


Часть первая 
Познавая мозг

Погружение в науку

Физика подобна сексу: иногда дает практические результаты, но занимаются ей не поэтому.

РИЧАРД ФЕЙНМАН

В 1960 году в большинстве колледжей не было совместного обучения юношей и девушек. Я учился в Дартмутском колледже, глубоко в дебрях Хановера в штате Нью-Гэмпшир, с сотнями парней. К началу лета у меня в голове крутилась лишь одна мысль. Я подал заявку на стажировку в Калифорнийском технологическом институте, поскольку хотел провести лето рядом с девушкой из Уэллсли, которую встретил той зимой. Итогом стало чудесное лето в Калтехе, легендарном месте занятий биологией и совершения открытий. Девушка пошла своей дорогой, я пристрастился к занятиям наукой. И часто думаю: действительно ли я поехал туда из-за ненасытного интереса к науке? Или из-за интереса к девушке, жившей неподалеку? Кто знает, как это реально устроено в непостоянном юношеском разуме? Толковые мысли действительно порой пробивают себе путь внутри одурманенной гормонами головы.

Для меня одной из таких мыслей была следующая: “Но как же мозг обеспечивает всю эту работу?” Калтех привлек меня, когда я прочитал статью в *Scientific American* о формировании нервных сетей, написанную Роджером Сперри¹. В ней повествовалось об исследованиях того, как нейрон растет от точки А до точки В,

чтобы сформировать нужную связь. Многое в нейробиологии, если не бóльшая ее часть, завязано на этом простом вопросе. Сперри был лучшим, и я хотел узнать больше по теме. Кроме того, как я уже сказал, моя девушка жила неподалеку, в Сан-Марино.

Лишь годы спустя, когда мне рассказали о наблюдении, сделанном Луисом Альваресом, великим физиком из Калифорнийского университета в Беркли, я осознал, что за тем моим вопросом стояло не просто любопытство. Альварес отметил, что ученые занимаются наукой не потому, что они любопытные, а потому, что инстинктивно чувствуют: нечто устроено не так, как им рассказывали². Их пытливые умы включаются в работу и придумывают, как еще это могло бы быть устроено. И пусть они даже приходят в восторг от какого-то открытия или изобретения, они инстинктивно, автоматически начинают искать альтернативные методы или объяснения.

Что касается меня, то я всегда ищу различные подходы к задачам. Частично так происходит потому, что мои математические способности скудны. Математика дается мне нелегко, и я обычно избегаю мудреных технических обсуждений почти чего угодно. Я обнаружил, что во многих случаях сложные задачи вполне можно разобрать, используя разговорный язык. Устройство мира это позволяет. В конце концов, не надо понимать строение атомов в составе бильярдного шара и квантовую механику, чтобы играть в бильярд. Простой и надежной классической физики вполне достаточно.

Мы, люди, постоянно обобщаем, то есть берем реальные факты и на их основе формируем более общую теорию и более общие представления. Таким образом мы постоянно получаем новые уровни описания процессов, более простые для восприятия мозгом, имеющим ограниченную емкость. К примеру, возьмем мой грузовик. “Грузовик” — это новый уровень описания транспортного средства с открытым пространством для перевозки различных предметов, состоящий из шестицилиндрового двигателя, радиатора, системы охлаждения, рамы и так далее. Теперь, когда у меня есть новое описание, каждый раз, когда я думаю о своем грузовике или касаюсь его в разговоре,

мне не нужно перечислять все его части и мысленно собирать их в машину. Мне вообще не нужно о них думать (пока какая-нибудь из них не придет в негодность). Мы не можем оперировать в голове всеми деталями устройства предметов и явлений всякий раз, когда ссылаемся на них. Наш разум не способен на такое, для него это чересчур. Так что мы группируем их — даем механизму имя, “грузовик”, за счет этого снижая нагрузку на мыслительный аппарат с тысяч или миллионов наименований до одного. Как только у нас появляется обобщенный взгляд на ранее высокодетализированный объект, новые способы думать о нем — о том, как он устроен и работает, — становятся удивительно хорошо заметны. Получив новый термин и точку отсчета, разум высвобождается для обдумывания новых вопросов. Мать-природа словно бы вся слоиста.

То, что я называю “слоистым” взглядом на мир (я еще вернусь к нему позже), — это идея, идущая от естественных наук, пытающихся понять сложные системы, такие как клетки, компьютерные сети, бактерии и мозг. Концепцию разделения на слои можно использовать при рассмотрении практически любой сложной системы, даже мира наших социальных отношений, то есть, по сути, нашей личной жизни. Один слой работает как надо, управляя нами при помощи своих конкретных систем вознаграждения. Затем внезапно нас может вынести в другой слой, где работают другие правила. Калтех должен был стать для меня таким вот новым слоем. Все, что я видел и делал, было “первым разом”, и таких “первых” было множество.

Как бы то ни было, летом перед последним курсом обучения в Дартмуте, волнуясь, я оказываюсь в Калтехе, где происходит первый из длинной череды моих “первых разов” — встреча с Роджером Сперри в его офисе в Керкхофф-холле. Он оказался мягким, рассудительным человеком, которого мало что могло вывести из себя. Я позже слышал, что за несколько недель до моей встречи с ним из вивария сбежала обезьяна и прискакала в его офис, где уселась на стол. Он поднял глаза и сказал своему гостю: “Думаю, нам лучше перейти в другую комнату. Там, наверное, будет тише”.

В Калтехе была своя пьянящая атмосфера. Все были действительно умны³. За офисными дверями высококлассные ученые всех мастей занимались каждый своим делом. Все университеты заявляют нечто подобное (особенно сейчас, на своих хвалебных веб-страницах), вечно превознося свою междисциплинарность. На деле же обычно все не так. Но в Калтехе реальность соответствовала (и соответствует) разговорам о ней: проекты делались, а потом объединялись. Дух этого места хорошо выражает следующая фраза: “Я знаю, что он изобрел огонь, но что он сделал после?” Работа в группе, принуждающей тебя думать нетрадиционно, всегда напряженная. Кроме того, непросто попевать за ее ритмом, если не сказать больше. Это касалось всех групп в Калтехе, но особенно — лаборатории Роджера Сперри.

Пока я был новичком, я никак не мог всем этим насытиться. Наверное, оглядываясь назад, ни один человек не может сказать, какие жизненные перипетии определили его путь, или объяснить, как произошли те или иные события. Конечно, бывают случайные и одновременно масштабные вещи, из-за которых мы обнаруживаем себя в новых ситуациях и обстоятельствах. Столь же загадочным образом в этих новых обстоятельствах мы почти моментально вживаемся в иную динамику и иную фактологию. Довольно быстро у нас возникает желание достигать каких-то новых целей.

Скоро стало очевидно, что еще одно горячее направление исследований в лаборатории наряду с сетями роста нервов — идеей, которая и притянула меня туда, — это изучение расщепленного мозга в попытке выяснить, может ли одно полушарие учиться независимо от другого. Лаборатория кишела постдоками, исследующими поведение обезьян и кошек после операции по разделению полушарий — хирургической процедуры, разъединяющей половины мозга. Как бы мне влиться в эту работу?

Вскоре я придумал сделать “временно расщепленный мозг”. Моя идея заключалась в том, чтобы применять на крысах процедуру под названием “распространяющаяся депрессия”. В ходе этой процедуры кусочек марли или желатиновой губки, смочен-

ный раствором соединения калия, кладется на одно из полушарий мозга, чтобы спровоцировать сон или период неактивности, а другое полушарие остается бодрствующим и способным к обучению⁴. Офис одного из мировых авторитетов в этой области, Антони ван Харревелда, находился рядом с помещениями Сперри, так что получить нужную консультацию было бы легко. Он был добрым и обходительным человеком, очень отзывчивым, особенно если речь шла о науке. К сожалению, из той моей затеи так ничего и не вышло, потому, вероятно, что от крыс у меня мурашки бегали по коже!

Поэтому я переключился на кроликов. И тут идея тоже была весьма простой. Почему бы не ввести анестетик в левую или правую внутреннюю сонную артерию, каждая из которых независимо снабжает кровью левое и правое полушарие соответственно? Это позволило бы мне заставить спать одно полушарие мозга в конкретный момент времени, а другое полушарие оставить бодрствующим, способным обучаться. Сработает ли это? В то время в науке и особенно в Калтехе единственной преградой, стоящей на пути идеи или эксперимента, была ограниченность энтузиазма и возможностей конкретного человека. Никаких комиссий по биоэтике, никакой нехватки средств, никаких обескураживающих нотаций от окружающих, никаких бесконечных бумажек. Просто бери и делай.

Мне необходимо было измерять нейронную активность, дабы убедиться, что нужная половина мозга спит, пока другая бодрствует, поэтому я начал со сборки электроэнцефалографа, то есть прибора для записи ЭЭГ. Затем мне надо было научиться обучать кроликов определенному действию — чтобы их бодрствующему полушарию было что осваивать. Мы решили обучать кролика моргать в ответ на звук. С этим я разобрался. Затем мне необходимо было научиться устанавливать регистрирующие электроды на небольшой кроличий череп, чтобы записывать электрическую активность, ЭЭГ. Я сумел освоить и это. Наконец, мне нужно было научиться вводить в левую или правую внутреннюю сонную артерию (это главные артерии, ведущие от сердца к мозгу) анестетик и удостовериться, что он не просо-

чился в другое полушарие мозга и тем самым не усыпил и его. После долгого поиска литературы по анатомии виллизијева круга, образования из артерий в основании мозга, я решил, что на кролике все сработает. И хотя кровь артерий, снабжающих два полушария по отдельности, должна, по идее, смешиваться в виллизијевом круге, некоторые исследования показывали, что благодаря особой гемодинамике этого не происходит. Я продолжил изыскания, убежденный, что гемодинамика спасет положение, и понадеявшись, что анестетик, введенный в одну сонную артерию, задержится достаточно надолго в одной половине мозга, чтобы я успел провести эксперимент. Наконец я был готов к бою.

Помещение, где я мог проводить подобные эксперименты, находилось на одном этаже с лабораторией Сперри. Места не хватало, поскольку рядом вкалывало множество активных постдоков, занимающихся собственными исследованиями. Как-то провожу я пробный эксперимент. Все на месте: кролик, электроэнцефалограф, регистрирующий активность мозга и выдающий результаты на бумагу, и восемь чернильных стержней, скачущих туда-сюда. Мимо проходит Лайнус Полинг. Все знали, кто такой Лайнус Полинг, и особенно хорошо это знали работающие в нашем здании, поскольку его офис был совсем недалеко, в химическом корпусе*. Он был одним из основателей квантовой химии и молекулярной биологии, его считают одним из наиболее значимых ученых XX века — в 2000 году в Америке даже выпустили марку с его изображением. Полинг останавливается и спрашивает, что я делаю. Оценив ситуацию, он говорит: “Знаете, вот эти закорючки, которые вы «регистрируете», могут оказаться ничем иным, как последствиями обычных механических колебаний желеобразной субстанции в чашке. Вам бы сначала проверить эту версию”⁵.

* Лаборатория Сперри находилась на третьем этаже калтеховской лаборатории Аллеса по соседству с офисом Лайнуса Полинга в Химическом корпусе Чёрча. Через дорогу, в Керкхофф-холле, работали Альфред Стёртевант, отец генетики дрозофил, и Эд Льюис, его студент, впоследствии получивший Нобелевскую премию. — *Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора*

Пока он удалялся по коридору, меня трясло. Посыл Полинга был прост: ничего не принимайте на веру, молодой человек, и все проверяйте. Куда ни повернись, люди вокруг испытывали, сомневались, подкалывали, но при этом подбадривали и, да, поддерживали представление, что изучаемое может быть устроено по-другому, а такое подстегивает молодых ученых. Это пьянило. Я и подумать не мог, что пару лет спустя, после получения второй Нобелевской премии, Полинг подаст в суд за клевету на Уильяма Фрэнка Бакли — младшего, с которым мы вскоре сдружились на всю жизнь!

Сходным образом чуть больше чем через год я протестировал первых пациентов с расщепленным мозгом. Мне хотелось понять, какими были люди, которым по медицинским показаниям пришлось хирургически разделить два полушария головного мозга, из-за чего левая половина больше не соединялась с правой. Эта книга посвящена тому, что собой представляет данный медицинский феномен, что он означает и чему научил нас. Детали биографий многих ученых, напрямую и косвенно связанных с ним, которые упомянуты в этом повествовании, были вырезаны из других рассказов, по большей части чисто о науке. Как я уже отметил, рассказывая о собственном исследовательском опыте, я считаю важным зафиксировать хотя бы одну историю о том, как много внешне не связанных между собой событий вместе определяют ход жизни, в данном случае — моей жизни в науке. Но я забегаю вперед.

За то лето, показавшееся слишком коротким, я наладил эксперименты с кроликами. Сотрудники лаборатории постоянно давали мне непрошенные советы, но выбранную задачу должен был решить я сам. Возможность открыть нечто новое о том, как что-то работает, вызывала физически ощутимый восторг. Я был одурманен ей. Я уже знал, что это придется обсудить с отцом. В его мечтах я шел по его стопам и стопам брата и должен был поступить в медицинскую школу. Мой отец обладал авторитетом. Отступление от его плана требовало проведения переговоров.

Корни

Данте Ахиллес Газзанига родился в Мальборо, штат Массачусетс, в 1905 году. Он посещал Колледж Святого Ансельма в Манчестере в штате Нью-Гэмпшир, но ему пришлось вернуться домой, чтобы работать на обувной фабрике, где работал и его отец, с тех пор как эмигрировал из Италии. Местный священник — тот, что способствовал и его поступлению в колледж, — вмешался и сказал моему отцу, что поможет ему поступить в медицинскую школу Университета Лойолы, в далеком Чикаго, если тот выучит за лето химию и физику. Эх, как просто тогда было принимать важные жизненные решения! Выучи необходимое — и получи желаемое. Так отец и сделал. Он поехал в Чикаго в 1928 году, а на скопленные матерью деньги собирался купить себе микроскоп. К несчастью, деньги лежали в банке — и все были потеряны в биржевом крахе 1929 года.

В Чикаго он жил неподалеку от того места, где произошла печально известная бойня в День святого Валентина, устроенная гангстером Аль Капоне. Он даже слышал выстрелы на Кларк-стрит. Мой отец иногда добывал крем-суп из моллюсков в местной забегаловке прямо у закоулка, где была та перестрелка, и выкрадывал упаковки устричных крекеров, составлявшие основу его рациона. Чтобы прокормиться и заплатить за обучение, он играл в полупрофессиональной футбольной команде, ведь он был высоким и сильным, а еще управлял лифтом, в котором делал большую часть домашних заданий. Каким-то образом он со всем этим справился, и, наслаждаясь оплачиваемой стажировкой в роскошной Пасадене в Калифорнии, я думал, насколько же разный у нас жизненный опыт.

Прожив в Чикаго четыре года, он направился на железнодорожную станцию с продуманным планом: сесть на первый поезд в сторону какого-нибудь солнечного городка. Он достиг своей цели, сойдя в Лос-Анджелесе, где проходил практику в знаменитом окружном госпитале в 1932–1933 годах. В канун нового 1933 года, направляясь на матч “Роуз Боул” с друзьями, он спу-

скался по ступенькам главного входа госпиталя, когда впервые встретил мою мать — она шла на работу. Через три с половиной месяца они поженились. В какой-то момент своей насыщенной жизни мама была секретарем знаменитой Эйми Семпл Макферсон, евангелистки, которая основала Церковь четырехстороннего Евангелия и захватила умы Лос-Анджелеса своими проповедями в построенном ею храме Ангелов. Вполне вероятно, что прославленный отец моей матери, доктор Роберт Гриффит, нашел дочери работу в этом городе с повышенным вниманием к средствам массовой информации. Он был первым пластическим хирургом в Лос-Анджелесе, а также весьма талантливым и успешным терапевтом. В числе его пациентов были голливудские звезды, такие как Мэри Пикфорд, Чарли Чаплин, звезда ковбойских фильмов Том Микс и Мэрион Дэвис.

Отец моей матери, которого я никогда не видел, также был известен в местных кругах как прекрасный игрок в шахматы (на уровне мастера спорта). Он был хорошим другом Германа Стейнера, долгое время писавшего колонки о шахматах в *Los Angeles Times*. Когда они возвращались в Голливуд с соревнования по шахматам в 1937 году, в их машину лоб в лоб врезался пьяный водитель. Моя мама узнала о том, что ее отец погиб в автокатастрофе, из газеты. Я недавно впервые увидел фотографию своего деда и заметил некоторое сходство наших черт лица, хотя мне (в отличие от моего брата Эла) и не передались его гены шахматиста.

Жизнь в Лос-Анджелесе была динамичной и яркой, но то была эпоха Великой депрессии — и работы было мало, даже для терапевтов. Не сумев найти работу в Лос-Анджелесе, мой отец стал врачом на строительстве акведука реки Колорадо, подававшего воду из Аризоны в Калифорнию. Это был масштабный проект. Тем не менее в свободное время в пустыне отец занимался и другими вещами. Он разведал множество месторождений по соседству и составил заявки на открытие рудников, но передал их в правительство лишь годы спустя, когда записался в добровольцы для участия во Второй мировой войне. У моего отца всегда одновременно было несколько за-

нятий, и он уделял внимание каждому из них. Все его дети унаследовали эту черту.

Двоюродный брат моего отца, работавший врачом в Норт-Адамсе в штате Массачусетс, утонул. Семья попросила моего отца вернуться, так что весной 1934 года он, моя мать и их новорожденный ребенок, мой старший брат Дональд, в семейной машине, седане *DeSoto*, отправились в Норт-Адамс. Их разместили в доме далеко за городом. Во время снежных бурь, когда отец не мог выбраться из города, мама, уроженка Калифорнии, сидела одна в захолустье перед открытой духовкой, чтобы согреть ребенка. Тем временем отец в городе играл с друзьями в карты. Долго так продолжаться не могло. В феврале того же года, когда в Массачусетсе лютовала зима, двоюродная сестра матери прислала ей из солнечной Калифорнии веточку с цветками апельсина. Это окончательно вывело маму из равновесия. Моему отцу тоже не нравился местный климат, поэтому месяцев через девять семья вернулась в Лос-Анджелес. Отец связался с медицинской группой *Ross-Loos*, которая только набирала обороты, и вступил в ряды партнеров-основателей. Эта медицинская группа стала первой организацией медицинского обеспечения в американской истории и послужила моделью для ныне гигантской *Kaiser Permanente*. Чтобы вступить в ряды ВМС США и нести военную службу во время Второй мировой войны, отец бросил все, чем занимался в Лос-Анджелесе. Он оперировал солдат на базах в Новой Каледонии и на Новых Гебридах.

Определенно, мой отец был очень храбрым и порой шел против течения. Его петляющий путь к профессиональному успеху был очевиден для меня, но видел ли его таким он сам? Я не знал, чего ожидать, когда вывалил на него весть о своем новом плане. “Папа, думаю, я хочу поступить в Калтех, а не в медицинскую школу”. Вот так. Я выложил все как есть, начистоту. Отец посмотрел на меня взглядом опытного диагноста и сказал: “Майк, почему ты хочешь сам получить ученую степень, вместо того чтобы нанять такого человека?” Он был в полном недоумении. Мой отец был предан медицине, как никто другой, и считал по-

мощь больным своей миссией. На моей памяти он чаще отменял или урезал отпуск, чем действительно отдыхал во время него, поскольку пациенты всегда были на первом месте.

Тем не менее после небольшой паузы папа улыбнулся и пожелал мне удачи. В конце концов, меня должны были еще принять в Калтех. Я совсем не подходил под описание того, каким студент должен быть, чтобы его кандидатура вообще была рассмотрена Калтехом. Как я уже упоминал, институт был под завязку забит умниками, и большинство из них могли дать мне огромную фору. Правда, я узнал, что значительное число студентов оказались там по другой причине: они каким-то образом доказали своим будущим наставникам, что знают, как делать свое дело. Обычно доказательством служило успешное участие в летних стажировках, подобных той, на которой побывал я. Этот путь был моей единственной надеждой на поступление в Калтех.
