

СОДЕРЖАНИЕ

Внимание!	4
Предисловие	5

ПОЧЕМУ МЫ СПИМ

1. Почему люди и моллюски спят	9
2. В полусне	24
3. Уснуть с мыслью: сон и память	29
4. Спать, чтобы организм не потерял равновесие	44
5. Ночная промывка мозга	51
6. Спи на здоровье!	56
7. Впасть в зимнюю спячку?	65
8. Сон для экономии энергии?	68
9. Сколько я должен спать?	70

ДВАДЦАТЬ ЧЕТЫРЕ ЧАСА В СУТКИ

10. Все движется в такт	82
11. Световое загрязнение крадет сон не только у нас	100
12. Ночь дана нам для сна. Ночные смены	106
13. Опасный сон	121
14. Улететь от внутренних часов: синдром смены часового пояса	128
15. Кто крутил мои стрелки? Перевод часов	135

ПОЧЕМУ НАМ СНЯТСЯ СНЫ

16. Почему во сне мы видим сны	140
17. Когда ночь становится кошмаром	155
18. Увидь во сне что хочешь	162

СОН В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ

19. Спать как ребенок: почему дети спят (или не спят) ...	169
20. Лучше шесть уроков в школе, чем не спать всю ночь	185
21. Когда мужчина и женщина спят вместе	193
22. Прикорну пару раз до сна... Сон в старости	200

ПЛОХОЙ СОН

23. Бессонница	212
24. Усталость от жизни: как сон связан с депрессией	232
25. Ночь без дыхания: храп и остановка дыхания во сне	237
26. Почему недостаток сна приводит к диабету и ожирению	253
27. Сжать зубы и вперед — скрежет зубами	262

КОГДА ОРГАНИЗМ СТАВИТ СОН С НОГ НА ГОЛОВУ

28. Когда ноги не дают уснуть: синдром беспокойных ног	275
29. Когда окно в сон дрожит: нарколепсия	288
30. Говорить, готовить и убивать во сне: лунатизм и ночные кошмары	302
31. Проживать собственные сны: расстройство поведения в фазе с БДГ	312

ВОСПИТАНИЕ СНА

32. Укрошение сна: кофе	317
33. Маленькие мамины помощники: снотворные	326
34. Сон Леонардо да Винчи	336
35. Укачивание помогает уснуть	340
36. Влияние Луны на сон	345
37. Электросмог: когда мобильник не дает спать	349
38. Кто лучше спит, тот побеждает!	354

Выражение благодарности	359
Ссылки и источники	360

*Всем сновидцам.
Продолжайте спать и видеть сны!
Они моделируют реальность*

ВНИМАНИЕ!

Наука постоянно находится в поступательном процессе развития. Все сведения, особенно касающиеся диагнозов и методов лечения, основаны на новейших знаниях и тщательно проверены автором. Тем не менее издатель не может гарантировать их правильность. Просим читателей в случае возникновения сомнений обратиться к квалифицированному специалисту. Вы несете полную ответственность за каждое диагностическое и терапевтическое применение лекарства и его дозировку.

ПРЕДИСЛОВИЕ

*Где ты, моя любовь, когда лежишь одна в постели?
Скажи, какие мысли витают вокруг тебя?
Я хочу заглянуть в твою голову.*

Питер Сарстедт

«Что такое сознание? — Время между сном!» Такой шуточный ответ таит в себе зерно правды. Только во сне мы естественным образом теряем чувство, что находимся в мире. Внезапно мы исчезаем. Только что еще все было здесь — кровать, комната, может быть, тепло, исходящее от близкого человека, его запах и голос. И вдруг — тишина. Темнота. Или даже не так: темноты тоже нет, просто ничего. Если нас пробудить от глубокого сна и спросить, снилось ли нам что-нибудь, ощущали ли мы что-либо, ответ в большинстве случаев будет таким: нет, ничего. Что происходит с нами, когда мы погружаемся в сон? Куда мы идем? Для чего нам нужно спать? Зачем терять сознание? Почему мы не можем удобно сидеть на диване и потом, когда мускулы расслабятся, хотя бы оставлять открытыми глаза, чтобы быть уверенными, что из-за угла не покажется саблезубый тигр, жаждущий сожрать нас? Почему сон овладевает нами в самые неподходящие моменты (например, когда мы находимся за рулем автомобиля)? Самые большие катастрофы, вызванные человеком, случились в ночные часы: чернобыльская катастрофа или химическая авария

в Бхопале, унесшие жизни тысяч людей. Кто-то просто заснул. Почему так происходит?

Для миллионов людей сон — это лишь рутинная необходимость: закрываем глаза и — вперед. Проспать всю ночь беспробудно, чтобы на следующее утро подняться по звонку будильника. При этом сон — часть нас самих. В среднем человек спит треть своей жизни. Если не выспаться — день будет никудышный, а если мы спали хорошо, то свернем горы. Сон — это зеркало общего состояния здоровья. Если же расстройства сна наблюдаются несколько лет, это приводит к тяжелым заболеваниям: депрессии, болезням Альцгеймера или Паркинсона. Все психические и неврологические нарушения идут рука об руку с изменениями сна. Вызывают ли проблемы со сном эти болезни или, наоборот, недугами спровоцированы проблемы со сном? Пока неясно. Неоспоримо одно: если со сном не клеится, мы выходим из себя, настроение портится, страдает концентрация внимания. Сон, оказывается, столь же важен, как еда, питье и дыхание. Но почему?

Нам известно хотя бы то, что это как-то связано с нашим мозгом. Днем в мозгу формируются новые связи между нервными клетками. Ночью там кипит работа: перестановка и уборка. Все, что в пылу боя строилось и связывалось, теперь восстанавливается. Таким образом, сон — это вовсе не отдых и расслабление, наоборот, ни в какое другое время нашей жизни в голове столько всего не создается, как ночью. Тем не менее за прошедшие 50 лет большинство нейрофизиологов слабо интересовались тем, что в это время происходит в мозгу. Между тем, не понимая сна, мы не сможем разобраться в том, как работает наш мозг, мы игнорируем половину жизни, возможно, даже решающую половину! Сейчас нам известно: для изучения языков, запоминания слов и езды на велосипеде важно не

только то, как мы учили, но и то, как мы после этого спали и спали ли вообще. Во сне моторика совершенствуется, память систематизируется, а ощущения проясняются. Мы готовимся к тому, что делаем, думаем и чувствуем в течение дня. Без сна мы, возможно, страдали бы слабоумием и не перешагнули бы порог развития трехлетнего ребенка.

Изучение сна слишком долго дремало в странной побочной ветви медицины. В немецких больницах проблемой храпа занимается пульмонолог, нарколепсия и синдром беспокойных ног находятся в ведении невролога, кошмарами заведует психолог, а снотворное вам пропишет терапевт или семейный врач. И никто не видит проблему в целом, в том числе из-за того, что ни в одной немецкой университетской клинике нет кафедры по медицине сна. Наука только подошла к пониманию сна как богатой и жизненно важной части нашего существования, не менее важной, чем бодрствование. Предлагаю вам вместе со мной исследовать, как сон влияет на наше дневное самочувствие и что происходит в мозгу ночью.

С тех пор как я изучаю сон, на вечеринках, семейных торжествах и во многих других обстоятельствах мне задают миллионы вопросов о теме моих исследований. Благодаря этому я осознал, насколько сильно тема сна занимает каждого из нас. Правда ли, что лучший сон — до полуночи? Можно ли будить лунатиков? Помогает ли горячее молоко с медом для засыпания? Я слышал, что можно каждые четыре часа заряжаться 20-минутным сном и продержаться так не одни сутки. Работает ли это? Правда ли, что в полнолуние мы спим хуже? Виновато ли электромагнитное загрязнение в том, что я не могу уснуть? Могу ли я влиять на свои сны?

Кроме того, у каждого найдется смешная история или жалоба на сны, эпизоды лунатизма, храп, борьбу со сном за рулем. Все эти явления интригуют меня самого, и я

исследую их в этой книге с биологической, медицинской и психологической точек зрения. Здесь собраны лучшие из наиболее часто задаваемых вопросов и житейских ситуаций, связанных со сном, в попытке найти научный ответ и поделиться им в занимательной форме.

Книга написана таким образом, что можно прочитать каждую главу отдельно, обратившись сначала к животрепещущим вопросам, а потом вернувшись к основам. Это не просто очередное пособие относительно того, как правильно спать, хотя без совета-другого мы не обойдемся. И все же прежде всего я хочу пролить свет на ночную темноту и неизвестную, манящую часть нашей жизни, которую мы слишком часто прячем под матрац.

Желаю вам приятного чтения!

ПОЧЕМУ МЫ СПИМ

1. Почему моллюски и люди спят

Если сон не является важнейшей жизненной функцией, то он — величайшая ошибка, совершенная эволюцией.

Алан Рехтшаффен

— А ты чем занимаешься?

Я на вечеринке, и в определенный момент кто-то обязательно задает этот вопрос.

— Я занимаюсь сном.

— О, как интересно...

В следующие пять минут прозвучат ключевые слова: «храпеть», «сны», «кофе», «лунатики»... А рано или поздно мой собеседник спросит:

— Что именно ты делаешь?

— Изучаю моллюсков, спящих морских моллюсков.

Собеседник смотрит на меня широко раскрытыми глазами. По его растерянному взгляду понятно, что он считает тему моих исследований совершенно неадекватной, ведь она не заинтересует никого, кроме разве что парочки чудиков не от мира сего.

Сон как у моллюска — кому это пришло в голову?

«Но почему ты изучаешь сон на примере моллюсков?»

У моллюсков очень мало нервных клеток, всего двадцать тысяч. У мухи, которая возится на выдавшем виды персике,

уже двести тысяч нервных клеток, у рыбы — миллион, у мыши — сто миллионов, а у нас, людей, считай что сто миллиардов нервных клеток. То есть моллюск — это сравнительно просто сконструированное животное. Кроме того, у него самые большие среди всех животных нервные клетки, до миллиметра в диаметре, некоторые из них даже различимы невооруженным глазом. Поэтому на них изучались основы обучения и памяти, в 2000 году принесшие Нобелевскую премию нейробиологу Эрику Канделю. Те же самые механизмы, гены и протеины, что были открыты у моллюска *Aplysia californica*, найдены и у других животных.

На примере моллюска я пытаюсь ответить на загадочный вопрос: зачем природа вообще придумала это состояние сна? Какая польза животному от того, что оно каждый день по многу часов только ограниченно реагирует на внешние возбудители и тем самым подвергает себя опасности оказаться легкой добычей для другого голодного животного? Нужен ли мозг? И если да, то сколько именно животное должно спать? Если исследователь задается вопросом, касающимся всех животных, то для анализа можно взять наипростейшее, в нашем случае это моллюск. Такое медленное животное должно идеально подходить на роль модели для исследования сна!

Куда прячется моллюск без домика, когда он спит?

«Как определить, что моллюск находится в состоянии сна?»

В замедленной видеосъемке становятся заметными даже самые медленные движения моллюска. Первый исследователь моллюсков, с которым я заговорил об идее анализа их сна, ответил мне коротко: «Ты знаешь, эти животные не самые занятые. Возможно, они спят весь день». Он был не прав, хотя сорок лет своей карьеры занимался только этими животными. Вероятно, ему никогда не приходило

в голову снять их на видео. Дело в том, что на первых же видео моллюсков, сделанных мною в лаборатории Университета штата Флорида в Таллахасси, мои животные еще как двигались, причем целый день напролет ¹. Медленно, но последовательно. Пословица «Под лежащий камень вода не течет», кажется, актуальна и для них. Они все время находились в поисках корма или собратьев по виду для спаривания либо просто карабкались, как это принято у моллюсков. Лишь через несколько часов после наступления темноты эти животные расползались по углам аквариума, преимущественно в арки, хорошо насыщаемые свежей, богатой кислородом водой. Для сна моллюски, как и другие животные, стараются найти климатически хорошо расположенное место, в котором можно безопасно провести несколько часов и где никто не будет мешать.

Добравшись до своих спальных мест, мои подопечные сворачивались, несколько раз вздрагивали и потом замирали неподвижно на пару часов. Среди ночи они время от времени просыпались, немного бродили туда-сюда, чтобы вскоре опять прикорнуть еще на несколько часов. В среднем моллюски спали девять часов за ночь.

Разбудить моллюска

«Действительно ли моллюски спят или они просто отдыхают?»

Чтобы исключить любые сомнения, я проверил реакцию на пищевой возбудитель — их любимые морские водоросли. Никакого интереса. В принципе, ночью и нас-то не особо выманишь из постели едой. Но при возникновении угрозы мы тут же вскакиваем. Еще один тест — на рефлекс бегства в ответ на раздражение солью. Если в дневное время моллюски спасаются бегством при малейшем намеке на высокую концентрацию соли в окружающей воде, ночью

такой же самый раздражитель вынудил их всего лишь немного глубже втянуть хвостик. Только в некоторых случаях раздражение солью смогло подвинуть их к перемещению в другое место. Так что в ночное время моллюсков приходится будить так же, как школьников, которым никак нельзя пропустить школьный автобус.

Когда моллюски не спали всю ночь

«Может быть, они просто не видят в темноте и пытаются переждать темное время, экономя энергию?»

У моллюсков есть глаза, часто размещенные на их щупальцах, но у моих они находятся под самой кожей. Согласен, их глаза не особенно хороши. Они различают свет и темноту, но на этом их оптическое разрешение и заканчивается. Я провел эксперимент. Если ночью моллюски просто впадают в состояние переживания, то у них наверняка не будет причины наверстывать сон днем после того, как они всю ночь прогуляют до упаду.

Я устроил своим моллюскам в лаборатории вечеринку, как в ночном клубе экстра-класса. В темноте, с фотолабораторным освещением и радио мы вместе протусовались всю ночь. Время от времени я осторожно подталкивал своих подопечных, чтобы они не расслаблялись. Просматривая позже видео, я убедился: моллюски тоже храпят весь день после сумасшедшей вечеринки. Их спокойное поведение все же является сном, так как сон — это способ зарядить батарею. Чем дольше мы остаемся бодрыми, тем сильнее затем потребность закрыть глаза и расслабиться. Бодрствование, видимо, провоцирует в нашем организме сильный дисбаланс веществ. Если мы поспим, следующим утром баланс будет уже восстановлен. Когда тело пропускает это исцеляющее время сна, приходится наверстывать его позже.

Все три проверенных признака — ослабление реакции, пробуждение и наверстывание упущенного сна позже — были обнаружены давно у изучаемых животных. Эти характеристики были описаны еще сто лет назад французским исследователем сна Анри Пьероном ². Сон — это универсальная и неотъемлемая часть любой животной жизни. Всем животным нужно спать, даже тем, которых считают «безмозглыми», таким как червяки и медузы, потому что у них тоже есть нервные клетки, координирующие их деятельность ³.

В поисках смысла сна

«Но что это тебе дает, если ты теперь знаешь, что моллюски спят, как и другие животные?»

Это лишь основа моей работы. Я поставил перед собой цель — узнать, *почему* эти животные (все животные, в том числе и мы) спят. В отличие от других основополагающих потребностей, таких как пища, питье и дыхание, смысл сна мы только начинаем раскрывать. Как я уже упоминал, у моллюсков особенно хорошо изучены процессы обучения и функционирования памяти. Одним из вероятных кандидатов на главную функцию сна является его польза для памяти. Если сон у моллюсков также влияет на особенности памяти, значит, у нас есть возможность изучить эту базовую взаимосвязь на примере животного, сооруженного значительно проще человека.

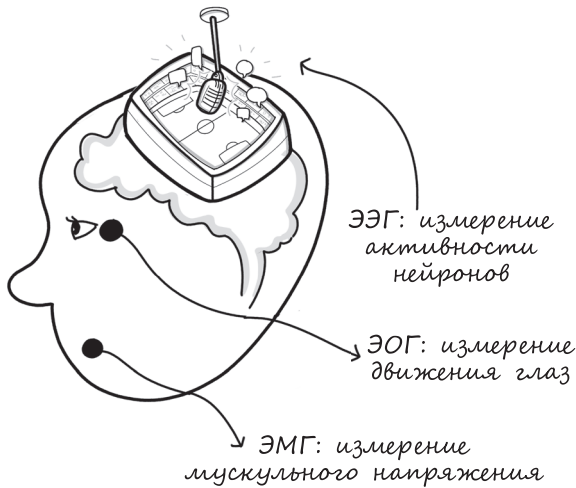
В ходе следующего эксперимента я решил обучить животных кое-чему. Если кто-то подумал о дрессуре по сигналу свистка и о прыжках через горящее кольцо, то вынужден вас разочаровать. Учеба хорошо продвигается с помощью пищи, а моллюски любят морской салат (*Ulva lactuca*). Эти моллюски растут, пока не достигнут размера двух кулаков. Вес взрослого представителя вида *Aplysia californica* может

достигать одного-двух килограммов. Разумеется, у крупных особей рот больше, они могут откусывать более жесткий морской салат. В течение жизни животные постоянно учатся тому, какой жесткости морской салат им по зубам. Я решил познакомить моллюсков с экстремально твердой пищей, завернув вкусный морской салат в густую пластиковую сетку. Моллюски накинудись на вкусно пахнущую конфету из морского салата, но шансов у них не было. Через 30 минут они оставили попытки рассосать конфету. После этого одни моллюски смогли поспать, других держали в состоянии бодрствования. Будут ли моллюски после достаточного сна вести себя умнее, сделают ли они выводы из преподанного им урока? На следующий день выпавшиеся моллюски пытались добраться до сердцевины конфеты только 10 минут, прежде чем отправиться на поиски других источников еды. Но те, которые не спали после урока, бились над задачей почти вдвое больше ⁴. Они не усвоили, что пластик слишком твердый для их присосок. Укрепление памяти, кажется, является первоочередной задачей сна. Даже если ты моллюск, утро вечера мудренее, так что перед принятием важных решений лучше хорошенько выспаться.

Мозговые колебания и сон. Электроэнцефалография

Как мы уже знаем, сон имеет основополагающее значение для сбалансированного функционирования нашего мозга. Нет ничего удивительного в том, что в лабораториях по изучению сна по всему миру измеряют и записывают активность мозга с целью оценить качество сна пациентов. Для этого используется электроэнцефалография (ЭЭГ).

Почти сто лет назад, в 1924 году, немецкий врач из Йены Ханс Бергер обнаружил, что можно зафиксировать электрические сигналы нервных клеток внутри черепной коробки, прикрепив к коже головы маленькие серебряные платы,



соединенные кабелем с прибором измерения напряжения. Но что именно мы таким образом измеряем?

Нервные клетки проводят потоки электричества с помощью заряженных частиц (ионов). Благодаря разветвленным каналам (дендритам) они слушают сигналы своих друзей и соседей. На основе этих импульсов и собственного настроения они с помощью ног (аксонов) передают свое мнение друзьям и родственникам. Входных сигналов они получают в среднем от 10 тысяч соседей. Нервным клеткам для коммуникации предоставлено некое подобие азбуки Морзе. Они могут загореться или не загореться. Точный код, по которому нервные клетки обмениваются информацией, наука пытается разгадать на протяжении десятилетий.

Благодаря серебряным платам на голове мы фиксируем малейшие магнетические изменения, вызываемые внутри черепной коробки активностью нервных клеток. Это возможно потому, что, когда поток проходит по проводу, возникает магнитное поле, как у электромагнитов. К сожалению, пока мы регистрируем только громкое мычание

сигналов. Слышим рок-концерт нервных клеток, но сидим за дверью концертного зала. Потому что между серебряной платой и нервными клетками находятся кости черепа, кожа головы, твердая оболочка мозга, паутинная оболочка и мягкая, или сосудистая, оболочка, а также мозговая жидкость и кровеносные сосуды. Так что низкие частоты — басы — доносятся очень хорошо, но высокие и быстрые вибрации отфильтровываются толстыми стенами. К тому же нервные клетки невероятно маленькие. Электрод ведет себя, словно микрофон над самым большим футбольным стадионом в Европе в попытке записать разговоры зрителей. Когда болельщики стекаются к стадиону или общаются перед игрой, через микрофон будет слышен только фоновый шум. Именно это мы и получаем от ЭЭГ-электродов в состоянии бодрствования пациента. Микрофон над стадионом фиксирует только звуки, если произойдет что-то волнующее, если на пике напряжения у толпы перехватит дыхание или вырвется общее «А-а-а!». Мы услышим кое-что еще: общую эйфорию после гола, особенно ритмичное хлопанье и топанье для подстегивания игроков и волны «ола-ола», охватывающие стадион. В отличие от бодрствования, в состоянии сна мозг полон коллективных узоров возбуждения нервных клеток, которые мы можем категоризировать и по которым делим сон на фазы. Можно сказать, что сон — это состояние, в котором нервные клетки вместе отбивают слабо различимые ритмы.

Мозговые колебания

Каждый раз, когда публика восхищенно аплодирует после концерта, мне это напоминает активность моего мозга. Возможно, после чтения данной книги у вас тоже будет срабатывать такая ассоциация, потому что нейроны — это как аплодирующие зрители. Есть аплодисменты или

нет — зависит от их непосредственного окружения. Если ваши соседи хлопают, вас это тоже затягивает, причем чем дальше от вас кто-то аплодирует, тем меньше вероятность того, что вы последуете этому примеру. Особенно меня приводит в восторг ритмичное экстатичное хлопанье по окончании концерта. Хлоп-хлоп-хлоп. Примерно хлопок в секунду. Невероятно, но именно так ведут себя клетки коры головного мозга в фазе глубокого сна. Они вместе хлопают примерно один удар в секунду (1 Гц). Мозговые колебания или волны — это совместное ритмичное хлопанье (возбуждение) более чем 10 тысяч нервных клеток.

Ритмическая гимнастика во сне

Первые регулярные колебания, которые измерил Ханс Бергер с помощью своего электроэнцефалографа, имели ритм от 8 до 13 ударов в секунду. Поскольку это были первые зафиксированные колебания, он назвал их альфа-волнами. Они возникают, когда мы сидим в расслабленном состоянии с закрытыми глазами, а также во время первой стадии сна (N1), которую можно приравнять к дреме. Чем более бодрый мозг, тем быстрее ритмы. При высокой ментальной концентрации нервные клетки коммуницируют со скоростью 40 ударов в секунду (гамма-волны), при этом чем более мы сонные, тем медленнее. Вторая стадия (N2) отличается возникновением так называемых каппа-ритмов. Это единичные совместные удары многих нервных клеток — первые единичные волны глубокого сна. В стадии N3, собственно в фазе глубокого сна, аплодисменты звучат долго с ритмом один раз в секунду. В каппа-ритмах, как и в фазе глубокого сна, возникают, как маленькие серферы, так называемые «сонные веретёна». Эти маленькие быстрые промежуточные волны в десять раз быстрее основной; подробнее поговорим об этом в следующей главе.

Волны глубокого сна

Швейцарский исследователь сна Александр Борбели в 1980-е годы открыл, что мощность и количество колебаний глубокого сна зависят от того, насколько долго до того мозг бодрствовал ⁵. После долгого и утомительного для интеллекта дня мы впадаем в особенно глубокий сон с очень большим количеством медленных волн глубокого сна. По ним можно измерить потребность во сне. Их роль, вероятно, связана с так называемой гомеостатической функцией сна, то есть с задачей восстановления в теле баланса веществ.

Если отдельные группы нервных клеток устали

Что происходит, если отдельные нервные клетки переутомлены? Для них уже характерен медленный ритм сигналов — один раз в минуту. То есть сон может наступать в мозгу локально, пока другие участки еще бодрствуют. В ходе революционного эксперимента исследователь Владислав Вязовский измерял мозговую активность переутомленных крыс: они нажимали на рычаг, чтобы получить кусочки корма ⁶. Если во время выполнения задачи

