

Вдумчивый, аргументированный рассказ о том, что способность находить свой путь является неотъемлемой частью человеческой природы.

*Sunday Times*

Бонд предлагает нам отправиться в удивительное путешествие по истории эволюции, культурной антропологии и когнитивной нейробиологии, чтобы выяснить, почему способность ориентироваться так важна для человеческого существования.

*Марк Шумельда, Quarterly Review of Biology*

Любопытный взгляд на то, как мы ориентируемся — от первых представителей рода человеческого до современных путешественников, зомбированных чрезмерным использованием GPS. Бонд собрал в одном месте множество важных исследований и захватывающих историй о реальных ситуациях, в которых от выбора пути зависела жизнь.

*Джон Хут, автор книги «Утраченное искусство поиска пути»*

Если вам интересно узнать, что крысы могут улучшить в городском планировании, почему выход в другую комнату иногда помогает найти потерянные ключи от машины или как разные клетки нашего мозга взаимодействуют, обеспечивая нам чувство направления, в этой книге есть ответы на все вопросы.

*The Scotsman*

Подробный рассказ о нейрофизиологии навигации. В конечном счете мы — «пространственные существа», и автор умело и временами трогательно доказывает правдивость этого утверждения.

*Sunday Times*

Увлекательное исследование, как формировался человеческий мозг, чтобы не дать нам заблудиться... Превосходно написано, богатый материал.

*Изабелла Три, автор бестселлера «Одичание: Возвращение природы на британскую ферму»*

Важное напоминание о том, что навигация остается одним из самых недооцененных искусств.

*Тристан Гули, автор книги «Компас внутри»*

Толковое объяснение, почему люди теряются не столь часто, как мозг составляет когнитивные карты и как понимание окружающего мира влияет на нашу психологию и поведение... Читатели, любящие приключения, будут щедро вознаграждены.

*Publishers Weekly*

Бонд наглядно показывает, как мозг обеспечивает инструменты, с помощью которых наш вид выработал навыки ориентирования... Отложив в сторону устройства GPS, перепроектировав районы городов и игровые площадки, а иногда просто позволив себе заблудиться, мы действительно можем возродить способность находить свой путь, принося пользу нашему внутреннему миру...

*Science*

Наша давняя способность добираться из точки А в точку Б — не просто вопрос географии... Автора этой книги интересует не только то, как мы находим свой путь, но и то, как мы теряемся и как это влияет на нас.

*New Statesman*

МАЙКЛ БОНД

# ПУТЕВОДНЫЙ НЕЙРОН

КАК НАШ МОЗГ РЕШАЕТ  
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ



УДК 612.82+527  
ББК 88.3+26.12  
Б81

Michael Bond

WAYFINDING

The Art and Science of How We Find and Lose Our Way

Впервые опубликовано в 2020 г. издательством Picador, импринтом Pan Macmillan, подразделением Macmillan Publishers International Limited

*Перевод с английского Юрия Гольдберга*

Бонд М.

Б81 Путеводный нейрон: Как наш мозг решает пространственные задачи / Майкл Бонд ; [пер. с англ. Ю.Я. Гольдберга]. – М. : КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2022. – 288 с. : ил.  
ISBN 978-5-389-16546-5

Навыки навигации глубоко укоренились в нашей биологии. Способность находить путь на большие расстояния в доисторические времена дала *Homo sapiens* эволюционное преимущество, позволяя исследовать самые отдаленные уголки планеты. Умение ориентироваться тесно связано с другими важными когнитивными функциями, такими как абстрактное мышление, воображение и память. Майкл Бонд обобщает результаты новейших исследований в области психологии, нейробиологии, этологии и антропологии и приводит примеры из опыта людей, чья профессия или род занятий так или иначе связаны с навигацией – мастеров спортивного ориентирования, летчиков, поисково-спасательных добровольцев, картографов, градостроителей и других. Результатом стало увлекательное погружение в тему ориентирования человека в естественной и искусственной среде с особым акцентом на рассмотрении нейробиологических основ этого важнейшего навыка.

«Тот факт, что мы теряемся не так уж часто, можно считать чем-то вроде чуда. Окружающий мир бесконечно сложен, и все же большинство из нас могут ориентироваться в нем. Мы способны идти по незнакомым улицам, придерживаясь определенного направления, сокращать путь, прокладывая новые маршруты, и по прошествии многих лет помнить места, где были всего один раз. Это поразительные достижения. Одна из задач этой книги состоит в том, чтобы объяснить, как мы это делаем: как наш мозг составляет когнитивные карты, которые помогают ориентироваться даже в незнакомых местах. Но что еще важнее, книга рассказывает о наших взаимоотношениях с миром, о том, как понимание окружающего мира влияет на психологию и поведение». (Майкл Бонд)

УДК 612.82+527  
ББК 88.3+26.12

ISBN 978-5-389-16546-5

© Michael Bond, 2020

© Гольдберг Ю.Я., перевод на русский язык, 2022

© Издание на русском языке, оформление.

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2022

КоЛибри®

*Холмам Инвергелди и всем,  
кто бродил среди них*

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	9
1. Первые навигаторы .....	13
2. Право путешествовать .....	28
3. Мысленные карты .....	48
4. Пространство мышления .....	82
5. Из пункта А в пункт Б и обратно .....	105
6. Ты идешь своим путем, а я – своим .....	120
7. Прирожденные навигаторы .....	143
8. Психология потерявшихся .....	164
9. Чувство города .....	191
10. Я здесь? .....	209
Эпилог. Конец пути .....	226
Благодарности .....	235
Литература .....	236
Примечания .....	238
Источники иллюстраций .....	285
Об авторе .....	287

## ВВЕДЕНИЕ

Если вы когда-нибудь задумывались о том, что чувствует заблудившийся человек, мой вам совет — лучше не проверяйте. Это пугающий и зачастую травмирующий опыт. Люди, которые действительно заблудились, обычно не в состоянии принимать решения, которые сохранят им жизнь, и могут даже подумать, что скоро умрут. Они теряют не только ориентацию, но и разум.

Тот факт, что мы теряемся не так уж часто, можно считать чем-то вроде чуда. Окружающий мир бесконечно сложен, и все же большинство из нас могут ориентироваться в нем. Мы способны идти по незнакомым улицам, придерживаясь определенного направления, сокращать путь, прокладывая новые маршруты, и по прошествии многих лет помнить места, где были всего один раз. Это поразительные достижения.

Одна из задач этой книги состоит в том, чтобы объяснить, как мы это делаем: как наш мозг составляет когнитивные карты, которые помогают ориентироваться даже в незнакомых местах. Но что еще важнее, книга рассказывает о наших взаимоотношениях с миром, о том, как понимание окружающего мира влияет на психологию и поведение. Наше представление об окружающем пространстве было очень важным фактором эволюции. Как мы

увидим в первой главе, в доисторические времена способность прокладывать путь на большие расстояния дала *Homo sapiens* преимущество над остальными представителями рода человеческого, позволив освоить самые удаленные регионы планеты. Эта способность не только сделала нас навигаторами, но и сформировала ряд жизненно важных когнитивных функций, в том числе абстрактное мышление, воображение, некоторые свойства памяти и даже речь. Мы не только ориентируемся в пространстве, но и обладаем пространственным мышлением.

При посттравматическом стрессовом расстройстве (ПТСР), депрессии, психозе и схожих состояниях люди обычно жалуются на то, что их разум «блуждает». И это не просто метафора: психические расстройства влияют на те части мозга, в которых формируются когнитивные карты. Некоторые психологи убеждены, что упражнения по навигации в пространстве способны ослабить симптомы таких пациентов, стимулируя рост нейронов в пораженных областях. Ориентирование в пространстве, восприятие пространственных отношений между объектами не только помогают нам найти свой путь и формируют связи с окружающим миром, но и могут способствовать психическому здоровью.

Эти аспекты особенно важны в современном мире, когда большинство людей не используют навыки ориентирования в пространстве, как это было прежде. Устройства GPS позволяют нам перемещаться с места на место, не обращая внимания, куда мы направляемся, и не используя когнитивные способности, помогавшие нам на протяжении многих тысячелетий. Эта книга – не протест против смартфонов, но в ней содержится множество советов о том, как пользоваться системой спутниковой навигации, не причиняя вреда своим когнитивным способностям.

Книга начинается с описания истории навигации и систем, которые помогали нашим предкам взаимодействовать с окружающим миром. В главе 2 рассказано о том, как формируются у нас эти навыки. Дети от природы склонны исследовать, но в наши дни им этого часто не позволяют, и освоенные ими участки окружаю-

щего мира, как правило, гораздо меньше, чем у их бабушек и дедушек. Глава 3, посвященная устройству и работе пространственной системы мозга и специализированных клеток, формирующих наши когнитивные карты, может служить доступным введением в передовые области нейронауки, изучающие наши взаимоотношения с пространством. В главе 4 говорится о том, как тесно взаимосвязаны в нашем мозге пространственное восприятие и память, а также о многих когнитивных функциях, основанных на этой связи.

В следующих двух главах рассматриваются разные стратегии, которые люди используют для навигации, а также причины, почему одни ориентируются в пространстве лучше, а другие – хуже. В главе 7 мы расскажем о самых искусных навигаторах в истории и попробуем понять, откуда у них такие выдающиеся способности. Затем мы вернемся к вопросу, почему люди могут заблудиться и что с ними в этот момент происходит, – глава 8 включает как психологический тест, так и рассказ о недавней трагедии.

Мысль о возможности заблудиться вызывает ассоциации с густым лесом и неизведанными тропинками, но, как мы увидим в главе 9, это может произойти и в городе, особенно с беспорядочной застройкой. В главе 10 описывается, что происходит с некоторыми людьми в конце жизни, когда деменция лишает нас представления о том, где мы находимся, и мы оказываемся в незнакомом мире. В самом конце книги мы рассмотрим влияние GPS на нашу способность ориентироваться в пространстве, а также обсудим, как можно защититься от ослабления когнитивных функций при помощи наших естественных навигационных способностей.

Эта книга стала результатом многих путешествий: с добровольцами-спасателями, психологами, антропологами, исследователями поведения животных, психогеографами, мореходами из Полинезии, рейнджерами армии США, картографами из британского картографического управления, чемпионами по спортивному ориентированию, составителями карт, архитекторами, урбанистами, программистами, пациентами с болезнью Альцгеймера,

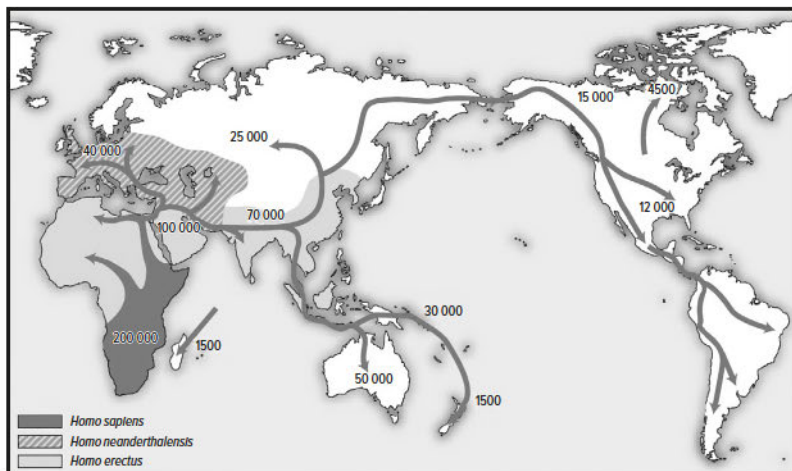
авиаторами начала XX века и современными искателями приключений. Каждый из них так или иначе расширил наши знания о том, как мы взаимодействуем с окружающим миром.

Мы содрогаемся от одной мысли, что можем заблудиться, и для нас крайне важно понимать, где мы находимся. Вот одна из причин, почему люди с болезнью Альцгеймера порой чувствуют себя столь угнетенно: они не способны найти дорогу где-либо и могут заблудиться даже в родных стенах. «Я здесь?» – часто спрашивала моя бабушка в конце жизни. У этого вопроса может быть разный смысл. Проще всего задать его, ткнув пальцем в карту или имея в виду определенное место. Но восприятие места невозможно объяснить в терминах координат или схемы возбуждения пространственных нейронов; вы знаете, где находитесь, если можете хоть что-то рассказать об этом месте или вспомнить, как вы сюда попали. Я убежден, что моя бабушка спрашивала об истории ее взаимоотношений с комнатой, в которой находилась, – а может, и о том, жива ли она сама. Во многом это самый главный вопрос, и, возможно, все мы рано или поздно его зададим. Я здесь? Мы хотим на это надеяться. Разве может быть что-то важнее?

# 1

## ПЕРВЫЕ НАВИГАТОРЫ

Приблизительно 75 000 лет назад группа *Homo sapiens* покинула родную Африку, переправилась через высохший Баб-эль-Мандебский пролив на южной оконечности Красного моря и двинулась на восток вдоль побережья Аравийского полуострова. Мы не знаем, что заставило их пуститься в путь, не знаем, почему они не остановились и не попытались обосноваться на новом месте, как это делали другие группы, — в конце концов, они могли не думать о том, куда направляются. За последующие 60 000 лет их потомки прошли пешком по земле, проплыли по воде, прорубили себе дорогу через лесные дебри на восток — до островов Юго-Восточной Азии, пересекли Арафурское море и добрались до Австралии; на север — через Ближний Восток до Китая и степей Центральной Азии; на запад — через Босфор и по долине Дуная в Европу, а в конечном счете — через Сибирь и перешеек между континентами в Америку, до самой южной ее оконечности, открытой всем ветрам. Они покорили и успешно обжили места гораздо более суровые, чем те, с которыми их предки сталкивались в Африке: густые джунгли и одинокие острова, полярные пустыни в арктических широтах, высокогорное Тибетское плато. Им не хватило самых дальних уголков планеты: они преодолели



1. Маршруты расселения первых *Homo sapiens* из Африки по всему миру (цифрами указано количество лет, прошедших до настоящего времени)

более 380 000 километров до Луны и направились дальше. Через несколько десятилетий наши потомки могут ступить на другую планету, в десятках миллионов километров от Земли. Первые шаги из Африки положили начало одиссее, которая еще очень далека от завершения<sup>1</sup>.

Все народы, населяющие другие континенты, являются потомками тех странников-первопроходцев из вида *Homo sapiens*, хотя это были не первые путешественники. Когда они пересекли Красное море, большая часть Европы и Азии уже была заселена другими представителями рода человеческого, неандертальцами и денисовцами, предки которых покинули Африку приблизительно на два миллиона лет раньше [1]. Ареал обитания неандертальцев простирался от Казахстана до Уэльса и от Во-

<sup>1</sup> Приведенные даты расселения *Homo sapiens* – не более чем правдоподобные предположения; точная временная шкала служит предметом дискуссий. – Здесь и далее, если не указано иное, примеч. автора.

сточного Средиземноморья до Испании, однако они не обладали неистребимой страстью к путешествиям, как их дальние родственники, которые при встрече с горным хребтом или водным пространством не останавливались, а карабкались вверх или строили лодку.

В процессе эволюции в период от 350 000 до 150 000 лет назад у *Homo sapiens* сформировались дух первопроходца и потребность в исследованиях, что выделило нас среди остальных человеческих существ и в высшей степени повлияло на наше будущее. Одна из самых интригующих новейших гипотез в антропологии состоит в том, что способность к навигации была чрезвычайно важна для нашего успеха как вида, поскольку позволила нам создавать обширные социальные сети. В доисторические времена, когда люди жили небольшими семейными общинами и большую часть времени тратили на поиски пищи и крова, способность делиться с другими группами информацией о ресурсах и передвижении хищников обеспечивала эволюционное преимущество. С точки зрения выживания друзья — это актив. Если у вас заканчивалась еда, вы знали, куда идти; если вам нужна была помощь в охоте, вы знали, к кому обращаться.

Специалисты по эволюционной биологии убеждены, что такая коммуникабельность способствовала эволюции нашего сложного мозга. Первые человеческие существа жили суетным коллективом — в отличие от большинства млекопитающих, предпочитавших одинокую жизнь. *Homo sapiens*, взаимодействующие с группами, жившими далеко от них, извлекали пользу из своей необыкновенной общительности. Ископаемые останки свидетельствуют, что еще 130 000 лет назад наши предки могли проходить более 250 километров, чтобы обменять нужные предметы, поделиться едой и, вне всякого сомнения, посплетничать и излить друг другу душу. В отличие от неандертальцев, их социальные группы простирались далеко за пределы семьи [2]. Чтобы запомнить все эти связи — их место в социальной сети, их взаимоотношения друг

с другом и место, где они жили, — необходимы развитые вычислительные возможности мозга [3].

Другое необходимое условие — умение ориентироваться на местности. Представьте, что вам нужно поддерживать социальную сеть на территории площадью тысячи или десятки тысяч гектаров в дикой природе эпохи палеолита. Вам не послать друзьям сообщение по WhatsApp и не спросить, где они находятся, — придется самому идти к ним, вспомнив, где вы в последний раз виделись, или представив, куда они могли направиться. Для этого вам потребуются навыки навигации, пространственное воображение, чувство направления, способность хранить в памяти карты местности, а также мотивация к общению. Канадский антрополог Ариан Берк убеждена, что у наших предков развились все эти качества, когда они пытались поддерживать связи с соседями. В конечном итоге наш мозг обрел способности к навигации. Тем временем у неандертальцев, которые не путешествовали на такие большие расстояния [4], не сформировался набор навыков для ориентации в пространстве; они были опытными охотниками, привыкли к холоду, умели видеть в темноте, но через несколько десятков тысяч лет их вытеснили (вместе со всеми другими видами человека) сапиенсы, расселившиеся по Европе. В доисторической дикой природе не было ничего более полезного, чем дружба.

По словам Берк, первые современные люди имели многочисленные социальные связи, о чем свидетельствуют археологические находки. «Эти обширные сети были очень важны для нашей культуры, — рассказывала она мне по телефону из своего кабинета в Монреальском университете. — Следует учесть, что в эпоху палеолита людей было сравнительно немного и способность получать информацию о более обширной территории становилась еще ценнее. Поддержание социальной сети, раскинувшейся на большие расстояния, было способом обеспечить выживание. Требовалась чрезвычайно динамичная когнитивная карта, которую постоянно приходилось обновлять, внося в нее

информацию о своих контактах и о том, что они сообщали об окружающем мире. Археологические данные свидетельствуют о том, что у неандертальцев тоже начали формироваться подобные навыки, возможно, как реакция на дополнительный стресс, вызванный конкуренцией с людьми, но подозреваю, было уже слишком поздно» [5].

Чтобы понять, какой была жизнь людей в ту эпоху, антропологи изучили те немногие современные группы людей, которые, подобно нашим предкам, ведут жизнь охотников и собирателей; это племена аче в Восточном Парагвае и кунг в пустыне Калахари на юге Африки. На территориях, где они могли беспрепятственно перемещаться, не сталкиваясь с современным миром, их образ жизни почти не изменился за последние несколько десятков тысяч лет. В обычный день в джунглях аче могли по семь, а то и по восемь часов охотиться на броненосцев или оленей, собирать фрукты и мед, переносить стоянку, прокладывая новые тропы или посещать стоянки соседей. Люди из племени кунг тоже почти все время находятся в движении – ищут воду, собирают ягоды и клубни, преследуют антилоп в «охоте на измор» или выслеживают раненых животных, что может занимать несколько дней и требовать особых навыков. И кунг, и аче ничего не стоит пройти десятки километров, чтобы поделиться историями и новостями с другой группой. Но и они не могут сравниться с людьми из народности хиви в Венесуэле, которые способны за сутки преодолеть почти сто километров до соседней деревни, а через пару часов пуститься в обратный путь [6].

Чтобы выжить при таком кочевом образе жизни в эпоху палеолита, вы должны были знать, где находитесь и куда направляетесь. Вы должны были уметь на протяжении нескольких дней передвигаться по местности, которую никогда не видели, в прерии, в лесу или в горах, находить пищу, охотиться или сидеть у костра с дальними соседями. И в любой точке пути вы должны были знать, как вернуться домой, потому что иначе вас ждала гибель. Полезными

были и другие навыки пространственного восприятия: мысленная карта, например, помогала запомнить, где искать еду и лечебные растения, а также где находятся важные ориентиры – медвежьи берлоги, реки, пещеры... Заблудиться означало катастрофу. В те времена природа Европы была гораздо более экзотической, чем сегодня: в подлеске прятались пещерные львы, бурые медведи, леопарды, пятнистые гиены и саблезубые тигры, а людей было мало, и никто не мог подсказать вам дорогу [7].

Наши предки почти наверняка обладали этими навыками: без них невозможно было ни выживать, ни преодолевать такие большие расстояния. Люди были навигаторами с самого начала; навигация и пространственное воображение в буквальном смысле заложены в нашей ДНК. «Думаю, в доисторические времена люди были искусными навигаторами, – говорит Берк. – И очень мобильными». Скорее всего, для ориентирования на местности они использовали все доступные средства. Декоративные бусы, найденные во многих поселениях каменного века в Африке и на Ближнем Востоке, можно считать приспособлениями для подсчета расстояния – как своего рода четки рейнджера, при помощи которых современные альпинисты и военные считают шаги [8]. Некоторые охотники и собиратели, готовясь к дальним путешествиям, делали серию зарубок на палочках – подобие абстрактной карты, помогавшее им запоминать важные природные ориентиры и особенности местности. Полковник армии США Ричард Додж, который в XIX веке подробно записывал традиции американских индейцев, вспоминал историю об отряде налетчиков-команчей: чтобы украсть лошадей, юноши и мальчишки прошли 640 километров от Техаса до Мексики, где раньше никто из них не был, «руководствуясь только информацией, которую они запомнили с помощью этих палочек» [9].

Если вы не хотите заблудиться, мысленные образы могут помочь не хуже технологий – и похоже, первые люди умели такие образы создавать. В XX веке Гарольд Гатти, авиатор и искусный штурман, знакомый с методами навигации разных культур, отме-

тил, что все примитивные племена, которые он изучал, использовали один и тот же подход к исследованию незнакомых мест. Они шли в путь, как Тесей к Минотавру, представляя, что связаны нитью с исходной точкой. Вот как об этом рассказывал Гатти один из австралийских аборигенов:

Сначала я ухожу недалеко; пройду немного и возвращаюсь, потом иду в другую сторону — и опять возвращаюсь, потом опять иду туда, куда еще не ходил. Постепенно я узнаю, что где находится, и тогда я могу уходить далеко и не потеряться [10].

Да, с такой системой трудно заблудиться.

В 1960 году мои бабушка и дедушка купили овечью ферму в Грампианских горах на южной границе Шотландского высокогорья, в такой дикой и первозданной местности, какую редко встретишь на Британских островах. На север, на восток и на запад тянулись заболоченные луга, их сменяли бескрайние пустоши вереска, а в вышине хмуρο темнели обветренные вершины гор, где зимой жизнь почти замирала — разве что проскачет горный заяц да пролетит за этим зайцем охотник-орел. В пасмурный день у вас могло создаться впечатление, что вы первый человек, нога которого ступила в эти горы, хотя люди жили и возделывали землю в этой части Грампиан на протяжении уже нескольких тысяч лет. И они оставили свой след, причем не столько в ландшафте, сколько на карте.

Почти все топографические ориентиры вокруг нашей фермы имели свои имена — и вершина высокой горы, и невзрачный холмик. Это были гэльские названия, слова на языке, которым почти не пользовались последние два столетия. Некоторые из них сохранили и следы языка пиктов, исчезнувшего народа, жившего на востоке и севере Шотландии с конца железного века<sup>1</sup> до X сто-

---

<sup>1</sup> Приблизительно 100 г. до н. э.

летия (хотя они никоим образом не были первыми обитателями этих мест). Эти названия в высшей степени наглядны и уместны: в краях, где легко заблудиться, этот навигационный словарь и был создан для того, чтобы не сбиться с пути.

Например, если вы направитесь на северо-запад от фермы, которая по-гэльски называется *Invergeldie*, что означает «слияние ярких и сверкающих рек», и пойдете по старой тропе для скота, которая поднимается к пустоши, то доберетесь до *Creag nan Eun*, «птичьей скалы», где и сегодня предпочитают гнездиться сарычи, вороны и дербники. Пройдя еще полтора километра, вы окажетесь в тени *Meall Dubh Mor*, «большого черного холма», а затем пересечете *Allt Ruadh*, «красный ручей» (название отражает цвет скал за водопадом). Прямо перед вами будет *Tom a'Chomhstri*, или «холм битвы» (здесь может оказаться полезным современный культурный контекст), а если вы заберетесь еще выше, то окажетесь на *Meall nan Oighreag*, «холме морошки» (она до сих пор там растет). Наконец тропа пересечет верхушку крутого откоса – и перед вами восстанет *Tom a'Mhogaire*, «холм господина», который действительно господствует над долиной с белой травой (*Fin Glen*), спускающейся к озеру Лох-Тей на северо-западе.

Историки убеждены, что топографические названия – топонимы, как они выражаются, – служили для первых поселенцев географической системой отсчета, предшественниками широты и долготы. Описательный характер названий помогает формировать зрительные образы – вы узнаете «травянистый выступ на холме» (*Funtulich* на гэльском), когда увидите его. Последовательность топографических названий определяла ряд направлений: с их помощью вы могли совершить свое путешествие.

Люди стали давать названия местам еще в древности. Многие *топонимы* современной Великобритании появились в V веке [11]. Есть мнение, что названия некоторых рек на юге Месопотамии в современном Ираке старше шумерской письменности, изобретенной приблизительно в 3100 году до н. э. [12]. Вполне вероятно, что люди описывали элементы ландшафта с того самого времени,

Научно-популярное издание

Бонд Майкл  
**ПУТЕВОДНЫЙ НЕЙРОН**

Как наш мозг решает  
пространственные задачи

Ответственный редактор *Н. Галактионова*

Редактор *В. Измайлов*

Художественный редактор *М. Левыкин*

Технический редактор *Л. Сеницына*

Корректоры *Н. Соколова, О. Левина*

Компьютерная верстка *Т. Коровенковой*

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» –  
обладатель товарного знака «КоЛибри»  
115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. № 1  
Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19  
E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус»  
в г. Санкт-Петербурге  
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А  
Тел. (812) 327-04-55  
E-mail: trade@azbooka.spb.ru

[www.azbooka.ru](http://www.azbooka.ru); [www.atticus-group.ru](http://www.atticus-group.ru)

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

16+

Подписано в печать 02.08.2022. Формат 60×90<sup>1/16</sup>

Бумага офсетная. Гарнитура «Orbi».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,0.

Тираж 3000 экз. В-СНМ-25005-01-Р. 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](http://www.pareto-print.ru)