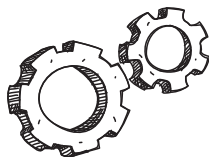
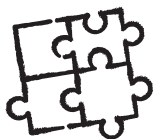


СВЕТЛАНА КУЗИНА

# МОЗГ

ВСЁ О САМОМ  
ЛЕНИВОМ ОРГАНЕ



Издательство АСТ  
Москва

УДК 612.8  
ББК 28.707.3  
К89

**Кузина, Светлана Валерьевна.**

К89 Мозг. Всё о самом ленивом органе / Светлана Кузина. – Москва : Издательство АСТ, 2025. – 256 с. – (Наука на пальцах).

ISBN 978-5-17-175620-8

Как работает мозг? Почему мозг самый ленивый орган? Чем отличается мозг мужчины от мозга женщины? Сколько десятков языков может выучить человек? Гений — ошибка природы или эволюция? Как мозг влияет на продолжительность жизни? Почему быть отличником иногда не так уж и хорошо, а троечником не так уж и плохо? Можно ли узнать, о чем думает другой человек? Как «увидеть» музыку или «услышать» цвет? Зачем мозг придумывает сны? Существует ли интуиция? На эти и другие вопросы вы найдете ответы в этой книге.

УДК 612.8  
ББК 28.707.3

# ПРЕДИСЛОВИЕ

ТАЙНА ЧЕРЕПНОЙ КОРОБКИ:  
КАК «ПРОИЗВОДЯТСЯ» МЫСЛИ —  
НЕПОНЯТНО

**У** каждого человека в голове находится сложнейшая нейронная сеть. Если нейроны вытянуть в одну ниточку, то получится 2,8 миллиона километров. Этого достаточно, чтобы 68 раз облететь вокруг Земли или 7 раз слетать на Луну. А у человеческого плода нейроны образуются с бешеной скоростью — почти 30 миллионов в час. Каждый нейрон имеет до 10 000 или больше возможных связей с другими нейронами. Так и получается нейронная сеть, по которой, как по проводам, течет информация. И там же обрабатывается. Если посчитать все эти цифры, то получается квадриллион синапсов, то есть связей в мозге. Квадриллион — это феерическая цифра. Это больше, чем звезд во Вселенной.

Как же мы мыслим? Зачем только у гомо сапиенсов появился язык? Почему одним людям приходят в голову гениальные идеи, а другим нет? На эти и другие любопытные вопросы пытаются ответить ученые из разных стран мира.

Тайна черепной коробки: как «производятся» мысли — непонятно  
**Предисловие**

В России ведущим специалистом в области нейронауки и теории сознания является профессор Санкт-Петербургского государственного университета, заведующая лабораторией когнитивных исследований Татьяна Черниговская.

На одной из своих лекций она однажды поставила в тупик аудиторию, казалось бы, простым вопросом: «Кто такие люди?» По ее словам, этот вопрос остается актуальным до сих пор, хотя активно за него взялись еще почти полвека назад. В 1970-х годах вышел фильм знаменитого режиссера Франсуа Трюффо «Дикий ребенок». Сейчас бы его назвали маугли. Это имя из сказки Киплингa стало научным термином, обозначая детей, которые по каким-то причинам оказались вне общества. Но не обязательно, как в книге, они были воспитаны волчицей или львицей. Фильм базируется на реальной истории, которая произошла в XVIII веке. Из леса вышел мальчик лет семи. Дикий: телом — человек, а всем остальным — зверь. Тогда и начались дискуссии — кого считать людьми? Того, у кого нет хвоста и шерсти? Кто ходит на двух ногах? А современные ученые еще бы добавили: гомо сапиенс — это существо с человеческим геномом? И вообще: мы рождаемся людьми или ими становимся? С этим дикарем ученые тщательно занимались, но разговаривать его так и не научили. Остался зверенышем. Был и другой случай. В США обнаружили девочку, которую отец держал взаперти 12 лет. За это время она никого не видела и не слышала. Лучшие специалисты — психологи, психиатры, педагоги — взялись за девочку с той же целью: сделать ее человеком и научить разговаривать. Тщетно.

Какой вывод делают из анализа таких случаев ученые? «Наш мозг — это совершенный музыкальный инструмент, — уверяет Татьяна Владимировна. — Принято говорить, что наш мозг — это компьютер. И у нас нет другой метафоры, потому что его ни с чем другим сравнить нельзя. Но точно мы знаем сейчас, что «компьютер» в нашей голове отличается от любого из тех, который человечеству известен. В нашей черепной коробке, конечно, также происходят вычисления. Но это не единицы и не нули, он работает по другому принципу. Возможно, что он использует другой тип математики... Кому-то может повезти, и по наследству от бабушки с дедушкой человек получит замечательный мозг, который хорошо обучается и у которого быстро идут биохимические процессы. Но если ребенок при этом оказался в ситуации маугли, или его плохо учат, то толку от его замечательного мозга, который от предков достался, никакого. Какой бы инструмент ни появился у вас в голове, на нем нужно научиться играть».

Последние исследования показали: неандертальцы нам родственники. Хотя в этом факте ученые долгое время сомневались. Как-то страшновато было представить, что сотни тысяч лет назад на планете жили одновременно разные гомо. «Представьте: есть кошка и некая НЕДОкошка, — предлагала профессор. — Она не лиса, не волк, она из тех же, но не вполне. Сосуществовали разные виды гомо, и мы оказались самыми сильными и победили. Но почему НЕДОчеловеки (или «другие люди») погибли? Ясно, что мы их переиграли, в том числе и с помощью языка. Гомо сапиенс научился разговаривать звуками, а неандертальцы, насколько нам извест-

но, освоили только язык жестов. Конечно, преимущество оказалось на нашей стороне. Одно дело предупредить об угрозе словами — быстро, звучно, понятно. А пока из кустов пальцами просигналишь, дикие звери всех соплеменников растопчут».

Но языки возникли вроде бы в одном месте — в Африке. А дальше разошлись по миру. И появилось огромное количество языков — их сегодня почти 6000. Даже несмотря на то, что многие из них уже погибли и погибают каждый день. А может, языки возникли в разных точках Земли. «Но тогда встает вопрос: что же такое есть в биологии, что тащит за собой необходимость возникновения языка? — вопрошала лектор. — Это точно не только коммуникация. Если бы основной функцией языка была коммуникация, то он становился бы все более и более однозначным. Меж тем все языки мира демонстрируют ровно обратную картину. Все зависит от контекста. Для того, чтобы понять другого человека, нужно знать, кто сказал, когда сказал, что было до этого, что будет после, что остальные про это думают. То есть *основная задача человеческого языка — НЕ коммуникация, а мышление*».

Вот почему нам так важно знать, как устроен язык и мозг. Мы общаемся с миром через окна и двери — это слух, зрение, обоняние, осязание. Но через них информация только входит. Обработывается же вся поступившая информация мозгом. «Мы смотрим глазами — видим мозгом, — объясняет Татьяна Владимировна. — Слушаем ушами — слышим мозгом. Мозг поставляет нам картину мира. От него зависит: что он покажет, то и покажет. Это плохо. Строго говоря, мы ему почему-то доверяем. А почему мы

должны ему доверять? Какие основания у нас считать, что у нас, например, сейчас не коллективная галлюцинация? Я работала в психиатрии и знаю, что галлюцинация пациента — такая же для него реальность, как для нас любая другая. Нет способа доказать ему, что восемь чертей, которые по столу ходят, на самом деле не существуют, а их его мозг породил. *Поэтому нам так важно знать, как мозг работает, потому что мы от него тотально зависим!*»

Справиться же с хаосом, на который наши сенсорные системы реагируют каждую миллисекунду, помогает человеческий язык. А точнее, мозг с помощью языка обеспечивает нам не только коммуникацию, но и возможность с этим бардаком бороться. Например, есть огурчики маленькие, крупные, с пупырышками, гнилые, соленые — разные. Но для них всех есть одно слово «огурец». Если бы его не было, нам пришлось бы для каждого из объектов придумывать новое слово. Выходит, что язык дает возможность собрать мир и структурировать. И язык для этого использует договорные механизмы. Мы договариваемся, что это называется «микрофон», а это «экран». Это код носителей одного или нескольких языков. И эта общая способность работать с языком наследуется. Поэтому, какие бы усилия вы ни употребили для обучения курицы языку, ничего не получится. Для этого нужны специальные гены и специальный мозг. Именно такой он у нас и есть.

«Хочу рассказать, как дети усваивают язык, чтобы вы ужаснулись, — шутливо пригрозила профессор. — Ребенок — «инопланетянин». Он приходит в мир, не зная про него ничего. Он должен все про него узнать. В этом ему помогает его мозг, благода-

ря генетической программе, которая знает, как вынимать из мира информацию. Теперь представьте, что ребенок должен овладеть языком тогда, когда его никто этому не учит. Вы можете возразить, что родители и все вокруг разговаривают. Но ребенок — все что угодно, только не магнитофон.

Он должен вычислить: что язык, а что не язык. Он слышит много разных звуков. Соседи сковородками кидаются, кошки мяукают, собаки лают, машины скрипят тормозами. Что из этого язык? Ему никто не говорит. Более того, ему никто не сообщает никаких правил ни про падежи, ни про окончания. Он сам пишет так называемую карту языка. Ребенок выполняет задачу, которую не могут выполнить лучшие лингвисты земли. Как он это делает — мы хотим знать. Стараемся из всех сил.

Кроме того, ребенок окружен языком, состоящим из сплошных ошибок. Если сейчас записать мою устную речь — там будет масса сбоев. Не потому что я неграмотная, просто язык «не то сказал». Ребенок же умудряется из хаотической информации вынуть правило. Только мощнейший компьютер, которым является мозг, позволяет ребенку это сделать».

Мода последних лет — найти специфические человеческие гены, то есть те, которые сделали нас людьми. Например, в 2009-м был открыт FOXP2. Он был найден у двух семей с патологиями из США и Англии. Например, бабушка не могла научиться говорить, троюродная тетя не умела читать, племянник пишет с 60 ошибками на странице. Стали их исследовать и нашли ген, который поломан. Было очень пышно объявлено: наконец найден языковой

ген! Если бы он таковым оказался, то была бы Нобелевская премия. Потому что это бы значило, что найден ген человека, а не ген какой-то грамматики. Но вышла неприятность: оказалось, что этот ген есть у котов, мышей, крокодилов и у всех на свете. Просто он у гомо сапиенс работает почему-то по-другому. Но у ученых возник вопрос: почему FOXP2 такой важный, что из-за его поломки у человека возникает столько сбоев? Специалисты пока не могут ответить на этот вопрос.

«В последнее время мы все больше “сотрудничаем” с разными аппаратами, например, гаджетами, — продолжает профессор. — Ранее я считала цифры на бумажке, а сейчас сложные вычисления делает компьютер. Так кто из нас решает задачу? Мой знакомый знаменитый профессор, американец, научный «хулиган» Джерри Фодер написал любопытную статью «Где мое сознание?» Там он пишет: “Я сижу за столом, работаю, а вокруг меня ездит робот-пылесос, такая большая круглая таблетка. Он как живой. Обходит углы, залезает под диваны, захочет поесть — подъезжает к розетке, боком встал, поел электричества и дальше поехал. Мои внуки кормят его печеньем. Я думаю, раз он живой, значит, у него должны быть ментальные репрезентации (то есть когда организм отражает во внутренних состояниях изменения, происходящие во внешнем мире). Я его открыл в их поисках, но обнаружил там только печенье и кошачью шерсть. Чем же он думает?”

Конечно, это шутка, но масса аппаратов вокруг делают за нас интеллектуальную работу. Или мы с их помощью. Тогда встает вопрос: где заканчи-

ваюсь “я”? То, которое во флешке — это тоже я или уже не я?

Суперкомпьютеры производят триллионы операций в секунду. И эта скорость увеличивается каждые три месяца в два раза. Это несопоставимо со скоростью проведения нервных процессов у нас в мозге. Выходит, что по скоростям мы проиграли эту игру навсегда. И нет никаких шансов. А толку? Вы слышали, чтобы компьютер что-нибудь создал? Не в смысле сложно покрутил кубик Рубика, а стал Моцартом или Пушкиным? Нет. У него только идет скоростной перебор единиц и нулей. Если собрать все компьютеры земли плюс интернет, то получится мощность одного человеческого мозга. Одного! Из этого следует, что мы куда-то не туда идем при создании искусственного интеллекта. Что нужен прорыв другого рода.

Да, у нас в голове тоже компьютер, как я и говорила вначале, но какой-то совсем другой. У нас масса вещей идет параллельно какими-то невероятными путями. Как делаются открытия? Разве их можно запланировать? Человек в ужасе просыпается ночью, что-то записывает, утром просыпается, видит запись — и с удивлением спрашивает: кто это написал? Откуда это взялось — он сам не знает. Ведь это его мозг породил. Как-то мгновенно. Со странными ассоциациями. Чтобы вычислить алгоритм гениальности, я думаю, надо изучать людей искусства, а не ученых.

...Если бы ко мне сейчас прилетела фея и подарила волшебный томограф, который показал бы мне каждый нейрон, то я бы отказалась. Ведь этих связей квадриллион! Что я буду делать с массой этих

данных? А нужно, чтобы родился гений, который на это дело посмотрит и скажет: «Это не так, и это не так, а я пойду, пожалуй, пива выпью». А потом придет и скажет: «Вот как дела обстоят». Вот так делаются открытия.

Крупнейший математик, космолог и философ **Роджер Пенроуз** однажды сказал: моделирование мозга невозможно, потому что не все в мозге — вычисления. Интеллект требует понимания, а понимание — осознания. А что такое осознание — никто не знает. Как это происходит формально — не знаем. Какие алгоритмы, как описать — не знаем...»

# Глава 1

## ЭВОЛЮЦИЯ МОЗГА

### С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ: «УМНЫЙ» ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД

*Возможно, что люди стали умнее благодаря холоду во время ледникового периода. К такому неожиданному выводу пришли американские исследователи.*

— Мы нашли доказательства того, что увеличение размеров мозга человека совпало с глобальным понижением температуры, вызванным ледниковым периодом примерно 2,5 миллиона лет назад, — сообщили биологи Давид Шварцман и Джордж Миддендорф из Университета Говарда в Вашингтоне, округ Колумбия. — Тогда объем черепной коробки неожиданно (по эволюционным меркам) вырос с 600 миллилитров до 1 литра.

Причина, по мнению ученых, была в том, что природа создала мозгу условия для хорошего охлаждения. Дело в том, что примерно половина энергии,

вырабатываемой организмом, идет на работу мозга. И тут выделяется большое количество тепла, от которого необходимо избавляться, чтобы не перегреться. А в жарком климате большой мозг перегрелся бы. Вот он и оставался маленьким.

Исследователи вычислили, какая средняя температура воздуха на земле позволила бы мозгу расти и при этом эффективно избавляться от избытка тепловой энергии. И оказалось, что было бы достаточно снижения на 1,5 градуса по Цельсию. Специалисты сравнили графики падения средней температуры и роста мозга. И они совпали. Значит, в северных широтах мозг чувствует себя комфортнее.

\* \* \*

*Но это лишь предположение. Другие ученые считают, что в основе эволюции мозга лежит индивидуальная внутривидовая изменчивость.*

— Дарвиновская теория построена как негативный процесс, в котором не выживают сильнейшие, а погибают слабейшие, — объясняет доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией развития нервной системы Института морфологии человека РАН Сергей Вячеславович Савельев. — Дело — в индивидуальной изменчивости, в том числе мозга. У собак, у волков разница в весе головного мозга может достигать 30%. Но внешне это никак не проявляется. Вот если бы у одного животного лапы были на 30% длиннее, чем у другого, тогда никто бы не сомневался, всем было бы видно. В основе эволюции мозга лежит не дарвиновский отбор, не мутации, а индивидуальная

внутривидовая изменчивость, которая существует постоянно. Все определяется стратегией размножения — чей геном привнесен в следующее поколение, а не тем, чей геном исчез в предыдущем.

С точки зрения эволюции произошли и различные структурные изменения мозга человека. Какие положительные, а какие отрицательные — сказать сложно. То, что у человека пропала способность улавливать высокочастотные сигналы выше 20 тысяч Герц — это, наверное, отрицательное изменение. Хотя и сейчас дети до одного года могут улавливать их с помощью специальной структуры мозга, отвечавшей когда-то — еще на заре человечества — за восприятие высокочастотных сигналов. У человека очень плохо развито обоняние. Отрицательное это изменение или нет? Трудно оценить. Птицы, за редкими исключениями (например, альбатросы), не воспринимают запахи или обладают очень слабо развитым обонянием. Зато у них хорошо развито зрение. У нас зрение — тоже ведущий орган чувств.

Отрицательные и положительные изменения в мозге продиктованы историей нашего вида. В этой истории сначала принципиальную роль играло обоняние, и тогда появился передний мозг. Потом была смена биоценоза, мест обитания. Наши предки перешли жить на деревья. Обоняние утратило свои функции, тогда зрение и стало ведущим органом чувств. Поэтому нельзя сказать — что-то стало плохо, а что-то хорошо. Другое дело, что конструкция мозга могла бы быть более разумной. Ведь передний обонятельный мозг, которым мы думаем, вырос, по сути, из половой системы. Отсюда эта бесконечная человеческая проблема сексуальных

отношений, которая проходит красной нитью через все — самооценку, смысл жизни, стратегию поведения. Если бы мышление возникло на какой-то другой базе, может, было бы лучше. А в результате половые мотивации оказались базисными принципами мышления. Это делает нас агрессивными, хищными и очень неразумными. Но наш мозг такой, какой есть. Все эволюционные приобретения и потери были обусловлены нашей биологией. А вот генетика к этой проблеме имеет косвенное отношение.

Распространенное современное воззрение, что в генах прописано всё, — это полная чушь. Потому что если в генах было бы прописано все, то зачем природе создавать борозды и извилины внутри черепной коробки, которые все равно никто не видит? Ну сделали бы что-то вроде докторской колбасы, внутри которой были бы прописаны все генетические связи. Но этого нет и в помине. Чтобы 150 миллионов человеческих нейронов запрограммировать индивидуально, геном должен был бы быть примерно в миллиард раз больше, чем он есть. В развитии мозга действуют законы, которые очень опосредованно контролируются генами.

\* \* \*

*История развития головного мозга связана также и с развитием наших чувств.*

— Стволовой отдел головного мозга, который еще называют мозгом рептилий, является той частью, которая контролирует базовые функции, — объясняет эволюционный психолог Жанна Крайг, лекции которой можно посмотреть на YouTube. —