. Преступления карались жестокими пытками. Солнечные затмения, когда замолкали птицы, считались роковыми предзнаменованиями. Алхимики искали неуловимую формулу превращения свинца в золото. Это были темные времена. А в том же году за сотни километров от Болоньи, где жил Аранци, по другую сторону Апеннин, в Пизе, родился будущий астроном Галилео Галилей. Уже шел процесс пробуждения науки, но это было лишь его начало¹⁰. Сегодня нейробиологи понимают, что гиппокамп играет важнейшую роль в обеспечении нейропластичности и задействован в таких сложных функциях мозга, как обучение и память. Кроме того, он чрезвычайно важен для навигации и пространственной памяти. Следует, однако, отметить, что в 1564 г., как и в последующие почти четыре столетия, о функциях гиппокампа еще ничего не было известно.

Только в 1950-е гг. нейробиологи наконец начали понимать, чем занимается гиппокамп. Все началось с операции на мозге, проведенной у одного пациента. Так уж вышло, что спустя четыре столетия тайна гиппокампа была раскрыта в результате несчастья, постигшего человека, известного как Г. М.¹¹ На протяжении десятилетий его личность оставалась скрытой за этими инициалами в целях сохранения конфи-

¹⁰ Andrew Colin Gow, ed., *Witchcraft and the Act of 1604*, Studies in Medieval and Reformation Traditions, vol. 131 (Leiden: Brill, 2008).

¹¹ Howard Eichenbaum, "What H. M. Taught Us," *Journal of Cognitive Neuroscience* 25, no. 1 (Jan. 2013): 14–21; doi: 10.1162/jocn_a_00285; PMID: 22905817.

денциальности. Наконец в 2008 г., после его смерти в возрасте 82 лет, нам раскрыли его полное имя: Генри Густав Молисон.

Когда Г. М. умер, его мозг извлекли, зафиксировали в формалине, заморозили в желатине и затем порезали на микротоме на 2401 кусочек. Толщина каждого коронарного среза – поперечного среза головного мозга в коронарной плоскости – составляла 70 мкм, то есть была примерно равна толщине волоса. Монотонный процесс непрерывной резки длился 53 часа и транслировался в прямом эфире через интернет. Это было гипнотическое зрелище: широкое металлическое лезвие медленно и равномерно, точно метроном, скользит по поверхности замороженного мозга, заключенного в матовом блоке, покрытом слоем льда. После каждого прохода лезвия нейробиолог Джакомо Аннеше с помощью мягкой щетки снимает идеальный срез мозга и убирает в контейнер для длительного хранения.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.