

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	9
--------------------------	---

3:00

Вы спите — и во сне попадаете в другой мир	17
---	----

Как исследователи мозга открыли сновидения	17
--	----

Что происходит в мозге, когда мы видим сны	22
--	----

Как мозг решает, что нам приснится, а что нет	26
---	----

Почему у сновидений может быть терапевтический эффект	30
--	----

Откуда берутся кошмары	38
------------------------------	----

Что делать с кошмарами	42
------------------------------	----

Как научиться управлять своими снами	45
--	----

6:30

Вы начинаете день	53
-------------------------	----

Как просыпается мозг	53
----------------------------	----

Почему окружающий мир для вашего мозга похож на пазл	55
---	----

Почему не стоит слепо доверять своему восприятию ...	57
--	----

Вызывает ли кофе зависимость	64
------------------------------------	----

Как кофе помогает взбодриться	66
-------------------------------------	----

8:00

Ваш мозг хочет завтракать — но чем?.....70

Откуда мозг знает, что вы голодны.....70

Как мозг решает, что вам делать.....78

Как крошечный участок мозга может обмануть
ваше чувство сытости.....82

Почему дети любят мороженое, но терпеть не могут
брокколи 85

Вызывает ли сахар зависимость 91

Как привычки влияют на то, что вы едите.....93

А может, стоит вовсе отказаться от дофамина? 100

Почему в вопросах питания не стоит полагаться
на силу воли.....103

9:00

На работу 106

Почему ваш мозг не компьютер 106

Как природа меняет ваш мозг 111

Почему природа так хорошо действует на мозг.....116

Как тело посылает вам сигналы, которых
вы не замечаете.....121

Почему стоит больше двигаться на работе 128

Почему в кафе работается хуже.....132

Какая музыка помогает и какая мешает работать 137

13:30

Короткий дневной сон

и неудачное совещание.....143

Как влияет на мозг послеобеденный сон 143

На что обратить внимание 147

Почему в компании мы мыслим иначе.....	148
Почему «мозговой штурм» не приносит хороших идей.....	153

18:00

В спортзал.....	158
Почему смотреть спорт полезно для мозга.....	158
Как воображение делает вас сильнее.....	163
Как спорт помогает мышлению.....	165
Сколько спорта нам нужно.....	171
Почему спорт помогает при психических расстройствах.....	172
Как убедить мозг тренироваться.....	176
От чего зависит самоконтроль.....	178
Можно ли натренировать силу воли.....	183
Что объединяет дисциплинированных людей.....	189

20:00

Наконец-то: пиво с лучшим другом.....	191
Есть ли у мозга чувство юмора.....	191
Как алкоголь меняет мозг.....	201
Почему, выпив лишнего, вы ничего не помните.....	204

21:00

Первая любовь.....	209
Что происходит с мозгом, когда мы влюбляемся.....	209
Как мозг становится ревнивым.....	213
Что происходит с мозгом, когда вас бросают.....	218
Как сохранить отношения: взгляд науки о мозге.....	222

22:00

Почитать перед сном.....	225
Почему вы не можете отложить телефон.....	225
Как чтение меняет мозг	230
Почему мы читаем иначе, чем раньше	235
Как вернуть себе сосредоточенное чтение	239
Как мозг обрабатывает аудиокниги	240

23:00

Вот теперь точно пора спать	245
Почему в стрессе мы спим хуже	245
Почему недосыпание ведет к нездоровому питанию...	247
Что происходит с мозгом при недосыпании.....	248

Несколько мыслей напоследок.....	255
Благодарности.....	257
Глоссарий.....	259

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Порой одна-единственная книга способна изменить жизнь. Да, звучит пафосно — и нет, я говорю не о той книге, которую вы держите в руках. Со мной произошло именно это. В 11-м классе мне нужно было подготовить доклад. На целый час, вместо итоговой контрольной, причем я мог сам выбрать не только предмет, но и тему. К такой свободе я не привык. В легкой растерянности я обсуждал с родителями, какая область мне интересна настолько, чтобы говорить о ней целый час. В те дни я жил баскетболом — в иные недели тренировался каждый день. На другие увлечения времени почти не оставалось.

Доклад можно было сделать по книге, и я принялся рыться в родительском книжном шкафу. Между шведскими детективами и книгами о жизни женщин в Третьем рейхе мне попала тоненькая красно-белая книжка. На обложке значилось: «Медицина для образования. Выход из кризиса» (Medizin für die Bildung. Ein Weg aus der Krise).

«Мам, ты ее читала»? — крикнул я из гостиной. Она сказала, что нет. Я открыл книгу, начал читать — и через 20 страниц уже знал, о чем будет мой доклад. В книге рассказывалось об открытиях в области исследований мозга. Поразительно, но в школе нам ни о чем подобном не говорили. Я прочитал книгу, сделал доклад — и вдруг обнаружил, что теперь увлекаюсь не только баскетболом.

После этого я провел изрядную часть юности за просмотром видеороликов, в которых мужчина в водолажке рассказывал про мозг. До сих пор стоит кому-то произнести слово «мозг» — и я слышу его голос: «Добрый вечер, дамы и господа. Поговорим о *вашем мозге!*» Человеком в водолажке и автором той самой красно-белой книжечки был нейробиолог и психиатр Манфред Шпитцер. Сегодня его считают довольно спорной фигурой: Шпитцер то и дело заявляет, что смартфоны делают людей глупыми, толстыми и вызывают слабоумие, — и многие считают, что это, мягко говоря, упрощение. Однако именно благодаря ему я начал читать книги по нейрофизиологии и психологии, переехал в Оснабрюк изучать когнитивистику, а потом отправился в Ригу — исследовать, воспринимают ли латыши серый цвет иначе, чем немцы, ведь серых унылых фасадов вокруг них куда больше, чем вокруг нас. Работа называлась «Десять оттенков серого», и ответ оказался таким: нет, скорее всего, не воспринимают.

Возможно, слово «когнитивистика» не вызывает у вас мгновенных ассоциаций. Прилагательное «когнитивный» описывает, по сути, все процессы, которые происходят в голове, когда вы думаете, вспоминаете, планируете, принимаете решения, воспринимаете мир, забываете, говорите или что-то себе воображаете. Иными словами, все то, чем вы заняты каждый день, — даже когда вам кажется, что вы ничем не заняты. Слово восходит к латинскому *cognoscere* — «узнавать, познавать, постигать». И это очень точное описание, потому что когнитивистика как раз и пытается разобраться, как именно все это устроено. Как рождается мысль? Как мы принимаем решения? Почему мы помним то, что хотели бы забыть, но забываем, за чем именно шли в магазин? Тогда, в юности, меня это невероятно увлекало. Увлекает и сейчас.

С тех пор как я начал заниматься человеческим мозгом, мне попало немало удивительных открытий. Одно из них — пожалуй, самое важное — нейропсихолог Дональд Хебб выразил еще в 1949 году в ставшей крылатой фразе: *Neurons that fire together wire together. Нейроны, которые возбуждаются одновременно, образуют связи друг с другом.*

Звучит довольно абстрактно. Поэтому вот самая наглядная аналогия из всех, что мне встречались, — она помогает понять, как устроен наш мозг. Представьте, что вы переехали в другой город и хотите ездить на работу на велосипеде. В первый день вы понятия не имеете, какой выбрать маршрут, и вбиваете адрес в навигатор. Приложение предлагает один вариант, но их, в общем-то, множество.

В первый раз вы едете медленно, останавливаетесь на каждом перекрестке, сверяетесь с картой. Довольно утомительно. Но вы проделываете этот путь каждый день — и с каждым разом он дается вам все легче. Через несколько недель навигатор уже не нужен. Мозг запомнил маршрут, и вы на автопилоте крутите педали. А вот другие улицы города, которыми вы никогда не пользуетесь, тем временем приходят в запустение — без движения они постепенно зарастают, и четких полос на них уже не разобрать. (Да, здесь аналогия немного хромает — но это же просто аналогия!) И если вам вдруг приходится ехать новым маршрутом, все начинается сначала: неуверенность, медленный темп, непривычные повороты. Без навигатора — никуда.

Точно так же работает наш мозг. Город — это мозг с его нейронными сетями. Ежедневные поездки на велосипеде — электрические сигналы. А маршруты, которые вы со временем выучили наизусть, — синаптические связи. Дорогами, по которым вы ездите часто, вам все проще пользоваться: формируется устойчивая привычка. Это явление, которое

принято называть *обучением*. Улицы, которыми вы пренебрегаете, покрываются ухабами или исчезают вовсе. Как говорится, Use it or lose it — «пользуйся, а не то потеряешь».

Но будьте осторожны: если вы годами ездите одним и тем же путем, свернуть на новый маршрут будет очень непросто — даже если он будет короче. С мозгом всё точно так же. Он любит проверенные привычки. И крайне неохотно расстается с ними.

В этой книге вы проживете один день. Он начнется посреди ночи, когда вы спите. Вы будете видеть сны, проснетесь, выпьете кофе, позавтракаете, пойдете на работу (да, именно *пойдете* — пешком) и будете сидеть на совещаниях, на которых не будет мозгового штурма, — потому что именно во время мозговых штурмов рождаются самые неудачные идеи. После работы вы займетесь спортом, выпьете пива с лучшим другом и вспомните свою первую любовь. Дома вы залипнете в телефоне дольше, чем хотелось бы. Почитаете на ночь книгу и наконец, после дня, полного событий, с чувством удовлетворения уснете.

А что же я? Я буду рассказывать вам, что в это время происходит в вашем мозге. И по ходу дела вы узнаете немало полезного: как управлять своими снами, почему в опенспейсе невозможно сосредоточиться, что действительно помогает заставить себя заниматься спортом, как проводить меньше времени в телефоне, что объединяет дисциплинированных людей, почему вы с друзьями смеетесь над одними и теми же шутками, почему после лишнего бокала вы не помните вчерашний вечер, а в состоянии стресса ухудшается сон и что с этим делать.

Разумеется, я буду базироваться не на собственных исследованиях. После учебы я решил стать журналистом.

Но книги и научные работы о мозге продолжал читать — и со временем они превратились в рассылку и подкаст под названием *Das Leben des Brain**. Именно на них и основана эта книга. Но гораздо важнее другое: книга вообще не могла бы появиться без работы множества ученых, которые изо дня в день ищут ответы на самые разные вопросы о человеческом мозге — от незначительных до самых масштабных.

На страницах книги я затрону множество направлений в исследованиях мозга. Каждому из них можно было бы посвятить отдельную книгу. Но меня всегда интересовала общая картина. Наука увлекала меня и сама по себе, но еще интереснее для меня вопрос о том, что с ней делать. Как открытия, полученные в невероятно сложных лабораторных условиях, могут пригодиться в обычной жизни? Вот об этом и пойдет речь.

Важная оговорка: каждый мозг — уникален. У кого-то разум работает быстро, у кого-то — неторопливо, есть люди собранные и люди рассеянные, люди гибкие и люди упрямые. У одних мозг фильтрует информацию как сито, отсеивая все лишнее, у других — впитывает каждую мелочь словно губка. Стоит хоть немного погрузиться в нейронауку, и вы тут же столкнетесь с такими понятиями, как СДВГ, аутизм, высокая чувствительность, дислексия, — со всем тем, что принято называть нейроразнообразием. Здесь кроется простая мысль: люди воспринимают и перерабатывают мир очень по-разному.

И тут вы можете спросить: если спектр настолько широк, почему я говорю о мозге в единственном числе, а не о моз-

* Англ./нем.: Жизнь мозга. — Здесь и далее, если не указано иное, — прим. переводчика.

гах во множественном? Потому что у меня другой фокус. Я писал эту книгу не затем, чтобы классифицировать неврологические различия. Здесь и сейчас я сосредоточусь на том, что нас объединяет: на поразительной способности этого маленького чуда в нашей голове меняться, учиться и приспосабливаться.

Но вот что тоже важно понимать: наука редко дает однозначные ответы. Результаты исследований можно трактовать по-разному. Однако, прежде чем задаваться вопросом, что они означают лично для вас, нужно сначала в них разобраться. Именно поэтому в этой книге вы не встретите ни одного термина, ни одного процесса, который я не постарался бы объяснить как можно проще, — например, с помощью наглядного сравнения про улицы города. А если какое-то слово все же останется непонятным, загляните в глоссарий в конце книги.

И напоследок еще кое-что важное. Долгое время такие явления, как страх, влечение или внимание, привязывали к конкретным участкам мозга. Например: «Вот миндалевидное тело — оно отвечает за страх!» Ничего подобного вы в этой книге не прочтете. Потому что сегодня все больше исследователей сходятся в одном: отдельные функции мозга нельзя приписать какой-то одной области. Это как в футболе: когда забивают гол, заслуга никогда не принадлежит одному игроку. Разве что в совсем уж редком случае, когда кто-то подбирает мяч от вратаря после удара от ворот, удачно обходит всех соперников и в одиночку вколачивает его в створ ворот соперника. Но в мозге так не бывает — здесь никто не тянет одеяло на себя. Мышление — это командная игра. Зоны мозга работают сообща, и никак иначе.

По ходу чтения книги вы познакомитесь с некоторыми областями мозга, названия которых на первый взгляд звучат устрашающе, — например, венстромедиальная префронтальная кора. Да уж. Но если вы хотя бы в общих чертах представляете себе строение мозга, эти термины не сойдут с толку.

А еще устройство мозга в целом нетрудно смоделировать с помощью собственной руки. Вот краткая инструкция, рассмотренная мною у психиатра Дэниела Сигела. Поднимите руку ладонью к лицу. Верхняя часть предплечья — это ствол мозга, который обеспечивает ваше выживание. Он соединяет головной мозг со спинным и управляет базовыми функциями тела: дыханием и сердцебиением. Теперь согните большой палец и прижмите его к середине ладони. Подушечка большого пальца — это лимбическая система. Она расположена в глубине мозга и долгое время считалась машинным отделением наших эмоций. Однако лимбическая система — это не четко очерченная область. Сегодня ученые полагают, что входящие в нее структуры взаимодействуют с участками по всему мозгу и порождают наши чувства.

Теперь согните остальные пальцы и накройте ими большой. Вместе они образуют кору больших полушарий, или кортекс. Она состоит из четырех так называемых долей, расположенных симметрично в обоих полушариях: лобная доля (прямо за лбом), теменная (сразу за лобной, на макушке), затылочная (в нижней части затылка, у самого основания черепа) и височная (по бокам, примерно на уровне ушей).

Если вы всё сделали правильно, рука сейчас сжата в кулак. Поверните его и представьте на уровне запястья маленький мячик для пинг-понга, прилепленный

к кулаку сзади. Это мозжечок — своего рода спортивный отдел мозга. Он отвечает за координацию движений и чувство равновесия. В названиях областей мозга часто уточняется, о какой именно части области идет речь. Если я, например, пишу, что при том или ином действии активируется «передняя теменная доля», значит, имеется в виду передняя часть этой области. Если бы речь шла о задней, я написал бы «задняя». Запоминать эти обозначения необязательно.

Еще вы встретите в книге выражение «нейроны возбуждаются» — то есть активируются. Этот термин пришел из нейрофизиологии и используется метафорически. Нервная клетка «возбуждается», когда генерирует так называемый потенциал действия — электрический импульс, который передается вдоль ее аксона. Аксон — это длинный, похожий на провод отросток нервной клетки: он отправляет электрические сигналы от тела клетки дальше, как кабель передачи данных, указывающий мозгу, куда направить очередной сигнал. Потенциал действия — электрохимический разряд, напоминающий маленький взрыв. Но пока это окончательно не превратилось в урок биологии — опустите руку (если вы этого еще не сделали) и на секунду закройте глаза. Ведь, как я уже говорил, сегодня ваш день начинается посреди ночи. Приятных снов!

3:00



ВЫ СПИТЕ — И ВО СНЕ ПОПАДАЕТЕ В ДРУГОЙ МИР

Как исследователи мозга открыли сновидения

Три часа ночи. Вы лежите в постели уже четыре часа, и ваше тело давно успокоилось. Грудная клетка мерно поднимается и опускается — вы делаете в среднем 12–16 вдохов в минуту. Ровное, едва слышное дыхание несет вас сквозь ночь. Мышцы расслаблены; если вы и шевелитесь, то лишь вздрагиваете во сне (или ненадолго выныриваете из забытья — и тут же, толком не проснувшись, переворачиваетесь на другой бок). Пульс тоже меняется. Он замедляется — словно мелодия, которая из живого аллегро переходит в мягкое адажио. Так мне это когда-то описал один профессор — сам я, к сожалению, в классической музыке не разбираюсь. В фазе глубокого сна пульс достигает самой спокойной точки — от 40 до 60 ударов в минуту: будто само сердце берет передышку, чтобы набраться сил. Все тело подчиняется этому ритму. Но чем в это время занят ваш мозг?

Если бы я писал эту книгу 100 лет назад, она не начиналась бы посреди ночи. Вплоть до середины XX века наука полагала, что во время сна в мозге не происходит ничего особенного. Сон считался не более чем пассивной фазой восстановления: мозг по большей части якобы отключается и спокойно ждет, пока наутро ему снова не позволят взяться за дело. Сновидения же воспринимались как своего рода икота мозга — случайное и бессмысленное подергивание нервных клеток, которым по ночам, в общем-то, и вовсе не полагалось быть активными. Да и можно ли считать это активностью? В некоторых культурах к снам относились с опаской, считая переходом в иной, темный мир — по ту сторону сознания.

Все изменилось лишь после того, как в 1924 году немецкий психиатр и невролог Ханс Бергер создал первый электроэнцефалограф (ЭЭГ). За этим изобретением стояло открытие: миллиарды нервных клеток в мозге, общаясь друг с другом, порождают электрические сигналы — и эти сигналы можно измерить. Для этого исследователи с помощью геля или специальной пасты закрепляют на коже головы маленькие металлические пластинки — так называемые электроды. Они улавливают электрические сигналы мозга прямо через кожу. Слабые сигналы усиливаются и записываются в виде волн. У этих волн могут быть разные частоты и паттерны: альфа-волны — когда мы бодрствуем и расслаблены, бета-волны — когда мы сосредоточены и активны, дельта-волны — когда мы погружены в глубокий сон.

Выходит, что мозг ни в коем случае не отдыхает. Во время сна он чрезвычайно активен. Однако то, что сновидения подчиняются определенной закономерности, стало известно лишь в 1950-х годах. Ключевую роль в этом научном прорыве сыграли трое американцев из Чикагского универси-

тета — Юджин Асерински, Натаниэль Клейтман и Уильям Демент. Асерински в то время был аспирантом в лаборатории сна Клейтмана, и ему поручили наблюдать за движениями глаз младенцев во сне. Он толком не понимал, что именно ищет, — а потому просто сидел и смотрел на спящих малышей, находя это занятие весьма скучным. И вот в 1951 году, отслеживая с помощью так называемой электрокулограммы глазную активность во сне своего сына и других участников эксперимента, он случайно заметил, что глаза за закрытыми веками двигаются. Эти движения он описал как «быстрые и отрывистые». Они возникали периодически и синхронно с сигналами мозга, а это указывало на то, что мозг во время сна отнюдь не бездействует.

Работа Асерински заложила основы понимания того, что мы сегодня называем фазами быстрого сна, или REM-фазами. REM расшифровывается как *rapid eye movement* — «быстрые движения глаз». Сейчас мы знаем, что примерно каждые 90 минут мозг проходит полный цикл сна: сначала легкий сон, затем глубокий и, наконец, фаза быстрого сна, в которой мы видим большинство сновидений. При восьмичасовом сне на быстрый сон приходится примерно 20–25% всего времени. Причем на протяжении ночи эта фаза удлиняется: в начале она может длиться всего несколько минут, а ближе к утру — растягиваться до 30–40.

Вскоре после этого открытия в лаборатории Клейтмана появился молодой студент-медик — уже упомянутый Уильям Демент. Именно он вместе с Клейтманом впервые систематически исследовал связь между фазой быстрого сна и сновидениями. Эксперимент проходил так: днем его взрослые участники вели обычную жизнь, нормально питались, но воздерживались от кофе и алкоголя. Неза-

долго до привычного времени отхода ко сну они приходили в лабораторию и ложились спать в тихой темной комнате. Демент, как и Асерински до него, использовал электроэнцефалограф для регистрации мозговой активности, а также закреплял электроды вокруг глаз, чтобы фиксировать электрические сигналы, возникающие при движении глазных яблок.

Уже тогда, в сущности, было понятно: мозг не может позволить себе тратить столько времени на случайные и бессмысленные подергивания. У них должен быть какой-то смысл. Но какой? Демент обнаружил, что в фазах активного движения глаз мозг работает на полную мощность, а это резко противоречило тогдашним представлениям. Однако связаны ли эти фазы со сновидениями? На этот сложный вопрос студент-медик ответил обезоруживающе просто. Он будил испытуемых (например, звонком) и спрашивал: «Что вам сейчас приходило в голову?» или «Вы сейчас что-то видели, что-то пережили?» Если участники эксперимента видели сон, их просили его описать. Результаты показали: большинство людей говорили о ярких сновидениях именно во время фаз быстрого сна. Если же их будили в другие фазы, они рассказывали о таких снах значительно реже.

Активность мозга во время быстрого сна порой приводит к довольно забавным последствиям. Мне, например, недавно приснилось, что мы с Яном Бёмерманном* закадычные друзья. Во сне мы сидели у меня дома и играли в «Колонизаторов». Бёмерманн был вовсе не остроумен, а наоборот — злился, потому что я отказывался меняться с ним глиной. (Простите, Ян!)

* Ян Бёмерманн — немецкий комик и телеведущий.

Проснувшись, я сразу понял, что это был сон. Но так бывает не всегда. Наверняка и вам случалось видеть сны настолько реалистичные, что после пробуждения требовалось несколько минут, чтобы сообразить: подождите, мне это приснилось? А бывало, наверное, и так, что вы просыпались в холодном поту, потому что кошмар буквально вытолкнул вас из сна. И возможно, вы из тех, кто каждое утро в подробностях пересказывает партнеру все, что приснилось за ночь.

При всем своем разнообразии эти сны имеют кое-что общее: все они рождаются в мозге. И бывают настолько причудливыми, что один из ведущих специалистов в этой области сравнивает их с психозом. Мэттью Уолкер — профессор нейронаук и психологии Калифорнийского университета в Беркли*, директор университетской лаборатории сна, в прошлом — профессор психиатрии Гарвардского университета. По его мнению, есть пять причин считать это сравнение весьма точным.

Когда вы видите сны...

...вы видите то, чего нет. Иными словами, у вас галлюцинации.

...вы верите в то, что не может быть правдой. Иными словами, вы бредите.

...вы произвольно смешиваете время, место и людей. Иными словами, вы теряете ориентацию.

...ваши эмоции скачут из крайности в крайность. В психиатрии это называется аффективным расстройством.

...вы просыпаетесь утром и не помните почти ничего из увиденного.

* Минюст признал Калифорнийский университет в Беркли нежелательной организацией на территории России.

Мэттью Уолкер отмечает: испытай мы хотя бы одно из этих состояний наяву, нам стоило бы немедленно обратиться к врачу. Но во сне все это совершенно нормально.

За последние 20 лет ученые все пристальнее изучают, что именно происходит в мозге во время фаз быстрого сна и какова нейронная природа сновидений. Нейрохирург и нейробиолог Рахул Джандиал пишет в своей книге «Почему мы видим сны» (This Is Why You Dream): «Нейронаука показывает, что граница между сном и бодрствованием далеко не такая четкая, как принято считать. Сновидения способны помочь в решении задач, в освоении музыкального инструмента, иностранного языка или танца, в занятиях спортом. Они могут кое-что нам сказать о нашем здоровье и даже предвосхитить будущее». Выходит, чем больше мы знаем о снах, тем больше пользы можем из них извлечь.

Поэтому давайте разберем ответы на три вопроса. Первый: что именно происходит в мозге, когда мы видим сны? Второй: как мозг решает, что нам приснится, а что нет? И третий: для чего вообще нужны сновидения?

Что происходит в мозге, когда мы видим сны

Как во многих других областях нейронауки, в исследовании сновидений огромную роль играет магнитно-резонансная томография. Аппарат МРТ вы наверняка себе представляете: ложишься на кушетку, тебя задвигают в узкую трубу, и машина начинает оглушительно грохотать. Когда же нужно отследить активность мозга в реальном времени, применяют особую разновидность

этого метода — функциональную магнитно-резонансную томографию, или фМРТ. Она позволяет определить, в каких областях мозга усиливается кровоток, — а это косвенный показатель нейронной активности. Работает это так: аппарат создает мощное магнитное поле, которое воздействует на атомы водорода в молекулах воды нашего тела. Эти атомы выстраиваются вдоль силовых линий поля, как крошечные стрелки компаса. Затем аппарат посылает радиочастотные импульсы, которые на мгновение «опрокидывают» атомы водорода. Когда импульс прекращается, атомы возвращаются в исходное положение и при этом испускают сигнал. Аппарат улавливает эти сигналы, измеряет их интенсивность и местоположение — и на основании этих данных выстраивает изображение мозга. Важный нюанс: фМРТ не напрямую измеряет электрическую активность нервных клеток, а фиксирует изменение уровня кислорода в крови в разных участках мозга. Дело в том, что кровь, насыщенная кислородом, и кровь, в которой кислорода меньше, обладают разными магнитными свойствами. Когда какая-то область мозга становится активнее — например, если человек думает, воспринимает зрительную информацию или вспоминает, — ей требуется больше кислорода. Кислород доставляется с кровью, и на снимках фМРТ видно, куда устремляется обогащенная кислородом кровь. Активные зоны вспыхивают на экране яркими цветными пятнами.

Если бы меня засунули в такую трубу среди ночи, стало бы видно: в фазе быстрого сна я провожу в среднем 1 час 51 минуту за ночь — чуть больше нормы. Так, по крайней мере, утверждают мои умные часы, с которыми я не расстаюсь даже ночью. Когда мы видим сны, четыре области мозга резко наращивают активность. Это объяс-

няет, почему наши сны бывают такими причудливыми. И как в моем сне вдруг очутился Ян Бёмерманн.

Начнем с темпорально-окципитальных ареалов — областей на стыке височных и затылочных долей. Именно сюда, помимо прочего, поступают сигналы от глаз. Эти области — своего рода встроенные VR-очки: вместе они образуют зрительную кору. Казалось бы, когда вы спите и глаза закрыты, здесь должна царить тишина. Но нет: во время быстрого сна зрительная кора демонстрирует повышенную активность. И это логично — ведь сны мы «видим». Они состоят из сцен, картинок, целых последовательностей. Активность визуально-пространственных зон объясняет, почему наши сны так часто выглядят ярко и живописно. В конце концов, они вполне могли бы каждый раз разворачиваться в унылых серых бескрайних пустошах. Но это не так. Мы бредем через болота и леса, оказываемся в чьих-то квартирах, а зрительная кора в это время буквально пускается во все тяжкие.

Вторая область, которая особенно активна во время сновидений, — гиппокамп. Это небольшая изогнутая структура, по форме напоминающая морского конька. Гиппокамп играет ключевую роль в работе памяти, в том числе автобиографической, — то есть хранит личные воспоминания. Именно его активация, кстати говоря, объясняет появление в моем сне Яна Бёмерманна. Он часть моей автобиографической памяти: мы однажды мельком пересеклись, когда я вместе с редакцией его программы на ZDF готовил материал о вальдорфских школах.

Третья область — моторная кора. Хотите узнать, где она находится? Поднимите руку и постучите указательным пальцем по макушке — вы попадете почти точно в нужное место. Когда вы спите, тело неподвижно и, каза-

лось бы, моторной коре самое время отдохнуть. Однако стоит начаться сновидению — и ее нейроны приходят в действие. Вероятно, она «прокручивает» двигательные программы, заново проигрывая или моделируя движения.

И наконец, четвертая группа — миндалевидное тело и поясная кора. Обе эти области играют важнейшую роль в возникновении и оценке эмоций.

Пока эти четыре области (а точнее — целые нейронные сети) буквально бурлят от активности, одна зона, наоборот, устраивается поудобнее и берет выходной — это дорсолатеральная префронтальная кора. Она расположена в боковой части лобной доли, чуть выше глазниц. Префронтальная кора — это своего рода генеральный директор вашего мозга. Она участвует в планировании и организации действий, играет ключевую роль в принятии рациональных решений, когда нужно взвесить разные варианты и выбрать лучший. Она же отвечает за самоконтроль, помогает удерживать внимание, отсеивать лишнее и сосредоточиться на задаче. Когда вы крутите пальцем у виска, вы, по сути, сообщаете собеседнику: «У тебя с префронтальной корой явно что-то не так!»

Словом, префронтальная кора — ключевая область для человека. В этой книге мы будем возвращаться к ней не раз. Но когда мы засыпаем и начинаем видеть сны, ее активность падает. Возможно, именно поэтому нам так часто снится то, что с точки зрения логики попросту невозможно. Мне, например, однажды приснилось, что вся моя квартира заполнена шоколадным пудингом. Строго говоря, это не невозможно — но крайне маловероятно. А в некоторых снах мы и вовсе летаем или разговариваем с животными. И все это главным образом потому, что «генеральный директор» нашего мозга ушел на перерыв.

Чуть выше я уже объяснял, как гиппокамп отвечает за то, что в наших снах появляются лучшие друзья и знакомые. Но почему вместе с ними активируются и области, связанные с эмоциями, — миндалевидное тело и поясная кора? К этому мы вернемся чуть позже, когда будем разбираться, зачем вообще нужны сновидения. А пока обратимся к более фундаментальному вопросу.

Как мозг решает, что нам приснится, а что нет

Есть один боевик 2010 года, который я пересматривал как минимум раз пять. Вы его наверняка знаете — «Начало». В этом фильме американские военные разработали технологию совместного погружения в сон, позволяющую манипулировать сновидениями ничего не подозревающих людей.

Главный герой, Доминик Кобб (Леонардо Ди Каприо), специализируется на краже ценной информации из чужого подсознания — прямо во время сна жертвы. После провала очередного задания ему поручают пойти еще дальше: провести так называемую инцепцию — внедрить мысль в подсознание человека. Разумеется, все это научная фантастика. Но порой мы к ней ближе, чем кажется.

Люди видят сны с незапамятных времен. В далеком прошлом — а именно в Древнем Египте — их считали формой божественного вмешательства, посланием небес. Впрочем, волей богов тогда объясняли всё, чему не находилось другого объяснения. Позднее Зигмунд Фрейд сместил точку отсчета: сновидения стали связывать не с божественным промыслом, а с бессознательным как частью человеческой психики. Фрейд разработал теорию, согласно кото-

рой сны — это выражение наших неосознанных желаний. Вытесненные, эти желания преобразуются мозгом в сновидение и маскируются в нем.

По Фрейду, наши подавленные желания проходят во сне через внутреннего цензора и выходят «с другой стороны» в виде переживаний, которые сам сновидец уже не способен распознать. Фрейд был убежден, что понимает, как работает этот цензор, что может расшифровать скрытый смысл снов — и тем самым узнать о своих пациентах нечто, способное им помочь. Звучит захватывающе, но Фрейд допустил огромную ошибку. Или все-таки нет? Так или иначе, его теория была ненаучной: в ней не содержалось ни одного положения, которое можно было бы проверить объективно. А для научной теории это обязательное условие.

Вопрос о том, что нам снится, занимает человечество с античных времен, однако систематические научные исследования начались сравнительно поздно. Современная нейронаука взялась за изучение содержания и природы сновидений лишь несколько десятилетий назад — и за это время успела породить немало теорий. В 1977 году американские психиатры и нейробиологи Аллан Хобсон и Роберт Маккарли впервые выдвинули идею о том, что сны порождает не Бог и не подсознание, а сам мозг. По их мнению, все начинается со случайной нейронной активности в стволе мозга, которую затем пытается истолковать кора больших полушарий. Свою концепцию они называли теорией активации-синтеза. Суть ее в том, что нервные клетки возбуждаются без какого-либо умысла, а кора на ходу выстраивает из этих хаотичных сигналов более или менее связную историю.

Другая теория распространена еще шире — так называемая гипотеза непрерывности сновидений. Согласно ей,

сны — это воспроизведение нашего дневного опыта и прошлых воспоминаний: нам попросту снится то, что мы пережили за день. Сновидения в таком случае — что-то вроде кино, в котором мы играем главную роль.

Американский психиатр Роберт Стикголд решил проверить именно эту гипотезу. Он попросил участников эксперимента вести дневники сновидений, а затем сопоставил записи с тем, что эти люди действительно переживали наяву. Результат оказался неожиданным: в 65% отчетов сны действительно перекликались с отдельными фрагментами дневного опыта, но точное воспроизведение реальных событий встречалось лишь в 1–2% случаев. Другие исследования подтверждают: даже когда знакомые места и люди из нашей жизни появляются во сне, мозг, похоже, не прокручивает пережитое заново. Скорее, он перетасовывает элементы и складывает из них совершенно новые сцены. И вот вы уже жонглируете учителем математики или проигрываете в баскетбол собственной кошке.

Судя по всему, во сне мы не просто пересматриваем «фильм», отснятый за день. Однако выяснилось еще кое-что важное: сильные эмоции — будь то радость, страх или гнев — словно имеют VIP-пропуск в мир сновидений. Исследования показывают, что эмоционально насыщенные переживания попадают в наши сны гораздо чаще, чем нейтральные бытовые ситуации. А это противоречит идее о том, что сновидения порождаются случайным и бессмысленным возбуждением нервных клеток. Мне эта мысль кажется любопытной еще и потому, что мы, люди, склонны подавлять неприятные эмоции. И если во сне вы, скажем, ревнуете — это может означать, что и наяву вы испытывали ревность, пусть даже не хотели себе в этом признаваться. Можно сказать так: эмоциональный под-

текст прожитого дня ночью выносится на повторное слушание — только на безопасных подмостках нашего внутреннего театра.

Но может ли исследование мозга продвинуться еще дальше? Можно ли выяснить, что именно снится человеку, записывая активность его мозга во время сновидений? Это был бы первый шаг в направлении инцепции — то есть понять, как зарождаются сны. Можно ли, скажем, читать содержание снов?

Что ж, можно. Идея чтения снов основывается на принципиальном предположении, что всё, что мы переживаем (и во сне тоже), отражается в определенных паттернах активности в мозге. Именно на этом базируется так называемая декодирующая нейровизуализация. Пожалуй, самый известный эксперимент в этом направлении, который стал важной вехой, был проведен в Киото в 2013 году под руководством Юкиясу Камитани. Исследователи регулярно прерывали сон трех участников эксперимента, которые спали в МРТ-сканере, во время фазы засыпания — то есть еще на раннем этапе сновидений — и сразу спрашивали, что им только что снилось.

Предварительно ученые разработали алгоритм, используя тысячи изображений, так что им было известно, какие участки мозга активируются, когда человек видит, скажем, автомобиль или сад. Эти данные они сопоставили с показаниями МРТ, полученными во время сна участников эксперимента, и смогли соотнести паттерны мозговой активности с конкретным содержанием сновидений. Иными словами, когда испытуемый «видел» во сне дерево, в его зрительной коре загорались те же зоны, которые активировались, когда он смотрел на реальный

парк. Это позволило ученым считывать по данным мозговой деятельности, что именно человеку снилось, — и их прогнозы оказывались верными слишком часто, чтобы это можно было бы списать на случайность. Разумеется, до точного анализа в духе «вам приснился Ян Бёмерманн, и вы с ним поссорились за партией в “Колонизаторов”» еще далеко. Но главное уже очевидно: путь к чтению снов открыт.

Почему у сновидений может быть терапевтический эффект

К этому моменту у вас уже должно было сложиться общее представление о том, как возникают сновидения, как они устроены и какие переживания в них попадают, а какие нет. Но один ключевой вопрос мы пока не затронули: а зачем вообще нужны сновидения? Есть ли в них смысл? Могут ли они нам помочь?

Еще как могут! Сон сам по себе чрезвычайно важен для памяти. Именно в фазах глубокого сна мы закрепляем воспоминания. В это время новая информация перемещается из гиппокампа, расположенного в глубине мозга, в кору больших полушарий и там консолидируется — так формируются долговременные воспоминания. Напомню: кора больших полушарий — это, если вы вспомните нашу модель с рукой, пальцы, которые вы согнули поверх большого. Консолидация — термин, за которым стоит важнейший переход: то, что было медленным, осознанным и трудоемким процессом, становится быстрым, автоматическим и больше не требует усилий. В мозге этот переход можно в буквальном смысле увидеть. Когда ребенок учится читать, у него