



Механизмы разума

Радик Яхин

Радик Сайфетдинович Яхин

Механизмы разума

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=73411258

SelfPub; 2026

Аннотация

«Механизмы разума» – путешествие в мир нейронауки: от устройства мозга до сложных когнитивных процессов. Книга раскрывает, как работают нейронные сети и подкорковые структуры, объясняет нейрохимию эмоций (роль дофамина, серотонина, окситоцина), исследует бессознательные механизмы принятия решений и формирования воспоминаний.

Читатель получит научные знания о нейропластичности и практические инструменты: техники управления стрессом, оптимизации сна, развития внимания, памяти и эмпатии, способы формирования полезных привычек. В финале – взгляд на будущее: перспективы нейротехнологий и интерфейсов «мозг-компьютер».

Издание будет интересно психологам, нейробиологам, врачам и всем, кто хочет лучше понять свой разум и научиться им управлять.

Радик Яхин

Механизмы разума

Путешествие в глубины человеческого сознания

Пролог: Ваш мозг прямо сейчас читает эти строки

Представьте на мгновение, что вы можете наблюдать за собой со стороны. Вы сидите, возможно, в удобном кресле или за столом, ваши глаза скользят по строчкам текста. Но то, что происходит внутри вашего черепа в эту секунду, грандиознее любого блокбастера.

85 миллиардов нейронов – примерно столько же звёзд в нашей галактике – только что синхронно запустили электрические импульсы, чтобы вы смогли понять первое предложение этой книги. Пока вы читали эти слова, ваш мозг совершил больше операций, чем все суперкомпьютеры мира вместе взятые за последний год.

И вот что поразительно: вы ничего из этого не осознаёте. Вы не чувствуете, как ваши нейроны вырабатывают дофамин, оценивая интересность текста. Вы не замечаете, как миндалевидное тело сканирует каждое слово на предмет потенциальной угрозы. Ваш гиппокамп уже начал решать, стоит ли сохранить эту информацию в долговременной памяти.

Эта книга – приглашение в путешествие. Мы отправимся

в самое неизведанное место во Вселенной: в пространство между вашими ушами. Мы разберём механизмы разума так, как механик разбирает двигатель – чтобы понять, как всё работает на самом деле.

Вы узнаете, почему принимаете иррациональные решения и можно ли это исправить. Поймёте, откуда берутся эмоции и как ими управлять, не подавляя. Раскроете механизмы памяти, внимания и сна. И главное – получите практические инструменты, основанные на последних научных данных, чтобы перестраивать свой мозг осознанно.

Потому что ваш мозг – не застывшая конструкция. Это пластичная, постоянно меняющаяся структура. И прямо сейчас, читая эти строки, вы уже начинаете её менять.

Включите любопытство. Пристегните ремни. Мы погружаемся внутрь себя.

Часть I. Архитектура разума: как устроен мозг

Глава 1. Нейронная основа сознания

1.1. Структура нейрона: от дендритов до аксонов

Если бы мы уменьшились до размеров клетки и оказались внутри человеческого мозга, перед нами предстал бы город, превосходящий по сложности любую мегаполис. В этом городе живут удивительные существа – нейроны. Их примерно 85–100 миллиардов. Для сравнения: на Земле живёт око-

ло 8 миллиардов людей. Каждый человек на планете мог бы иметь 10 собственных нейронов, и ещё осталось бы.

Что же представляет собой один нейрон? Представьте дерево, перевёрнутое корнями вверх. У него есть три основные части.

Дендриты – это ветви дерева. Они принимают сигналы от других нейронов. Чем больше ветвлений, тем больше информации может принять клетка. У некоторых нейронов дендриты покрыты крошечными шипиками, похожими на грибы, которые увеличивают площадь поверхности для приёма сигналов.

Тело клетки (сома) – это ствол дерева. Здесь расположено ядро, где хранится ДНК, и происходит основная "жизнь" клетки. Сома решает: достаточно ли сильный сигнал пришёл, чтобы передать его дальше, или это просто шум.

Аксон – это длинный корень, иногда достигающий метра в длину (если нейрон тянется от спинного мозга до пальцев ноги). По аксону сигнал убегает от тела клетки к другим нейронам, мышцам или железам. Аксон часто покрыт миелиновой оболочкой – жировой изоляцией, которая позволяет сигналу бежать быстрее. Это похоже на изоленту вокруг провода. Если миелин разрушается (как при рассеянном склерозе), сигнал "замыкает", и человек теряет контроль над движениями.

На конце аксона есть "терминали" – окончания, которые выпускают нейромедиаторы, чтобы передать сообщение сле-

дующей клетке.

Важно понять масштаб. Один нейрон может получать сигналы от 10 000 других нейронов. Количество возможных связей в мозге превышает число атомов во Вселенной. Вы сейчас держите в руках книгу, а внутри вашей головы развивается вселенная.

Упражнение. Представьте свой нейрон. Закройте глаза и представьте, что вы – один нейрон. У вас есть множество рук-дендритов, которые что-то принимают. У вас есть тело, которое чувствует. И у вас есть длинный хвост-аксон, которым вы отправляете сообщения дальше. Почувствуйте, что вы – часть огромной сети. Вдохните – и представьте, как тысячи сигналов касаются ваших дендритов. Выдохните – и отправьте ответ. Это упражнение помогает ощутить себя частью живого, пульсирующего целого.

1.2. Синаптическая передача: химические и электрические сигналы

Между аксоном одного нейрона и дендритом другого есть зазор. Он называется синапс. Этот зазор микроскопически мал – 20–40 нанометров. Но для клетки это пропасть.

Как же сигнал преодолевает эту пропасть? Есть два способа.

Электрические синапсы – редкие и быстрые. Клетки соединены прямыми "мостиками" – коннексонами, через которые ионы перетекают из одной клетки в другую. Это позволяет сигналу мчаться мгновенно. Так работают, например,

нейроны, заставляющие рыбу-меч бить хвостом молниеносно.

Химические синапсы – основной тип в мозге человека. Процесс похож на переправу на лодке.

Когда электрический импульс (потенциал действия) добирается до окончания аксона, он открывает кальциевые каналы. Кальций врывается внутрь, как ключ, запускающий механизм. Пузырьки-везикулы, плавающие в нейроне, подплывают к мембране и лопаются, выплёскивая в синаптическую щель нейромедиаторы – химические посланники.

Нейромедиаторы переплывают щель и стыкуются с рецепторами на дендрите соседнего нейрона, как ключ с замком. Если "ключ подошёл", на том берегу открываются ионные каналы, и запускается новый электрический сигнал.

После передачи нейромедиаторы не остаются в щели. Они либо разрушаются специальными ферментами, либо засасываются обратно в нейрон, который их выпустил (это называется обратный захват). На этом механизме основаны многие антидепрессанты – они блокируют обратный захват серотонина, оставляя его в щели дольше, чтобы усилить сигнал.

Пример из жизни. Представьте, что вы на вечеринке и хотите передать другу через шумный зал важное сообщение. Вы пишете записку (вырабатываете нейромедиатор), просите официанта (кальций) передать её. Официант несёт записку через зал (синаптическая щель). Друг получает, читает и понимает (рецептор сработал). Если бы официант сразу за-

бирал записку обратно, друг бы не успел её прочитать. Антидепрессанты – это как сказать официанту: "Оставь записку на столе подольше".

1.3. Пластичность нейронов: как опыт меняет связи

Долгое время учёные считали, что взрослый мозг не меняется. Что всё, что нам дано – это то, с чем мы родились. Это заблуждение разрушила концепция нейропластичности.

Нейропластичность – это способность мозга менять свою структуру под влиянием опыта. Каждый раз, когда вы учитесь чему-то новому, завязываете шнурки на новом месте или запоминаете номер телефона, в вашем мозге физически меняются связи.

Есть два основных механизма:

Синаптическое усиление. Если два нейрона часто активируются вместе, связь между ними становится прочнее. Нейробиологи говорят: "Fire together, wire together" (активируются вместе – связываются вместе). Представьте тропинку в лесу. Если по ней ходить редко, она зарастёт. Если ходить каждый день – превратится в дорогу. Чем чаще вы используете нейронную связь, тем быстрее и легче сигнал по ней бежит.

Синаптическое ослабление. Связи, которые не используются, слабеют и отмирают. Это тоже важно – мозг избавляется от ненужного хлама. Если вы перестали играть на пианино, нейронные сети, отвечавшие за это, постепенно разбираются на кирпичики, чтобы построить что-то более нужное.

Удивительный пример. У лондонских таксистов, которые годами учат карту города (около 25 000 улиц), увеличивается задняя часть гиппокампа – зона, отвечающая за пространственную память. Мозг физически вырос, потому что они им много пользовались. Когда они выходят на пенсию, эта зона постепенно уменьшается до обычных размеров – "используй или потеряй".

Упражнение. Создайте новую связь прямо сейчас. Возьмите ручку в неведущую руку (если вы правша – в левую) и напишите свою фамилию. Почувствуйте неловкость, дрожь, напряжение. Это ваш мозг в панике – он пытается делать что-то, для чего у него нет готовой дороги. Если вы будете делать это упражнение каждый день, через месяц вы будете писать почти так же хорошо. И в мозге появится новая, живая тропинка.

1.4. Глия: невидимые помощники нейронов

Нейроны – звёзды нейронауки. Но звёзды не могут существовать без вселенной, которая их окружает. Эту вселенную создают глиальные клетки (от греческого "клей"). Их в мозге в 10 раз больше, чем нейронов. И долгое время учёные считали их просто "клеем", который держит нейроны вместе.

Сейчас мы знаем, что глия выполняет критические функции.

Астроциты – звездчатые клетки. Они кормят нейроны, поднося к ним глюкозу из крови. Они убирают мусор, засасывая избыток нейромедиаторов из синаптической щели. И

самое интересное – они регулируют силу сигнала. Астроцит может "шепнуть" синапсу: "Эй, тут слишком шумно, приглуши-ка сигнал" или наоборот: "Это важная информация, пропусти её погромче".

Олигодендроциты – создатели миелиновой изоляции вокруг аксонов в центральной нервной системе. Они накручивают жировую оболочку, как изоленту, чтобы сигнал не рассеивался и бежал быстрее.

Микроглия – санитары мозга. Это иммунные клетки, которые патрулируют территорию и пожирают бактерии, вирусы и мёртвые клетки. Когда микроглия активируется слишком сильно (например, при хроническом воспалении или стрессе), она может начать повреждать здоровые нейроны. Это связывают с развитием депрессии и болезни Альцгеймера.

Глия не генерирует электрических импульсов, как нейроны. Но она общается на своём языке – медленных химических волнах. Это похоже на то, как если бы нейроны были быстрыми курьерами на мотоциклах, а глия – медленной, но мудрой службой поддержки, которая чинит дороги, кормит курьеров и лечит их, если они упали.

Образ для запоминания. Представьте шумный город в час пик. Нейроны – это машины, несущиеся по трассам. А глия – это дорожные рабочие, дальнобойщики с едой, полицейские и уборщики мусора. Без них движение встанет через пять минут.

1.5. Энергетический бюджет мозга: почему он потребляет 20% энергии тела

Ваш мозг составляет всего 2% от массы тела. Но при этом он сжигает 20% всей энергии, которую вы получаете из еды. В детстве этот показатель доходит до 50% – именно поэтому дети так много спят и так много едят, их мозг буквально высасывает ресурсы из организма.

Почему такая прожорливость?

Нейроны постоянно работают. Даже когда вы спите, даже когда вы в коме, ваш мозг активен. Он поддерживает дыхание, сердцебиение, температуру тела. Он сканирует окружающую среду на предмет опасности. Он перебирает воспоминания.

Энергия мозгу нужна в основном для работы ионных насосов. Помните, как нейрон передаёт сигнал? После того как импульс пробежал по мембране, нужно восстановить равновесие – выкачать натрий, который ворвался внутрь, и закачать обратно калий. Это требует колоссальных затрат АТФ (молекул энергии).

Что ест мозг? Только глюкозу и кислород. Мозг не умеет запасать энергию. Ему нужно, чтобы глюкоза поступала постоянно. Именно поэтому, когда вы пропускаете обед, вы начинаете хуже соображать, становитесь раздражительными – мозг кричит: "Дай топлива!".

Интересно, что разные виды деятельности требуют разного количества энергии. Решение сложной математической

задачи может повысить потребление глюкозы в соответствующих зонах на 5-10%. Это немного. А вот хронический стресс и тревога сжигают гораздо больше – мозг впустую перебирает пугающие сценарии, тратя энергию на воображаемые угрозы.

Практический вывод. Если вы хотите, чтобы мозг работал хорошо:

1. Не допускайте сильного падения сахара в крови – ешьте регулярно, но небольшими порциями.
2. Пейте воду – даже лёгкое обезвоживание на 2% снижает когнитивные способности.
3. Кислород – гуляйте, проветривайте помещение. Мозг потребляет 20% всего кислорода, который вы вдыхаете.

Упражнение. Осознанное дыхание для энергии. Сделайте глубокий вдох на 4 счета, задержите дыхание на 4 счета, выдохните на 6 счетов. Повторите 5 раз. Вы только что увеличили приток кислорода к мозгу. Вы должны почувствовать лёгкое прояснение в голове – это нейроны получили порцию топлива и говорят вам спасибо.

Глава 2. Кора больших полушарий: центр управления

Кора больших полушарий – это та самая "серая материя", о которой все говорят. Это складчатая поверхность мозга, похожая на грецкий орех. Если бы кору разгладили, она заняла бы площадь около 0,5 квадратного метра – как страни-

да газеты. Но из-за складок она уместается в черепе.

Кора разделена на четыре основные доли, каждая со своей специализацией. Но важно понимать: они работают не изолированно, а как единая команда.

2.1. Лобная доля: планирование и воля

Лобная доля – это дирижёр оркестра. Это самая "человеческая" часть мозга. Именно здесь находится префронтальная кора, которая отвечает за то, что мы называем волей, характером и личностью.

Что делает лобная доля?

Планирование. Она позволяет нам представить будущее, построить сценарий "если я сделаю А, то будет Б". Это перспективное мышление.

Принятие решений. Взвешивание "хочу сейчас" против "надо для будущего". Классический пример: съесть пирожное сейчас или похудеть к лету. Лобная доля говорит: "Подожди, помни о цели", а лимбическая система кричит: "ХОЧУ СЕЙЧАС!".

Торможение импульсов. Это функция "стоп-кран". Когда вас кто-то толкает в метро, и вы хотите закричать, но сдерживаетесь – работает лобная доля. Когда человек пьян, лобная доля "засыпает" первой, и импульсы вырываются наружу – поэтому пьяные такие развязные и агрессивные.

Рабочая память. Удержание информации в уме, пока вы с ней работаете. Например, удержать в голове номер телефона, пока вы идёте к телефону.

Знаменитая история Финеаса Гейджа, железнодорожно-го рабочего XIX века. Металлический стержень пробил его череп насквозь, уничтожив левую лобную долю. Финеас выжил. Он мог ходить, говорить, видеть. Но его личность изменилась кардинально. Из ответственного, доброжелательного человека он превратился в импульсивного, грубого, неспособного планировать будущее. Лобная доля была разрушена, и личность изменилась.

Упражнение. Тренировка "стоп-крана". В течение дня, когда вы чувствуете импульс что-то сделать (проверить телефон, сказать резкость, съесть что-то вредное), остановитесь на 10 секунд. Сосчитайте до десяти про себя. За это время префронтальная кора успевает включиться и оценить ситуацию. Вы удивитесь, как часто после паузы импульс исчезает или вы выбираете другое действие.

2.2. Теменная доля: пространственное восприятие

Теменная доля расположена в верхне-задней части мозга. Если лобная доля отвечает за "когда" и "почему", то теменная – за "где".

Основные функции:

Ориентация в пространстве. Где моя рука относительно двери? Как далеко тот стул? Как мне пройти, чтобы не задеть угол стола?

Соматосенсорное восприятие. Ощущение прикосновения, боли, температуры, положения тела в пространстве (проприоцепция). В теменной доле есть карта тела – гомун-

кулус. Чувствительные участки тела (губы, пальцы) занимают на этой карте гораздо больше места, чем, скажем, спина, потому что с них поступает больше информации.

Зрительно-пространственная координация. Схватить летящий мяч, припарковать машину, налить чай в чашку – всё это требует совместной работы зрения и теменной доли.

Повреждение теменной доли справа приводит к странному синдрому – игнорированию левой половины мира. Человек может есть только правую половину тарелки, бриться только с правой стороны лица, рисовать только правую половину цветка.левой стороны для него просто не существует. Это не проблема глаз – глаза видят, но мозг не обрабатывает сигнал.

Практический пример. Закройте глаза и дотроньтесь указательным пальцем до кончика носа. У вас получилось? Спасибо теменной доле. Она знает, где находится ваш палец, даже если вы его не видите.

Упражнение. Пространственная разминка. Сядьте с закрытыми глазами. Медленно поднимите правую руку в сторону. Представьте, где она находится. Затем левую ногу. Почувствуйте своё тело в пространстве стула. Откройте глаза и проверьте, насколько ваше представление совпало с реальностью.

2.3. Височная доля: память и слух

Височные доли расположены по бокам головы, примерно там, где виски. Это многофункциональный центр.

Слух. Первичная слуховая кора принимает сигналы от ушей и расшифровывает их – громкость, высоту тона, ритм. Дальше звуки направляются в зону Вернике, где превращаются в речь – слова обретают смысл.

Распознавание лиц и объектов. В нижней части височной доли есть зоны, которые специализируются на узнавании. Одна узнаёт лица, другая – места, третья – тела. Есть люди с прозопагнозией – неспособностью узнавать лица. Они видят глаза, нос, рот, но не могут собрать их в образ "это моя жена". Узнают по голосу или походке.

Формирование памяти. В глубине височной доли спрятан гиппокамп (о нём в следующей главе). Но и сама кора участвует в хранении долговременных воспоминаний, особенно фактов и событий.

Височная доля левого полушария у большинства людей специализируется на словах и языке. Правая – на невербальных звуках, музыке, интонациях. Именно поэтому после инсульта в правой височной доле человек может потерять способность узнавать мелодии, но понимать речь.

Пример. Вы слышите знакомую песню. Височная доля анализирует звуки, узнаёт мелодию, вспоминает слова. Если песня связана с важным событием, гиппокамп добавит контекст: "Это играло на нашей свадьбе". И эмоции подключатся.

Упражнение. Тренировка слухового внимания. Закройте глаза на 2 минуты в любом месте (дома, на улице, в пар-

ке). Слушайте. Попробуйте разделить звуки на слои: дальние (машины), средние (разговоры, ветер), ближние (дыхание, тиканье часов). Это упражнение тренирует височную долю выделять сигнал из шума.

2.4. Затылочная доля: обработка визуальной информации

Затылочная доля находится в самом затылке. Это главный визуальный центр мозга. Вся информация от глаз стекается сюда.

Путь сигнала: свет попадает на сетчатку глаза, преобразуется в электрические импульсы, по зрительному нерву бежит в затылочную долю. Там первичная зрительная кора (V1) принимает сигнал и разбирает его на простейшие компоненты: линии, углы, движение, цвет.

Затем информация расходится по двум путям:

1. "Что?" (вентральный путь) – идёт в височную долю, чтобы распознать объект. "Это яблоко".
2. "Где?" (дорзальный путь) – идёт в теменную долю, чтобы понять положение в пространстве. "Яблоко справа от меня, в метре".

Самое поразительное: мы думаем, что видим мир таким, какой он есть. Но на самом деле мозг постоянно дорисовывает реальность. У нас есть слепое пятно на сетчатке – место, где зрительный нерв выходит из глаза, там нет рецепторов. Но мы не видим чёрную дыру в поле зрения, потому что мозг заполняет этот участок тем, что вокруг. Он дорисовывает.

Оптические иллюзии работают именно потому, что мозг

использует шаблоны и догадки, а не просто фотографирует реальность. Когда вы смотрите на иллюзию с треугольником, которого нет, ваш мозг его дорисовывает – он привык, что фигуры должны быть целостными.

Упражнение. Слепое пятно. Закройте левый глаз, правым смотрите на крестик на листе бумаги. Медленно приближайте лист к лицу. На каком-то расстоянии кружок рядом с крестиком исчезнет – он попал в слепое пятно. Но вы увидите не пустоту, а белый фон – мозг дорисовал.

2.5. Межполушарная асимметрия: логика vs. творчество

Популярный миф гласит: левое полушарие отвечает за логику и анализ, правое – за творчество и интуицию, и у каждого человека одно из них доминирует. Как и любой миф, в нём есть доля правды, но реальность сложнее.

Что мы знаем точно:

Левое полушарие у большинства людей (95% правшей и 70% левшей) отвечает за речь. Здесь находятся центры Брока (производство речи) и Вернике (понимание речи). Левое полушарие лучше обрабатывает информацию последовательно, шаг за шагом, анализирует детали, отвечает за грамматику и логику.

Правое полушарие специализируется на целостном восприятии, распознавании паттернов, интонаций, эмоций, музыки, пространственных отношениях. Оно видит лес, тогда как левое – деревья.

Но они не работают в изоляции. Между полушариями

есть мощный мост – мозолистое тело, пучок из 200–250 миллионов нервных волокон, которые постоянно обмениваются информацией.

Когда вы слушаете музыку: правое полушарие распознаёт мелодию и эмоциональную окраску, левое – анализирует ритм и структуру, если вы музыкант. Когда вы шутите: левое понимает слова, правое – подтекст и неожиданность развязки.

Люди с рассечённым мозолистым телом (такая операция иногда делалась при тяжёлой эпилепсии) демонстрируют удивительные феномены. Если такому человеку показать предмет только в левое поле зрения (сигнал идёт в правое полушарие) и спросить "что это?", он не сможет ответить словами (речевой центр слева не получил информацию). Но правой рукой (управляется левым полушарием) он сможет выбрать этот предмет среди других, не понимая, почему он это делает.

Практический вывод. Вместо того чтобы делить людей на "левополушарных" и "правополушарных", полезнее развивать взаимодействие полушарий. Любая сложная задача требует и анализа, и целостного взгляда. Творчество без логики превращается в хаос, логика без творчества – в стерильную схему.

Упражнение. Активация обоих полушарий. Рисование двумя руками одновременно. Возьмите по карандашу в каждую руку и попробуйте рисовать симметричные фигуры:

круги, квадраты, треугольники. Сначала будет трудно, но постепенно мозолистое тело начнёт работать активнее, синхронизируя движения.

Глава 3. Подкорковые структуры: глубинные регуляторы

Под корой, в глубине мозга, расположены структуры, которые часто называют "древними". Они есть у всех позвоночных, и они управляют базовыми функциями выживания. Без них кора была бы просто дорогим, но бесполезным придатком.

3.1. Таламус: "ретранслятор" сенсорных сигналов

Таламус находится в самом центре мозга. Это парная структура, похожая на два яйца. Его главная функция – ретрансляция.

Вся сенсорная информация от тела (кроме обоняния) сначала попадает в таламус. Он работает как коммутатор: принимает сигналы от глаз, ушей, кожи, мышц и пересылает их в нужные отделы коры. Зрительные сигналы – в затылочную долю, слуховые – в височную, тактильные – в теменную.

Но таламус не просто тупой ретранслятор. Он фильтрует. Представьте, что вы на шумной вечеринке разговариваете с другом. Ваши уши слышат сотни звуков: музыку, голоса, звон бокалов. Таламус получает команду от коры: "Мне важно только то, что говорит друг, остальное приглуши". И он снижает громкость остальных сигналов.

Таламус также участвует в регуляции уровня сознания. Во время сна он "закрывает ворота", блокируя поток сенсорной информации в кору, чтобы мозг мог отдыхать. Именно поэтому вы можете не проснуться от тихого звука, но проснётесь от своего имени – таламус знает, что это важно, и пропускает сигнал.

Пример. Когда вас внезапно хватают за плечо, сигнал летит в таламус, таламус мгновенно отправляет копию в миндалину (центр страха), и только потом в кору для осознания. Вы вздрагиваете раньше, чем понимаете, что произошло.

3.2. Гиппокамп: формирование долговременных воспоминаний

Гиппокамп по форме напоминает морского конька (отсюда название). Он спрятан глубоко в височной доле. Это фабрика памяти.

Гиппокамп не хранит воспоминания вечно. Он работает как оперативная память с функцией архивации. Когда вы переживаете событие, гиппокамп собирает информацию от разных зон коры (что видели, что слышали, что чувствовали) и связывает их в единый эпизод. Затем, особенно во сне, он "проигрывает" этот эпизод снова и снова, постепенно пересылая его на хранение в кору больших полушарий.

Если гиппокамп удалить (как это было сделано у знаменитого пациента Генри Молисона для лечения эпилепсии), человек теряет способность создавать новые воспоминания. Генри помнил своё детство, но не мог запомнить, что он ел

на завтрак, и не узнавал врачей, которые приходили к нему каждый день в течение 40 лет. Его жизнь остановилась в 1953 году, когда сделали операцию.

Гиппокамп очень чувствителен к стрессу. Хронический кортизол (гормон стресса) убивает клетки гиппокампа. Именно поэтому люди в хроническом стрессе начинают хуже запоминать новую информацию.

Интересный факт. У таксистов, как мы уже говорили, гиппокамп больше. А у водителей автобусов, которые ездят по одному маршруту, он обычного размера. Новые впечатления и навигация стимулируют рост нейронов в гиппокампе.

Упражнение. Тренировка гиппокампа. Новые маршруты. Попробуйте хотя бы раз в неделю ходить на работу другой дорогой. Идите через незнакомый двор, сверните там, где никогда не сворачивали. Гиппокамп вынужден создавать новые карты – это для него лучшая гимнастика.

3.3. Амигдала: эмоциональный фильтр угроз

Амигдала (миндалевидное тело) – это крошечная структура размером с миндальный орех, спрятанная глубоко в височной доле. Это наша сигнализация.

Главная задача амигдалы – быстро оценить, является ли то, что происходит сейчас, угрозой. Она работает молниеносно, быстрее, чем кора успевает осознать ситуацию.

Схема простая: сигнал от глаз или ушей попадает в таламус. Таламус отправляет грубую, необработанную копию сигнала в амигдалу. Параллельно он отправляет детальную

версию в кору для тонкого анализа. Амигдала получает сигнал первой. Если она видит что-то похожее на змею (длинное, извивающееся), она запускает реакцию страха – сердце колотится, мышцы напрягаются, вы замираете или отскакиваете. Только спустя доли секунды кора получает сигнал и говорит: "Это не змея, это просто шланг". Но вы уже испугались.

Амигдала также отвечает за агрессию, тревогу и формирование эмоциональных воспоминаний. События, которые сопровождались сильным испугом или радостью, запоминаются лучше именно потому, что амигдала говорит гиппокампу: "Это важно, запиши покрепче".

Травматические воспоминания часто связаны с гиперактивностью амигдалы. Человек с ПТСР слышит хлопок пестарды – и амигдала запускает полномасштабную реакцию на угрозу, как будто это выстрел. Кора говорит: "Это безопасно", но амигдала уже не слышит, она кричит громче.

Упражнение. Успокоение амигдалы. Когда вы чувствуете внезапный страх или тревогу, сделайте медленный выдох, длиннее вдоха. Это активирует парасимпатическую нервную систему и посылает сигнал амигдале: "Всё в порядке, мы не убегаем, мы дышим". Через 30-60 секунд острота реакции спадает.

3.4. Базальные ганглии: автоматизация привычек

Базальные ганглии – это группа структур в глубине полушарий. Они отвечают за автоматические движения и фор-

мирование привычек.

Когда вы только учитесь водить машину, каждое действие требует усилия: как переключить передачу, куда нажать, когда повернуть. В этом участвует префронтальная кора – она осознанно контролирует каждый шаг. Но когда вы научились, всё происходит автоматически. Вы можете вести машину и разговаривать по телефону (хотя это опасно), потому что управление передано базальным ганглиям. Это автопилот.

Базальные ганглии "запоминают" последовательности действий, которые привели к успеху, и превращают их в привычки. Именно поэтому так трудно избавиться от вредных привычек – нейронные пути уже проложены в базальных ганглиях, и они включаются автоматически, даже если кора говорит "не надо".

Повреждение базальных ганглиев приводит к болезням движения. При болезни Паркинсона дофаминовые нейроны, идущие к базальным ганглиям, отмирают, и человек не может начать движение – застывает на месте. При болезни Хантингтона, наоборот, возникают хаотичные, неконтролируемые движения.

Практический вывод. Чтобы изменить привычку, недостаточно просто сказать себе "не буду". Нужно заменить старую автоматическую цепочку новой. И повторять её, пока базальные ганглии не переключатся. В среднем на формирование новой привычки уходит от 18 до 254 дней, но чаще

всего около 66 дней.

Упражнение. Осознание привычки. Выберите одну автоматическую привычку (например, грызть ногти или проверять телефон каждые 15 минут). В течение дня, когда вы ловите себя на этом, не ругайте себя, а просто отметьте: "Ага, это сработал базальный ганглий". Осознание – первый шаг к изменению.

3.5. Гипоталамус: контроль гомеостаза

Гипоталамус крошечный – размером с горошину, весит около 5 граммов. Но он управляет всей внутренней средой организма. Это главный диспетчер жизнеобеспечения.

Гипоталамус отвечает за:

Голод и жажду. Он отслеживает уровень глюкозы в крови и осмотическое давление. Когда сахар падает, гипоталамус посылает сигнал: "Хочу есть". Когда крови не хватает воды – "Хочу пить".

Температуру тела. В гипоталамусе есть термометр. Если температура падает, он запускает дрожь (мышцы вырабатывают тепло) и сужает сосуды кожи (чтобы не терять тепло). Если повышается – расширяет сосуды и запускает потоотделение.

Сексуальное влечение. Гипоталамус реагирует на половые гормоны и запускает либидо.

Циркадные ритмы. Над перекрёстом зрительных нервов находится супрахиазматическое ядро гипоталамуса – наши внутренние часы. Оно получает сигнал от глаз о количестве

света и синхронизирует весь организм: когда спать, когда бодрствовать.

Реакцию на стресс. Гипоталамус запускает знаменитую ось "гипоталамус-гипофиз-надпочечники". Он выделяет кортиколиберин, тот заставляет гипофиз выделять АКТГ, который добирается до надпочечников и заставляет их выбрасывать кортизол – гормон стресса.

Гипоталамус не подчиняется сознанию напрямую. Вы не можете силой мысли заставить его не хотеть есть. Но вы можете влиять на него косвенно – через поведение, режим, питание.

Пример. Если вы недосыпаете, гипоталамус неправильно регулирует аппетит: уровень грелина (гормон голода) растёт, а лептина (гормон сытости) падает. Вы начинаете переедать. Недосып делает вас голодными – это химия, а не слабая воля.

Упражнение. Синхронизация с гипоталамусом. В течение недели ложитесь спать и вставайте в одно и то же время. Даже в выходные. Это поможет вашим внутренним часам настроиться, и гипоталамус будет точнее управлять голодом, энергией и настроением.

Глава 4. Нейрохимия эмоций

Мозг – это химическая фабрика. Миллиарды молекул каждую секунду плывут по синаптическим щелям, связываются с рецепторами, запускают или тормозят сигналы.

Эти молекулы называются нейромедиаторами и гормонами. Именно они создают то, что мы называем настроением, эмоциями, желаниями.

4.1. Дофамин: мотивация и предвкушение

Дофамин часто называют "гормоном удовольствия". Это не совсем точно. Дофамин отвечает за предвкушение удовольствия, за мотивацию его получить. Это молекула "хочу", а не "нравится".

Представьте: вы ждёте пиццу. Когда вы только думаете о ней, слышите запах, видите коробку – у вас выделяется дофамин. Вы хотите пиццу. Вы предвкушаете. Когда вы откусываете первый кусок, удовольствие дают опиоиды и эндорфины. Дофамин уже сделал своё дело.

Дофаминовая система работает на ошибке предсказания. Если случилось что-то лучше, чем вы ожидали – дофамин выстреливает сильно. Если случилось хуже – уровень падает. Именно поэтому случайные, неожиданные награды вызывают больше эмоций, чем предсказуемые.

Проблемы с дофамином:

- Слишком мало – апатия, ангедония (ничего не хочется), отсутствие мотивации. Это бывает при депрессии.
- Слишком много (или гиперчувствительность рецепторов) – импульсивность, зависимость, тяга к ярким стимулам. Каждый лайк в соцсетях – микроукол дофамина. Мы становимся зависимы от этих уколов.

Современный мир создан для взлома дофаминовой си-

стемы. Яркие цвета, неожиданные уведомления, бесконечная лента – всё это держит дофамин на игле. В результате обычные, спокойные радости жизни перестают приносить удовольствие.

Упражнение. Дофаминовое голодание. Выберите один день в неделю, когда вы не пользуетесь соцсетями, не смотрите яркие видео, не едите фастфуд. Погуляйте, почитайте бумажную книгу, пообщайтесь вживую. Это позволит дофаминовым рецепторам отдохнуть и восстановить чувствительность. В понедельник мир станет ярче.

4.2. Серотонин: регуляция настроения

Серотонин – это молекула спокойствия и удовлетворённости. Если дофамин кричит "беги и добудь", серотонин шепчет "всё хорошо, ты на своём месте".

Основные функции серотонина:

Регуляция настроения. Низкий уровень серотонина связывают с депрессией, тревогой, раздражительностью. Большинство антидепрессантов работают, увеличивая количество серотонина в синаптической щели.

Регуляция аппетита и сна. Серотонин участвует в циклах сна и бодрствования. Из него в шишковидной железе делается мелатонин – гормон сна.

Социальное поведение. У животных высокий уровень серотонина связан с доминантным положением. У людей – с уверенностью и самоуважением. Когда вас уважают, когда вы чувствуете признание, уровень серотонина растёт.

Интересно, что серотонин вырабатывается в основном не в мозге, а в кишечнике. Около 90-95% серотонина живёт в желудочно-кишечном тракте. Именно поэтому питание и микробиом так сильно влияют на настроение.

Солнечный свет стимулирует выработку серотонина. Вот почему зимой, когда мало солнца, у многих людей портится настроение – развивается сезонное аффективное расстройство.

Упражнение. Поднять серотонин. Воспоминания об успехах. Каждый вечер записывайте три маленьких достижения за день (даже "вовремя лёг спать" или "приготовил ужин"). Это тренирует мозг замечать позитив, что мягко повышает уровень серотонина и чувство удовлетворённости.

4.3. Норадреналин: бдительность и стресс

Норадреналин – это молекула "бей или беги". Близкий родственник адреналина. Он выбрасывается, когда нужно быть начеку, сконцентрироваться, реагировать быстро.

Что делает норадреналин:

- Повышает частоту сердечных сокращений и давление.
- Расширяет зрачки (чтобы лучше видеть опасность).
- Усиливает кровоток в мышцах.
- Повышает уровень бодрствования и концентрации внимания.

В небольших дозах норадреналин помогает нам быть продуктивными, собранными. Это то чувство, когда вы заходите в экзаменационную аудиторию и мобилизуетесь. В высо-

ких дозах – при панике, шоке, ужасе – он вызывает дрожь, потливость, ощущение, что сердце выпрыгнет.

Хронический стресс держит норадреналин на повышенном уровне. Вы постоянно в состоянии "боевой готовности". Это истощает организм – вы не можете бесконечно бежать.

Связь с СДВГ. При синдроме дефицита внимания и гиперактивности часто нарушена регуляция норадреналина и дофамина. Мозгу трудно удерживать внимание, потому что сигнал "это важно" (норадреналин) слишком слаб.

Упражнение. Управление норадреналином. Когда вы чувствуете, что перевозбуждены, тревожны, не можете сосредоточиться – сделайте несколько медленных, глубоких вдохов животом. Это активирует блуждающий нерв, который тормозит выброс норадреналина и переводит организм в режим "отдых и переваривание".

4.4. Эндорфины: природное обезболивание

Эндорфины – это внутренние опиоиды. Они вырабатываются в ответ на боль и стресс, чтобы притупить ощущения. Это молекулы "заморозки".

Когда вы бежите марафон и на 30-м километре ноги горят, а потом вдруг накатывает "эйфория бегуна" – это работают эндорфины. Они притупляют боль и дают ощущение лёгкости, чтобы вы могли продолжать бежать, даже если тело кричит "стой".

Эндорфины вырабатываются также при смехе, при употреблении острой пищи, при прослушивании музыки. Лю-

бая ситуация, где есть "приятная боль" или сильный стресс с последующей разрядкой, запускает выброс эндорфинов.

Спортсмены, любители экстрима, люди, которые любят щипать себя или есть перец – все они в той или иной форме ищут эндорфинового подкрепления.

Важно: эндорфины и дофамин часто путают. Дофамин – это "хочу" и предвкушение. Эндорфины – это "облегчение" и притупление боли. Морфин и героин действуют на те же рецепторы, что и эндорфины, вызывая мощное обезболивание и эйфорию – именно поэтому они так опасны.

Упражнение. Естественный выброс эндорфинов. Съешьте что-то острое (если нет проблем с желудком). Или примите контрастный душ: 30 секунд тёплая вода, 15 секунд прохладная, повторить 5 раз. Организм воспримет холод как стресс и выбросит эндорфины, чтобы вам было легче его перенести.

4.5. Окситоцин: химия доверия и привязанности

Окситоцин – это молекула связи, привязанности, доверия. Его часто называют "гормоном объятий".

Что делает окситоцин:

Укрепляет связь между матерью и ребёнком. При родах мощный выброс окситоцина запускает схватки, а затем при кормлении грудью – новые выбросы, формирующие привязанность.

Укрепляет романтические отношения. У пар, которые только влюбились, уровень окситоцина повышен. Объятия, прикосновения, секс стимулируют его выброс, укрепляя

связь.

Повышает доверие. В экспериментах люди, которым давали окситоцин в виде назального спрея, были более склонны доверять незнакомцам и давать им деньги.

Снижает тревогу. Окситоцин уменьшает активность амигдалы. Когда рядом близкий человек, мир кажется менее пугающим.

Но есть и тёмная сторона. Окситоцин усиливает внутригрупповую привязанность, но может усиливать и враждебность к "чужакам". Он делает "своих" ближе, но "чужих" – более чужими. Это молекула племени.

Прикосновения – главный стимулятор окситоцина. Не обязательно сексуальные. Обычные дружеские объятия, поглаживание собаки, массаж, даже просто держание за руки повышают уровень окситоцина и снижают кортизол.

Упражнение. Окситоциновая пауза. Каждый день находите время для тактильного контакта: обнимите близкого человека не мимолётно, а на 20–30 секунд, чувствуя тепло. Если никого нет рядом – погладьте кошку или собаку, или просто сделайте себе массаж шеи и плеч. Это снизит уровень стресса и даст чувство безопасности.

Глава 5. Эволюция мозга: от рептилий к человеку

Наш мозг не проектировался с нуля. Он строился поэтапно, как старый дом, к которому пристраивали новые комна-

ты, не снося старые. Внутри вашего черепа живут структуры, которым сотни миллионов лет.

5.1. "Рептильный мозг": базовые инстинкты

Самую древнюю часть мозга называют рептильным комплексом или стволом мозга. Он сформировался у первых позвоночных сотни миллионов лет назад и очень похож на мозг современных рептилий.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.