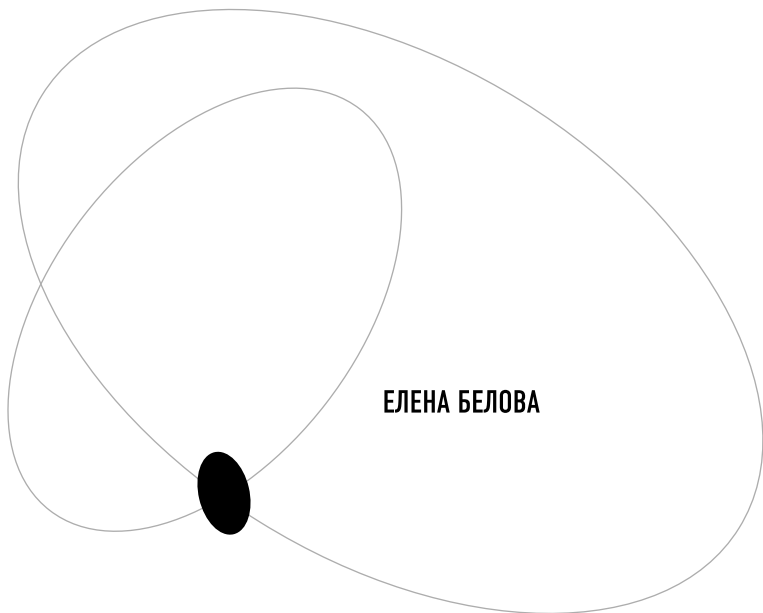






# АВТОСТОПОМ ПО МОЗГУ

КОГДА ВСЯ ВСЕЛЕННАЯ  
У ТЕБЯ В ГОЛОВЕ



ЕЛЕНА БЕЛОВА



**БОМБОРА**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 2023

УДК 612.82  
ББК 28.707.3  
Б43

**Белова, Елена Михайловна.**  
Б43 Автоостопом по мозгу. Когда вся вселенная у тебя в голове / Елена Белова. — Москва : Эксмо, 2023. — 400 с. : ил. — (Бомборий. Новый элемент знаний).

ISBN 978-5-04-179084-4

1,3 килограмма — таков средний вес человеческого мозга. Однако эта «малютка» в нашей голове потребляет 20% всей энергии, которую мы получаем в течение дня. С чего бы такое расточительство, когда функционирование других органов нашего тела не менее важно для полноценной жизни?

Разобраться в этом, а также в других вопросах решила биохимик, биоинформатик и нейрофизиолог Елена Белова. Вместе с ней вы посмотрите на мозг с самых разных сторон и узнаете, пожалуй, все, что известно о нем ученым на данный момент. Можно ли выжить без головы? Почему люди с феноменальной памятью — аутисты? Какая из частей мозга отвечает за распознавание эмоций и что будет, если ее отключить? Почему мы отвлекаемся и ленимся (и можно ли обойтись без этого)?

Итак, вы готовы отправиться в путешествие по извилистым дорожкам нашего «бортового компьютера»?

Книга вошла в новую редакционную серию «Бомборий. Новый элемент знаний»: лучшие книги по различным наукам, отобранные совместно читателями и редакторами «Бомборы».

УДК 612.82  
ББК 28.707.3

ISBN 978-5-04-179084-4

© Белова Е.М., текст, иллюстрации, 2021  
© Оформление. ООО «Издательство  
«Эксмо», 2023

*Моим учителям*



# ОГЛАВЛЕНИЕ

Пролог . . . . .	10
------------------	----

## КАК УСТРОЕН НАШ МОЗГ

Глава 1. Что находится в основании мозга . . . . .	18
Глава 2. Что находится выше мозгового ствола? Краткий путеводитель по строению мозга . . . . .	41
Глава 3. Как все это работает. . . . .	67

## КАК УСТРОЕНЫ ЗРЕНИЕ И СЛУХ

Глава 4. Как мы воспринимаем мир . . . . .	86
Глава 5. Как устроено зрение . . . . .	91
Глава 6. Как устроен слух. . . . .	116

## КАК УСТРОЕНО ДВИЖЕНИЕ

Глава 7. Кто такой кортикальный гомункул и как он появился . . . . .	141
Глава 8. Кто есть кто: как кора головного мозга управляет движениями . . . . .	149

Глава 9. Почему так непросто сохранять непроницаемое лицо . . . . .	160
Глава 10. Маленький мозг и большой мозг: баланс, координация, тайминг . . . . .	165
Глава 11. Быть или не быть: как работают базальные ганглии . . . . .	173

## **КАК УСТРОЕНА ПАМЯТЬ**

Глава 12. История изучения памяти . . . . .	194
Глава 13. Как работает гиппокамп . . . . .	204
Глава 14. Жизненный цикл воспоминания . . . . .	216
Глава 15. Сколько может запомнить человек? . . . . .	233
Глава 16. Почему забывать важно? . . . . .	236

## **ЧТО ПРОИСХОДИТ С МОЗГОМ, КОГДА...**

Глава 17. Что происходит в мозге, когда он ничем не занят. . . . .	242
Глава 18. Что происходит, когда человек спит. . . . .	278
Глава 19. Что происходит, когда человек пьет кофе . . . . .	306
Глава 20. Что происходит, когда человек выпивает алкоголь . . . . .	335

<b>ОГЛАВЛЕНИЕ</b>	<b>9</b>
Эпилог . . . . .	358
Бонус . . . . .	364
Список источников . . . . .	365
Предметный указатель . . . . .	379

# ПРОЛОГ

## ПОЧЕМУ САМОУБИЙСТВА УДИВЛЯЮТ СИЛЬНЕЕ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Голова — предмет темный  
и исследованию не подлежит.

*Цитата из к/ф «Формула любви»*

**В** 2017 году в селе Целинном в Курганской области произошла трагедия: 40-летний сварщик был убит взрывом. На территории предприятия по строительству и ремонту автодорог, где он работал, сварщик обнаружил списанную гаубицу и решил проверить, может ли она стрелять. Он не придумал ничего умнее, чем наполнить огнетушитель карбидом<sup>1</sup> с водой и зарядить им гаубицу. Взрыв самодельного снаряда почти оторвал ему голову.

Надо сказать, дикие обстоятельства этой истории заинтересовали не только Следственный комитет и новостные сайты. Неудачливый сварщик-артиллерист из российской глубинки стал одним из победи-

---

<sup>1</sup> Карбид чрезвычайно бурно реагирует с водой, выделяя горючий ацетилен и тепло, поэтому эту смесь используют для сварки, а не наполняют ею огнетушители! — *Прим. авт.*

телей премии Дарвина в 2017 году<sup>1</sup>. Компанию нашему соотечественнику составили другие, не менее достойные кандидаты: малазийский маг, сваривший себя заживо в гигантской сковороде с рисом и кукурузой во время ритуала очищения тела и души; две мексиканские девушки, решившие сделать селфи прямо на взлетно-посадочной полосе действующего аэропорта и убитые крылом приземляющегося самолета; грабитель, который решил пробраться в аптеку через крышу, по пути застрял и был задушен собственной одеждой, и еще десяток оригиналов, умудрившихся убиться разными необычными способами.

Г Средний вес человеческого мозга — 1,3 кг. Г

Люди замороженно читают истории победителей премии, недоумевая, как до такого вообще можно додуматься! Что происходит в головах у людей, когда они запихивают огнетушитель с взрывоопасной смесью в гаубицу или запирают себя в гигантской сковороде, стоящей на огне? Однако, если вдуматься, удивляет нас не изобретательность героев этих историй,

---

<sup>1</sup> Премия Дарвина — это ежегодная виртуальная антипремия, которую присуждают людям, погибшим самыми идиотскими способами. Таким образом, победители исключают свои гены из генофонда человечества, увеличивая шансы на выживание нашего вида в будущем (это официальный, хоть и не бесспорный критерий присуждения награды, описанный на сайте премии). — *Прим. авт.*

точнее, не только она. Изобретательностью мало кого удивишь: люди смогли додуматься до теорий эволюции и относительности, радиоэлектроники и рентгенографии, блокчейна и виртуальной реальности, разобраться в строении атома и устройстве космоса. Человечество умеет придумывать куда более невероятные штуки, чем селфи в смертельно опасных местах. Но мы все равно замороженно читаем о фатальных глупостях, которые совершают люди по всему миру, и поражаемся им намного больше, чем изящным научным теориям и прорывным технологиям. Почему?

Все дело в том, что мозг нужен в первую очередь для выживания. Слух, зрение и обоняние помогают мозгу понять, что происходит вокруг, и быстро сориентироваться, где может быть опасность, а где можно от нее укрыться. Мозг посылает команды мышцам и управляет руками и ногами (или лапами, крыльями и хвостом), чтобы добежать до укрытия и не угодить в лапы к хищнику. Память помогает мозгу хранить информацию о том, чем лучше питаться и куда отправиться, чтобы добыть себе пищу, как добраться до водопоя и где поджидают опасности. Животные обзавелись мозгом потому, что он повышает шансы избежать неприятностей и благополучно дожить до того момента, когда можно будет оставить свои гены потомкам, чтобы они потом передали эту эстафету дальше.

Конечно, дело не ограничивается только мозгом: поговорка «Сила есть — ума не надо» намекает на то, что в природе есть множество способов занять свое

место под солнцем. Кто-то пытается добиться своего силой, другие ставят на скорость («Сначала догони, потом убей»), броню или ядовитость — у каждого животного своя суперсила. Люди лишены мощных когтей, зубов и бронированных покровов, способных защитить от опасности; мы не умеем летать и не слишком быстро бегаем, мы великоваты, чтобы хорошо прятаться, и слабоваты, чтобы не приходилось этого делать.

Наше супероружие — разум. Люди анализируют ситуации и используют накопленный опыт, чтобы извлекать знания о том, как устроены вещи, а знания — чтобы решать проблемы и достигать своих целей. Человек не приспособливается к окружающей среде — он приспособливает ее под свои нужды. Мы заселяем пригодные и непригодные для обитания человека пространства и почти сразу создаем максимально комфортные для себя условия — с канализацией, отоплением, вайфаем и доской для мотивирующих стикеров.

К человеческому разуму прилагается еще одно незаменимое дополнение — речь. Люди не просто размышляют и накапливают знания, они обмениваются ими друг с другом. Информация — очень классная штука: делясь с другими, ты ничего не теряешь и можешь продолжать пользоваться ею дальше сколько угодно. Обмениваться знаниями очень выгодно: не обязательно самому совать руку в розетку, чтобы узануть, к чему приводит удар электрическим током. Мы можем пользоваться лайфхаками, придуманными кем-то еще, и избегать неприятностей, в которые вля-

пались другие, потому что нам рассказали об этом. Люди с интересом читают истории чужих несчастий, чтобы самим не угодить в беду.

---

Премия Дарвина — это подборка максимально нелепых историй, показывающих, что бывает, когда люди не задумываются о последствиях своих действий. И дело тут не в генах, а в банальном невежестве.

---

Обычно люди стараются прикинуть, к чему могут привести их действия, а если им не хватает информации, они стараются ее найти — самостоятельно или спрашивают тех, кому доверяют.

Знания бывают узкоспециализированными и универсальными: инструкции и рецепты объясняют, как действовать в конкретной ситуации, а универсальные знания — как вообще устроен мир. Такие знания помогают справляться с разными задачами, но требуют более широкого кругозора. Например, любители географии сориентируются без компаса на незнакомой местности, а зная биологию, человек не будет лечить вирус антибиотиками, предназначенными для бактериальных инфекций. Такие универсальные знания производит наука: с помощью наблюдений и экспериментов она проверяет, насколько работает то или иное объяснение и годится ли оно для предсказания явлений и процессов в будущем.

Наука отбирает полезные знания, которые помогают объяснять мир, и использует их в интересах человечества.

Лишь недавно наука разработала подходы, позволяющие исследовать человеческий мозг, не вскрывая череп, а еще технологии, способные добраться до любого нейрона в мозге животных и повлиять на его работу. Теперь нейробиологи ежегодно поражают людей новыми удивительными открытиями. Чтение мыслей, мозговые чипы, управляющие роботами, возвращение зрения и слуха — все это уже перебирается из области фантастики в сферу передовых нейротехнологий. И параллельно мы узнаем все больше о работе мозга. Наука помогает понять, как работает человеческий мозг, как мы воспринимаем мир и принимаем решения, какие процессы происходят за границами осознаваемого и как образ жизни и привычки влияют на наш мозг.

В этой книге я постаралась рассказать, как устроен мозг человека: чем заняты различные отделы внутри мозга, как мозг поддерживает процессы жизнедеятельности, каким образом в нем уживаются эмоции и холодный расчет, почему наше зрение иногда нас обманывает, как мы учимся новому и чем отличаемся от роботов и компьютеров. Надеюсь, что она поможет читателям лучше понять себя, разобраться с тем, как работает наша психика, увидеть особый смысл в таких простых, на первый взгляд, вещах, как сон и безделье, проникнуться сложностью и изяществом работы самого главного органа в человеческом теле, который делает нас людьми, — головного мозга.