

*Доктору Крейгу Ховарду Кинсли (1954–2016),
коллеге, другу, энтузиасту знаний*

Его страсть к поведенческой нейронауке
продолжает вдохновлять бывших коллег и студентов.
Несомненно, она влияет и на мои мысли о чудесах мозга

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1. Контингентные расчеты мозга	
<i>Секрет нашего успеха</i>	16
2. Продукт мозга	
<i>Различные формы поведения</i>	41
3. Человеческий мозг	
<i>Глаза разбегаются</i>	68
4. Построение мозговой цепочки контингентий	99
5. Когда жизнь искажает фильтры контингентий	128
6. Настройка когнитивных контингентных калькуляторов	
<i>Обоснованные уроки от крыс, комедиантов и владельцев лошадей, выигравших скачки «Тройная корона»</i>	161
7. Воспитание детей	
<i>Пора рассчитать заново жизненные контингенции</i>	195
8. Определение эффективных стратегий для лечения психических расстройств	234
9. Займемся бизнесом и заставим контингентные калькуляторы работать	269
10. Раздвигая контингентные границы	
<i>Новые и воображаемые реальности</i>	293

Эпилог. Переопределяя успех	
<i>От правильных пузырьков шампанского</i>	
<i>к точно выверенным жизненным возможностям</i>	319
Благодарности	325
Примечания	328

ВВЕДЕНИЕ

В XVIII веке британские торговцы увлеклись новой возможностью «зарабатывания» денег. Созданная парламентом в 1711 году Компания Южных морей (South Sea Company) должна была наладить торговлю с испанской частью Южной Америки. Появление финансовых рынков позволило воспользоваться новым способом возвращения инвестиций. Если в недалеком прошлом приобретение ресурсов было напрямую связано с вложением личных затрат, обычно задействующих физический труд, то новые финансовые вложения и рыночные схемы, казалось, позволяли обойтись без таковых. Меньше работы, больше денег — идеально! Через несколько лет Компания Южных морей приобрела мощное корпоративное влияние, а ее рыночная капитализация, то есть общая стоимость акций, превысила 200 миллионов фунтов стерлингов.

В период вроде бы очевидного успеха Компании Южных морей некто Арчибальд Хатчесон, опытный юрист и экономист, обнаружил у нее проблему, которую он назвал «вздутием» (bulge). Он предупредил инвесторов, что оценка стоимости этой акционерной компании нереалистична, а ее внутренняя ценность раздута. Как выяснилось, Арчибальд действительно

кое-что обнаружил. Необоснованный ажиотаж вокруг явного успеха Компании Южных морей привел к возникновению того, что он позднее описал как финансовый пузырь. Отсутствие у совета директоров компании необходимого опыта в итоге привело к тому, что в 1720 году пузырь лопнул, и произошел первый международный биржевой крах [1].

Перенесемся на три века вперед в настоящее время. Мы видим, что биржевой крах по-прежнему угрожает даже смелому новому миру финансовых рынков. Еще в 1996 году Алан Гринспен, тогдашний председатель совета директоров Федеральной резервной системы США, предупреждал, что *иррациональное изобилие*, сходное с тем, что наблюдалось во время краха Компании Южных морей, искусственно повышает номинальную стоимость активов, приводя к ложным допущениям относительно их истинной внутренней ценности [2]. Но это не остановило чрезмерного вздутия внутренней ценности объектов недвижимости в Соединенных Штатах, которое в 2006 году достигло пика и привело к тому, что два года спустя пузырь недвижимости лопнул. Получается, что во избежание финансовых пузырей, приводящих к краху финансовых рынков, необходимо поддерживать тесную связь между реальной и воспринимаемой стоимостью активов.

Как специалист по поведенческой нейронауке я постоянно отслеживаю тенденции, которые определяют способы, с помощью которых млекопитающие ориентируются в сложной среде обитания для выживания и процветания в мире, наполненном бесконечными неопределенностями. Во что животные вкладывают время, энергию и ресурсы в условиях множественного выбора? Во многих отношениях наши «рынки» выживания сходны с финансовыми рынками. Мы ищем способы испытывать максимальные эмоциональные взлеты при минимальных эмоциональных вложениях аналогично желанию получать максимальные доходы при минимальных расходах. Кто собирается спорить с такой отличной формулой? Действительно, такие

истории эмоционального успеха иногда кажутся *слишком хорошими, чтобы быть правдой...*

Мои научные изыскания, связанные главным образом с умными крысами, только подтверждают, что нашей системе нейронной обработки необходимо позволять поддерживать важные и многозначные связи с внешним миром. Если мозг или окружающая среда далеко отклоняются от своего естественного курса, то эта изящная и сложная система становится шаткой и нуждается в повторной калибровке для переустановки оптимальных базовых линий «мозг — поведение». Если потерять контроль над ситуацией, то мозг начнет устанавливать неверные ценности, давать неточные оценки поведения и окружающего мира — иногда с плачевным результатом. Вероятно, самым показательным примером такого эмоционального краха можно назвать прием психотропных препаратов. Достижение эмоционального пика отведено природой для укрепления самых ценных жизненных инвестиций, таких как еда, секс, социальные отношения и личностные достижения. Когда индивид нарушает важные модели поведения, принимая препараты для скорейшего достижения эйфории, он теряет способность оценивать реальную значимость внутренних ценностей естественных элементов окружающего мира. Подъем, обусловленный приемом препаратов, представляет собой олицетворение иррационального изобилия. Разумеется, последствия наступления зависимости более разрушительны, чем крах финансового рынка. В самых тяжелых случаях искаженная оценка, возникающая под воздействием таких препаратов, может привести к смерти. Такое искажение реальности представляет форму нейронной пропаганды, поскольку входящая информация о подлинной среде, от которой зависит наше выживание, изменяет свою оригинальную форму. Подобного рода искажение представляет собой предмет изучения в данной книге.

Когда отдача от инвестиций на финансовом или эмоциональном рынке кажется слишком хорошей, чтобы быть правдой,

велика вероятность того, что это именно тот случай. В идеале мы сами корректируем эти искажения, или миниатюрные пузыри активов, чтобы перенастроить несовпадения между нашими усилиями и эмоциональной отдачей. Если новая диета не дает реальной потери веса, мы переходим на другую диету или просто перестаем следовать неэффективной. Таким образом, важно, чтобы наш прошлый опыт точно направлял будущий. Если мозговой пузырь приводит к искажению реальности, а это делает наши будущие решения ущербными, тогда и наше благополучие, в самом широком понимании, будет подвергаться риску.

Немалый «вклад» в такое искажение вносит популярность, звездность. Большие доходы, роскошный образ жизни и безоговорочное одобрение со стороны социума порой уводят знаменитого человека настолько далеко от реальности в любой ее форме, что нейронные сети начинают путаться в определении истинной внутренней ценности некогда безусловных жизненных активов, таких как отдых после трудового дня, налаживание полноценных социальных отношений и удовольствие от вкуснейшей маминной лазаньи. В лучах славы некоторые люди утрачивают способность настраивать нейронные реакции и реагировать на новые вызовы в жизни, что зачастую требует различных вмешательств.

Актер Морган Фримен, получивший несколько «Оскаров», прожил, как посчитали бы многие, «нормальную» жизнь, оттачивая свое актерское мастерство. Наконец, когда ему исполнилось 50 лет, он получил прорывную роль, которая буквально распахнула перед ним карьерную дверь и привела к огромному успеху. Несмотря на такой благоприятный поворот событий, Морган не начал вести звездную жизнь. Он вовремя понял, что необходимо перенастроить свои эмоциональные установки. Фримен построил дом в родном городе Кларксдейле, штат Миссисипи, где мог любоваться прекрасными южными видами, вести беседы с не избалованными славой друзьями, наслаждаться

любимой южной кухней и слушать блюзы в баре, принадлежащем самому Моргану и его близкому другу. В таких условиях связи между окружающим миром и внутренним состоянием Фримена были более комфортными и менее навязанными, и это помогло ему избежать возникновения пузырей эмоциональных активов, которые, вероятно, лопнули бы, сделав его уязвимым для разных психических заболеваний. Для Моргана периодические поездки в Миссисипи представляют здоровый контраст с жизнью знаменитостей в таких мегаполисах, как Лос-Анджелес или Нью-Йорк [3]. Далее мы сравним этот здоровый подход к статусу знаменитости со стратегией Майкла Джексона, который раздувал свой мозговой пузырь звездности, создав самый фантастический особняк, какой только можно вообразить. Он назвал его *Неверленд*, или *Волшебная страна*. Кроме собственно дома в Неверленде у него был и зверинец с экзотическими питомцами, включая шимпанзе с пророческой кличкой Бабблз («Пузыри») [4]. Образ жизни и ее итог у Моргана и Майкла совершенно различаются.

Независимо от нашего социального статуса, профессии или местонахождения, одной из определяющих сторон жизни можно назвать то, что она полна неопределенностей. Даже когда мы сознательно ведем не оторванный от реальности, самокорректирующийся образ жизни, мы встречаемся с бесконечным выбором и множеством решений. Когда в течение жизни мы принимаем решения, не всегда очевиден выбор с самой высокой отдачей. Наше важное и полное смысла взаимодействие с окружающим миром, наша жизненная предыстория создают инвентарь возможных реакций, так что мы увеличиваем свои шансы достигнуть желаемых эмоциональных результатов, а не двигаемся вперед к эмоциональному краху. На самом деле наш разум — это настоящий подарок природы за эффективное взаимодействие с изменчивым миром; вызовы и жизненный опыт буквально строят новые нейронные связи. Возможно ли, чтобы наше самое ценное достижение — способность мозга опираться

на опыт реальной жизни и находить оптимальные решения — подрывалось неутолимимым желанием найти кратчайший путь к жизненным благам?

На страницах этой книги мы сравним современный взгляд на процветание — получение ресурсов при минимальных энергетических затратах — с данными научного исследования, которое придает особое значение моделям поведения и образу жизни, связанным с богатейшими реакциями мозга. Есть сходство между обновлением биржевых индексов ценных бумаг и изменениями в нейронных связях — одном из самых ценных активов нашего мозга, который своевременно обновляет самую важную информацию об окружающем нас мире. Если и в самом деле существует расстыковка между общественными и нейронными взглядами на благосостояние, как мы можем выработать наиболее правильный взгляд на это понятие и получить максимальную отдачу от наших эмоциональных и физических инвестиций? Одновременно с поиском экологически устойчивого образа жизни, который поможет сохранить планету, мы также должны быть мотивированы на определение образа жизни, который поможет нам сохранить свое психическое здоровье и счастье. Такой образ жизни позволит понять, какие ответные реакции дают оптимальные результаты, настоящие и будущие. Немного забегу вперед: насколько мне известно, невозможно избежать столкновения с «вздутиями мозга», или эмоциональными пузырями, но если быть внимательными и слегка подкорректировать свой образ жизни, вы обретете способность в будущем застраховать себя от эмоциональных крахов и взрывов мозговых пузырей.

В следующих главах будут рассмотрены различные поведенческие реакции как с обычных, так и с неожиданных ракурсов. Для этого потребуется тщательно изучить мозг, поскольку современные эксперименты в нейробиологии подтвердили, что он представляет собой основу наших поведенческих, когнитивных и эмоциональных реакций. Хотя знаменитый философ

Рене Декарт внес ценный вклад во многие научные области, его дуалистическое учение о том, что тело и разум представляют отдельные независимые субстанции, не принимается современными нейробиологами и врачами-психиатрами [5]. Таким образом, в этой книге, далекой от дуалистического подхода, обсуждение ответных реакций мозга будет сведено к обсуждению ответных реакций в целом. Это похоже на заглядывание под капот автомобиля для определения того, как двигатель влияет на поведение машины на дороге [6]. Наполненный смыслом, основанный на реальности опыт позволяет мозгу сохранять надежные фильтры для определения оптимальных жизненных результатов; и эти фильтры будут гарантировать, что наши взлеты основаны на рациональных решениях, а не на иррациональном изобилии. Какой бы соблазнительной ни казалась сказочная богатая жизнь, вы узнаете, что мозг извлекает пользу из реального жизненного опыта точно так же, как желудок перерабатывает настоящую еду, а легкие — чистый воздух. Несмотря на тот факт, что порой на короткое время неплохо уйти от реальности, лучший совет, который я могу дать: *смотри на вещи реально!*

КОНТИНГЕНТНЫЕ РАСЧЕТЫ МОЗГА

Секрет нашего успеха

Контингенция (англ. contingency): будущее событие или обстоятельство, которое может произойти, но не может быть предсказано определенно¹ [1].

Человеческий мозг уникален по своей сложности и умениям. Но почему же он нередко слетает с катушек? Часто мы предсказываем один результат, а когда наш контингентный, или вероятностный, расчет оказывается неверным и мы не получаем желаемого, нас постигает разочарование. Почему, имея такой замечательный орган, люди, подобные Майклу Джексону (см. введение), которые располагают колоссальными ресурсами, принимают решения, приводящие их к краху? Когда очевидно, что болезнь уже вторглась в организм, мы принимаем меры, чтобы избавиться от угрожающего жизни фактора. Искажённая реальность или неврологические заболевания порой проникают в наши нейронные сети и подрывают способность

¹ В русском языке нет тождественного понятия. В контексте данной книги термин «контингентность» можно объяснить как ситуативность, привязанность любого феномена к определенному месту и времени при невозможности статистически точно предсказать вероятность проявления данного феномена. Таким образом, контингентность — это нечто среднее между тем, что точно должно случиться при наступлении определенных условий, и тем, что можно назвать случайным явлением. — *Здесь и далее, если не указано иное, прим. науч. ред.*

к выживанию. Такое состояние часто маскируется популярностью или привилегиями, бедностью, религией, политикой или даже приемом лекарственных препаратов — любой способ деформации восприятия реальности становится самым страшным тихим убийцей. Опасное искажение реальности — одно из наиболее разрушительных последствий заболеваний, которые мы относим к разряду психических.

В современных западных обществах представление о благосостоянии и земных благах, сулящих роскошное окружение и различные сервисы, минимизирующие физический труд, может попросту подавить нейронные функции. Настало время пересмотреть наше представление о благосостоянии с точки зрения функционирования здорового мозга. Хотя мы начнем эту главу с обсуждения важного генетического фундамента нашей впечатляющей нервной системы, нам все-таки придется заглянуть и за пределы генома в мир, с которым мы взаимодействуем практически ежедневно. Наша способность ориентироваться и выживать в постоянно меняющемся мире требует такой нервной системы, которая в состоянии меняться вместе с ним. Поэтому мы можем поддерживать мозг в рабочем состоянии, помогая ему нейронными ресурсами в противоположность финансовым, только оставаясь ориентированными на окружающий мир.

Активное взаимодействие с внешней средой сохраняет наш опытный ресурс на здоровом уровне, способствуя нейронному процветанию в виде ощущений компетентности и успеха. Когда 16-летний школьник из Флориды Бенджамин Стерн, участвовавший в популярном телешоу «Аквариум с акулами»¹, получил инвестиции от Марка Кьюбана, владельца баскетбольной команды Dallas Mavericks, он заявил: «Это похоже на выигрыш в лотерею. Только лучше, потому что ты это заработал!» В соот-

¹ Shark Tank — реалити-шоу, в котором группа потенциальных инвесторов, так называемых акул, рассматривает предложения предпринимателей, жаждущих получить инвестиции в свой бизнес или товар. — *Прим. перев.*

ветствии с моей интерпретацией трудов по нейронауке, этот добытый тяжелым трудом предпринимательский опыт подростка представляет один из самых успешных моментов в деятельности мозга — результат контингентного, или вероятностного, расчета. Он начал работать в 14 лет, поэтому смог запустить свой бизнес — производство водорастворимой упаковки для шампуня, что положило бы конец использованию пластиковых бутылочек, которые каждый год формируют горы мусора [2]. Такие живущие в реальности люди накапливают ценную информацию и опыт, и это позволяет им максимально точно вычислять вероятности и достигать желаемого результата.

За пределами генома

Немногие научные открытия могут сравниться по важности с расшифровкой генома человека. Когда летом 2000 года на знаменитой пресс-конференции президент США Билл Клинтон объявил, что геном человека расшифрован, не только в зале, но и во всем научном сообществе ощущалось заметное волнение. «Это самая важная, самая удивительная карта, когда-либо созданная человечеством... Человечество стоит на пороге овладения новой силой исцеления», — с гордостью заявил Клинтон, сообщая эту потрясающую новость [3].

Без сомнения, расшифровка конечной последовательности трех миллиардов пар нуклеотидов, служащих строительными блоками для человеческой ДНК, — самое амбициозное научное достижение в истории. По мнению некоторых, оно даже затмило высадку человека на Луну. Теперь в распоряжении научного сообщества появились данные о секвенировании приблизительно 23 000 генов, служащих шаблоном для человечества. Это достижение открыло формулу жизни или, скорее, формулу человеческой природы.

Но действительно ли это так? Через десять с лишним лет после того заявления ученые разных биомедицинских дисциплин

признали, что выгоды от этого научного прорыва реализовались гораздо медленнее, чем ожидалось вначале. Хотя биологические науки явно выиграли от расшифровки генома и наметился прогресс в таких областях, как генетическое секвенирование, в клинической медицине польза оказалась гораздо менее ощутимой. Несмотря на то что ученые определили специфические гены, ответственные за развитие заболеваний, сегодня, по прошествии многих лет, лечение упомянутых президентом Клинтоном болезней все еще находится в стадии *разработки*. После того как волнение улеглось, стало очевидно, что формула человеческой природы гораздо сложнее той, что может быть передана последовательностью нуклеотидов, определяющих гены. Расшифровка последовательности в цепочке ДНК была, несомненно, важна, и нельзя отрицать ее научную значимость, но в то же время стало ясно, что эта цепочка представляет только один компонент формулы жизни.

Очевидно, необходимы дополнительные важные ингредиенты для определения природного рецепта рождения человека, которые позволят больше узнать о том, какие специфические нуклеотидные последовательности отвечают за здоровую и счастливую жизнь. Цель этой книги — сфокусировать внимание на работе высшего достижения эволюции, человеческого мозга, и на вопросах о том, как он определяет оптимальные действия для достижения желаемых результатов, связанных со здоровьем и выживанием. Исследуя различные реакции мозга, мы подойдем ближе к пониманию особенностей человеческого успеха. С улучшением понимания усиливается ответственность за то, как в течение жизни мы обращаемся с собственным мозгом. Накапливая больше информации об оптимизации работоспособности, мы лучше подготавливаемся к тому, чтобы противостоять психическим заболеваниям и избегать опасностей, связанных с образом жизни и окружающей средой. По мере создания собственного эмпирического резерва, или контингентного капитала (*англ. contingency capital*), позволяющего нам жить более полной жизнью, мы также начинаем лучше по-

нимать связи между нашими действиями и их последствиями. Например, богатый прошлый опыт общения с собаками подскажет вам, как вести себя с незнакомой собакой, которая подошла к вам и вашему той-пуделю в парке.

Не все вероятностные стратегии информативны и продуктивны. Карикатурист XX века Руби Голдберг создавал замечательные рисунки невероятно сложных изобретений, которые позволяли бы нам без усилий производить самые элементарные действия, например прихлопывать мух. В изобретении Голдберга «Автоматическая салфетка» желаемый результат — вытирание лица во время еды — достигался сложной последовательностью событий, зависящих от нескольких отдельных действий (см. рис. 1). Такой процесс, представленный в виде карикатуры, действительно выглядел комично. Однако в реальной жизни, избегая более традиционных реакций, которые могут привести к намеченным результатам, мы все чаще отказываемся от контроля над нашими жизненными контингенциями, или альтернативами. Не сможет ли использование такой хитроумной автоматической салфетки привести к тому, что человек разучится самостоятельно вытирать лицо, когда подобного изобретения не окажется под рукой? Если бы мы зависели от человека, который выгуливает собак, то в случае с упомянутым той-пуделем смогли бы мы эффективно отреагировать на появление злой собаки? Наша способность производить достаточно точные вероятностные расчеты устаревает и искажается по мере того, как мы избираем кратчайшие пути и предпочитаем пассивные реакции, приводящие к желаемым результатам. Учитывая, что мы должны уметь делать точные предсказания, нам совершенно необходимо любой ценой избегать устаревших вероятностных расчетов, выдаваемых нейронными сетями.

В этой книге будет обсуждаться важность прошлого опыта по предсказанию неопределенных жизненных результатов, или жизненных контингенций. Все более очевидно, что проис-



Рис. 1. Передача вероятностных, или контингентных, расчетов. Карикатурист XX века Руби Голдберг развлекал публику, изображая ситуации пассивного отклика для решения различных рутинных задач — например вытереть лицо салфеткой, прихлопнуть муху или выдать пасту на зубную щетку. Хотя создание подобных сложных конструкций вместо элементарного ответного действия — простого вытирания лица салфеткой — кажется странным (как показано на этой карикатуре), люди постоянно изобретают способы избегания обычных действий для получения важных ресурсов, необходимых для их благополучия. Интересно, не разрушат ли в будущем такие пассивные отклики способность человека принимать умные решения и выдавать эффективные реакции? © TM Rube Goldberg Inc.; rubegoldberg.com

ходящее в нашей жизни часто зависит от тех действий, которыми мы руководствуемся на основании собственного опыта. Отличаясь от элементарных вероятностных расчетов, хорошо настроенные контингентные расчеты требуют от нас личной заинтересованности и участия. Прошлый опыт становится настоящим компасом, позволяющим пройти через те неопределенности, с которыми мы сталкиваемся в жизни. Для предсказания продолжительности жизни демографической группы нужно иметь достаточно данных, чтобы создать точные таблицы дожития¹; но лишь опираясь на собственный опыт,

¹ Actuary table — таблица дожития — числовая модель смертности, характеризующая ее общий уровень и распределение по возрастам. — Прим. перев.

основанный на прошлых результатах, можно определить, получится ли завязать дружеские отношения или подойдет ли выбранная программа обучения для достижения карьерного успеха. Другими словами, когда мы обращаем внимание на прошлый опыт, наш поведенческий выбор становится более обоснованным. Благодаря жизненному опыту накапливается контингентный капитал, который помогает рационально планировать последствия и защищает от иррационального избытка, способствующего возникновению мозговых пузырей. А они достаточно часто сопровождаются эмоциональным крахом (см. рис. 2).

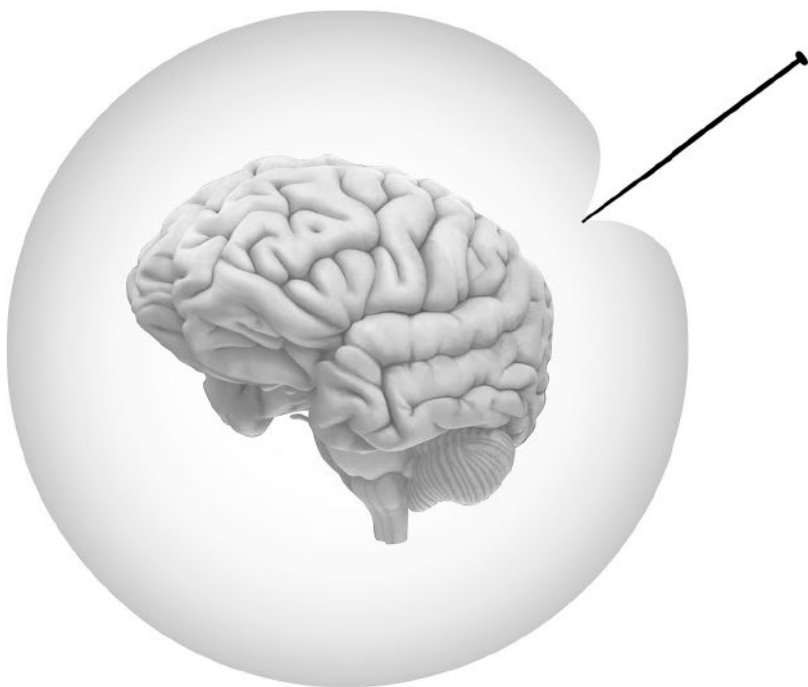


Рис. 2. Разрывая мозговой пузырь. С помощью настоящего контингентного тестирования важно удалять мозговые пузыри до того, как они исказят реальность настолько, что это приведет к развитию психического заболевания

Расшифровывая мозг

Долгое время мозг оставался крепким орешком. Ирония метафизической загадки состояла в том, что только мозг мог декодировать мозг. Уже триста лет назад люди, вероятно, считали, что расположенный в голове орган отвечает за поведение человека. Если окружающие замечали странности в поведении человека, лекарь просверливал в его черепе отверстие, то есть проводил трепанацию, якобы выпуская наружу вредных «духов». Несмотря на достаточно ранний старт, прогресс в изучении мозга шел очень медленно. Многие научные дисциплины интересовались изучением мозга и его функционированием, включая философию, биологию, психиатрию, психологию и нейробиологию (мы перечислили лишь некоторые), но прогресс в этой области, вероятно, замедлялся присутствием на этой кухне слишком большого количества академических поваров, каждый со своими рецептами и взглядами.

Сейчас, возможно, многие из вас подумают: *подожди-ка, но ведь мы уже многое знаем о мозге, и мы располагаем этой информацией достаточно давно*. В конце концов, еще в IV веке до н. э. Гиппократ вполне красноречиво и кратко перечислил функции мозга, написав в одном из трудов:

Люди должны знать, что только из мозга исходят радость и восторг, веселье и спортивные игры, печаль и горе, уныние и стенания. Посредством этого мы приобретаем мудрость и знание, мы видим, слышим и понимаем, что безобразно и что красиво, что есть зло и что есть добро, что сладко, а что горько... Посредством этого органа мы сходим с ума и бредим, нас атакуют страхи и ужасы... Все эти чувства мы испытываем через мозг, когда он не здоров... И поэтому я стою на том, что мозг является в человеке величайшей силой [4].

Соглашусь, что для своего времени это было невероятно глубокое утверждение, и я ежегодно цитирую его на первой странице своего учебного курса по клинической неврологии. Хотя

это заявление содержательно, оно далеко не полное, и в нем не хватает полезной информации о том, как поддерживать здоровье мозга с его способностью оптимизировать возможности. Что может исказить «мудрость и знание», о которых говорил Гиппократ? И какие факторы заставляют здоровый мозг «сходить с ума и бредить»? Нейробиологи до сих пор ищут ответы на эти вопросы.

С другими органами человеческого тела дела обстоят намного проще. Вплоть до XVII века строились предположения о том, как функционирует сердце человека, считалось, что это местоположение сознания, но ответ был дан Уильямом Харви, который определил его как насос для прокачивания крови через тело [5]. Благодаря этому базовому пониманию в области сердечно-сосудистой медицины были совершены многие открытия и найдены новые способы лечения. Большую половину XX века Фрейд и его ставшие популярными субъективные идеи морочили людям голову своими фантазийными теориями о бессознательных мотивах, суперэго и психосексуальных ступенях развития, которые не очень-то подходили для эмпирических научных исследований. И все же в XIX веке в изучении мозга были сделаны открытия. Научному сообществу представили красивые и замысловатые клетки и сети, а также дали важные подсказки об их сложных механизмах работы. Были присуждены Нобелевские премии за определение этих ключевых структур и элементов, но полная картина самой важной и главной задачи этого органа оставалась расплывчатой.

Однако в то же время появились заметные проблески в знаниях об основных средствах и функциях мозга. Зародившаяся в начале XX века новая дисциплина — физиология бихевиоризма — не только описала регулирование основных физиологических систем, но и открыла перед энтузиастами новые возможности [6]. В научной литературе появились серьезные работы пионеров в области бихевиоризма Ивана Павлова, Джона Б. Уотсона, Эдварда Ли Торндайка и Б.Ф. Скиннера.