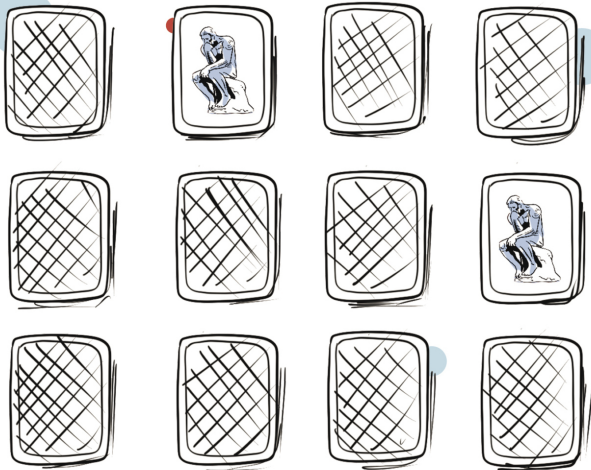


ВНИМАНИЕ ПАМЯТЬ

*и почему они работали лучше,
пока ты всё не испортил*



5 простых способов стать умнее,
или Как прокачать свой мозг и перестать
вестись на такие заголовки

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ КАК ОНА ЕСТЬ

Валентина Груздева

Валентина Груздева
Внимание и память, и
Почему они работали лучше,
пока ты все не испортил
Серия «Тайны профессионалов»

indd предоставлен правообладателем
http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=68406251
ISBN 978-5-17-147525-3

Аннотация

Жалуетесь на память? Все вылетает из головы за минуту? Быстро рассеивается внимание, теряете концентрацию, отвлекаетесь? Значит, эта книга для вас! Только современные исследования, простой язык, юмор и интересные задания – помогут вам прокачать свой мозг весело и эффективно.

В формате PDF А4 сохранен издательский макет книги.

Содержание

Благодарности	5
Введение	7
Часть I	15
Глава 1	16
Глава 2	39
Конец ознакомительного фрагмента.	41

Валентина Груздева
Внимание и память,
и Почему они работали
лучше, пока ты
все не испортил

© Текст. Валентина Груздева, 2022

© Оформление. ООО «Издательство АСТ», 2022

* * *

Благодарности

В этой книге есть не только мои мысли и рассказы, сюда также внесли свои интересные истории такие умные люди, как:

Василиса Уграицкая

Магистр зоотехнии Московской академии ветеринарии и биотехнологии имени К. И. Скрябина, участник научно-популярного проекта «15x4», участник школы лекторов «Эволюция», номинант на премию «Топ-блог» 2022 года в номинации «Образование», преподаватель биологии на множестве выездных школ, ведущая тик-ток-канала, популяризирующего биологию, – vasya_granat.

Александра Болдина

Психолог, мастер-коуч ICI, коуч АС, участница программ Mental Research Institute (USA), Davis University (USA), Московского института психоанализа (РФ), автор блога @suddenly.sasha.

Мария Лопухина

Лингвист, преподаватель Академии внешней торговли, автор научно-популярного блога о языках @holistic_linguistic.

Кроме того, я хочу выразить огромную благодарность **научным редакторам**, которые контролировали поток моей мысли и держали его в рамках научного повествования:

Мария Зеленова

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ НЦПЗ, научный сотрудник НИКИ Педиатрии им. Вельтищева, @dr_m.green.

Анастасия Неклюдова

Сотрудница Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, научный журналист и блогер, @neuro.mouse.

И отдельно хочу поблагодарить **Дарью Гончарову** за то, что вчитывалась в мои черновики, помогала адаптировать текст с научного на понятный и поддерживала меня добрыми наставлениями.

Введение

**или Глава, которая объясняет, что
тут происходит и где взять силы,
чтобы дочитать книгу до конца**



Ежедневно сотни людей задаются вопросом: что нужно сделать, чтобы улучшить свою жизнь. Многие чувствуют порыв к изменениям и желание жить более осознанно и гармонично, при этом не прибегая к «радикальной» помощи лекарств и стараясь балансировать между карьерой, семьей и списком дел на неделю. К сожалению, чаще всего первыми на такой запрос отвечают эзотерики, гадалки и «учители жизни» разной степени профессионализма.

И дело не только в том, что их намного больше, чем врачей и ученых вместе взятых, но и в том, что, не вдаваясь в мистические подробности своих учений, им удается донести информацию просто и интересно. А кто же не любит простых и понятных инструкций к своей жизни?

Сравните:

«Вы должны делать зарядку, высыпаться, есть больше овощей и чаще гулять на свежем воздухе». Скукота.

И:

«Возьмите лавровый лист, встаньте на левую ногу, повернувшись на север, дуньте три раза, и карьерный рост обеспечен». Вот это приключение, это свежо, занятно, не хлопотно.

За последние несколько десятков лет ученые совершили прорыв в понимании процессов нейропластичности, узнали больше о работе зеркальных клеток, нейрогенеза и др. Они

собрали реальные, проверенные знания, которые могут качественно улучшить жизнь людей. Достижения в области неврологии сильно повлияли на наше понимание того, что происходит в психотерапии.

Единственным минусом этих достижений является то, что они всё еще не складываются в простые инструкции:

**Чтобы все всегда было хорошо, делай это всего
5 минут в день.**

В этой книге я постараюсь максимально простым языком рассказать о современных исследованиях (и не очень современных), которые не только впечатляющи с научной точки зрения, но и применимы к жизни каждого из нас.

***Предупреждение:* в книге вы найдете много вредных советов, читать которые нужно снисходительно. Будьте бдительны!**

И начнем мы с прикладной магии и пробуждения силы внутри читателя.

Когда-то давно кто-то сказал вам, что математика (например) это не ваше, что вы больше гуманитарий, что вообще думаете чаще правым полушарием, да и то не в полную силу. А есть по-настоящему умные ребята, которые всегда будут на голову выше, лучше и на дополнительную половинку мозга умнее.

И сейчас я хочу, чтобы вы выбросили эту дурь из головы. Прямо из обоих полушарий разом.

Ученые Лиза Блэквелл из Колумбийского университета вместе с Кали Тржесневски и Кэрол Двек из Стэнфордского университета в 2007 году опубликовали исследование¹. Они провели эксперимент и показали, что могут улучшить успеваемость студентов и их моральный дух, просто объяснив, что их мозг пластичен и податлив и что они действительно могут выучить что угодно. Их студенты стали более мотивированы к учебе, когда узнали, что все они физически более чем способны накапливать знания и изменять свой мозг.

Так что, если серьезно, я хочу, чтобы и вы с момента прочтения этой книги и впредь относились к обучению не как к суперсиле, которая дарована свыше очень умным людям по воле небес, а как к физиологическому процессу, который мы с вами можем модулировать и подстраивать под себя.

Без благословления скандинавских богов, без криптонианского происхождения или радиоактивных членистоногих мы все равно можем развить в себе навыки и умения, которые сделают нас настоящими героями. Но вместо мистической **суперсилы** у нас будет обычная.

Такую «силу» вы видели в школе, когда более умный одноклассник запросто справлялся с задачами, а вы тупили у доски; вы видели ее на работе, когда сталкивались с настоящим профессионалом, который, заходя в кабинет, играю-

¹ Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention Lisa S. Blackwell, Kali H. Trzesniewski, Carol Sorich Dweck. First published: 28 February 2007.

чи решал проблемы и впечатлял начальство; у вас наверняка есть друг или знакомый, который «ну очень умный», но вы всегда были уверены, что вам с ним не сравниться.

Так вот, еще как сравниться! И давайте начнем разбираться, как этого достигнуть.

Основные принципы, которыми должен руководствоваться будущий герой, это:

1. Брать и делать

Впереди нас ждет интересный разговор о том, как устроен мозг, как он учится и как сделать так, чтобы он учился лучше, больше и эффективнее. Но (!) пока вы своей высочайшей волей не сообразовали начать что-то делать, не попробуете упражнения на себе и не приложите усилия, никаких улучшений не случится. Повторение, регулярные тренировки или же постоянное вспоминание нужной информации снова и снова – ключ к построению крепких межсинаптических связей – таких связей, которыми будет вымощена наша дорога к героической способности шевелить мозгами лучше всех.

2. Использовать возможности

Мозг, конечно, сложный и важный, но и ученые не первый

день его изучают, поэтому многое о том, как он работает, уже стало понятно. На основании этих знаний рождаются советы и рекомендации, хитрые трюки и уловки, которые должны помочь нам думать лучше, запоминать больше и давать правильные ответы чаще. Беда в том, что эти советы бесплатные. А мы все хорошо с детства усвоили, что бесплатный сыр только в мышеловке и что ради всего стоящего нужно хорошенько попотеть. Иначе что это за ключ к «силе», ради которого не нужно лететь на самую далекую планету, искать старого зеленого учителя и балансировать вверх ногами на одной руке?

Ответу: нормальный такой ключ. Просто чтобы его получить, десятки ученых до вас потели под надзором своих научных руководителей.

Так что используйте.

3. Сохранять концентрацию

Где-то в конце второй главы вы, вероятно, почувствуете непреодолимое желание пролистать социальные сети или совершить вылазку к холодильнику. Это нормально, мы пытаемся осознать новые концепции и вникнуть в суть, пока весь окружающий мир бомбардирует нас сплетнями о разводе знаменитых актеров, электронными письмами и смешными видео с котиками. Под таким напором рабочий уровень сосредоточенности и концентрации приходится держать из

последних сил.

Но это вызов, который мой дорогой герой должен встретить мужественно и стойко.

Мозгу нужно обратить внимание на ситуацию, новое поведение или воспоминания, которые вы хотите повторить, закрепить или сохранить.

Когда вы на автопилоте, например, едете по шоссе и разговариваете со своим другом на пассажирском сиденье, ваше внимание направлено на разговор. Разговор – это то, что вы будете помнить, а не деревья и дома вдоль дороги. Если же вы говорите о том, что вы оба заметили на шоссе, ваше внимание переключилось, и вы вспомните физические детали путешествия (красный баннер на перекрестке, покосившаяся вывеска, новый светофор и т. д.).

Умение сосредоточиться на деле и не рассредоточиться, пока это дело не доделаешь, – великая сила, которая подвластна не каждому. Но впереди нас еще ждут тренировки для ее укрепления, главное – не сдаваться до нужной главы.

4. Делать хорошо и не делать плохо

Ни один из важных и нужных пунктов выше не работает, если вы нормально не спите, плохо питаетесь и отказываетесь передвигаться по территории парка хотя бы изредка. Прекратите вставлять своему мозгу палки в колеса и выстройте уже наконец здоровый режим жизни.

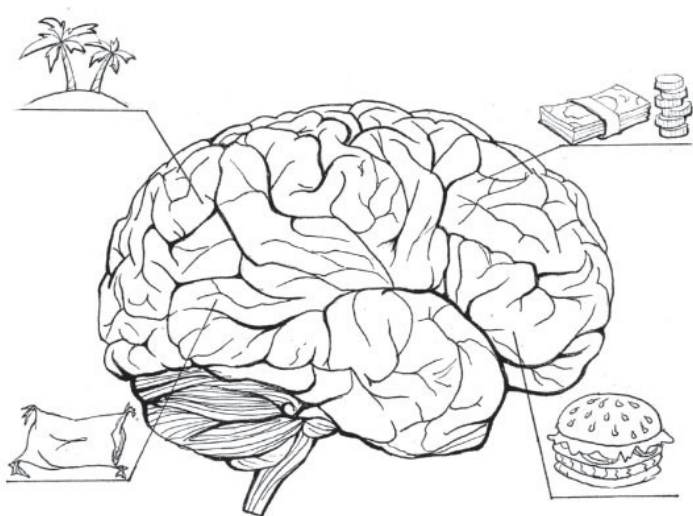
Вся вторая половина книги будет посвящена тому, чего делать не нужно: хроническому стрессу и недосыпу. Чтобы вы были вооружены и очень опасны перед лицом этих постоянных врагов современного человека.

Итак, мы закончили душеспасительные беседы и переходим к самому важному, к тому, почему я вообще так уверена, что вы сумеете что-то изменить в своем мозге.

Спойлер: потому, что вы уже знаете, как это делать, и делали это не раз, осознанно или нет.

Часть I

Что делать, чтобы память и внимание работали лучше



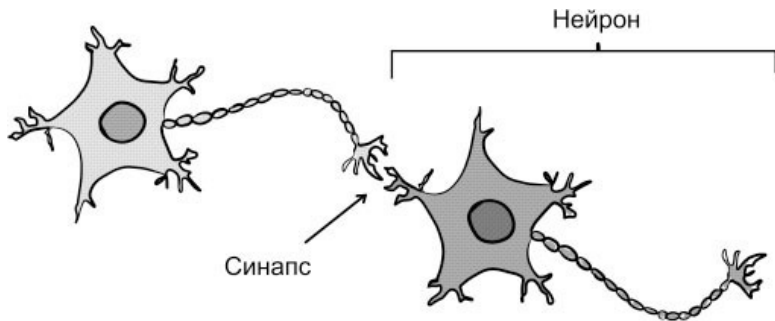
Глава 1

Нейропластичность – захватывающая история одной теории, или Как ученые изобрели стул, который помогает слепым видеть

Главные клетки мозга и всей нервной системы – нейроны.

Один нейрон «разговаривает» с другим не словами через рот, а нервным импульсом через синапс.

Синапсы – места контакта между двумя нейронами.



Чем чаще нейроны друг с другом «разговаривают», тем ближе их дружба и тем слаженнее они будут работать в команде, сформировав нейрональную сеть.

Когда мы учимся чему-то новому, мы, образно говоря, знакомим два нейрона друг с другом, а когда мы практикуем выученный навык снова и снова, мы укрепляем их взаимоотношения.

Таким образом, мы используем способность мозга к нейропластичности – возможности меняться, адаптироваться, создавать и модулировать синаптические связи между нейронами.

И делаем мы это буквально каждый день (хорошо, не все каждый день, но это возможно). Мы постоянно меняем силу межнейрональных связей, когда запоминаем новое и чему-то учимся или забываем что-то старое и теряем навык.

Внимание, вопрос: к этому моменту вы что-то в своей жизни уже выучили? Чему-то научились? Значит, вы уже

умеете «в нейропластичность» и до получения «силы» осталось всего пару шагов.

Но до того, как мы перейдем к практической части, позвольте мне побольше рассказать о том, сколько сил и времени ушло у ученых на понимание информации, которая уместилась в паре предложений выше. Чтобы убедить вас – это знание не «бесплатный сыр» из мышеловки, а большой труд, который оплачен потом, кровью и в прямом смысле этого слова жертвами.

Гипотеза: что выросло, то выросло, и ничего не изменить.

Одна из популярных ранее гипотез утверждала, что мозг, с которым вы родились, это тот же мозг, с которым вы в конце концов умрете: клетки, которые у вас были при рождении, это максимум, которым вы когда-либо будете обладать, и между собой они соединены межклеточным цементом, который тоже никуда никогда не денется.

Решение о том, какой мозг достанется вам однажды и на всю жизнь, принимается заранее на уровне генов (генетический детерминизм). Гены решают, будут ли у вас способности к математике или к рисованию, будете ли вы любить острый перец или носить сандалии с носками.

А если что-то и пойдет не по изначальному плану, то лишь потому, что это «что-то» сломалось или повредилось и теперь работает неправильно.

В поддержку появлялось много научных исследований на

близнецах, которые имели схожую генетику, но были воспитаны отдельно.

В 1979 году Томас Бушар провел просто замечательное исследование². В то время он был директором Миннесотского центра исследований близнецов и наблюдал за однояйцевыми и разнаяйцевыми близнецами, которых разлучили в детстве и вырастили отдельно друг от друга. Идея была в том, чтобы взять людей с очень похожей генетикой и посмотреть, как они будут вести себя в реальном мире, как будут решать проблемы, чем болеть и где работать.

В ходе эксперимента Бушар обнаружил, что у однояйцевых близнецов (это одинаковые близнецы), выросших в разных семьях, часто были очень похожие личности, интересы и взгляды. Он даже нашел пару близнецов, которые познакомились, только когда им было 39 лет.

«Близнецы, – писал он позже, – были женаты на женщинах по имени Линда, развелись и женились во второй раз на женщинах по имени Бетти. Один назвал своего сына Джеймсом Аланом, другой – Джеймсом Аланом, и оба назвали собак Той».

Такая схожесть явно давала понять, кто в мозге главный и кто принимает решения. И даже если возразить, что на одном случае нельзя построить всю теорию и открытие Бушара не является доказательством того, что наша генетика пол-

² Sources of human psychological differences: the Minnesota Study of Twins Reared Apart T. J. Bouchard Jr 1, D. T. Lykken, M. McGue, N. L. Segal, A Tellegen.

ностью определяет, кто мы и какие. Однако оно все же показывает, что мы входим в мир не «чистым листом» и что какие-то наши предрасположенности и повадки все же действительно предопределены.

Дальше следует вполне логичный вопрос, насколько сильно все определено генетикой и может ли что-то измениться в течение жизни?

Или что выросло, то выросло, а если вы потом что-то сломали, значит, сами виноваты. Представьте, что вы упали в раннем детстве с качелей и больно ударились головой, даже повредили участок мозга. Значит ли это, что вы безвозвратно все испортили? Или же вы безвозвратно испортили только немножко? Или ничего не испортили и все обратно отрастет?

Чтобы понять величину угрозы, исходящую от детских качелей, нужно копнуть немного в нейроанатомию и ответить на вопрос:

Мозг состоит из отделов или же работает как единая система?

Это совсем не очевидный вопрос, который погубил жизни сотен невинных голубей и кроликов.

Дело было в 1820-х годах во Франции, которая старательно пыталась постичь всю величину личности Наполеона Бонапарта, а местные ученые пытались осознать, что же такое мозг и как он работает.

Мнения разделились, сформировав две сильные коман-

ды: в полосатых купальниках команда «Доктрины локализации» – они считают, что каждый кусочек мозга отвечает за свою отдельную функцию и не мешает работать другим, а в левом углу ринга команда «Холистика» (с высокого эльфийского обозначает «все, общее, цельное»), которая думает, что мозг штука целостная и работает над всеми функциями, задействуя одновременно все зоны.

Так вот, Мари Жан Пьер Флуранс изначально был из тех, кто в левом углу ринга («Холистика»). Он проводил эксперименты на голубях и кроликах, удаляя разные области мозга, чтобы посмотреть, как изменится их поведение. Флуранс обнаружил, что удаление мозжечка приводит к дискоординации конечностей, удаление лобной доли приводит к проблемам с анализом ситуации и восприятием, а удаление продолговатого мозга ведет к смерти.

Что явно можно засчитать за победное очко в счет соперников, так как, лишаясь кусочка мозга, животные теряли одну из функций или способностей. Но не все так однозначно; продолжая удалять разные зоны, Флуранс добрался до больших участков коры головного мозга, которые смог удалить без какой-либо последующей потери функции. Тут он радостно присудил очко себе и сделал вывод, что мозг все же действует как «функциональная сущность»³, кора головного мозга уж точно.

³ Marie Jean Pierre Flourens (1794–1867): an extraordinary scientist of his time
Fatos Belgin Yildirim, Levent Sarikcioglu.

Счет 0:1, ведет «Холистика».

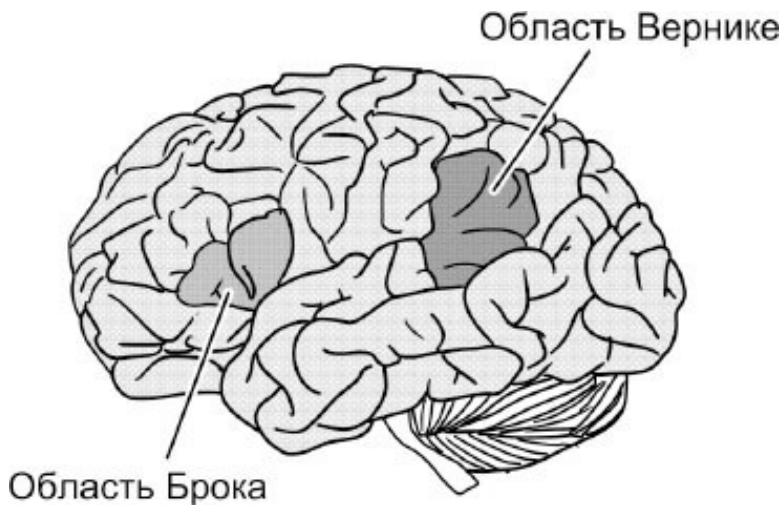
Однако в 1861 году команда «Доктрины локализации» сильно продвинулась вперед благодаря потрясающему игроку в своем составе – врачу и ученому Пьеру Полю Брокá.

Он обнаружил, что у пациентов с поражением левой доли мозга были характерные нарушения речи, известные сегодня как экспрессивная афазия (это когда ты все понимаешь, но отдел мозга, отвечающий за речь, «сломан» и ты ничего внятного не можешь сказать в ответ). Он продемонстрировал, что только при повреждении очень небольшой, четко ограниченной области мозга теряется функция речи. Работать ему было непросто, под рукой не было ни КТ-, ни МРТ-аппаратов, и проанализировать работу мозга и повреждения можно было только посмертно сравнив мозг с клинической картиной заболевания. Это была огромная сложная работа, принесшая Пьеру Полю всемирную известность, а эта самая зона в левой передней области мозга теперь так и называется «областью Брокá».

Победное очко команде в полосатых купальниках – 1:1, ничья.

Через 13 лет после того, как Поль Брока сделал свое открытие, Карл Вернике отметил, что поражение левой височной доли чуть дальше от области Брока приводит к нарушению способности понимать язык, или к сенсорной афазии (то есть когда ты хочешь что-то сказать, то выходят слова, а когда кто-то задает тебе вопрос – ты слышишь салат зву-

ков)⁴. Эта область теперь известна как область Вернике.



Ну и дальше ученые картировали мозг на самые разные зоны, определяя, какая из них отвечает за движение левой руки, а какая за зрение и узнавание мелодии по первым трем нотам.

Счет 1:2 – «Доктрина локализации» вырывается вперед.

Победу можно было бы присудить этой команде, она прошла путь от серии интригующих корреляций (наблюдения за тем, что повреждение определенных областей мозга приво-

⁴ The brain that changes itself: Stories of personal triumph from the frontiers of brain science. APA Psyc Doidge, Norman.

дит к потере отдельных функций) до общей теории, утверждающей, что каждая функция мозга имеет свою индивидуальную локацию – идею, резюмированную фразой «одна функция – одно место». Но ученые все же считали, что доводы в пользу доктрины локализации могли быть преувеличены.

Ведь это означает, что если какая-то часть была повреждена, то мозг не может адаптироваться или восстановить эту утраченную функцию. Пропало место – пропала и функция. Больше никаких качелей на заднем дворе. А это не так.

Вскоре после головокружительного успеха Карла Вернике в 1876 году Отто Зольтманн провел ряд крайне интересных экспериментов над собаками, используя электрическую стимуляцию.

Он начал исследовать области моторной коры у очень маленьких щенков и обнаружил, что стимуляция моторных областей не вызывала движений передних лап до 10-дневного возраста⁵. Он также обнаружил, что по мере взросления животных часть моторной коры, контролирующая движения, увеличивалась, а затем достигла своего окончательного размера во взрослом возрасте.

А если у совсем маленьких щенков и вовсе повредить эту моторную зону мозга до того, как она начнет отвечать за движения лапами, то... ничего страшного не будет. Лапки все

⁵ Dr. Otto Soltmann (1876) on development of the motor cortex and recovery after its removal in infancy S. Finger 1, T. Beyer, P. J. Koehler.

равно будут двигаться. Напротив, если то же проверить со взрослым животным, то передние лапы полностью парализует.

Это было первое экспериментальное свидетельство, которое показало, что другие зоны мозга вполне могли заменить поврежденную область, но только в определенном возрасте и до определенных пределов.

Счет 2:2, снова ничья. Но «Доктрина локализации» доминирует на ринге и перехватывает инициативу. Тягаться с такими рок-звездами, как Брока и Вернике, было довольно сложно, так что работе Отто долго не отдавали должного внимания.

В 1909 году Карбиниан Бродман аккуратно разделил кору головного мозга на 52 области на основе их клеточных характеристик. Он опубликовал свою работу по клеточному строению, и она до сих пор часто цитируется, поскольку многие из областей, которые он определил, коррелируют с ключевыми функциями коры головного мозга.

ется в процессе обучения.

Мысль его шла так: если нейрон А возбуждается, а он соединен синаптической связью с нейроном В, в результате вызывая и его возбуждение, и это повторяется неоднократно, то химические нейромедиаторы изменяют связь между А и В, усиливая их обоих.

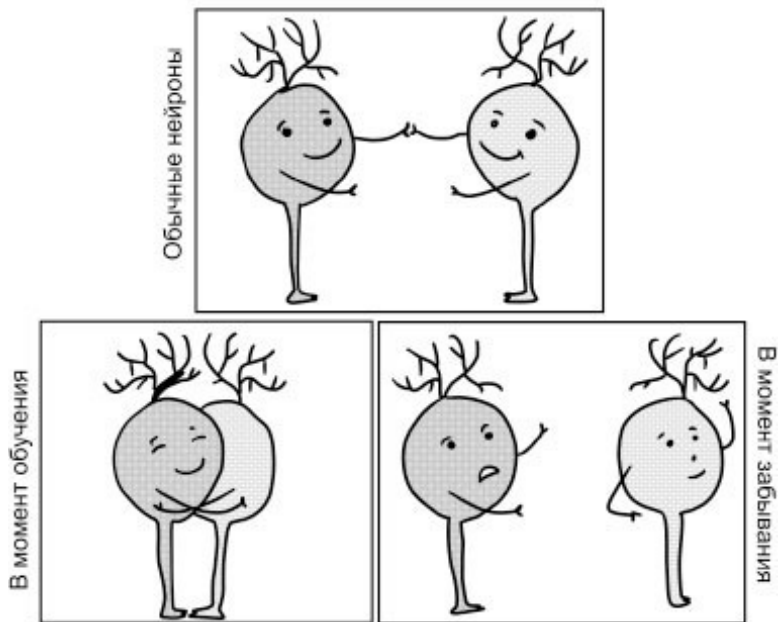
Результатом этой усиленной связи в конечном счете является процесс обучения.

Теперь это называется теорией Хебба и неофициально объясняется как «нейроны, которые возбуждаются вместе, связываются друг с другом».

Теория Хебба заложила основу для современных взглядов на нейропластичность прежде всего из-за утверждения, что нейронные сети могут быть изменены поведенческим опытом⁶. А это крайне волнительная и многообещающая мысль.

⁶ The brain that changes itself: Stories of personal triumph from the frontiers of brain science. APA Psyc Doidge, Norman.

Механизм нейропластичности



Во втором раунде команда «Холистика» вывела на ринг нового бойца и начинает активно отвоевывать победу.

А теперь, дамы и господа, разбудите своего внутреннего ребенка, потому что сейчас самое время удивляться и заново открывать для себя волшебство этого мира.

В конце 1960-х Пол Бах-и-Рита представил идею сенсорного замещения – использование альтернативных путей пе-

редачи информации в мозг в случае повреждения или непроходимости основных проводящих путей.

По сути, Бах-и-Рита был первым, кто взял идеи нейропластичности и применил их осмысленным и функциональным способом для пациентов.

Он придумал стул, который позволял незрячим людям «видеть».

Исследования, которые он провел, считаются первой формой экспериментального доказательства нейропластичности и возможности сенсорного замещения.

Итак, пациенты, незрячие от рождения, сидели в кресле, в спинку которого упирались 400 вибрирующих пластин.

Вибрация менялась в зависимости от характеристик «показываемого» объекта. Мозг незрячих людей вскоре учился интерпретировать эти сигналы, позволяя им «видеть» объекты на элементарном уровне. В результате обучения они могли различать вертикальные, горизонтальные, диагональные и изогнутые линии. Затем они научились распознавать комбинации линий (круги, квадраты и треугольники).

А потом овладели «словарным запасом» из 25 обычных предметов: телефон, стул, чашка, игрушечная лошадка и др. При повторных предъявлениях латентность или время узнавания этих объектов заметно снижаются; в процессе учащиеся открывают для себя такие понятия, как перспектива, тени, искажение формы в зависимости от точки зрения и рас-

стояния⁷.

Неплохо, да?

В 1969 году Джеффри Райсман опубликовал в Brain Research статью, в которой рассматривался вопрос о том, способна ли центральная нервная система к реорганизации на анатомическом уровне⁸.

Райсман исследовал мозг крыс, взяв маленький участок, к которому вели два разных нервных пути, приносящих информацию. Затем перерезал один из них, чтобы определить, произошли ли какие-либо изменения. Он обнаружил, что волокна от сохранившегося пути заняли освободившиеся синапсы от перерезанного («свято место пусто не бывает»). То есть он обнаружил реиннервацию в мозге.

С этого момента уже никакие авторитеты прошлого больше не могли заглушить значимость открытий нейропластичности – умения мозга изменять себя. Стало понятно, что центральную нервную систему больше нельзя считать неспособной к восстановлению после повреждения.

А значит, после падения с качелей все же есть шанс стать нейрофизиологом или, на худой конец, математиком.

Да, генетика сильно влияет на изначальные данные, но затем жизненный опыт и наше старание берут инициативу на себя, и мы можем изменить свой мозг. Раз уж есть люди, ко-

⁷ Vision substitution by tactile image projection P. Bach-y-Rita, C. C. Collins, F. A. Saunders, B. White, L. Scadden.

⁸ Neuronal plasticity in the septal nuclei of the adult rat G. Raisman.

которые научились видеть спиной, то и вы можете вырасти над собой и достичь большего.

Нейропластичность – что мы знаем сейчас и зачем все постоянно повторять дважды?

Итак, на сегодняшний день наука придерживается мнения, что базовая структура мозга заложена генами еще до рождения. Но его дальнейшее развитие в значительной степени зависит от окружающей среды.

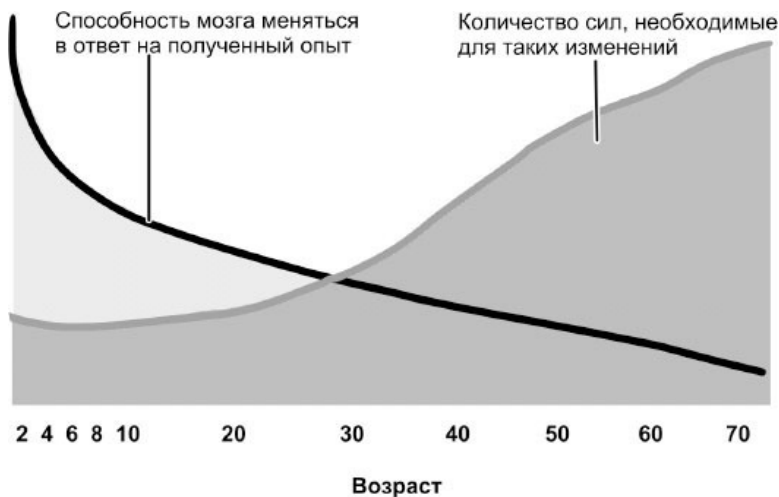
Больше всего изменений мозг претерпевает в раннем детском возрасте – это период наибольшей изменчивости, период ранней, или **структурной нейропластичности**, когда в процессе роста и развития изменяются и нейроны, и синаптические связи.

В формирующемся детском мозге ранняя нейропластичность идет на качественном и количественном уровнях: появляются новые нейроны и меняется сила связей между ними. Новые нейроны активно создаются в течении внутриутробной жизни, и при рождении каждый имеет около 2500 синапсов, но к трем годам это число вырастает до колоссальных 15 000 синапсов на нейрон.

Это время, когда маленький человек с легкостью обойдет любого академика в умении запоминать и формировать новые навыки. Сделает он это играючи, не прикладывая никаких усилий, просто посмотрев, как делают другие, и попробовав несколько раз самостоятельно.

Но чем старше становится ребенок, тем слабее будет ста-

новится его способность к обучению. К 25 годам количество синапсов в мозгу уменьшится вдвое, и чтобы чему-то научиться, придется прикладывать активные усилия.



(Заметьте, кривая нейропластичности не уходит в пике и не врезается в ось абсцисс, она плавно снижается, но не исчезает. Мозг может изменяться на протяжении всей жизни, просто делает он это чуть менее охотно.)

Происходит это из-за процесса, известного как **синаптический прунинг**. Нейроны, которые используются часто, образуют более прочные связи, а те, которые редко или никогда не используются, в конечном итоге умирают.

Мозг жертвует большим количеством синапсов, зато оставшиеся нейронные сети станут работать эффективнее.

Когда вы учились кататься на велосипеде, вы сначала использовали все свои мышцы разом, пытаясь следить за равновесием, крутить педали, заранее группироваться на случай падения и звонить в звонок. Потом вы научились ездить эффективно, и теперь требуется меньше мышечных усилий и меньше нейронов должно быть задействовано, чтобы контролировать весь процесс, а ваша езда стала более плавной и быстрой.

Умение взрослого мозга использовать нейропластичность скорее относится к способности модулировать силу синаптических связей и называется **функциональной нейропластичностью**. То есть реальных количественных изменений уже не происходит, все нейроны на своих местах в том же количестве, но меняется сила связей между ними.

Если уж совсем подробно, то новые нейроны во взрослом мозге иногда все же появляются, но скорее в качестве исключения и по очень важным поводам. Например, в зубчатой извилине гиппокампа (область, отвечающая за память) и субвентрикулярной зоне бокового желудочка, откуда нейроны затем мигрируют в обонятельную луковицу (область, участвующую в обработке запахов), можно поймать пару молодых нейронов, но как в самом начале жизни уже не будет.

Говоря простым языком: что выросло, то выросло, живите с этим.

Функциональная нейропластичность «для взрослых» происходит в ответ на:

- предыдущую активность (деятельностно-зависимая пластичность) – вы что-то натворили (решили учить китайский), и нейроны начали укреплять синаптические связи в какой-то конкретной зоне, например в той, что отвечает за понимание новых слов;
- повреждение нейронов (реактивная пластичность) для компенсации патологического события, как когда после удара по голове приходится проходить долгие месяцы реабилитации, чтобы мозг снова научился делать то, что уже умел.

Чтобы функциональная нейропластичность работала вам на пользу, следуйте нескольким базовым правилам. Правило первое – **«используй или потеряешь»**. Когда вы используете синаптические связи, которые представляют навык, вы усиливаете их, а когда вы позволяете этому навыку бездействовать, вы ослабляете связи. Это как дружба: не звоните подруге годами – близость теряется, звоните через день с последними новостями – вы лучшие друзья. Поэтому многие специалисты проходят переаттестации раз в несколько лет, чтобы приобретенный когда-то важный навык не исчезал и не забывался.

Правило второе – **«нейроны, которые возбуждаются вместе, связываются друг с другом»**, как и сказал Дональд Хебб. Это значит, чем чаще вы повторяете действие

или вспоминаете информацию, тем больше нейронов возбуждятся и тем сильнее станут их межсинаптические связи. В результате в мозге сформируется целая нейронная сеть, которая будет работать четко и слаженно.

Альваро Паскуаль-Леоне из Гарвардской медицинской школы использовал позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ) для измерения определенных областей коры мозга. Он изучал незрячих людей, читавших шрифт Брайля, и обнаружил, что области коры, отвечающие за распознавание мелких бугорков на бумаге кончиками пальцев, были значительно больше, чем у зрячих людей. Навык тактильного чтения практиковался ими снова и снова, и мозг «отдал» под этот навык больше нейронов и сделал их связь сильнее.

Для нашего мозга **«практика – основа мастерства»**.

Конечно, мысль эта неприятная и немного разочаровывающая. Хотелось бы, чтобы нейропластичность работала как волшебная палочка – лег спать, а проснулся, уже зная португальский и умея играть на гитаре. В реальности же, чтобы добиться в чем-либо успехов, придется приложить старание и упорство. Ужасно несправедливо, я понимаю.

Вот почему даже самые звездные спортсмены проводят целые дни в зале, отрабатывая броски, а великие пианисты часами играют гаммы.

Но то, что работает для наших мышц, прекрасно подходит и для нашего мозга. Чем больше вы будете упражнять свой мозг, напрягать память и строить логические цепочки, тем

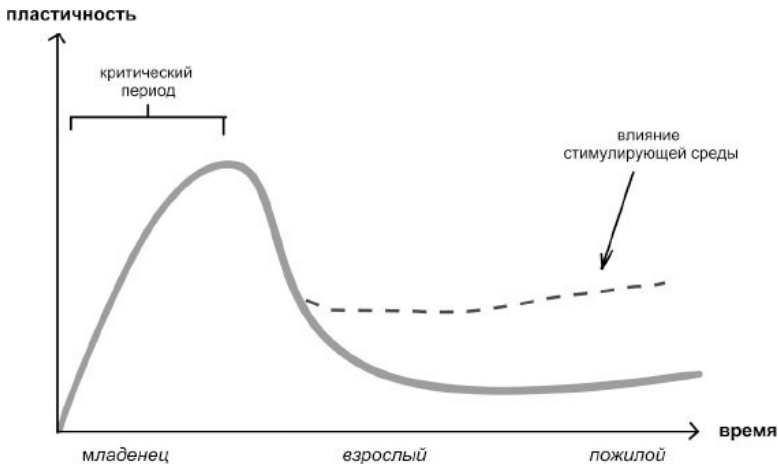
лучше у вас это будет получаться.

Подведем итог: мои дорогие читатели, вы уже никогда не сможете учиться так лихо, как в свои лучшие годы (от 0 до 3–5 лет). Может быть, вы уже даже пропустили период, когда мозг все еще созревает и охотно меняется, что тоже неплохо облегчает обучение (примерно 25 лет, у кого-то больше, у кого-то меньше). Ваш мозг зрел, вы хорошо знаете себя и умеете контролировать свои импульсы. Значит ли это, что студенческие годы остались в прошлом и новые трюки больше не для вас? Конечно нет!

Просто теперь, чтобы добиться приличного уровня нейропластичности, вам нужно постоянно погружать свой мозг в стимулирующую среду⁹. Это такая среда, которая будет заставлять мозги постоянно работать, сталкиваясь с интересными задачами, решать их, учиться новому и нагружать память.

Память вообще универсальный способ прокачать свой мозг. Считается, что, когда воспоминания сохраняются в мозге, они каждый раз используют для этого механизмы нейропластичности.

⁹ Environmental Enrichment as a Strategy to Confront Social Isolation Under the COVID-19 Pandemic. André Davim, Laíse Trindade da Silva, Paulo Vieira.



Называется это «долгосрочная синаптическая пластичность» и длится от минут до часов, дней или лет. Когда мы получаем информацию через органы чувств (глаза, уши и т. д.), она представлена паттерном активации сети нейронов. Этот паттерн подобен коду, с помощью которого мозг переводит ваше «Ого, мистер Смит в конце коридора» на язык импульсов, что немного похоже на бегущий код матрицы.

Затем код сохраняется, соединяясь с другими сетями, представляющими предшествующие знания, а также путем изменения и укрепления синаптических связей. Наши воспоминания не сохранялись бы, если бы мозг не изменял себя.

Таким образом, легче всего изменить свой мозг на уровне

клеточных соединений, просто что-то выучив. В том, как работает память, как можно ее усилить и как создать вокруг себя ту самую стимулирующую среду, будем разбираться дальше.

Глава 2

Из чего состоит память, или Почему простейшие сложнее, чем кажутся

Память – не просто маленькая лазейка в большой мир нейропластичности, это ключевой фактор в умении рассуждать и решать задачи.

Исследования показывают, что от трети до половины различий между показателями в тестах на интеллект у разных людей можно объяснить объемом рабочей памяти. с продемонстрировала, что рабочая память у детей в начальной и средней школе (7-12 лет) была лучшим показателем, чем общий интеллект, при прогнозировании успеваемости в чтении и математике через два года после измерений¹⁰.

Так что, хоть они и являются отдельными нейрофизиологическими конструкциями, рабочая память и интеллект тес-

¹⁰ Working memory and classroom learning. Susan Gathercole, Tracy Packiam Alloway.

но связаны.

С рождения и на протяжении всей жизни мы постоянно зависим от нашей памяти. Она задействована во всех сферах жизни: когда мы читаем газету утром, когда едем на машине на работу, когда решаем задачу вместе с коллегами или когда смотрим телевизор вечером.

Без функционирующей памяти многие повседневные действия становятся невозможными.

Просто попробуйте вспомнить все, что вы делали вчера, что НЕ связано с памятью. Составьте список.

Возможно, там будут такие важные дела, как, например, моргать, видеть, дышать, спать, просыпаться. Довольно ограниченный набор умений, правда?

Если в вашем списке есть такие интересные активности, как хождение, пользование туалетом, разговор, то вычеркните.

Всему этому вы научились шаг за шагом, запоминая, что и как нужно делать.

Даже просто позавтракать в кругу семьи невозможно без работы памяти. Без памяти вы были бы не в курсе, что за «круг семьи» такой, что завтрак» – это какая-то привязанная ко времени еда с большим количеством яиц? Выбор столовых приборов и многое другое тоже было бы невозможно.

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.