

ДЭВИД ИГЛМЕН

нейробиолог, профессор
Стэнфордского университета

ЖИВОЙ МОЗГ

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ
О НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ
И ВОЗМОЖНОСТЯХ МОЗГА

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Наэлектризованная живая ткань	9
Глава 2. Просто добавь реальности	25
Глава 3. Внутреннее как зеркало внешнего	34
Глава 4. Что в него ни поступает, все он, умница, постигает	62
Глава 5. Как раздобыть себе тело получше	128
Глава 6. Почему значение имеет значение	160
Глава 7. Почему глубина любви познается лишь в час разлуки?	182
Глава 8. Балансируя на грани перемен	198
Глава 9. Почему старого пса труднее обучить новым трюкам?	218
Глава 10. Помнишь, как... ..	235
Глава 11. Про волка и марсоход	261
Глава 12. Найти давно почившую любовь Этци	271
Примечания	277
Дополнительная литература	319
Список иллюстраций	330
Благодарности	332
Об авторе	334

Каждый человек рождается подобным многим,
но умирает неповторимым.

*МАРТИН ХАЙДЕГГЕР**

* Мартин Хайдеггер (1889–1976) — немецкий мыслитель, один из крупнейших философов XX века. *Прим. ред.*

ГЛАВА 1

НАЭЛЕКТРИЗОВАННАЯ ЖИВАЯ ТКАНЬ

Представьте такую картину: вместо того чтобы отправлять на Марс робот-вездеход весом 180 кг, мы просто запускаем на Красную планету одну-единственную малюсенькую сферическую частицу, которая может уместиться на острие иглы. На Марсе эта микросфера подключается к окружающим ее местным источникам энергии и делится на огромное количество аналогичных сфер разнообразного назначения. Сферы сцепляются одна с другой и на наших глазах приобретают форму конкретных конструктивных элементов марсохода: вот колеса, объективы, температурные датчики, полнокомплектная автономная система управления. Увидев, как эта хитроумная система сама себя развертывает, вы получили бы незабываемые впечатления.

Между тем достаточно зайти в роддом по соседству, и перед вашим взором предстанет точно такая же распаковка в действии. Покрикивающие на разные лады младенцы, чье существование начиналось с микроскопической оплодотворенной яйцеклетки, прямо здесь и сейчас, на свободе, приступают к преобразованию себя в огромных — по сравнению с их нынешней крохотностью — взрослых со всеми полагающимися им встроенными фоторецепторами, суставчатыми руками-ногами, датчиками давления, насосами для прокачки крови и сложнейшими механизмами для усвоения энергии из окружающей среды.

И все же не это лучшее, что есть в человеке, — у нас имеется нечто куда более завораживающее. Наша внутренняя механика не запрограммирована целиком и полностью от рождения, а активно формирует сама себя в ходе взаимодействия с окружающим миром. С самого детства и далее по жизни мы постоянно переписываем свою нейронную сеть, чтобы преодолевать трудности и принимать вызовы, оборачивать себе на пользу открывающиеся возможности и постигать устройство и способы функционирования разнообразных структур общества.

Наш вид обжил и освоил все уголки планеты, потому что в человеке воплотился во всей своей гениальности изобретенный Матушкой-природой трюк: вместо описанного во всех подробностях мозга она наделяет нас базовым комплектом мозговых структур и отправляет самостоятельно барахтаться в мире. В какой-то момент истошно вопящий младенец замолкает, с любопытством осматривается и начинает постигать мир вокруг себя. Мозг подстраивается под ту жизненную среду, в которой оказался. Он впитывает все ее реалии — от языка до культурных норм и представлений о глобальной политике, несет по жизни убеждения и предубеждения тех, кто воспитал его. Всякое приятное воспоминание, которое откладывается в мозге, любой усвоенный им урок, каждая воспринятая крупинка информации формируют его нейронные схемы, выстраиваясь в нечто уникальное, что никогда не планируется заранее, а отражает окружающую реальность.

Эта книга расскажет, как наш мозг непрерывно и неустанно перестраивает свои нейронные связи и каково значение этой деятельности для нашей жизни и нашего будущего. По ходу дела мы уделим внимание множеству интересных вопросов. Почему в 1980-е годы (и только в 1980-е!) люди замечали, что книжные страницы имеют легкий красноватый отлив? Почему лучшим в мире лучником стал человек без рук? Почему мы каждую ночь видим сны и как это связано с вращением нашей планеты? Что общего между симптомами отмены наркотического вещества и переживанием горя? Почему главный враг памяти не время, а другие воспоминания? Как незрячий может научиться видеть при помощи языка, а глухой — слышать кожей? Сможем ли мы когда-нибудь считывать хотя бы в общих чертах главные вехи чьей-либо жизни по микроскопическим структурам в чашках его мозговых клеток?

Малыш с половинкой мозга

Валери С. собиралась на работу, когда ее трехлетний сын Мэтью рухнул на пол без сознания¹. Привести его в чувство никак не получалось. Губы мальчика посинели.

Валери в панике позвонила мужу. «Что ты мне звонишь? — прорычал он. — Скорую вызывай!»

Визит в отделение неотложной помощи обернулся чередой направлений к специалистам. Педиатр рекомендовал показать Мэтью кардиологу.

Тот подсоединил Мэтью кардиомонитор, но мальчик ухитрялся раз за разом отключать его. Хождения по другим врачам тоже не выявили конкретного нарушения. Ничего страшного, единичный случай — так, во всяком случае, все думали.

Спустя месяц, во время еды, лицо Мэтью вдруг приняло странно застывшее выражение. Взгляд сделался напряженным, правая рука одеревенела и сама собой вытянулась вверх над головой; примерно с минуту мальчик пребывал в ступоре. Валери снова бросилась к врачам, но они и на этот раз не нашли ничего определенного.

На следующий день странный приступ повторился.

Невролог надел Мэтью шлем с закрепленными на нем электродами, чтобы измерить электрическую активность мозга, и у мальчика обнаружились явные признаки эпилепсии. Мэтью были назначены противосудорожные препараты.

Лекарства помогли, но ненадолго. Вскоре у ребенка начались серии некупируемых приступов: сначала раз в час, потом в три четверти часа, затем в полчаса — так у роженицы сокращаются промежутки между схватками. Через какое-то время приступы происходили уже каждые две минуты.

С началом очередной серии Валери и ее муж Джим отвозили сына в больницу, где он оставался на несколько дней, а то и недель. После нескольких таких серий наученные опытом родители дожидались, пока частота «схваток» достигнет двадцати минут, звонили в больницу предупредить, что едут, сажали сына в машину и по дороге заезжали в «Макдоналдс» купить ему что-нибудь поесть.

Сам Мэтью между приступами изо всех сил старался радоваться жизни.

Каждый год мальчик по десятку раз попадал в больницу. Так продолжалось три года. Валери с Джимом горько оплакивали потерю здорового сына: нет, ему не грозило умереть, но ребенок больше не мог жить нормальной жизнью. Мать с отцом прошли горестный путь от гнева на злую судьбу до отрицания. Их понятия о нормальной жизни неумолимо менялись. И вот пришел момент, когда во время трехнедельного пребывания Мэтью в больнице неврологи признали, что его болезнь слишком серьезна, чтобы справиться с ней силами местной больницы.

Родители наняли самолет санитарной авиации и перевезли сына из Альбукерке в балтиморский госпиталь Джонса Хопкинса на Восточном побережье. Там, в педиатрическом отделении интенсивной терапии, они узнали, что у Мэтью редкое хроническое воспалительное

заболевание — энцефалит Расмуссена. Коварство этой болезни в том, что она поражает не какой-то один малый участок мозга, а целое полушарие. Валери и Джим изучали возможные варианты лечения и очень встревожились, узнав, что единственный известный способ облегчить состояние Мэтью — гемисферэктомия, то есть хирургическое удаление пораженного полушария мозга. «Я не могу вспомнить ни слова из того, что позже говорили врачи, — рассказывала Валери. — Просто отключалась, как будто со мной говорили на незнакомом языке».

Валери с Джимом пробовали другие методы лечения, но они не дали результата. Через несколько месяцев Валери позвонила в госпиталь Джонса Хопкинса, чтобы назначить день операции, и врач спросил: «Вы уверены?»

«Да», — ответила Валери.

«И сможете каждый день смотреть себе в глаза в зеркале, зная, что сами приняли такое решение?»

От бесконечной съедающей их тревоги Валери и Джим лишились сна. Переживет ли Мэтью операцию? Насколько вообще возможно жить при отсутствии половины мозга? И даже если возможно, не обречен ли Мэтью после удаления одного полушария получить инвалидность настолько тяжелую, что жизнь с ней немногим лучше смерти?

Но другого выхода не было. Нормальная жизнь под дамокловым мечом ежедневных множественных эпилептических припадков попросту нереальна. Родители ловили себя на том, что взвешивают, стоит ли неясный исход хирургического вмешательства того ущерба, который болезнь гарантированно нанесет их сыну.

В назначенный день они снова привезли Мэтью в Балтимор. И вот уже под маской детского размера мальчик погружается в анестетический сон. Лезвие скальпеля осторожно делает разрезы на бритой коже головы. Костная дрель высверливает в черепе круглое трепанационное отверстие.

На протяжении нескольких часов хирург кропотливо удалял нежную розоватую мозговую ткань, составлявшую основу интеллекта Мэтью, его эмоций, способности говорить, чувства юмора, страхов и привязанностей. Извлеченная ткань, бесполезная в отрыве от своей биологической среды, отправлялась в маленькие контейнеры. Опустевшая половина черепа Мэтью медленно заполнялась спинномозговой жидкостью, что в ходе нейровизуализации отображалось черным пятном (рис. 1.1)².

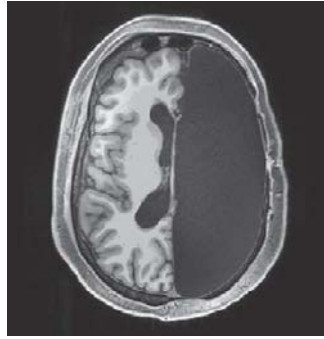


Рис. 1.1. У Мэтью хирургически удалена половина головного мозга

Позже, уже в послеоперационной палате, родители Мэтью пили больничный кофе стакан за стаканом, ожидая, когда сын проснется после наркоза. Каким он теперь будет, их мальчик? Кем вырастет, имея всего половину мозга?

Среди всех материальных объектов, обнаруженных представителями нашего вида на планете, ни один и близко не сравнится по сложности с нашим мозгом. Человеческий мозг состоит из 86 млрд клеток, называемых *нейронами*, которые быстро передают туда-сюда информацию в виде перемещающихся электрических импульсов³. Нейроны соединены друг с другом в густые замысловатые сети вроде лесных зарослей, причем общее количество нейронных соединений исчисляется сотнями триллионов (около 0,2 квадриллиона). Все это напоминает электрическую проводку в вашем доме. Чтобы лучше представить себе масштабы собственного мозга, исходите из того, что в одном кубическом миллиметре его кортикальной ткани связей больше, чем ныне живущих на нашей планете людей.

Однако самую интересную особенность мозга составляет не колоссальное количество нейронов, а способ их взаимодействия.

Учебники, реклама в СМИ и масскультура обычно изображают мозг как орган, каждый участок которого отвечает за свой круг задач. Скажем, вот эта область позволяет нам видеть, а вон та полоска нужна, чтобы мы понимали, как пользоваться орудиями и инструментами, вот этот участок активируется, когда мы преодолеваем желание съесть конфетку, а вон то пятнышко оживает, когда мы обдумываем щекотливый нравственный вопрос. Словом, все области, участки и зоны мозга можно четко обозначить и подразделить на категории.

Однако такая хрестоматийная модель не дает полного представления о мозге человека, ибо упускает самую любопытную его особенность. Мозг представляет собой динамическую систему и непрерывно меняет конфигурацию соединений в соответствии с требованиями внешней среды и возможностями тела. Будь у вас волшебная видеокамера, чтобы взять крупным планом кипящий жизнью микрокосм под сводами вашего черепа, вы увидели бы, как нейроны вытягивают свои отростки-щупальца, которые жадно ищут, за что бы ухватиться, ощущают, соударяются, наталкиваются друг на друга, выискивают подходящие, чтобы сформировать новые связи или, наоборот, избежать их, — так жители какой-нибудь страны завязывают дружбу, заключают браки, поддерживают соседские отношения, создают политические партии, совершают вендетты и объединяются в социальные сообщества. Попробуйте представить свой мозг как место, где обитают, переплетаются и живут своей жизнью триллионы отдельных организмов. Мозг намного удивительнее, чем рисуют нам учебники, поскольку представляет собой загадочную вычислительную субстанцию, живую трехмерную ткань, которая меняется, реагирует и приспосабливается к изменениям, чтобы максимизировать свою продуктивность. Замысловатый рисунок соединений в мозге — *нейронные сети* — полнится жизнью: связи между нейронами беспрестанно меняются, расцветают, отмирают, изменяют форму. Сегодня вы уже не та личность, какой были год назад, потому что гигантский гобелен вашей мозговой ткани соткался в другой узор.

Когда вы что-то узнаёте, например адрес хорошего ресторана либо новую сплетню о вашем боссе, или слышите по радио новую привязчивую песенку, ваш мозг физически меняется. То же происходит с ним при финансовом успехе, социальном фиаско или эмоциональном возбуждении. Когда вы бросаете в корзину баскетбольный мяч, не соглашаетесь с коллегой, прилетаете в новый город, вглядываетесь в ностальгическую фотографию или слышите ласковые нотки в голосе любимого человека, обширные густо переплетенные джунгли вашего мозга перестраиваются, становясь слегка другими, чем мгновение назад. Эти перемены составляют нашу память — последствия того, как мы жили и любили. Бесчисленные изменения в мозге, накапливающиеся с течением минут, месяцев, а то и десятилетий, в общей сложности и складываются в личность, которая называется *вами*.

Или по крайней мере в ту личность, коей вы являетесь в данную минуту. Вчера вы были немного не такими, как сегодня. А завтра станете другими, кем раньше не были.