

МАЙК ТРЕНТЕР

МОЗГ

Советы ученого, как
по максимуму использовать
самый совершенный в мире орган



БОМБОРА
ИЗДАТЕЛЬСТВО


Москва 2024

КНИГИ, О КОТОРЫХ ГОВОРЯТ > ЗАНИМАТЕЛЬНО

МАЙК ТРЕНТЕР

МОЗГ

Советы ученого, как
по максимуму использовать
самый совершенный в мире орган

 **БОМБОРА**
ИЗДАТЕЛЬСТВО
Москва

УДК 612.82
ББК 28.70
Т66

Mike Tranter

A MILLION THINGS TO ASK A NEUROSCIENTIST

Copyright © Mike Tranter The English Scientist 2021

В оформлении обложки использованы иллюстрации:

ST.art, nikolarisim, Vitalii Petrenko,

Tartila, Blackspring / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Трентер, Майк.

Т66 Мозг. Советы ученого, как по максимуму использовать самый совершенный в мире орган / Майк Трентер ; [перевод с французского О. А. Ляшенко]. — Москва : Эксмо, 2025. — 256 с. — (Книги, о которых говорят).

ISBN 978-5-04-200949-5

Что может быть загадочнее и сложнее, чем устройство человеческого мозга? Нейробиолог Майк Трентер получал множество вопросов, связанных с мозгом, от людей из самых разных уголков планеты. Радость от общения и желание поделиться знаниями вдохновили его на создание книги, которая сейчас перед вами. Почему мозг находится в голове и как он менялся в ходе эволюции? Ночные кошмары и осознанные сновидения — что происходит с мозгом, когда мы спим? Где хранятся воспоминания и можно ли потерять память после удара по голове? Чем отличается мозг гения от мозга других людей? Депрессия и зависимость — что это такое и как они возникают? Как на мозг влияют медитации и изучение иностранных языков? В первой части книги вы найдете эти и другие вопросы об устройстве и работе мозга и удивитесь, насколько мало еще науке на самом деле известно о нем. Во второй части вас ждут «секретные материалы нейробиологии» — самые необычные и любопытные явления, связанные с мозгом. Например, описание феномена Баадера — Майнхоф и история Финеаса Гейджа, чья личность после травмы изменилась до неузнаваемости. А в завершение заглянете в будущее нейробиологии, где создаются изобретения на стыке науки и высоких технологий, позволяющие лечить серьезные заболевания, влиять на продолжительность жизни и улучшать здоровье. Эта книга поможет вам в поиске ответов и откроет секреты самого таинственного органа в нашем теле.

УДК 612.82
ББК 28.70

© Ляшенко О.А., перевод
на русский язык, 2022

© Оформление. ООО «Издательство
«Эксмо», 2025

ISBN 978-5-04-200949-5

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	7
Введение. Беглый взгляд на внутреннее устройство мозга	10
Глава 1. Вопросы нейробиологу	21
Глава 2. Секретные материалы нейробиологии.	133
Глава 3. Будущее нейронауки	166
Глава 4. Женщины в STEM	216
Послесловие	224
Благодарности	225
Словарь терминов	227
Источники	233
Дополнительно.	243
Алфавитный указатель	244

ПРЕДИСЛОВИЕ

Миллион вопросов? Ладно, вы правы. В этой книге нет миллиона вопросов, но есть *возможность* их задать. Это мне и нравится в науке: всегда можно проявить интерес и узнать что-то новое. Даже если вы решаете найти ответы на привычные старые вопросы, есть вероятность совершить открытие. Воодушевление, волнение и любопытство, возникающие в связи с бескорыстным желанием познавать мир, — вот главные черты великого ученого. Просто купив эту книгу и поставив перед собой задачу больше узнать о мозге, вы проявили такое же любопытство. Вам не нужно быть дотошным ученым в лаборатории (как я), чтобы почувствовать радостное волнение при виде чего-то необычного и нового или проявить любознательность в поиске ответов на вопросы. Это основные человеческие качества, которым в книге будет предоставлена полная свобода.

**Большую часть своей жизни
я провожу в лаборатории, исследуя работу мозга.
Это доставляет мне огромное удовольствие.**

Но возможность поговорить с людьми о внутренней жизни мозга и причинах, по которым он делает то, что делает, приносит наибольшую радость. Это моя первая книга, и писать ее было очень интересно. Общение с людьми со всего мира, интересующимися наукой, вдохновляло и изумляло меня, и я надеюсь, что эти чувства удалось перенести на бумагу.

Когда я только решил написать книгу, мне хотелось, чтобы в ее основу легло то, что действительно интересно читателям. Поэтому я попросил людей со всего мира прислать вопросы о мозге, ответы на которые они всегда искали, но не имели возможности получить. Я был искренне удивлен количеством откликов и проявленным интересом. Реакция будущих читателей превзошла даже самые смелые мои ожидания и позволила под другим углом взглянуть на науку. Их стремление узнать больше о нейробиологии вдохновляло меня на протяжении работы над книгой.

Мне было нелегко сократить число вопросов и оставить наиболее интересные. Некоторым из них посвящены отдельные разделы, а другие включены в основной текст книги. Это позволило адаптировать содержание под запросы читателей. Волна обратной связи была настолько велика, что я включил в книгу дополнительные главы, которые позволят вам заглянуть в малоизвестные области нейробиологии и увидеть их глазами исследователей (эта точка зрения, как правило,

недоступна людям за пределами лаборатории). Вы узнаете, как ученые используют современные представления о мозге, чтобы создать для человечества футуристический мир, словно сошедший со страниц научно-фантастического романа. Вы посмотрите на внутреннюю работу мозга и увидите, что бывает, когда он функционирует не так, как нужно. А еще в этой книге мы поговорим о том, как наука проникает в многочисленные аспекты жизни современного человека.

Последняя глава, написанная Джоди Барнард (в девичестве Парслоу), посвящена женщинам, которые учатся и работают в STEM, то есть в сфере науки, технологии, инженерии и математики. Для меня эта часть книги очень важна. Потому что я видел на примере своих подруг и коллег, с какими трудностями сталкиваются женщины, которые хотят построить карьеру ученых. Причем не только в сфере исследований, но и во всех остальных сферах. Я безмерно горжусь бонусной главой, написанной Джоди. Эта упорная женщина из STEM делится своим мнением о том, как быть успешной ученой, и я надеюсь, что она вдохновит вас продолжать расширять свои границы и никогда не переставать учиться.

Еще раз спасибо, что выбрали мою книгу и поддержали свою поддержку. Давайте продолжим наш разговор, поскольку, как я всегда говорю, **наука никогда не спит!**

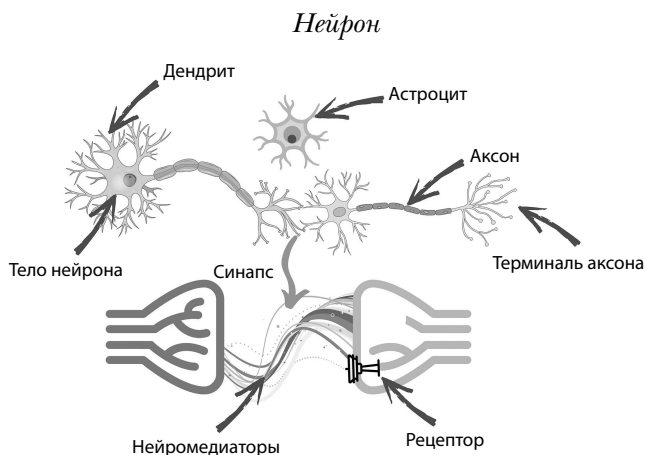
ВВЕДЕНИЕ

Беглый взгляд на внутреннее устройство мозга

Что такое головной мозг? Да, это мягкая розовая штука внутри черепа, благодаря которой мы общаемся, узнаем новое, не спим ночами, вспоминая тот несмешной анекдот, который мы неделю назад рассказали, чтобы... Другими словами, мозг делает кучу всего. Но что именно он из себя представляет?

Мозг — это центр управления всем, что совершает тело. Многие его действия происходят вне нашего сознания, поэтому нам даже не приходится о них думать.

Мы не можем сознательно контролировать голод, усталость, изменение артериального давления или частоту сердечных сокращений. И уж точно не приказываем себе чувствовать боль, когда ударяемся мизинцем. Мозг сам делает все это каждую секунду каждого дня, причем даже тогда, когда мы спим.



Дендриты нейрона образуют связи с другими нейронами. В результате этих связей формируется синапс, где происходит выработка нейромедиаторов. Аксоны должны быть покрыты миелином, чтобы электрические сигналы¹ передавались эффективнее.

Не вдаваясь в чрезмерные подробности (я не хочу пугать вас раньше времени), давайте поговорим о том, из чего на самом деле состоит головной мозг. Вы, вероятно, знаете, что в нем есть клетки под названием *нейроны*. Эти клетки посылают сигналы (*потенциалы действия*) по всему мозгу

¹ По аксону нервной клетки сигнал передается в виде электрического импульса, а через синапс сигнал передается посредством медиатора, чтобы далее по дендриту вновь проводился электрический импульс.

и связываются с другими его клетками, образуя необычайно сложную и постоянно меняющуюся сеть. Подсчитано, что в этом органе содержится около 88 миллиардов нейронов, каждый из которых имеет тысячи или десятки тысяч окончаний, образующих при соединении с другими нейронами *синапсы*.

Уже впечатлились? А если я скажу вам, что некоторые из этих нейронов способны посылать потенциалы действия со скоростью почти 480 км/ч? Даже болид «Формулы-1» едет медленнее! На предыдущей странице изображен типичный нейрон, который состоит из клеточного тела с ядром (оно хранит ДНК и посылает команды), аксона (он похож на железнодорожные пути, по которым движется сигнальный поезд), дендритов (маленькие железнодорожные пути, ведущие к конкретным станциям) и синапса (средневековый откидной мост, где все дороги обрываются и сообщения перелетают через пропасть). Вот и все! Теперь, когда вы знаете о строении одной из важнейших клеток организма, вы официально считаетесь нейробиологом.

Нейромедиаторы

В синапсах высвобождаются *нейромедиаторы*, химические вещества, которые передают сигнал от нейрона к нейрону. Они помогают обе-

спечить бесперебойность этой передачи. Ведь синапс, по сути, представляет собой просто пустоту между клетками мозга. Когда потенциал действия идет по нейрону, он в итоге доходит до его конца, где сигнал стимулирует высвобождение нейромедиатора. Потом второй нейрон связывается со специализированными *рецепторами*, которые захватывают это вещество, и получает его. А затем понимает, что должен послать сигнал дальше. Нейрон можно сравнить с бегуном, передающим эстафетную палочку. Эти сигналы, которые представляют собой не что иное, как закодированные электрические сообщения, дают мозгу инструкции. В результате мы можем хранить воспоминания, смеяться над шутками, засыпать — другими словами, делать все что угодно.

Возможно, вы уже слышали названия некоторых нейромедиаторов: серотонин, дофамин, норадреналин (норэпинефрин), глутамат... Они, по сути, представляют собой языки мозга. Так, одни нейроны говорят на языке дофамина, а другие — на языке серотонина. Это помогает нашему мозгу общаться в конкретный момент с какими-то конкретными областями. Например, только с теми, которые говорят на языке дофамина. И мозгу не нужно рассылать сообщение повсюду — это только запутало бы его.

Другие клетки мозга

Говоря, что мозг состоит из нейронов, ученые кое-что утаивают: в его структуре есть и другие типы клеток, например *глиальные*. Их число почти в 10 раз превышает число нейронов. Глиальные клетки — это обобщающий термин. Например, микроглиальные клетки являются иммунной системой мозга, потому что наши обычные иммунные клетки и антитела оказались бы слишком разрушительными, если бы действовали в мозге. Глиальные клетки также развиваются в специализированный тип клеток, называемый *астроцитами*. Из них состоит около 25–50% мозга, и это значит, что их число до пяти раз превышает число нейронов. Астроциты плавают рядом с нейронами и всячески им помогают. Они также многое делают для себя, например создают структуру среди клеток, поглощают и высвобождают нейромедиаторы (подобно синапсам) и способствуют формированию *гематоэнцефалического барьера*. Глиальными называют и *эпендимальные клетки*, которые образуют спинномозговую жидкость, защищающую мозг и устраняющую продукты жизнедеятельности, и *олигодендроциты*, которые покрывают *миелином* аксон нейрона, чтобы он эффективнее передавал сигналы. Мы вернемся к этим странным названиям позднее. Но вы уже получили хорошее представление о том, что мозг состоит не только из нейронов.