



# НЕЙРО- МИФОЛОГИЯ

ЧТО МЫ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО  
ЗНАЕМ О МОЗГЕ  
И ЧЕГО МЫ  
НЕ ЗНАЕМ О НЕМ

ФЕЛИКС  
ХАСЛЕР

**Феликс Хаслер**  
**Нейромифология. Что мы**  
**действительно знаем о мозге**  
**и чего мы не знаем о нем**  
**Серия «Интересный**  
**научпоп. Хиты Amazon»**

*Текст книги предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=67424714](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=67424714)*

*Нейромифология. Что мы действительно знаем о мозге и чего мы не  
знаем о нем: АСТ; Москва; 2022  
ISBN 978-5-17-110791-8*

### **Аннотация**

Все занимаются исследованиями мозга. Едва ли найдется научная дисциплина, которая откажется «модернизировать» себя, добавив «нейро» к названию. Детища этого стремления – нейротеология, нейроэкономика, нейроправо и нейроэстетика. Жертва его – наш мир, который пытаются представить в категориях из области исследований мозга. Я – это мой мозг? Или только биоавтомат?

Эта книга ставит под сомнение значимость нейроисследований. Нить доказательств автора ведет к

постулату: дидактический апломб нейронаук непропорционален их фактической познавательной способности; громкие прогнозы и теории балансируют на весьма тонкой основе надежных эмпирических данных, и только разрастающаяся масса вольно истрактанных результатов не дает им рухнуть. И особенно опасны методы, которые современная медицина предлагает для лечения психических заболеваний, в частности депрессивных расстройств.

Феликс Хаслер – к. м. н., фармаколог, исследователь в Школе сознания и мозга при Берлинском университете имени Гумбольдта, приглашенный исследователь в Институте когнитивных и нейронаук им. Макса Планка в Лейпциге; в прошлом – сотрудник психиатрической клиники при Цюрихском университете.

В формате a4.pdf сохранен издательский макет.

# Содержание

Предисловие	6
Глава первая	14
Глава вторая	63
Глава третья	105
Глава четвертая	120
Конец ознакомительного фрагмента.	136

**Феликс Хаслер**  
**Нейромифология**  
**Что мы действительно**  
**знаем о мозге и чего**  
**мы не знаем о нем**

**Felix Hasler**

**Neuromythologie. Eine Streitschrift gegen die  
Deutungsmacht der Hirnforschung**

**\* \* \***

Перевод публикуется в рамках соглашения с издательством transcript Verlag, Германия.

Все права защищены.

© 2012 transcript Verlag, Bielefeld

© Перевод на русский язык, оформление. ООО «Издательство АСТ», 2022

# Предисловие

Нужна ли эта книга? К сожалению, да. Если ученые не брезгают пространными объяснениями, выходящими далеко за пределы возможностей познания своего предмета, срочно необходимо подтверждение реальности. Тем более, если объяснения ученых основаны не на достоверных научных фактах, а на недоказанных предположениях, «неоспоримых» догмах и бесконечном повторении невыполнимых обещаний. Цель этой книги – показать почти невероятное несоответствие между современным пониманием мира нейронауками и эмпирическими данными.

Вот к чему мы пришли. Со времени «десятилетия мозга» 1990-х годов «новые науки о мозге» получили беспрецедентное распространение. Их объяснительные модели вышли далеко за пределы естественных наук и проникли на бывшие территории наук гуманитарных и общественных. Доказательства отсутствия свободной воли, открытие биологических маркеров криминального поведения или обнаружение нейромолекулярных причин страха, насилия и депрессии: все это сегодня смело включается в сферу интересов исследователей мозга. Пусть не сегодня, но в обозримом будущем они смогут решить даже такие масштабные проблемы.

Насколько далеко зашла эта «нейрооперация», иллюстри-

ругуют слова британского биолога Семира Зеки: «Мой подход определяется истиной, которую я считаю неопровержимой: каждый человеческий поступок управляется работой и законами мозга и поэтому не может быть истинной теории искусства и эстетики, если она не основана на нейробиологии»<sup>1</sup>. Даже искусство, в первую очередь продукт культуры, по-видимому, нуждается в новейших интерпретациях с помощью нейронаучных концепций. В поисках «нейронных коррелятов» всего и вся ученые-социологи и экономисты с удовольствием толкают сегодня своих испытуемых к магнитно-резонансным томографам и внушают следующее: здесь строго научный подход используется для объяснения сущности человека.

В отличие от восторженных «нейроновостей» в средствах массовой информации, реальная повседневная жизнь в институтах исследования мозга гораздо более прозаична. Большинство исследователей мозга прекрасно осознают узкие границы своей науки и совсем не стремятся объяснить интеллект и восприятие, читать мысли или предсказывать будущие поступки. Эти в высшей степени серьезные представители нейрогильдии довольны уже тогда, когда после долгих лет работы узнают чуть больше об обработке визуальных данных в зрительной коре головного мозга или о нейроадаптивных изменениях, вызываемых игрой на фортепиано. Против этого, конечно, никто возражать не будет. Но

---

<sup>1</sup> Vidal F., History of the Human Sciences (2009).

поскольку такого рода научные выводы редко похожи на сенсацию, они вряд ли появятся в средствах массовой информации. Чего не скажешь о «заявлениях, формирующих мировосприятие»<sup>2</sup>, – именно их в последние годы охотно культивируют некоторые корифеи в области исследований мозга, тем самым прославляя преувеличенные возможности нейронаук. Основная критика моей книги адресована этим необоснованным заявлениям, которые особенно часты в областях «социальной, когнитивной и аффективной неврологии».

Нынешняя нейрошумиха не просто действует на нервы, но имеет практическое влияние на жизнь множества людей. В конце концов, формируется в корне неверное впечатление, что исследования мозга дают точную информацию о биологических процессах, лежащих в основе наших переживаний, мышления, действий. Поэтому медицина «на основании эмпирических данных» может целенаправленно вмешиваться в работу мозга, если что-то идет не так. Например, в случае психического расстройства. Классическая «биопсихосоциальная модель психического заболевания» уже давно пережила драматический сдвиг в сторону биологии. Самым заметным признаком этой научно-идеологической переориентации является все менее контролируемая практика (избыточного) назначения психотропных препаратов. Все больше

---

<sup>2</sup> Нем. weltbildgebenden Auftritten. Понятие восходит к философу Петре Геринг; см. Gehring P., Philosophische Rundschau (2004).



экспертов считают это фатальной тенденцией, имеющей значительные последствия. Обширная глава книги «Нейроредукционизм, нейроманипуляция и торговля болезнями» посвящена развенчанию мифа о том, что биологическая психиатрия – это история успеха научных доводов и спасение для пациентов.

Для реалистичной оценки ситуации полезно поработать в области нейронауки. Я сам в течение десяти лет входил в рабочую группу нейропсихофармакологии и нейровизуализации в Психиатрической клинике Цюрихского университета, известной как Бургхёльцли. Уже с 1990-х годов Франц Фолленвейдер и его коллеги используют там нейронаучные методы для исследования влияния галлюциногенных препаратов на мозг и переживания человека.

Здесь я хочу предостеречь читателя от очевидного предположения: опыт исследовательской работы в этой группе *не сделал* меня скептиком в отношении нейробизнеса. Хотя исследование галлюциногенов в Бургхёльцли стало детищем «десятилетия мозга», всем в этом учреждении было и остается очевидным, что сознание – это нечто большее, чем просто каскад биохимических мозговых процессов. При рассмотрении состояния стирания границ на фоне псевдомистического галлюциногенного опыта даже самый закоренелый исследователь мозга наконец понимает, что подобное состояние не может быть адекватно описано с помощью нейронаучных методов. Не говоря уже о том, что не может быть

оно и объяснено.

Но со мной все было наоборот. Часто я сам становился одним из тех, кто был поглощен слишком простой механистической точкой зрения и принимал на веру доминирующую «нейроидею». Сегодня я благодарен коллегам за периодическую корректировку подобных моих взглядов. Также я должен признать, что не раз поддавался соблазну снискать славу и уважение, разыгрывая нейрокарту. Своими же лекциями я внес вклад в формирование мировоззрения, которое сегодня критикую. Короче говоря, я сам не так давно был «церебральным субъектом»<sup>3</sup>, убежденным в том, что нам, чтобы понять самих себя, достаточно лишь изучать мозг. О моем нейроэнтузиазме того времени свидетельствуют несколько научных публикаций и журналистских статей. Многие из них я написал бы сегодня по-другому, а некоторые утверждения хотел бы полностью вычеркнуть.

С другой стороны, период моего непосредственного вовлечения в исследования мозга оказался определяющим для моего нынешнего критического взгляда на науку и, следовательно, для этого книжного проекта. На больших конгрессах нейропсихофармакологии я столкнулся не только с грандиозным академическим высокомерием, но и с агрессивными деловыми уловками фармацевтической промышленности.

Прошло много времени с тех пор, когда на фармацевтических информационных стендах раздавали шариковые ручки

---

<sup>3</sup> Нем. *zerebrales Subjekt*. Vidal F., History of the Human Sciences (2009).

с логотипами компаний и специальные издания о новых исследованиях в области медикаментов. Около 2005 года фармацевтические стенды на конгрессах уже заполнили собой целые этажи. Во время фармацевтических викторин – реалистично смоделированных по соответствующим телевизионным образцам – среди участников конгресса разыгрывались кабриолеты *BMW*. Стало очевидно, что значительные области академической психиатрии скуплены фармацевтической промышленностью. Проведенный позднее обзор множества книг и специализированных изданий подтвердил то, о чем я догадывался ранее, наблюдая фармацевтические викторины: некоторые предполагаемые нейробиологические «факты» имеют гораздо больше общего с фармацевтическим маркетингом, чем с наукой.

Практические исследования мозга учат прежде всего умеренности запросов в том, что касается принципиальных границ научного познания разума и восприятия. Мозг как объект исследования чрезвычайно сложен, а доступные методы его изучения хотя и в высшей степени механизированы, возможно, как раз именно из-за этого особенно восприимчивы к помехам и ошибкам. В частности, результаты исследований, полученные – или, скорее, произведенные – с помощью методов визуализации, крайне неоднозначны. В главе «Нейродоказательные машины. Критическая оценка методов визуализации» речь идет о разнообразии проблем научных практик медицинской визуализации, порождающих

ложное впечатление о формировании истинных образов работающего сознания.

Однако, если вам известно, как на практике осуществляются нейронаучные исследования, болезненно может восприниматься даже намек на несоответствие между демонстрацией нейронаучных достижений в СМИ и фактическим положением дел с данными, полученными опытным путем.

То, что радикально пессимистическое отношение к будущему нейронаук было бы так же неправильно, как и необузданный оптимизм последних лет, я пытаюсь показать в заключительной главе. Понимание проблемы отчетливо растет – внутри и вне области исследований мозга. Так, проводятся симпозиумы «нейроскептиков», возникают соответствующие интернет-блоги, а в известных научных журналах публикуются тексты, явно критикующие исследования мозга. Кроме того, появилась сеть «Критических нейронаук», где представители разных специальных дисциплин стремятся путем конструктивного диалога прийти к насущным преобразованиям. Еще один повод для надежды – тот факт, что в самом молодом поколении исследователей выявляется целый ряд одновременно восторженных и (само-)критично настроенных нейрочеловеков. Если дисциплина действительно будет меняться изнутри, именно эти люди, вероятно, будут основными двигателями реформ.

Но сейчас нейроспекуляции все еще остаются надежной опорой для нейроскептицизма. Проходя недавно в Берлине

мимо одного киоска, я в очередной раз убедился, насколько сильно современные нейромифы захватили общественное сознание. Заголовок экспертного выпуска немецкого тележурнала *Horzu* в витрине киоска сообщал: «Ведущие ученые сошлись во мнении: свободная воля — это иллюзия». Несмотря на смысловую абсурдность нейротезисов, они, по-видимому, целиком и полностью стали пригодны для массового потребления. Лучшее время для решающего опровержения. Нужно ли оно? Да, это совершенно очевидно.

# Глава первая

## Нейроэнтузиазм

### Все изучают мозг

*Жизнь в формирующемся нейрообществе будет столь же далека от нашего нынешнего существования, как далека эпоха Возрождения от каменного века*<sup>4</sup>.

Нейропророк выглядит как Альберт Гор, зовется Заком Линчем и происходит из Калифорнии. Основатель *Neurotechnology Industry Organization*, Всемирной ассоциации индустрии исследований мозга, абсолютно уверен: мы являемся свидетелями «грандиозной исторической неизбежности»<sup>5</sup>. Во введении к своей недавно вышедшей книге «Нейрореволюция» Линч обещает отличные вещи. Наше превращение в нейрообщество, ожидаемое в скором времени, не только «неизбежно и уже запущено», но и «не менее радикально, чем превращение гусеницы в бабочку»<sup>6</sup>. Мы должны ожидать не что иное, как «рождение новой цивилизации». У принесшего весть о нейрораспаде есть и четкий временной график. Чтобы нейротехнологии привели

---

<sup>4</sup> Lynch Z., The neuro revolution (2009). С. 8.

<sup>5</sup> Там же. С. 7.

<sup>6</sup> Там же. С. 8.

нас в постиндустриальное и постинформационное общество «нейросоциальности», потребуется 30 лет.

## Усиление нейролихорадки

Нейроэнтузиаст Линч с его предсказаниями находится в хорошей компании. Если оценивать плоды трудов нейроученых, в опасности сегодня оказалась даже пресловутая британская сдержанность. Необычно революционные заявления исходят в том числе от профессионалов, несколько лет назад занимавшихся будущим исследований мозга от имени Ее Величества. Уважаемое лондонское Бюро науки и техники считается серьезным исследовательским центром, когда речь заходит о научном предсказании социально значимых событий. Сэр Дэвид Кинг, бывший глава Бюро и руководитель проекта *Foresight*, в рамках которого проводились работы по «изучению мозга, зависимости и наркотиков»<sup>7</sup>, в заключительном отчете проведенного исследования осмелился на почти невероятное пророчество: «Наибольших изменений, ожидаемых в XXI веке, можно достичь путем развития нашего понимания работы мозга. <...> Будущие события, возможно, перенесут нас в мир, где мы будем употреблять препараты, помогающие нам учиться, быстрее думать, расслабляться, более эффективно спать или даже деликатно на-

---

<sup>7</sup> Foresight (2005) [www.foresight.gov.uk/OurWork/CompletedProjects/Brain%20Science](http://www.foresight.gov.uk/OurWork/CompletedProjects/Brain%20Science).

страивать наше настроение на настроение наших друзей. Это будет иметь последствия для каждого отдельного человека и может привести к фундаментальным изменениям в нашем поведении и обществе»<sup>8</sup>. Похоже, что в эпоху нейронаук от-делам психофармакологии фармацевтических лабораторий будет доверена даже самая точная настройка эмоционально-го состояния человека<sup>9</sup>.

Уже давно нейролихорадка захватила и Германию. Перед лицом результатов изучения мозга, кардинально меняющих представления о человеке, известный исследователь мозга Вольф Зингер призывает к «утопии смирения»: «Человек должен снова осмыслить себя как поверженное существо, которое во многом условно и сильно ограничено в познаниях. В этом случае мы могли бы сделать нашу жизнь скромнее и относиться друг к другу снисходительнее. Такая утопия смирения, культура взаимной солидарности смогла бы намного превзойти обросшие мифами гуманистические утопии прошлого»<sup>10</sup>.

## **По максимуму используйте кору головного мозга!**

Очевидно, что обыкновенные ранее исследования моз-

---

<sup>8</sup> Office of Science and Technology «Drug Futures 2025?» (2005). С. 1.

<sup>9</sup> О том, насколько далеко это представление от реальности, см. главу 5.

<sup>10</sup> Könniker C., Gehirn und Geist (2002). С. 34.



га переросли в настоящую нейроэйфорию. Что же произошло? Еще несколько лет назад нейробиологи изучали, как мозг реагирует на раздражение органов чувств и распознает язык, или выясняли, что лежит в основе телодвижений. Эти, без сомнения, важные и необходимые, хотя и недостаточно эффектные фундаментальные исследования по-прежнему практикуются сегодня во многих, если не в большинстве, институтах исследования мозга в мире.

Мозг пациентов, умерших от инсульта, разрезали, сопоставляя места повреждения и функциональные нарушения, спровоцированные инсультом. Культуры нервных клеток обрабатывали всеми видами фармакологически активных веществ и смотрели, как реагируют ионные каналы в клеточной мембране. Или же делали электроэнцефалограммы испытуемых, решавших арифметические задачи. Такие базовые исследования редко привлекали внимание широкой общественности. Выводы имели в основном академическую ценность, и даже самые заинтересованные научные журналисты с трудом могли сделать увлекательную историю из открытия новой «кортикостриальной петли».

Сегодня, разумеется, все выглядит совершенно по-другому. При исследовании отдела научной литературы неплохого книжного магазина вам бросятся в глаза книги с названиями совсем иного калибра: «Мозг, я, свобода»<sup>11</sup>, «Нейро-

---

<sup>11</sup> Beckermann A. «Gehirn, Ich, Freiheit. Neurowissenschaften und Menschenbild» (2008).

питание»<sup>12</sup>, «Место происхождения – мозг»<sup>13</sup>, «Нейролидерство: результаты изучения мозга для управления сотрудниками»<sup>14</sup>, «Счастливый мозг»<sup>15</sup> и даже «Мозг Будды – прикладная нейронаука счастья, любви и мудрости»<sup>16</sup>. Позаботились даже о самых маленьких: «Изучение мозга для детей – Феликс и Фелина изучают мозг»<sup>17</sup>.

Похожая ситуация сложилась и в журналистике. Почти ни одна неделя не проходит без сенсационного сообщения в СМИ о значимости нейронаучных исследований. Не только для медицины, но и вообще для жизни. Исследователи мозга объясняют журналистам, что дети должны учиться по-другому<sup>18</sup>, доказывают, почему мы являемся оптимистами или пессимистами<sup>19</sup>, сводят феномен романтической любви к нейронной основе<sup>20</sup> и комментируют, что интуитивно вос-

---

<sup>12</sup> Krstinic S. «Neuro-Ernahrung. Essen für die Emotionen» (2010).

<sup>13</sup> Markowitsch H.J., Siefer W. «Tatort Gehirn. Auf der Suche nach dem Ursprung des Verbrechens» (2009).

<sup>14</sup> Elger C.E. «Neuroleadership: Erkenntnisse der Hirnforschung für die Führung von Mitarbeitern».

<sup>15</sup> Amen D.G. «Das glückliche Gehirn» (2010).

<sup>16</sup> Hanson R., Mendius R. «Das Gehirn eines Buddha. Die angewandte Neurowissenschaft von Glück, Liebe und Weisheit» (2010).

<sup>17</sup> Huth G., Michels I. «Gehirnforschung für Kinder – Felix und Feline entdecken das Gehirn» (2009).

<sup>18</sup> Spitzer M., Der Tagesspiegel vom 22.6.2007.

<sup>19</sup> «Zentren des Optimismus im Gehirn lokalisiert», Science ORF, 24.10.2007; <http://sciencev1.orf.at/news/149886.html>.

<sup>20</sup> Brenner H. [W] wie Wissen. ARD, 21.3.2010.

принимаемая свобода нашей воли – всего лишь иллюзия<sup>21</sup>.

Вполне естественно, что средства массовой информации давно стали рупором передовых энтузиастов-нейроученых. В конце концов, предсказания вызывают читательский интерес и увеличивают спрос на издания. Научные редакции всегда рады новым утопиям и антиутопиям, которые можно выстроить на основании предполагаемых результатов исследований мозга.

В нейропоезд уже запрыгнула и развлекательная бытовая электроника. «Используйте все возможности префронтальной коры головного мозга»: такой слоган для рекламы своей мозговой тренировки *Age of Brain* использует, в частности, фирма *Nintendo*<sup>22</sup>. На сайте фирмы показаны результаты сканирования активности мозга при решении когнитивных задач. Не менее важно, что появились целые сообщества, которые призывают познать возможности своего мозга. Например, появились адепты практики «нейроаскетизма». Под ней понимается своего рода «мозговая самодисциплина», которая «направлена на максимизацию производительности мозга»<sup>23</sup>. Это быстро развивающееся нейроэзотерическое движение меняет программы по самопомощи и мозговому фитнесу. Вы выполняете нейробики в виртуаль-

---

<sup>21</sup> Thimm K., Traufetter G. Der Spiegel vom 20.12.2004.

<sup>22</sup> <http://brainage.com/launch/training.jsp>.

<sup>23</sup> Ortega F., Vidal F., Revista Eletronica de Comunicaçao, Informaçao e Inovaçao em Saude (2007). C. 257.

ных мозговых тренажерных залах и поглощаете витамины и «нейроцевтики» для идеальной работы мозга.

## **Все больше нейродисциплин**

Кажется, что тот из исследователей XXI века, кто действительно хочет сказать что-то существенное о природе и образе жизни человека, должен заглянуть в его мозг. Так, ученые, дисциплины которых не имеют никакого отношения к исследованиям мозга, давно открыли для себя нейронауки. В поисках участков мозга, ответственных за принятие экономических решений, нравственное поведение или преступные замыслы экономисты, социологи и юристы подталкивают своих испытуемых к магнитно-резонансным томограммам. Именно поэтому термин «новые науки о мозге» распространен уже несколько лет<sup>24</sup>. Нельзя игнорировать ситуацию: нейропоезд движется вперед. Вряд ли существует какая-нибудь исследовательская дисциплина, которую нельзя модернизировать с помощью приставки «нейро-» и облагородить с помощью ореола мнимой экспериментальной доказуемости. Все исследуют мозг.

На 2012 год можно констатировать существование следующих нейронаук (и это вряд ли полный перечень): нейрофилософия и нейроэпистемология, нейросоциология, ней-

---

<sup>24</sup> Abi-Rached J.M. EMBO Reports (2008).

ротология, нейроэтика, нейроэкономика, нейродидактика, нейромаркетинг, нейроюриспруденция, нейрокриминалогия и нейрокриминалистика, нейрофинансовые науки, нейроэтология и нейроантропология. Для особенно искусных исследователей существуют также нейроэстетика, нейрокинематография, нейроискусствоведение, нейромусиковедение, нейрогерманистика, нейросемиотика<sup>25</sup>, нейрополитология, нейроархитектура, нейропсихоанализ и нейроэргономика. Не говоря уже о социальных нейронауках<sup>26</sup>.

Темная сторона власти порождает нейровойны, подпитываемые многомиллиардными научными исследованиями. Каждый новый отдел науки доказывает свое право на существование, заявляя о реформировании исходной дисциплины с помощью «последних результатов исследований мозга». Или, как резюмировал научный журналист Мартин Шрамм: «Все больше нейродисциплин внушают нам, что следуют строго научным путем, чтобы объяснить чудо человеческого существования»<sup>27</sup>.

Некоторые из этих нейродисциплин до сих пор остаются частным явлением с несколькими адептами. Другие, например нейроискусствоведение или нейрогерманистика, появи-

---

<sup>25</sup> Нейросемиотика исследует нейробиологические процессы, лежащие в основе использования знаков (и их систем) и в целом человеческого общения. – *Прим. перев.*

<sup>26</sup> Также называемых общественными нейронауками; ср. Stephan Schleim «Die Neurogesellschaft» (2011).

<sup>27</sup> Schramm M. IQ-Wissenschaft und Forschung, Bayerischer Rundfunk, 13.4.2011.

лись ненадолго и сегодня уже близки к исчезновению. Тем не менее большая часть новейших нейропредметов получили законный статус и превращены в профессии. Со своими конференциями, профсоюзами, интернет-порталами, научными журналами и университетскими кафедрами. Так, в Сан-Диего находится Академия нейронаук для нужд архитектуры, в Берлине проводятся конференции по нейропсихоанализу, а нейроэкономисты организовали Общество нейроэкономики. К слову, их сайт подкупает очень удачным логотипом: несколько стилизованных нейронов, нервные окончания которых образуют знак доллара<sup>28</sup>.

## **Вперед в нейроцентрическую эпоху**

Повинен в нейролихорадке и Джордж Буш. Не сын, а отец: «Я, Джордж Буш, президент Соединенных Штатов Америки, настоящим объявляю новое десятилетие, которое начинается 1 января 1990 года, десятилетием мозга»<sup>29</sup>. Этим президентским обращением, а также соответствующим финансовым обеспечением и исследовательскими программами, Джордж Буш-старший дал старт беспрецедентному триумфальному маршу нейронаук 20 лет назад. То, что сам американский президент также был захвачен нейроэпифорией, показывает фрагмент из его речи: «Человеческий мозг, трех-

---

<sup>28</sup> [www.neuroeconomics.org](http://www.neuroeconomics.org).

<sup>29</sup> Bush G. Обращение президента № 6158 от 17.07.1990.

фунтовая масса связанных друг с другом нервных клеток, контролирующих наши действия. Это одно из самых волшебных и загадочных чудес творения. Вместилище человеческого интеллекта, толкователь наших чувств и контролер наших движений, этот невероятный орган одинаково вдохновляет и ученых, и неспециалистов»<sup>30</sup>.

Одной из целей объявления Конгрессом США «десятилетия мозга» было повышение информированности общественности о пользе исследований мозга. То, что эта цель была достигнута, сомнений не вызывает. Кампания президента Буша привела к настоящему буму освещения нейронаучных проектов в СМИ, и в результате исследования мозга приобрели огромную наглядность. Свой вклад в это внесли и такие специальные программы, как «Недели познания мозга», которые проводятся до сих пор.

Кроме того, во второй половине 1990-х годов были основаны такие важные центры исследования мозга, как лондонская Лаборатория функциональной визуализации *Wellcome*<sup>31</sup> или Институт когнитивной нейронауки. В то время ожидания познавательных и объяснительных возможностей нейронаук резко возросли. Внезапно показалось, что все перешло в область понятного и научно доказуемого. От устройства

---

<sup>30</sup> Там же. Перевод на немецкий язык см.: Schramm M., там же.

<sup>31</sup> В этом институте был, например, разработан важный статистический метод («статистически-параметрическое картирование») для анализа данных при визуализационной диагностике.

сознания и местоположения нервных клеток, отвечающих за нравственность, до молекулярной основы психических расстройств. Представлялось, что ответ нейронаук на четвертый вопрос Канта «Что такое человек?»<sup>32</sup> является лишь вопросом времени.

В 1990-х годах число ученых, считавших себя *нейроучеными*, стремительно росло. Их профессиональная ассоциация, Общество нейронаук, ежегодно приветствовала в своих рядах более тысячи новых членов. С 1970 года количество членов Общества нейронаук увеличилось более чем в 40 раз. Многие ученые пришли сюда из молекулярной биологии и компьютерной инженерии – двух исследовательских дисциплин, которые до «десятилетия мозга» не были связаны с исследованиями мозга.

Это, в свою очередь, привело к тому, что новые исследовательские методы, в частности функциональная визуализация или методы молекулярной генетики, распространились далеко за пределы изначального нейронаучного применения. Общество нейронаук также смогло собрать наибольшее количество научных сотрудников в одном месте за все времена. На ежегодный симпозиум в 2005 году в Вашингтон приехали 35 000 нейроученых. Это был мировой рекорд. По количеству участников *Neuroscience-2005* стал крупнейшим науч-

---

<sup>32</sup> Не менее важны три других вопроса Канта: «Что я могу знать?», «Что я должен делать?» и «На что я могу надеяться?».



ным конгрессом из когда-либо проводившихся<sup>33</sup>. Это также продемонстрировало, насколько популярны в XXI веке исследования мозга. Резкое увеличение количества нейроученых, очевидно, способствовало тому, что в последние годы резко возросло количество нейронаучных публикаций. Джоэлл Аби-Рейчед из Лондонской школы экономики постаралась произвести подсчеты<sup>34</sup>. В 1968 году было опубликовано всего 2020 статей о строении и работе мозга. В 1988 году прилежный врач и философ насчитала уже 11 770 публикаций. А в 2008 году, лишь 20 лет спустя, свет увидели 26 500 нейронаучных публикаций.

## **Нейромолекулярное восприятие**

Что привело к огромному увеличению производительности исследований мозга? Николас Роуз и Джоэлл Аби-Рейчед проследили исторические истоки «новых наук о мозге»<sup>35</sup>. Оба пришли к выводу, что решающие перемены произошли в США в 1960-х годах. И они привели к гносео-

---

<sup>33</sup> На рекордное число участников мог повлиять и тот факт, что на конгрессе со вступительным словом на тему нейронаук и медитации выступил Далай-лама. Ожидавшееся появление духовного лидера тибетцев заранее привело к протестам среди нейроученых. Люди опасались пагубного смешения науки, политики и религии.

<sup>34</sup> Rose N. «Governing conduct in the age of the brain». Доклад в Чикагском университете, 29.3.2011.

<sup>35</sup> Abi-Rached J., Rose N., History of the Human Sciences (2010).

логическому перелому. В течение нескольких лет утвердился новый стиль мышления, названный Роузом и Аби-Рейчед «нейромолекулярным восприятием»: «Восприятие, которое было поглощено зарождавшимися молекулярными подходами в биологии, химии и биофизике. Это восприятие было перенесено в область нейробиологии»<sup>36</sup>.

Подход, популярный до сегодняшнего дня, а именно желание постичь сложность мозга с помощью редукционистских нейромолекулярных методов, был культивирован уже в конце 1950-х – начале 1960-х годов<sup>37</sup>. Однако вездесущее сегодня понятие «нейронауки» появилось удивительно поздно, а именно в 1962 году благодаря американскому биологу Фрэнсису О. Шмитту<sup>38</sup>. Пионер электронной микроскопии и профессор физиологии Массачусетского технологического института использовал этот термин в рамках инициированной им «Нейронаучной исследовательской программы».

Удивительно, но слово «нейронаука» не было первым вариантом термина, придуманным Шмиттом. Сначала, чтобы охарактеризовать свою новую междисциплинарную исследовательскую программу, он обратился к таким составным по-

---

<sup>36</sup> Там же. С. 17.

<sup>37</sup> Важный вклад в это внес ЛСД. То, что некое вещество в количестве нескольких микрограмм может привести к столь фундаментальным изменениям в восприятии, процессе познания, эмоциях и поведении, было воспринято как доказательство наличия точно соответствующих специфических мест в мозге, связанных с раздражителями.

<sup>38</sup> Bloom F.E., Proceedings of the American Philosophical Society (1997).

нениям, как «ментальная биофизика» и «биофизика сознания». Шмитт не только ввел понятие «нейронаука», но и дал старт междисциплинарному сотрудничеству в исследованиях мозга. Речь по случаю первой годовщины его «Нейронаучной исследовательской программы» в 1963 году продемонстрировала визионерский образ мыслей Шмитта. Нейро-пионер считал себя миссионером: «Нужно сделать качественный рывок в понимании разума. Не просто как академическое упражнение в рамках научных исследований. Не просто, чтобы понять и облегчить психические заболевания... Не просто, чтобы с помощью улучшенного диалога создать совершенно новый вид науки, преодолеть нынешний кризис и сделать новый качественный рывок в эволюции человека. А чтобы через понимание разума узнать больше о природе нашего собственного существования»<sup>39</sup>.

Интересно, что в своей речи Шмитт не использовал понятие «мозг». Его целью было понимание человеческого *разума*, и для достижения этой цели понимание мозга казалось ему само собой разумеющимся. Шмитт стимулировал ведущих ученых своего времени на совместные исследования мозга. Среди них были выдающиеся нейрофизиологи, нейроанатомы, нейрохимики, психологи, психиатры, неврологи, а также классические физики и химики. На конференциях

---

<sup>39</sup> Worden F.G., Swazey J.P. et al. The Neurosciences: Paths of Discovery (1975). С. 229; цитируется в: Abi-Rached J, Rose N., History of the Human Sciences (2010). С. 23.

«Нейронаучной исследовательской программы», проводившихся с 1962 по 1982 год, рассматривались фундаментальные проблемы исследований мозга того времени. Обсуждались структура и функция синапсов<sup>40</sup>, суть нейротрансмиттеров, ранние достижения молекулярной генетики, созревание мозга и его адаптивная пластичность.

«Нейронаучная исследовательская программа» с ее институционализированным обменом между ведущими учеными из различных дисциплин стала важной предшественницей современного нейробизнеса. Логично, что первым научным журналом, в названии которого появилось понятие «нейронаука» (англ. *neuroscience*), оказался основанный в 1963 году *Neurosciences Research Program Bulletin*. Сегодня, 50 лет спустя, существует более 100 журналов со словом «нейронаука» в названии. Среди них такие экзотические, как *Bangladesh Journal of Neuroscience*, *Journal of Nanoneuroscience* или *NeuroQuantology: An Interdisciplinary Journal of Neuroscience and Quantum Physics*.

## Итоги десятилетия

«Десятилетие мозга», несомненно, привело к важным достижениям в понимании мозга<sup>41</sup>. Генетические исследова-

---

<sup>40</sup> Контактные точки двух нервных клеток. В синапсах происходит передача возбуждения от одной клетки к другой.

<sup>41</sup> Blakemore C., EuroBrain (2000).

ния выявили генетическую основу таких заболеваний, как болезнь Гентингтона<sup>42</sup> и другие неврологические расстройства. Старая догма о том, что взрослый мозг не способен производить новые нервные клетки, была опровергнута. Были открыты основные принципы развития мозга, динамической пластичности мозга («нейропластичности») и мнемических процессов, обеспечивающих запоминание. Однако наибольший успех нейронаук 1990-х годов – это новые технологии визуализационной диагностики. Эпоха нейровизуализации только началась. Такие радиоизотопные медицинские методы, как «позитронно-эмиссионная томография» (ПЭТ) и «однофотонная эмиссионная компьютерная томография» (ОФЭКТ или ОЭКТ), были хорошо отработаны и впервые обеспечили доступ к живому человеческому мозгу на молекулярном уровне<sup>43</sup>. «Функциональная магнитно-резонансная томография» (фМРТ), о которой будет много сказано в этой книге, впоследствии вызвала настоящий бум в исследованиях мозга.

---

<sup>42</sup> Болезнь Гентингтона (хорея, «виттова пляска») – наследственное прогрессирующее заболевание головного мозга с тяжелыми нарушениями в движениях и психическими симптомами.

<sup>43</sup> С помощью конкретных радиоактивных маркирующих субстанций до сегодняшнего дня исследуются анатомическое распределение и биохимические свойства рецепторов, транспортеров и т. п. Визуализируя патологические метаболические процессы, эти методы позволяют, например, дифференцировать диагнозы при болезнях Паркинсона, Альцгеймера или при новообразованиях.

## Наблюдения за любящим и верящим мозгом

Захватывающие новые методы обещали глубокое погружение не только в анатомию и биохимию головного мозга, но и в его функционирование. Все надеялись очень скоро получить революционные сведения по биологии познания, эмоций и поведения. Ранее для поиска участков мозга, ответственных за определенные его функции, в случае необходимости прибегали к стимуляции электродами открытого мозга при нейрохирургических вмешательствах. Теперь же методы визуализации позволили ученым неинвазивным способом исследовать мозг в тот же самый момент, когда он мыслит и чувствует. Вдруг стало возможным заняться поиском нейронных коррелятов любовной тоски<sup>44</sup>. Или выслеживать в живом мозге следы многолетних медитаций<sup>45</sup> или психопатической структуры личности<sup>46</sup>. «Функциональные изображения мозга похожи на визуальные диагнозы, которые говорят нам, почему мы такие, какие мы есть»<sup>47</sup>.

Герхард Рот, нейробиолог и директор Института исследо-

---

<sup>44</sup> Najib A., Lorberbaum J.P. et al. American Journal of Psychiatry (2004).

<sup>45</sup> Z.B. Neumann N.U., Frasch K., Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie (2006).

<sup>46</sup> Z.B. Blair R.J., Current Psychiatry Reports (2010).

<sup>47</sup> Ortega F., Vidal F., Revista Eletronica de Comunicaçao, Informaçao e Inovaçao em Saude (2007). С. 257.

ваний мозга в Бременском университете, видит в методах нейровизуализации революционное начало, поскольку «эти новые возможности значительно расширили область научного анализа нейронаук и позволили им захватить те области, которые раньше были прерогативой психологии, психиатрии, вплоть до философии»<sup>48</sup>. Качественный рывок не только для исследователей мозга, но и для СМИ и общественности: «Сведения, вряд понятные и интересные кому-то в прошлом, внезапно привлекли внимание благодаря своей наглядности. Ведь теперь их в некотором роде можно увидеть»<sup>49</sup>. Марта Фара из Пенсильванского университета пошла еще дальше: «Функциональные изображения мозга – это научные иконы нашего времени, которые в качестве символа науки заменили боровскую модель атома»<sup>50</sup>.

Психология в последние десятилетия также трансформировалась в нейронауку и теперь рассматривается как когнитивная нейробиология, которая изучает, как наш мозг контролирует мысли, ощущения и поведение. Другие разделы психологии, например психология личности, психология развития или социальная психология, в свою очередь, становятся все менее популярны. А уже не очень новой «организационной и производственной психологии» угрожает нейро-

---

<sup>48</sup> Schramm M., IQ-Wissenschaft und Forschung, Bayerischer Rundfunk, 13.4.2011.

<sup>49</sup> Там же.

<sup>50</sup> Farah M.J., Journal of Cognitive Neuroscience (2009). С. 623.

модернизация путем переименования в «организационную когнитивную нейронауку»<sup>51</sup>.

Тем не менее именно из рядов психологов исходит также резкая критика процесса перетягивания на себя нейронауками исконного предмета изучения психологии – человеческой психики. В своей книге «Нейромания» когнитивные психологи Паоло Легренци и Карло Умилта сожалеют, что теперь «знания, накопленные за многие десятилетия психологических и нейропсихологических наблюдений, предлагаются под новыми именами как новейшие»<sup>52</sup>. Далее тон книги становится еще более раздраженным: «Психические функции исследуют психологи, а не экономисты или нейроученые. Понятие „нейроэкономика“ более или менее явно подразумевает исключение из процесса психологов. <...> Если нейроученые и экономисты намерены забрать у психологов изучение психических функций, не овладев при этом необходимыми специальными знаниями, нейроэкономика уйдет недалеко»<sup>53</sup>.

Увлеченные новыми возможностями нейровизуализации, многие социологи и экономисты также запрыгнули на многообещающий нейропоезд. Эта тенденция актуальна и сегодня, о чем говорит Мэтью Кроуфорд, научный сотрудник виргинского Института перспективных исследований в об-

---

<sup>51</sup> Butler M.J.R., Senior C. *Annals of the New York Academy of Sciences* (2007).

<sup>52</sup> Legrenzi P., Umiltà C. «*Neuromania*» (2011). С. VI.

<sup>53</sup> Там же. С. 10.



ласти культуры: «В настоящее время множество ученых-гуманитариев стремятся добиться влияния, осваивая нейронауки, которые обеспечивают нас соответствующими возможностями нейровыступлений. Этот тип выступлений часто сопровождается функциональными изображениями мозга, этими быстродействующими растворителями критических точек зрения»<sup>54</sup>.

Нейропсихолог Лутц Янке из Цюрихского университета также заявляет, что исследования мозга все чаще проводятся не нейроучеными: «Примечательно... что представители дисциплин, изначально не связанных с исследованиями мозга, открывают для себя нейронауку. Вероятно, уже можно сделать печальное заключение, что прошли времена, когда исследователи мозга, чтобы заниматься своим предметом, все еще учились ему и должны были получить образование в области нейроанатомии, нейрофизиологии или фармакологии. Сегодня же создается впечатление, что любой, кто проводит или умеет проводить визуализационную диагностику, уже является исследователем мозга или, по крайней мере, приближается к этому»<sup>55</sup>.

Некоторые критики даже утверждают, что нынешняя нейрошумиха представляет собой крайнюю форму сциентизма, ранее не замеченную. Вместе с Юргеном Хабермасом они подразумевают под сциентизмом такое понимание науки,

---

<sup>54</sup> Crawford M.B., *The New Atlantis* (2008). С. 65.

<sup>55</sup> Jancke L., *Neue Zürcher Zeitung* vom 13.05.2009. С. 10.

когда исключаются другие не менее законные способы получения знаний<sup>56</sup>. Отличительной чертой нейросциентизма является натянутое применение определенных научных объяснений или моделей к областям, в которых эти объяснения выглядят малоубедительно. Такова критика нейроскептика Мэтью Кроуфорда из Виргинского университета<sup>57</sup>. Именно подобная крайняя форма перехода границ снова и снова встречается в последние годы. Можно вспомнить, например, общеизвестную проблемную зону под названием «свободная воля» (см. главу 7) и тот факт, что относящиеся сюда предполагаемые результаты исследований мозга подчас даже не обсуждаются. Так, авторы книги «Место происхождения – мозг» Ханс Маркович и Вернер Зифер дают понять своему читателю, что многие сведения, вероятно, просто до сих пор не выяснены: «Так же, как расширяются познания представителей технически оснащенных светских обществ развитых стран, следует ожидать, что информация об обусловленности человеческого существования найдет свой путь в широкие слои общества»<sup>58</sup>.

---

<sup>56</sup> Habermas J. (1968) «Erkenntnis und Interesse». С. 13.

<sup>57</sup> Crawford M.B. (2008) The New Atlantis. С. 65.

<sup>58</sup> Markowitsch H.J., Siefer W. (2009) «Tatort Gehirn. Auf der Suche nach dem Ursprung des Verbrechens». С. 227.

## Хиллари Клинтон активизирует кору головного мозга избирателей

Как далеко может зайти восторг перед нейровизуализацией, показано в знаменательной статье в *New York Times* от 11 ноября 2007 года. Нейроученые из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе и сотрудники нейромаркетинговой фирмы *FKF Applied Research* сообщили читателям популярной газеты, что может доложить о предстоящих президентских выборах в США нейронаука<sup>59</sup>. Группу из 20 не определившихся окончательно избирателей попросили указать в анкете свою симпатию или отвращение к различным кандидатам в президенты. Затем им показывали фотографии и видеообращения Хиллари Клинтон, Руди Джулиани, Джона Маккейна и других претендентов на президентство и с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии фиксировали активность их мозга.

Что же обнаружили исследователи? У избирателей, которые указали, что они не симпатизируют сенатору из Нью-Йорка, Хиллари Клинтон активировала *переднюю часть поясной извилины коры головного мозга*. Ученые трактовали это как внутреннюю борьбу с неосознаваемым импульсом признать кандидата от демократов. «Показал потенциал» и

---

<sup>59</sup> Iacoboni M., Freedman J. et al. (2007) New York Times vom 11.11.

республиканец Митт Ромни. Как-никак, его отрепетированные речи вызвали «самую высокую активность мозга». Хотя при показе его фотографий заметная тревога избирателей проявлялась в активации *миндалины головного мозга*, эта активация ослабевала, когда испытуемые слышали речи Ромни на видео. Джон Эдвардс, в свою очередь, оживлял *островковую долю коры головного мозга* тех избирателей, которым он не нравился. По мнению исследователей, эта активность была явным признаком «отвращения и других негативных чувств»<sup>60</sup>. Должны были «поработать» и Барак Обама с Джоном Маккейном. Фотографии и видеоролики не вызвали у испытуемых никаких сильных реакций – ни положительных, ни отрицательных. Обама все еще нужно было постараться, чтобы произвести впечатление на нерешительных избирателей. И, как мы теперь знаем, это у него неплохо получилось.

## Скорее астрология, чем наука

Исследования такого рода позволяют сделать два вывода. Первый – в наши дни, похоже, недостаточно просто устно опрашивать людей. Второй – исследования, проведенные таким образом, вряд ли когда-либо попадут в научные журна-

---

<sup>60</sup> Активация островковой доли коры головного мозга совсем не всегда связана с отвращением. Эта доля активна также, например, при тяге к наркотикам, при потреблении шоколада или во время оргазма (ср.: Nature Editorial [2007] «Mind games»).

лы (и это успокаивает!). Описанное выше исследование еще и не пережило пересмотра коллегами-учеными. Они заподозрили слишком плохое исследование мозга. В любом случае, просканированные американские избиратели не появились на страницах специальной литературы. Статья в *New York Times* спровоцировала многих экспертов. 14 ноября эта же газета напечатала письмо, в котором 17 американских и европейских нейрочеловеческих и исследователей процессов восприятия коллективно выразили свое негодование<sup>61</sup>. Их основной претензией была грубая ненаучность. По словам инициатора письма Рассела Полдрака, речь шла «скорее об астрологии, чем о науке»<sup>62</sup>. Ведь одни и те же области мозга обычно активируются при разных психических состояниях, поэтому однозначное соотнесение конкретного участка мозга с определенным состоянием человеческой психики вообще невозможно. Марко Якобони, один из критиковавшихся ученых, был удивлен резким отзывом коллег. Он обвинил авторов письма в публичном лицемерии – в конце концов, большинство критиков и сами делали выводы о психических состояниях на основе активации мозга.

Разумеется, люди беспокоятся о хорошей репутации визуализационной диагностики. В опубликованной немногим позже передовице *Nature* говорилось, что текст в *New York Times* «явно повествует о коммерческом продукте, который

---

<sup>61</sup> Aron A, Badre D et al. (2007) *New York Times* от 14.11.

<sup>62</sup> Цит. в: Miller G (2008) *Science*. С. 1412.

производит впечатление научного исследования»<sup>63</sup>. Предположение вполне обоснованно, так как, в конце концов, в качестве авторов исследования выступили три сотрудника нейромаркетинговой компании *FKF Applied Research*. В конце своего ответа редакторы *Nature* задавали очевидный вопрос: «Разве кому-то нужен сканер стоимостью 3 миллиона долларов, чтобы сделать вывод, что ради поддержки неопределившихся избирателей Хиллари должна поработать?»<sup>64</sup>

Была ли исчерпана тема «политики и мозга» в СМИ и научном сообществе после этой легендарной статьи в *New York Times* и острой на нее реакции? Нет, ни в коем случае. Во всех новых исследованиях с тех пор отстаивалось убеждение, что поведение избирателей и политические настроения не обусловлены (только) социокультурными факторами, но изначально предопределены нейробиологически. В апреле 2011 года довольно далеко в нейронаучном редукционизме замахнулась берлинская газета *Der Tagesspiegel*. «Социал-либералы более чувствительны», – так называлась статья об английском исследовании средствами структурной магнитно-резонансной томографии лиц с разными политическими взглядами<sup>65</sup>. «У консерваторов центр беспокойства больше – это показывают результаты исследований Лондонского университета», – говорилось в газете. Правая *мозжечковая мин-*

---

<sup>63</sup> Nature Editorial (2007) «Mind games». С. 457.

<sup>64</sup> Там же.

<sup>65</sup> Muller-Lissner A (2011) *Der Tagesspiegel* от 15. 4. С. 32.

длина консерваторов имеет «выраженно больший объем», – цитировались британские ученые<sup>66</sup>. С другой стороны, у социал-либералов «необычно объемная *передняя часть поясной извилины*. Эта область мозга влияет на такие эмоции, как сострадание и способность к сопереживанию», – продолжала *Der Tagesspiegel*. Если в случае с Хиллари Клинтон активация *передней части поясной извилины* еще интерпретировалась как «внутренняя борьба с неосознаваемым импульсом», то для лево-либералов ее работа оказалась связана с жалостью и чуткостью. В нейрополитологии возможно все. *Der Tagesspiegel*, конечно, не сомневалась в этом и смело подвела итог: «Мозг социал-либералов отличается от мозга консерваторов»<sup>67</sup>.

## Киберфренология

Так или иначе, в отличие от сильно раскритикованного нейрополитического исследования американцев, британское исследование было опубликовано в известном журнале<sup>68</sup>. Ученые из лондонского Института когнитивных нейро-

---

<sup>66</sup> Вопрос, почему у консерваторов не увеличена левая мозжечковая миндалина, остается в оригинальной публикации без ответа (согласно первоначальной гипотезе авторов, должны быть увеличены обе миндалины); ср. Kanai R., Feilden T. et al. (2011) *Current Biology*.

<sup>67</sup> Muller-Lissner A (2011) *Der Tagesspiegel* от 15.4. С. 32.

<sup>68</sup> Kanai R, Feilden T et al. (2011) *Current Biology*.

наук измерили структурные особенности мозга и трактовали его работу не как обычно. Правда, нейрополитологов можно было бы уличить в «киберфренологии». Под ней понимается стремление с помощью современных методов изучения мозга связать свойства личности с физиогномическими признаками. Именно этот подход в конце XVIII века использовал Франц Йозеф Галль. В своем «учении о черепе» (или френологии) врач из Швабена постулировал, что характер человека можно определить по форме его головы.

Термин «киберфренология» восходит к Михаэлю Хагнеру, профессору Швейцарской высшей технической школы в Цюрихе. В интервью историкам искусства Габриэле Вернер и Хорсту Бредекампу Хагнер поясняет, что он подразумевает под новой «физиогномикой ума»: «По моему мнению, никакая нейровизуализация сама по себе не способна сформировать представление об интеллектуальной жизни человека. Тем не менее новая картина современных исследований мозга необычайно выразительна, и не в последнюю очередь потому, что нейроученые обращаются не только к визуальным формам и сюжетам, но и к тезисам, восходящим к XIX веку. Для этого я не смог подобрать термина лучше, чем киберфренология. Он просто указывает на то, что образы мозга, полученные с помощью новых методов визуализации, сочетаются с физиогномическим подходом, работающим в соответствии с девизом: покажи мне свой мозг, и я скажу, кто ты



или, по крайней мере, что ты думаешь»<sup>69</sup>.

Некоторые современники резко критиковали еще френологию Франца Йозефа Галля. Так, философ Георг Вильгельм Фридрих Гегель считал, что «череп – это столь безликий и простой предмет, что в нем нельзя увидеть ничего, кроме него самого»<sup>70</sup>. Французский физиолог Жан-Пьер Флуранс также не принимал всерьез френологию Галля. Для Флуранса учение Галля сводилось к двум основным предположениям. Во-первых, что «интеллект» находится только в мозге, а во-вторых, что каждая из его областей имеет свой «собственный мозговой орган»<sup>71</sup>. Первое предположение для Флуранса не содержало в себе ничего нового, а второе – «вероятно, ничего правдивого»<sup>72</sup>. Точно так же многие наши современники высказываются о броской киберфренологии эпохи визуализации.

---

<sup>69</sup> См.: Bredekamp H, Werner G (2003) «Bildwelten des Wissens». Т. 1.1. С. 104.

<sup>70</sup> Hegel GWF (2009) «Phänomenologie des Geistes» от 1807. С. 124. Тут же Гегель объясняет, как бороться со сторонниками френологии, а именно переубедить их: «Итак, когда о человеке говорят следующее: ты (твое нутро) таково, так как так устроен твой череп, это значит только одно: я считаю череп твоей сущностью. Требуемый физиогномикой ответ на такое заявление в виде пощечины принижает значение и положение мягких частей тела и лишь показывает, что не в них кроется настоящая сущность и реальность духа; здесь возражение должно зайти так далеко, чтобы разбить череп заявителю – это докажет столь же основательно, сколь основательна его мудрость, что сама по себе кость для человека ничего собой не представляет, а тем более не является его истинной сущью». (Там же. С. 127.)

<sup>71</sup> Flourens P (1842); цит. в: Vidal F (2009) History of the Human Sciences. С. 15.

<sup>72</sup> Там же.

Несмотря на широкое распространение, соединение методов нейровизуализации с психическими процессами не является беспроблемным. В этом типе эксперимента логически предполагается, что за разные функции сознания отвечают разные, отделенные друг от друга области мозга, или функциональные модули. Вот что пишет в своей книге «Как работает разум» гарвардский психолог Стивен Пинкер: «Сознание поделено на модули, или ментальные органы, каждый со своей особой структурой, что делает их экспертами в области взаимодействия с миром»<sup>73</sup>. Только эта точка зрения может оправдать попытку систематизации сознания в соответствии с его биологическими основами.

Но даже подобная логическая предпосылка вызывает много споров среди профессионалов. Такие критики, как психолог Уильям Уттал из Университета штата Аризона, еще десять лет назад выражали озабоченность тем, что модульное мышление в отношении когнитивных функций восходит к исторически обусловленному произвольному мышлению категориями<sup>74</sup>. «Распознавание образов», «направленное внимание», «оперативная память», «зрительная память» – все это концептуализации когнитивных психологов. И поиск в мозге реальной биологической основы когнитивно-психологических понятий является, несомненно, сомни-

---

<sup>73</sup> Pinker S (1997) «How the mind works». С. 21.

<sup>74</sup> Uttal W (2001) «The New Phrenology: The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain».

тельным предприятием. Похожим образом видит ситуацию критик Стивен Фо, психолог из Университета Дрейка. На самом верху его личного списка хитов сомнительных нейропсихологических умозаключений о мозге находятся «исполнительные функции»: «Настоящий фаворит – измерение „центрального исполнительного органа“. Что бы это могло быть?»<sup>75</sup> Тот же вопрос можно задать в отношении «системы избегания потерь», популярной среди нейроэкономистов<sup>76</sup>. Может, речь о специфической сети в мозге, которая начинает работать только при финансовой угрозе?

Разумеется, мышление когнитивными модулями удобно для будней исследователя: «Предположение о ментальной модульности представляется особенно привлекательным прежде всего потому, что оно практично при его обсуждении и осмыслении и... при планировании экспериментов»<sup>77</sup>.

В статье «Границы нейровыступлений» Мэтью Кроуфорд из Института перспективных исследований в области культуры размышляет о том, что такие концептуальные упрощения не просто сомнительны с точки зрения науки и гносеологии, но и имеют вполне значимые социальные последствия: «Такого рода упрощения не безвредны. Они позволя-

---

<sup>75</sup> Цит в: Dobbs D (2005) Scientific American Mind. С. 28.

<sup>76</sup> Bermejo PE, Dorado R et al. (2011) Neurologia.

<sup>77</sup> Цит. в: Dobbs D (2005) Scientific American Mind. С. 28.

ют завоевывать доверие таким компаниям, как *No Lie MRI*<sup>78</sup>. Это, в свою очередь, может привести к оправданию принудительных мер со стороны гражданских властей»<sup>79</sup>. Методы визуализации могут использоваться и в политических целях, что демонстрирует пример Общества горящих свечей. Эта некоммерческая американская организация объявила войну упадку моральных ценностей среди соотечественников. С помощью функциональной магнитно-резонансной томографии Общество собирается доказать, что порнография вызывает привыкание и поэтому должна быть запрещена<sup>80</sup>. Успех исследования может привести к принятию правовых мер против порноиндустрии.

## Нейросексизм

Ввиду псевдосурового научного характера нейроисследований в последнее время снова могут обрести актуальность тезисы, бывшие какое-то время непопулярными. Например, о том, что женщины и мужчины очень разные. И эта разница – обычно в ущерб женщине – тесно связана с особенностями их мозга. Для этой особой формы нейроавторитариз-

---

<sup>78</sup> *No Lie MRI* – компания по выявлению лжи на основании результатов функциональной магнитно-резонансной томографии.

<sup>79</sup> Crawford M. B. (2008) *The New Atlantis*. С. 71. Больше о выявлении лжи с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии см. главу 9.

<sup>80</sup> Цит. в: Racine E, BarIlan O et al. (2005) *Nature Reviews Neuroscience*.

ма уже принят термин «нейросексизм». Обвинение: древние гендерные предрассудки обретут новое звучание благодаря «МРТ-пятнологии» и красочным изображениям мозга. Клише «эмоциональная женщина – рациональный мужчина» снова вошло в употребление. В частности, психолог Саймон Барон-Коэн из Кембриджского университета уверенно отстаивает точку зрения, что женский мозг рассчитан на эмоциональный анализ, а мужской – на понимание систем<sup>81</sup>. Корделия Файн, когнитивный психолог, критикующая нейронауки с точки зрения феминизма, говорит в своей книге «Гендерное безумие»<sup>82</sup> об «огромных интеллектуальных скачках», сделанных в нейроисследованиях для перехода от «анализа сомнительных характеристик мозга» к утверждениям о гендерно-типичном поведении.

Принцип стар, новы лишь методы. Происхождение нейросексизма автор возводит к XIX веку. Анатомия мозга использовалась в политике еще 100 лет назад для ограничения женщин в праве получения высшего образования и праве голоса. Файн повествует об известном американском неврологе Чарльзе Дейне, который в 1915 году на основании шести различий центральной нервной системы мужчин и женщин доказывал, что женщины не имеют необходимого интеллек-

---

<sup>81</sup> Baron-Cohen S (2003) «The essential difference».

<sup>82</sup> Fine C (2010) «Delusions of Gender. How our minds, society, and neurosexism create difference».

та для работы в правительстве и занятий политикой<sup>83</sup>. Далее психолог задается вопросом, так ли существенно то, что происходит сегодня, отличается от утверждений ученых викторианской эпохи. Тот факт, что грубые исследовательские методы заменены современными сканерами мозга, не означает, что интерпретация результатов стала более достоверной. Несомненно лишь то, что сексизм, замаскированный под науку, остается признан обществом.

## Столетие мозга

В чисто календарном смысле «десятилетие мозга» давно закончилось. Но даже через десятилетие после «десятилетия мозга» нейронаучный бум едва ли подошел к своему завершению. На научных конференциях весь XXI век уже провозглашен «столетием мозга»<sup>84</sup>. Подобно «гену», ставшему «центральной организующей темой биологии XX века»<sup>85</sup>, в нашем веке соответствующее положение, по-видимо-

---

<sup>83</sup> Цит. в: Herbert W. (2010) Washington Post. В XIX веке имели место также социальные интерпретации различий мужского и женского мозга. Например, французские антропологи утверждали, что женский мозг очевидно будет сохранять меньший размер (и следовательно, оставаться менее развитым), пока женщины не начнут получать надлежащего школьного образования (Hecht J. M. [2003] «The end of the soul»).

<sup>84</sup> Hagner M, Borck C (2001) Science in Context. С. 507; Blakemore C (2000) EuroBrain. С. 4.

<sup>85</sup> Muller-Wille S, Rheinberger HJ (2009) «Das Gen im Zeitalter der Postgenomik».

му, займет мозг. Исследования мозга уже давно стали ключевой наукой, и нередко слышны утверждения, что другие дисциплины должны ориентироваться на их естественнонаучные результаты. Почему все произошло именно так, кратко суммируют Эва Хесс и Хенрик Йокейт в эссе «Нейрокапитализм»: «Основа, импульс и обещание этого притязания [нейронауки] – это их основной принцип, что все человеческое поведение регулируется закономерностями активности нервных клеток и способом их организации в мозге»<sup>86</sup>.

Можно говорить даже о настоящем нейровысокомерии, когда, скажем, психолог Ханс Маркович и научный журналист Вернер Зифер заявляют о своей способности точно различать настоящую и ненастоящую науку. В своей ставшей классикой книге «Место происхождения – мозг», посвященной нейрокриминалистике, они сообщают читателю: «Конечно, вы можете игнорировать результаты естественнонаучных исследований и рассматривать право и исследования мозга как самостоятельные дисциплины. Судопроизводство основано на суевериях, а также, в крайних случаях, на житейской психологии»<sup>87</sup>. Многим юристам, читавшим книгу, скорее всего, было неприятно увидеть себя поднявшимися чуть выше уровня психологии домохозяек. В то время как нейронауки разрываются от самонадеянности и охотно куль-

---

<sup>86</sup> Hess E, Jokeit H (2009) Eurozine.

<sup>87</sup> Markowitsch HJ, Siefer W (2009) «Tatort Gehirn». С. 218.

тивируют свою мировоззренческую значимость<sup>88</sup>, гуманитарные науки, по-видимому, больше, чем когда-либо, страдают от неуверенности в себе.

Гуманитарная наука уже давно не достигала статуса ведущей. Последний раз это удалось социологии в 1970-х годах. Подобно сегодняшнему появлению разных «нейродисциплин», в то время возникло множество новых социологических наук: экономическая социология, спортивная социология, медицинская социология, медиасоциология, этносоциология, социолингвистика и т. д. Сегодня якобы точное эмпирическое исследование мозга торжествует над якобы спекулятивными и основанными на теориях гуманитарными науками.

## **У нейропредприятия собственный биржевой индекс**

Несмотря на растущую критику реального значения результатов нейронаучных исследований, нейроиндустрия процветает сегодня как никогда. Долгое время глобализированная нейроотрасль промышленности формировалась влиятельным лобби. В своем эссе «Влияние новых наук о мозге» Джоэлл Аби-Рейчед из Лондонской школы экономики задает интересный вопрос: «Является ли проведение нейро-

---

<sup>88</sup> Этот термин (weltbildgebender Auftritt) заимствован у философа Петры Геринг, ср.: Gehring P. (2004) Philosophische Rundschau.



научных исследований демократическим процессом или в нем замешаны определенные группы с политическими, экономическими или другими интересами?»<sup>89</sup>

Нейроиндустрия нашего времени – плотно сплетенный конгломерат частных компаний, государственных учреждений и заинтересованных групп. Ключевыми игроками являются крупные фармацевтические концерны, фирмы-производители исследовательского и терапевтического оборудования (такие как *Siemens*, *Hitachi* или *GE Healthcare*), университетские институты и частные исследовательские организации, разрешительные органы и комиссии по этике, поставщики финансовых услуг, профсоюзы врачей и нейроученых, частные и государственные спонсоры исследований, а также нейронауные журналы.

О том, что «нейропредприятие»<sup>90</sup> стало важной хозяйственной отраслью, свидетельствует наличие у него собственного биржевого индекса: *NeuroInsights Neurotech Index* биржи *NASDAQ* («*NASDAQ NERV*»). *Neurotech Index* был создан нью-йоркской биржей совместно с *Neurotechnology Industry Organization* Зака Линча. Сейчас индекс набрал большую стоимость. В день, когда я это пишу, *NASDAQ NERV* опустился чуть ниже четырех пунктов по отношению к достигнутой ранее рекордной отметке.

---

<sup>89</sup> Abi-Rached JM (2008) EMBO Reports. С. 1158.

<sup>90</sup> Насколько мне известно, термин *neuro-Enterprise* был введен историками науки Фернандо Видалем и Франсиско Ортегой.

Одно лишь существование собственного финансового индекса дает потенциальным инвесторам четкий сигнал: на рынке нейротехнологий можно заработать. Пока это касается прежде всего компаний, производящих оборудование для нейроисследований, так как сегодня оно пользуется большим спросом. Однако, по мнению нейролоббистов, «революционные результаты исследований мозга» рано или поздно приведут к появлению большого количества коммерчески интересных продуктов – это лишь вопрос времени. Подобно биотехнологической промышленности, находившейся на пике популярности несколько лет назад, «нейропредприятие» также делает большие обещания. Вскоре будут постигнуты все тайны мозга, так что он станет объектом целенаправленного манипулирования. Многообразие всевозможных способов влияния представляется безграничным. Неврологические, нейродегенеративные и психические расстройства будут целенаправленно излечиваться с помощью лекарств, стимуляторов мозговой активности и нейропротезов. Мозговые сканеры – детекторы лжи смогут найти применение в аэропортах и залах судебных заседаний. Не имеющие существенных побочных эффектов психотропные препараты помогут нам для регуляции собственного образа жизни. Не говоря уже о невообразимых возможностях для индустрии развлечений, которые появятся с развитием нейрокомпьютерного интерфейса.

## Все это уже было

В некотором смысле все это уже знакомо. Мы помним: от проекта «Геном человека» (*Human Genome Project*), запущенного в 1990-х годах, ожидалось не больше и не меньше чем «прочтение Книги Жизни», открывающее двери революционным методам лечения. Рак, кистозный фиброз, сердечно-сосудистые заболевания – все эти бичи человечества могли стать излечимыми после понимания генетических основ болезней. Именно такие громкие медицинские обещания убедили политиков в необходимости проекта «Геном человека»: «Настойчиво подчеркивалась возможность генной терапии, особенно замены дефектных генов, хотя именно в этой сфере в 1990-х годах имели место серьезные и отрезвляющие неудачи»<sup>91</sup>. При этом обещания пошли намного дальше. В конце 1980-х биолог и *научный* редактор Дэниел Кошланд обнадеживал, что проект «Геном человека» способен помочь решить такие социальные проблемы, как наркомания, беспризорность и насильственные преступления<sup>92</sup>.

Тем временем полное секвенирование генома человека состоялось уже целых десять лет назад, и в нашу постгеном-

---

<sup>91</sup> Muller-Wille S, Rheinberger HJ (2009) «Das Gen im Zeitalter der Postgenomik». С. 100.

<sup>92</sup> Цит в.: Horgan J (2000) «The undiscovered mind». С. 140.

ную эпоху наступило общее отрезвление. Оказалось, что человеческий геном можно расшифровать полностью. Удивительное научное достижение, учитывая, что менее чем за 15 лет удалось определить 3 миллиарда базовых пар нуклеотидов человеческого генома. К сожалению, биологическое значение генетического кода для организма осталось непонятным или, по крайней мере, было осмыслено лишь частично. С увеличением количества доступных генетических данных ситуация не стала проще, как предполагалось. Напротив, молекулярные биологи обнаружили, что генетическая регуляция наших клеток значительно сложнее, чем считалось ранее. Вскоре стало ясно, например, что «...разговоры о „гене этого“ и „гене того“ в контексте эволюционной биологии скорее вводят в заблуждение, чем что-то проясняют»<sup>93</sup>.

## **Где же потерялась генетическая революция?**

Историки науки Стаффан Мюллер-Вилле и Ханс-Йорг Райнбергер сегодня убеждены, что «научной карьере геномной концепции способствовал даже не ее объяснительный потенциал, а, скорее, структура и динамика ее исследовательского потенциала»<sup>94</sup>. Но несмотря на огромные государственные и частные вливания средств и выделение миллиардных венчурных капиталов бесчисленным стартапам в области био-

---

<sup>93</sup> Там же. С. 116.

<sup>94</sup> Там же. С. 135.

технологий генная терапия до сих пор не нашла терапевтического применения. Сегодня ни один ее метод так и не попал в клиники.

В интервью журналу *Der Spiegel* немецкий специалист по этике медицины и философ Урбан Визинг спрашивает, где же потерялась провозглашенная «генетическая революция»: «Предсказывали... что через 15–20 лет медицина в основном будет состоять из генной терапии. Тем не менее в настоящее время мне не известно ни одной научной работы, которая бы рассматривала генную терапию в связи с терапевтической полезностью и широким применением. Одним словом, перед лицом новых открытий в области генетики были сделаны прогнозы, оказавшиеся сильно натянутыми»<sup>95</sup>.

Просто нужно еще подождать? Возможно. В конце концов, сейчас проводятся разные клинические исследования. Продвигаются вперед биоинформатика и системная биология. А «ENCODE-Project»<sup>96</sup>, призванный идентифицировать и охарактеризовать все функциональные элементы генома человека, в один прекрасный день может продвинуть развитие генной терапии. С другой стороны, 40 лет исследований – это немало. О первой попытке генной терапии человека были объявлено еще в 1971 году<sup>97</sup>.

---

<sup>95</sup> Le Ker H (2011) Spiegel Online.

<sup>96</sup> Проект «Энциклопедия элементов ДНК», реализуемый с 2003 года международным исследовательским консорциумом.

<sup>97</sup> Merril CR, Geier MR et al. (1971) Nature.

Разумеется, генетическая регуляция биологических процессов крайне сложна и, естественно, имеет фундаментальное значение для мозга. Мозг же, в свою очередь, представляется еще более сложным для изучения. Уже только поэтому кажется крайне маловероятным, что великое будущее, обещанное нейролоббистами наших дней, осуществится хотя бы отчасти. После того, как в генетике в качестве залога терапевтического пути спасения видели выявление «транскриптома» и «протеома»<sup>98</sup>, теперь их сменили функциональные нейроизображения.

Поскольку традиционные МРТ-исследования психических расстройств не дали ничего для клинической практики, большие ожидания связываются с проектом *Human Connectome*. О нем говорится на соответствующем сайте американских Национальных институтов здравоохранения: «Проект *Human Connectome* – это амбициозная попытка отобразить нейронные проводящие пути, лежащие в основе функционирования мозга. Общая цель проекта – собирать и делиться данными о структурной и функциональной связности человеческого мозга. <...> В целом проект *Human Connectome* приведет к важным результатам в нашем понимании того, что делает людей уникальными, и создаст предпосылки для будущего изучения проблемных нейронных сетей при многих неврологических и психических расстрой-

---

<sup>98</sup> Транскриптом – совокупность всех молекул РНК, продуцируемых в клетке в данный момент времени, протеом – совокупность всех белков в клетке.

## Грубая сила расчета в теории мозга

Относительно области охвата, ожидаемого многообразия возможных способов применения и влияния на гносеологию сегодняшние нейронауки не уступают генетике 1990-х годов. В генетике большие обещания давно поставлены под сомнение. С другой стороны, спустя десять лет после «десятилетия мозга» в нейронауках по-прежнему сохраняется вера в объяснительные возможности исследований мозга и в их революционное воздействие на человека и общество.

Лучшим примером этого является монументальный проект «Мозг человека» (*Human Brain Project*), руководитель которого Генри Маркрам пытается привлечь миллиардное целевое финансирование со стороны ЕС<sup>100</sup>. Известный нейрочеловек из Федеральной политехнической школы Лозанны возглавил международную команду ученых, поставивших перед собой амбициозную цель: за десять лет воссоздать мозг человека средствами компьютерного моделирования.

С воспроизведением человеческого мозга *in silico* должны стать понятны причины болезни Альцгеймера и Паркинсона, ожидается появление «биологически реалистичной» модели

---

<sup>99</sup> <http://humanconnectome.org/consortia>.

<sup>100</sup> В настоящее время бюджет проекта составляет 1,6 миллиарда долларов. – Прим. перев.

шизофрении и депрессии, включая тестовую платформу для новых лекарств. В конечном счете предполагается достичь не меньшего результата, чем постижение самого сознания. В качестве побочного эффекта должны появиться идеи для создания совершенно новых компьютеров и роботов. Снова с подозрением вспомним о проекте «Геном человека» (*Human Genome Project*). Не только потому, что названия проектов отличаются одним словом, но и из-за масштабов обещаний. Грубая сила суперкомпьютеров поможет разгадать все загадки мозга – таков очевидный рецепт консорциума проекта «Мозг человека».

Исследователи работают уже давно. До недавнего времени проект назывался *Blue Brain Project* и был гораздо скромнее. Идея состояла в том, чтобы смоделировать на компьютере кортикальную колонку примерно из десяти тысяч нейронов. С этой целью *IBM*, партнер Института мозга и сознания Маркрама, в 2005 году уже установила в лаборатории суперкомпьютер. Модель одного из этих элементарных модулей коры головного мозга была фактически получена междисциплинарной исследовательской группой в 2006 году.

К чему это привело? Очевидно, ни к чему революционному. Судя по сайту *Blue Brain Project*, два года спустя в издании *Human Frontier Science Program Journal* появилась специальная статья<sup>101</sup>. Кроме того, некоторые технические новости публиковались в журналах по нейроинформатике и ки-

---

<sup>101</sup> Markram H (2008) Human Frontier Science Program Journal.



бернетике. И еще через год была написана глава в учебнике «Методы компьютерного моделирования для нейрочеловеческих»<sup>102</sup>. Но с миллиардным финансированием, на которое можно надеяться в рамках программы ЕС «Будущие и возникающие технологии» (*Future & Emerging Technologies*) (а также с еще более мощным компьютером *IBM Blue Gene*) точно будет сделан большой перерыв – таковы скрытые ожидания от проекта, балансирующего на грани мании величия.

Между тем остаются нерешенными даже самые основные вопросы. Например, как вообще сотни тысяч появляющихся нейронаучных сведений самого разного характера – от сведений о молекулярных структурах до системных данных, которые еще и часто противоречат друг другу, будут объединяться в единую виртуальную модель мозга. Не представляя, куда бежать, придется бежать все быстрее и быстрее.

## **Потребитель – неведомое существо**

Блестящая репутация исследований мозга и непоколебимая вера в научную природу и практическую значимость нейробиологических исследований уже сегодня позволяют неплохо зарабатывать. Особенно на целевой аудитории, которая, естественно, плохо разбирается в сути вопроса и поэтому не может критически оценить, насколько значим фак-

---

<sup>102</sup> Anwar H, Riachi I et al. (2009) «An Approach to Capturing Neuron Morphological Diversity».

тический результат активации мозга того или иного рода. Возьмем, например, рекламодателей и маркетологов. Показательным примером желания использовать нейронауки в коммерческих целях является индустрия нейромаркетинга, существующая примерно с 2002 года. Используя нейронаучные методы, прежде всего функциональную магнитно-резонансную томографию, вкусы и предпочтения потребителей предлагается выяснять на нейробиологическом уровне. На основании полученных результатов якобы можно прогнозировать поведение покупателей. И гораздо надежнее, чем это возможно при таких обычных маркетинговых исследованиях, как анкетирование или опросы. По крайней мере, об этом в собственной рекламе заявляют такие американские нейромаркетинговые фирмы, как *SalesBrain* или *Lucid Systems*. На своем сайте компания *Lucid Systems* заявляет, что она может предоставить «объективные научные данные», которые выходят за рамки устного ответа и «показывают, как люди на самом деле – неявно и автоматически – реагируют на... бренды, продукты и новости»<sup>103</sup>.

«Потребитель» всегда считался психологами и маркетологами непредсказуемым, непонятным и даже невежественным. Почему потребители в опросах ясно высказываются за новый дизайн продукта, а потом его не покупают? Поиски объективных методов измерения уровня спроса, дремлющего глубоко в бессознательном потребителя, проводи-

---

<sup>103</sup> [www.lucidsystems.com](http://www.lucidsystems.com).

лись уже с 1950-х годов. Сигналы, демонстрирующие эмоциональный отклик на рекламное сообщение, предполагалось уловить при анализе регистра и модуляции голоса. То же самое ожидалось от измерения диаметра зрачка. Допускалось, что расширение зрачка покупателя при виде новой упаковки продукта связано с интересом к товару и желанием его приобрести. Однако это ни к чему не привело. Даже анализ голоса и размера зрачка не сделал поведение потребителя более предсказуемым.

Однако теперь все должно быть по-другому. Нейромаркетинговая реклама внушает, что нейронауки помогут точно расшифровать «тайную истину», скрытую в мозге субъекта. Например, это можно сделать, когда во время магнитно-резонансной томографии тестируемый потребитель просматривает различные рекламные лозунги или презентации товаров. То, что нейромаркетинговые компании «кормят» целевую аудиторию подобными нереалистичными обещаниями, объясняется лишь фактом, что общество все еще находится под обаянием нейрогламура.

При этом вряд ли сообщается, насколько сильно ограничены и заведомо ненадежны нейронаучные данные для прогнозирования человеческого поведения. Цветные пятна на томограммах мозга вообще не позволяют предсказывать будущий образ действий (покупателя). В связи с методами диагностической визуализации любят говорить об «эффекте рождественской елки». Красочные томограммы впечатляют

прежде всего непрофессионалов. По этой причине демонстрация в суде результатов медицинской визуализации запрещена во многих штатах США. Имеются опасения, что присяжные могут подпасть под слишком сильное впечатление от этих пестрых образов. Жертвами «эффекта рождественской елки», похоже, стали даже *Intel*, *MacDonald's*, *Givaudan* или *Unilever*. В любом случае, эти компании прибегают к рекламным услугам *Neurosense*, первой и в настоящее время наиболее признанной нейромаркетинговой компании.

## Что еще оставалось под вопросом

Нидерландский философ науки Илья Масо считает, что при исследовании наивысшее значение имеет такой научный подход, который основан на материалистических, механистических и редукционистских предположениях. «В эту сферу стекается большая часть денег, здесь достигаются самые броские результаты, и здесь ожидается увидеть самые умные головы»<sup>104</sup>.

Анализ Масо идеально сочетается с нейронауками, репутация которых в обществе и научном мире прекрасна и по сей день. Кроме того, изучение нашего главного органа воспринимается как особенно важное. Наконец, мы ожидаем

---

<sup>104</sup> Maso I (2003); цит в.: Van Lommel P (2009) «Endloses Bewusstsein». С. 17.

решения множества проблем, касающихся всего человечества. От понимания психических расстройств и прогнозирования поведения до эффективного обучения, минимизации негативных сторон полового созревания и счастливой старости. Как надеются многие, нейронауки приведут нас, в конечном счете, в лучший мир.

Хесс и Йокейт в своем эссе «Нейрокапитализм» называют другие важные причины успеха исследований мозга: «Нейронауки имеют принципиальные преимущества из-за их методологического закрепления среди естественных наук, а также благодаря их этической легитимности как медицинской дисциплины. С помощью государственной поддержки и особенно из-за грандиозных инвестиций со стороны фармацевтической промышленности нейронауки также исключительно хорошо обеспечены финансами»<sup>105</sup>.

Фактически в последние годы для исследований мозга были доступны почти бесконечные суммы денег. Даже социологи и экономисты давно уже признали, что шансы на финансирование исследований значительно увеличиваются, если в заявке на исследование появляется «что-то с нейро» — обычно нейровизуализация.

Как это может выглядеть на практике, поясняет в швейцарском журнале *Di* исследователь культуры и юрист Ханс Буркерт: «...Все больше коллег сообщали, что было крайне сложно получить заказ на исследование, если к работе

---

<sup>105</sup> Hess E, Jokeit H (2009) Eurozine.

не привлекался нейрорученый или хотя бы не предполагался учет результатов исследований мозга. Так, небезызвестного социолога фактически отправили восвояси с заявкой на исследование депривации молодежи в пригородах Берлина. Комментарий был таков: „Будет ли исследование подкреплено нейронаучно?“ Теперь он научен опытом и проверяет свою работу на предмет того, как часто в нее можно включить „что-то неврологическое“»<sup>106</sup>.

То же самое относится к возможности публикации результатов собственных исследований в хорошо дотируемом специальном журнале. С обозревателями научных журналов приставка «нейро-» может творить особые чудеса. Даже если неясно, почему решение того или иного вопроса дополнительно потребовало привлечения результатов магнитно-резонансной томографии или каков смысл визуализационного исследования с теоретико-познавательной точки зрения. Обстоятельство, которое много лет назад могло побудить стэнфордского когнитивного психолога Стивена Косслина задать широко цитируемый сегодня вопрос: «Если нейровизуализация – это ответ, где же тогда вопрос?»<sup>107</sup>

---

<sup>106</sup> Burkert H (2011) Du Magazin. С. 51.

<sup>107</sup> Kosslyn SM (1999) Philosophical Transactions of the Royal Society B. С. 1283.

# Глава вторая

## Нейродоказательные машины

### Критическая оценка методов визуализации

*В 1990-е, в «десятилетие мозга», позитронно-эмиссионные томограммы мозга приобрели статус фирменного знака. Они символизируют науку, прогресс, биологическую самость, цифровую визуализацию и техническую силу прогресса, все сразу<sup>108</sup>.*

Статья Вильгельма Конрада Рентгена «О новом виде лучей» (1895) произвела революцию в медицине. Уже первый анатомический рентгеновский снимок в истории – руки жены Рентгена Анны Берты с обручальным кольцом – не оставлял сомнений: теперь снаружи можно было заглянуть внутрь тела<sup>109</sup>.

Еще одним историческим днем для медицинской диагностики стало 28 августа 1980 года. В Абердинском универ-

---

<sup>108</sup> Dumit J (2003) Journal of Medical Humanities. С. 36.

<sup>109</sup> При этом мозг, скрытый за толстыми костями черепа, избегал этой участи до 1971 года, когда человек впервые подвергся исследованию методом компьютерной томографии.

ситете физик Джон Маллард впервые выполнил сканирование всего тела человека методом магнитно-резонансной томографии. Первое структурное МРТ-исследование пациента показало, что у несчастного шотландца первичная опухоль в груди и метастазы в костях. Всего через несколько лет после «нулевого сканирования» Малларда структурная магнитно-резонансная томография получила всемирное признание. Хорошо себя зарекомендовав, сегодня МРТ незаменима в медицинской диагностике. Она может спасти жизнь и уже сделал это в тысячах случаев. Однако для многих пациентов магнитно-резонансная томограмма также становится трагической визуализацией смертного приговора.

Результатом анатомического МРТ-обследования является более или менее точное псевдофотографическое изображение того, «что существует на самом деле». С этой точки зрения структурное МРТ-изображение похоже на рентгеновский снимок, правда, при его получении используется другой принцип измерений, а техническая сложность его исполнения намного выше<sup>110</sup>. На рентгеновском снимке видно, где сломана кость, тогда как структурное МРТ-изображение показывает, например, анатомическую локализацию

---

<sup>110</sup> МРТ основана на физическом принципе ядерного магнитного резонанса. В сильных магнитных полях протоны (ядра атомов водорода) приходят в состояние возбуждения под действием электромагнитных волн радиочастотного диапазона, что приводит к индукции электрических сигналов в электрической цепи приемника. В зависимости от местоположения и времени эти электрические сигналы фиксируются и пересчитываются в изображения.



опухоли. Возможности применения МРТ выходят далеко за пределы простой диагностики. В форме «хирургии с МРТ-поддержкой» эта процедура уже несколько лет используется также для контроля оперативных вмешательств.

## **МРТ – символ культуры и священный объект**

Конечно, даже структурное МРТ-исследование может ошибаться. Поэтому метод отнюдь не совершенен. Еще до того, как будет выполнена магнитно-резонансная томография, необходимо принять множество решений, которые повлияют на ее результаты. Например, необходимо указать толщину среза при сканировании. Если она выбрана слишком большой, могут быть пропущены небольшие повреждения или патологические изменения. Однако если толщина среза оказывается слишком маленькой, ухудшается качество томограммы или сканирование длится неоправданно долго. Исследование машиной живого человека влечет за собой сложный перевод его биологической сущности в числа, которые, в свою очередь, преобразуются в изображения. И в конце цепи этих преобразований находится несовершенный человек, обычно радиолог, который дешифрует полученные изображения, оценивает их и ставит диагноз<sup>111</sup>. Как и в лю-

---

<sup>111</sup> Гиподиагностика и гипердиагностика являются классическими ошибками. Большинство профессионалов считают, что компетенция проводящего экспертизу врача играет более важную роль, чем любые технические ограничения ска-

бом методе визуализации, в МРТ-изображениях всегда появляются необъяснимые технические артефакты. Для этих пятен неясного происхождения радиологи придумали даже особое название: «неопознанные яркие объекты»<sup>112</sup>.

Несмотря на некоторые недостатки, структурная МРТ обладает аурой высокоприоритетной диагностической процедуры, лучшей, более объективной и современной, нежели другие диагностические исследования. Следуя этой логике, наличие сканеров для проведения МРТ называется важным показателем качества медицинского обслуживания в исследованиях уровня его развития в разных странах<sup>113</sup>.

Американский социолог Келли Джойс уже рассматривает МРТ как «символ культуры – священный объект, вокруг которого вращаются вопросы о личном здоровье, идентичности и многих жизненных дилеммах»<sup>114</sup>. Даже Далай-лама в одной из своих речей приводил метод МРТ в качестве примера высоких технических достижений нашего времени<sup>115</sup>.

Несколько лет назад великолепная репутация МРТ вдохновила американские клиники предлагать сканирование всего тела здоровым и не имеющим никаких симптомов болезней (но платежеспособным) потенциальным клиентам.

---

нера или ошибки при визуализации.

<sup>112</sup> Англ. *unidentified bright objects* (UBOs).

<sup>113</sup> Joyce K (2008) «Magnetic Appeal». С. 22.

<sup>114</sup> Там же. С. 7.

<sup>115</sup> Цит. в: Там же. С. 24.

Эта коммерциализированная форма здравоохранения также рекламируется на радио и телевидении. Завуалированный посыл рекламы: все, что требуется для обнаружения раннего заболевания, – это проведение МРТ тела<sup>116</sup>. Стратегия частного хозяйственной продажи снимков тела для профилактики заболеваний также является ярким примером современной тенденции рассматривать пациентов как потребителей медицинских услуг.

## **Поп-арт как фактор влияния**

Развитие МРТ и его внедрение в качестве новой медицинской диагностической процедуры в значительной степени также связано с веяниями времени. Так, первые МРТ-изображения в начале 1980-х годов еще были цветными. Даже пестрыми. По словам медицинского социолога Келли Джойс, в этом обстоятельстве повинен поп-арт того времени – Энди Уорхол и Рой Лихтенштейн были в Америке тех лет настоящими иконами. Однако по настоянию профессиональных радиологов, которые ранее имели дело только с рентгеновскими изображениями и компьютерными томограммами и не привыкли к такой пестроте, снимки вскоре были переориентированы на шкалу серого, используемую и сегодня. Такова была уступка «черно-белой культуре зри-

---

<sup>116</sup> Ср. также: Joyce K (2005) Social Studies of Science. С. 456.

тельного восприятия» радиологов. Кроме того, общепринятый первоначально термин «ядерная магнитно-резонансная томография» вскоре стал восприниматься слишком неоднозначно. «Ядерный» в США 1980-х годов ассоциировался с гонкой ядерных вооружений, ядерной аварией на АЭС «Три-Майл-Айленд» и радиацией, которая может выйти из-под контроля в любое время. Только из-за этого термин утратил слово «ядерный» и сегодня употребляется в сокращенном виде как «магнитно-резонансная томография»<sup>117</sup>.

В начале 1990-х годов произошли новые решающие изменения в технологиях. Метод анатомической визуализации структурной МРТ развился до функциональной МРТ (фМРТ). Снимки, получаемые разными методами, выглядят очень похожими, но по сути они совершенно разные. Так как функциональные характеристики мозга могут оцениваться только опосредованно. На практике это достигается путем измерения зависимых от времени локальных изменений кровотока и потребления кислорода.

20-й день рождения фМРТ – хороший повод для его исторической оценки. Раннему пионеру функциональной визуализации в свое время, вероятно, даже не снилось, что феномен, который он наблюдал, 120 лет спустя станет нейрофизиологической основой для всей нейроиндустрии<sup>118</sup>. Ита-

---

<sup>117</sup> Предложение поступило от американского радиолога Александра Маргулиса и быстро было поддержано во всем мире.

<sup>118</sup> Ср.: Legrenzi P, Umiltà C (2011) «Neuromania». С. 12–14.

льянский физиолог Анджело Моссо в 1870 году изучал перепады артериального давления в мозговых артериях. Через сделанные нейрохирургическим методом отверстия в черепе Моссо мог наблюдать у пациентов пульсацию кровеносных сосудов головного мозга. У одного из пациентов, крестьянина Бертино, туринский врач обнаружил усиление пульсации в полдень во время звона церковных колоколов. При этом кровяное давление и пульс, измеренные на руке пациента, не изменились. Затем Бертино сообщил, что церковные колокола напомнили ему о наступлении времени для молитвы. Из чего Моссо сделал вывод, что воспоминание о молитве вызвало изменения в кровотоке мозга Бертино. Именно такое соотнесение изменений церебрального кровотока с умственными процессами является основным принципом современной фМРТ<sup>119</sup>.

## **Что мы видим, когда смотрим на снимок мозга?**

Основная предпосылка фМРТ состоит в том, что мозг активен именно там, где более активно происходит кровообращение и, соответственно, где поглощается больше кислорода. Вскоре после активации нейронных сетей усиление кровотока вызывает приток богатого кислородом гемоглобина.

---

<sup>119</sup> Поскольку наблюдавшийся умственный процесс был связан с религиозным ритуалом, Анджело Моссо можно также назвать (невольным) пионером нейротеологии.

В то же время концентрация гемоглобина, не содержащего кислород (дезоксигемоглобина), в этом месте снижается.

Именно эти изменения фиксируются с помощью стандартной процедуры фМРТ, так называемой технологии *BOLD*<sup>120</sup>-фМРТ. Знаменитые цветные пятна, *BOLD*-сигналы, создаются на компьютере с помощью математических расчетов после проведения фМРТ. Таким образом, они представляют собой не что иное, как образно интерпретированные в виде графических изображений статистические сведения об изменениях кровотока и потребления кислорода в мозге. Для фМРТ особенно подходит общий термин «процесс визуализации», так как это словосочетание подчеркивает, что подобная визуализационная технология связана не просто с фиксацией изображения, но с производственным процессом.

Почти не встречающее возражений предположение, что фМРТ отображает истинную нейронную активность<sup>121</sup>, пусть и опосредованно, через механизм *BOLD*-сигналов, совсем не так достоверно, как кажется. Хотя благодаря прямому физиологическому исследованию мозга животных было выявлено, что нейронная активность обычно связана с уве-

---

<sup>120</sup> Англ. *blood-oxygen-level-dependent*, т. е. фМРТ, зависимой от уровня кислорода в крови. – Прим. перев.

<sup>121</sup> «Нейронная активность» означает, что в определенном месте мозга в нейронах изменяется частота электрических разрядов (потенциалов действия).

личением потребления кислорода<sup>122</sup>, в исследовании, проведенном в Лаборатории нейрососудистой визуализации Калифорнийского университета в Сан-Диего, было также показано, что нейронная активность иногда приводит к сужению, а не к расширению кровеносных сосудов<sup>123</sup>. И, следовательно, к снижению, а не к усилению кровотока. Это, разумеется, является полной противоположностью стандартной интерпретации, согласно которой оценивают все данные фМРТ. Поэтому историк науки Фернандо Видаль и философ Франсиско Ортега совершенно справедливо спрашивают: «Что же мы видим, когда смотрим на снимок мозга?»<sup>124</sup>

## **Видеть значит верить**

Так как структурные и функциональные МРТ-изображения очень похожи, большинство неспециалистов, а также многие профессионалы не из цеха нейровизуализации, не поняли, что теперь томограммы больше не передают то, «что существует на самом деле», как это было в случае с рентгеновскими снимками. Видеть значит верить – для человека, по природе склонного к иконофилии, красочные томографические изображения автоматически обретают соблазнитель-

---

<sup>122</sup> Logothetis NK, Pauls J et al. (2001) Nature; Mayhew JEW (2003) Science.

<sup>123</sup> Devor A, Hillman EM et al. (2008) Journal of Neuroscience.

<sup>124</sup> Ortega F, Vidal F (2007) Revista Eletronica de Comunicaçao, Informaçao e Inovaçao em Saude. C. 257.

ную силу истинного образа.

Но на самом деле все обстоит совершенно иначе. Нейровизуализационные изображения – это не просто нечеткие фотографии работающего мозга низкого разрешения, а результат множества технологических процессов. До получения итогового образа необходимо принять длинный ряд технических решений. От обработки исходных данных со сканера до окончательных статистических расчетов. Целая «цепь заключений», как было сказано в одной из переводных статей журнала *Nature Neuroscience*<sup>125</sup>.

При этом слепо верить этой «цепи заключений» обычно не стоит: «...в итоговой [научной] публикации обычно содержится сильно редуцированная часть оригинальных данных, отфильтрованная в результате серии преобразований и оценок, часто довольно своеобразных. Не существует единого мнения о „правильном“ способе проведения этих исследований; каждое из них имеет свои сильные и слабые стороны, кроме того, постоянно разрабатываются новые методы»<sup>126</sup>. Один лишь выбор уровня статистической значимости требует достижения сложного баланса между возможными ложнопозитивными и ложнонегативными результатами.

В *Nature Neuroscience* также указывалось, что «трудно создавать научные статьи, описывающие (и, самое главное,

---

<sup>125</sup> Editorial in *Nature Neuroscience* (2000) «A debate over fMRI data sharing». С. 845.

<sup>126</sup> Там же.



объясняющие) сложные закономерности активации мозга. Поэтому часто наблюдается тенденция к консервативным ограничениям, что позволяет сократить количество фактов активации и представить более простой результат»<sup>127</sup>.

Однако сложности нейровизуализационных исследований начинаются задолго до того, как будут проведены измерения. Главная проблема заключается в разработке содержательного общего проекта исследования с надежными экспериментальными параметрами и соответствующими контрольными условиями. «Нынешняя проблема визуализации состоит в том, что бесконечно сложно выполнять правильные исследования, тогда как получить изображения очень легко», – делает вывод пионер нейровизуализации Стивен Петерсон<sup>128</sup>.

Вне зависимости от всех оговорок, видеть значит верить. Психологи Дэвид Маккейб и Алан Кастел изучили, как испытуемые оценивают достоверность фиктивных результатов нейронаучных исследований, когда им показывают или не показывают изображения мозга<sup>129</sup>. Во время трех различных экспериментов, в которых сфабрикованные данные когнитивной науки были представлены просто в виде текста, в виде текста и диаграммы и в виде текста и изображений мозговой активности, тестируемые студенты всегда считали

---

<sup>127</sup> Там же. С. 846.

<sup>128</sup> Miller G (2008) Science. С. 1412.

<sup>129</sup> McCabe DP, Castel AD (2008) Cognition.

«научно наиболее убедительными» тексты, сопровождаемые изображениями. Маккейб и Кастел заключили, что «часть очарования – и правдоподобия – исследования с применением метода визуализации заключается в убедительности самих изображений мозга»<sup>130</sup>. Мозговые сканеры – это доказательные машины. Для историка науки Хагнера – также и в том смысле, что они «сводят до сих пор плохо понятные причинные связи к поверхностному рассмотрению»<sup>131</sup>.

## Арифметика любви

С другой стороны, в общественном восприятии сканеры для проведения МРТ имеют репутацию настоящей «машины объективности»<sup>132</sup>. Внушительные, футуристические, почти магические высокотехнологичные объекты, которые обнажают скрытое нутро человека. При этом существует множество веских причин скептически относиться к претендующим на объективность фМРТ-изображениям. Чтобы обосновать это, сделаем обзор множества проблемных областей функциональной магнитно-резонансной томографии.

Во-первых: обычно в качестве итога функциональных

---

<sup>130</sup> Там же. С. 343.

<sup>131</sup> Hagner M (2006) «Der Geist bei der Arbeit». С. 14.

<sup>132</sup> Slaby J (2011) «Objektivitätsmaschine – der MRT-Scanner als magisches Objekt». Доклад на конференции «Сила вещей» в Берлинском университете им. Гумбольта, 30.9.

нейровизуализационных исследований мы получаем разностные изображения. То, что мы видим, является результатом процесса субтракции. Процедура подчиняется простой и, прежде всего, очевидной логике. Чтобы иметь возможность засвидетельствовать определенную работу мозга, испытуемый в сканере подвергается двум опытам. Измеряется изменение местного потребления кислорода крови в интересующих экспериментальных условиях (условиях испытания), а также в контрольных условиях. В поисках, скажем, участка мозга, отвечающего за романтическую любовь, влюбленным показывают фотографии их любимого партнера, а также фотографии друзей того же возраста и пола, к которым у них нет «истинной, глубокой и сумасшедшей» привязанности<sup>133</sup>.

Затем МРТ-изображение, выполненное в контрольных условиях, просто субтрактируют (вычитают) из снимка, который сделан при созерцании испытуемым предмета его страсти. Так надеются устранить с изображения все неспецифические активности мозга, которые не имеют отношения к влюбленности<sup>134</sup>. Расчет для корректировки активности делают следующим образом: (влюбленный + все остальное) – (не влюбленный + все остальное) = влюбленный. В представленном здесь примере изучения влюбленности расчеты ру-

---

<sup>133</sup> Bartels A, Zeki S (2000) NeuroReport.

<sup>134</sup> Одна только обработка визуальных стимулов вызывает, например, сильную активность в зоне зрительных путей и зрительной коры.

ководителя исследований Андреаса Бартельса и Семира Зеки дают следующий результат: влюбленный = активация *передней части поясной извилины и срединной части островковой доли коры головного мозга*, а также *путамена и хвостатого ядра*. Кроме того, деактивация *задней части поясной извилины и миндалин*, а также *правых лобной, теменной и височной долей коры головного мозга*.

Логично, что через несколько лет Семир Зеки, видный нейроученый из лондонской Лаборатории нейробиологии *Wellcome*, посвятил себя темной стороне человеческих эмоций. В рамках исследования «Нейронные корреляты ненависти» испытуемым, находившимся в сканере, теперь уже нужно было не любить от всего сердца, а искренне ненавидеть<sup>135</sup>. Для этого были подобраны люди, которые «демонстрируют сильную ненависть к тому или иному индивидууму». При этом объектами ненависти всегда являлись бывший сексуальный партнер или коллега по работе. Таким образом был обеспечен надежный натуралистический подход к исследованию. Степень враждебности получила количественную психометрическую оценку по «шкале страстной ненависти».

Аналогично опыту с романтическими чувствами, испытуемые приносили с собой фотографии ненавистных им людей. Затем эти фотографии демонстрировали им в сканере, чередуя с нейтральными лицами. Опять же, изображение

---

<sup>135</sup> Zeki S, Romaya JP (2008) Public Library of Science One.

мозга, реагирующего на нейтральные изображения, вычли из снимка мозга ненавидящего.

Итак, по словам Зеки и его коллеги Джона Пола Ромайи, мозг ненавидит так: активируются *средняя лобная извилина, путамен, премоторная зона, островковая доля и прецентральная извилина правого полушария*, тогда как *верхняя лобная извилина правого полушария*, напротив, не активна. Авторы заключают: «Исследование показывает, что активация мозга ненавидящего человека происходит по определенной схеме»<sup>136</sup>.

Особенно внимательный читатель сможет заметить, что активация *островковой доли* и *путамена* уже отмечалась выше при описании влюбленных испытуемых. Хотя авторы исследования ненависти в обсуждении этого примечательного обстоятельства благоразумно отделяются общими словами («текущее состояние знаний не позволяет сделать точную интерпретацию»), онлайн-выпуск журнала *Deutsche Arzteblatt* предлагает даже биологическое объяснение: «Дружба и вражда активируют путамен правого полушария. Эту область исследователи мозга связывают с подготовкой тела к движениям. В случае чувства любви движения могут быть связаны с желанием приблизиться к любимому человеку или защитить его. Ненависть способна стать причиной агрессивных действий или противодействия противнику. Второй центр, который активируют оба чувства, – это

---

<sup>136</sup> Там же.

островковая доля. Ее Зеки считает ответственной за стресс, связанный как с чувством ненависти, так и с романтической любовью (в форме ревности)»<sup>137</sup>. Не существует результатов фМРТ, которые нельзя было бы объяснить с помощью богатого воображения и, в еще больше степени, с помощью смелого упрощения.

## Морское сравнение

Помимо базовых редукционистских оговорок разностный метод связан также с технической проблемой доступной точности измерения. Поскольку мозг постоянно активен<sup>138</sup>, уже «фоновый шум», вычитаемый при субтракции контрольных данных, оказывается в большинстве случаев намного существеннее, чем предполагаемый специфический результат, например, при принятии решения нравственного характера. Исследования показали, что при решении когнитивной задачи затраты энергии мозгом увеличиваются по сравнению с основным состоянием менее чем на 5 %<sup>139</sup>.

---

<sup>137</sup> Meyer R (2008) Deutsches Arzteblatt.

<sup>138</sup> Осознание того, что мозг очень активен, даже если «ничего не делает», привело на рубеже веков к старту очень важных сегодня «исследований состояния покоя». С помощью фМРТ и компьютерного моделирования изучается сеть пассивного режима работы мозга, активная, если человек не взаимодействует с внешним миром, а просто спокойно предается своим мыслям. Изучение «состояния покоя» стало одной из центральных тем современных исследований мозга.

<sup>139</sup> Raichle ME (2010) Scientific American.

Образно говоря, разностный метод похож на определение веса капитана путем взвешивания яхты с капитаном, а затем яхты без капитана. Нейробиолог Герхард Рот в передаче «Баварского радио» ссылается на еще одну фундаментальную трудность, а именно на техническую необходимость статистического усреднения большого количества замеров: «Это осложняется тем фактом, что получаемые изображения обычно являются артефактами. А именно усредненными изображениями мозга, который много раз измерялся, или даже результатами многократных измерений множества мозгов, позволяющими нам видеть какие-то отличия... Эти артефакты очень интересны, но их нужно интерпретировать крайне осторожно. И интерпретация зачастую очень сложна»<sup>140</sup>.

Кроме того, схемы мозговой активности сильно варьируются от субъекта к субъекту. В случае одинаковых испытаний в одном и том же сканере при постоянных экспериментальных условиях индивидуальные результаты могут выглядеть совершенно по-разному. Как это часто бывает при изучении сложных биологических систем, одна лишь природная вариативность приводит к значительным различиям между результатами исследования отдельных испытуемых.

Эти естественные различия затем проявляются в статистических расчетах как значительные отклонения или же как

---

<sup>140</sup> Schramm M (2011) IQ-Wissenschaft und Forschung, Bayerischer Rundfunk, 13.4.

наложения в данных. Поэтому обычно на уровне отдельного человека полученный результат фМРТ невозможно связать с определенными условиями эксперимента или с конкретным диагнозом.

Статистически значимые различия обнаруживаются только при интраиндивидуальном (один и тот же человек сканируется дважды, один раз в состоянии покоя и один раз – при выполнении когнитивной задачи) или при групповом сравнении (когда сравниваются усредненные схемы мозговой активности целых групп). Так, например, можно увидеть, что при просмотре изображений алкогольных напитков мозг алкоголиков в среднем реагирует иначе, чем мозг неалкоголиков. (Что, конечно, совсем не удивительно.) При рассмотрении только одного частного результата измерения соотнести его с чем-либо, как правило, невозможно.

## **Как в первые дни фотографии**

Мало внимания обычно уделяется также тому, что временное разрешение функциональных методов МРТ на один или два порядка отстает от возможности зафиксировать фактически происходящие нейронные процессы. «Гемодинамический ответ», который измеряется как признак реальной активности мозга, требует для собственного формирования в лучшем случае несколько сотен миллисекунд. Однако результаты электроэнцефалографии показывают, что актив-



ность коры головного мозга меняется в течение нескольких миллисекунд, например, под воздействием визуального стимула. То, что фиксирует фМРТ, – это накопленные во времени и совмещенные изображения всего, что происходило в мозге в пределах нескольких секунд.

Сравнение с начальным периодом фотографии неизбежно. Около 1840 года время экспозиции, требовавшееся для получения дагерротипа, составляло примерно 20 минут. Поэтому первоначально можно было фотографировать только неподвижные объекты – скажем, собор Парижской Богоматери. Хотя во время съемок около храма проходили десятки гуляющих, на готовом изображении не было ни одного человека. Только бледный и расплывчатый собор. Вполне возможно, что МРТ ожидает такой же быстрый технический прогресс, который выпал на долю фотографии. Совсем недавно физики и нейроченные из Беркли и Оксфорда продемонстрировали техническое усовершенствование, которое позволяет сканировать в семь раз быстрее<sup>141</sup>. Предполагается, что полное 3D-сканирование мозга можно будет делать всего за четыреста миллисекунд. В настоящее время типичное время сканирования варьируется от двух до трех секунд.

Тем не менее проблема далекого от действительности результата, в лучшем случае, может быть решена лишь частично. И это меньше связано с техническими особенностями

---

<sup>141</sup> Feinberg DA, Moeller S et al. (2010) Public Library of Science One.

ми МРТ, чем с непрямым принципом измерения. И, таким образом, с биологией мозга, которому все равно требуется непрактично долгое время, чтобы отреагировать на изменение активности нейронов изменением кровотока и потребления кислорода.

## Дипломатичная критика

Недооцененным источником ошибок является также привязка анатомических зон к сигналам, получаемыми при фМРТ. Проблемы вызывают небольшие органы, например *миндалины*. Особенно при получении фМРТ-изображений на сканерах с напряженностью магнитного поля менее 5 Тесла. Немецкие и швейцарские ученые исследовали вопрос, насколько велик фактический локализационный коэффициент совпадений в случае *миндалин*.

Грубо говоря: есть ли на красочных фМРТ-изображениях *миндалины*, если они на них обозначены? Путем сравнения с атласами мозга с клеточным разрешением Тонио Балл и его коллеги рассчитали вероятность правильной идентификации *миндалин* в 114 исследованиях, в которых сообщалось об активации или деактивации этих областей мозга<sup>142</sup>. Результат оказался скромным. Из привязанных к миндалинам 339 BOLD-сигналов едва ли половина исходила от них с вероят-

---

<sup>142</sup> Ball T, Derix J et al. (2009) Journal of Neuroscience Methods.

ностью более 80 %. Вероятность соответствия миндалинам 12 % «их» сигналов вообще была оценена как нулевая. В реальности за эти сигналы были приняты сигналы от гиппокампов. В остальных случаях коэффициент вероятности совпадений находился где-то между этими результатами.

Работа Балла и его коллег также стала образцом дипломатии. Все изученные исследования ученые распределили по авторам, а анатомическое расположение предполагавшихся миндалин представили в виде набора MNI-координат<sup>143</sup>. Было бы несложно выполнить таблицу и в ее колонках указать вычисленные вероятности правильного соотнесения сигналов с миндалинами для каждого исследования. Однако от такой формы решили воздержаться, очевидно, чтобы не компрометировать некоторых коллег.

Большинство фМРТ-исследований внушают, что можно визуализировать конкретные мозговые процессы, которые лежат в основе конкретного опыта восприятия. Но есть ли на самом деле какие-то специфические нейронные корреляты зависти, любви, морали или ревности, отделимые от другой работы мозга? Возможна ли в действительности фМРТ-фиксация лжи? Или мы наблюдаем только глобальные, неспецифические схемы мозговой активности, которые были бы одинаковыми или очень похожими во множестве разных опытов или в разных экспериментальных ситуациях? Если вы ис-

---

<sup>143</sup> Система координат в соответствии с атласом мозга Монреальского неврологического института.

следуете мозг и вас неожиданно спрашивают, где в нем происходит то или иное умственное действие, просто ответьте: *в передней части поясной извилины коры головного мозга*. Так вы с большой вероятностью ответите правильно. Недавно *передняя часть поясной извилины* считается особенно «неразборчивой областью мозга».

Вот несколько примеров. Активация этой области мозга обнаруживается не только среди недавно влюбленных и американских избирателей, которые видят изображения Хиллари Клинтон, но также когда китайско-английские билингвы при словообразовании отказываются от одного из языков<sup>144</sup>, когда женщинам приходится выбирать между потенциальными сексуальными партнерами<sup>145</sup>, когда голодный получает шоколадный молочный коктейль<sup>146</sup>, когда мужчины вспоминают о собственной смертности<sup>147</sup>, когда вегетарианцам показывают иллюстрации жестокого обращения с животными<sup>148</sup>, когда оптимисты представляют позитивные события<sup>149</sup> или когда человека щекочут в МРТ-сканере<sup>150</sup>. Можно было бы долго продолжать этот список. Общераспространен-

---

<sup>144</sup> Guo T, Liu H et al. (2011) Neuroimage.

<sup>145</sup> Rupp HA, James TW et al. (2008) Neuroscience Letters.

<sup>146</sup> Gearhardt AN, Yokum S et al. (2011) Archives of General Psychiatry.

<sup>147</sup> Quirin M, Loktyushin A et al. (2011) Social Cognitive and Affective Neuroscience.

<sup>148</sup> Filippi M, Riccitelli G et al. (2010) Public Library of Science One.

<sup>149</sup> Sharot T, Riccardi AM et al. (2007) Nature.

<sup>150</sup> Blakemore SJ, Wolpert D et al. (2000) Neuroreport.

ным является предположение, что *передняя часть поясной извилины* отвечает за связь между эмоциями и познанием<sup>151</sup>. Это имеет смысл и способно объяснить, почему она заведомо активна, что бы мы ни измеряли. В то же время обнаружение активации этой зоны при МРТ становится теоретико-познавательной тривиальностью. Ведь какое человеческое действие *не* сопровождается эмоциями и познанием?

## Лосось сомнений

На конференции организации *Human Brain Mapping* в Сан-Франциско в 2009 году одна научная работа молодых психологов недолговременно и развлекла, и разозлила публику. В стендовом докладе на тему «Построение модели и анализ» Крейг Беннетт, Майкл Миллер и Джордж Уолфорд представили своим коллегам – исследователям мозга поучительную работу. Ее название: «Нейронные корреляты межвидового восприятия мертвого атлантического лосося: аргумент в пользу поправки на множественные сравнения»<sup>152</sup>.

Порядок проведения эксперимента был действительно инновационным. Психологи поместили в МРТ-сканер зрелую особь атлантического лосося (*Salmo salar*) и во время измерения показывали ему серию фотографий, изображающих

---

<sup>151</sup> Allman JM, Hakeem A et al. (2001) Annals of the New York Academy of Sciences.

<sup>152</sup> Bennett CM, Miller MB et al. (2009) NeuroImage.

людей в социальном взаимодействии. Обнимающихся, жмущих друг другу руки, спорящих и так далее. Точно так же, как это обычно делается при проведении исследований в области «социальных нейронаук». Однако пикантность эксперимента Беннетта и его коллег заключалась в том, что лосось в сканере давно умер. Получив данные фМРТ о восприятии мертвой рыбой вариантов социального человеческого взаимодействия, авторы провели стандартный статистический анализ, как это обычно делается в исследованиях такого рода<sup>153</sup>. В результате в мозге мертвого лосося были вычислены несколько сопряженных участков повышенной активности. И это при вполне обиходном уровне статистической значимости  $p = 0,001$ . На томограмме лосося зоны активности мозга выглядели как красные «капли», так же, как это бывает на других фМРТ-изображениях.

Что есть, то есть. Неужели мертвый лосось способен на межвидовое восприятие? Очень маловероятно. Авторы, которым не откажешь в чувстве юмора, хотели показать нечто совсем другое. А именно то, что почти наверняка получают ложноположительные результаты, если не корректировать статистические данные с учетом поправки на множественные сравнения. Если бы перед анализом психологи скорректировали данные фМРТ по всем правилам статистического искусства, из мозга мертвого лосося исчезли бы все ложно-

---

<sup>153</sup> Так называемое контрастное повоксельное сравнение с применением общей линейной модели для минимизации квадратов отклонений.

положительные сигналы.

«Лосось сомнений», как он был прозван в профессиональной среде<sup>154</sup>, является впечатляющим стимулом для последовательного использования вышеупомянутой статистической коррекции визуализационных данных. В ответ на исследование мозга лосося некоторые нейроученые нервно ответили, что это уже хорошо известно и что соответствующие поправки якобы приняты как должное в научной практике.

То, что дела обстоят совершенно иначе, показывает ретроспективный обзор фМРТ-исследований, опубликованных в таких известных журналах по нейровизуализации, как *Cerebral Cortex*, *NeuroImage* или *Human Brain Mapping*<sup>155</sup>. Доля работ, в которых не было сделано *никакой* поправки на множественные сравнения, колебалась между 25 и 40 %. Сколько красных и синих пятен на фМРТ-изображениях из этих исследований являются просто техническими и расчетными артефактами, вероятно, останется неизвестным.

В научной практике большинство исследователей хотят как можно меньше корректировать получаемые результаты визуализации, так как легко потерять даже настоящие свидетельства мозговой активности. Это тема для размышления. Определенно целесообразным представляется предло-

---

<sup>154</sup> Почтительный намек на культовую книгу Дугласа Адамса под тем же названием. См.: Margulies D. (2012) «The Salmon of Doubt».

<sup>155</sup> Bennett CM, Baird AG et al. (2010) Journal of Serendipitous and Unexpected Results.

жение приводить в научных публикациях как исправленные, так и неоткорректированные данные. У читателя-специалиста тогда была бы возможность самостоятельно решить, каким данным он доверяет. Во всяком случае, лосося Крейга Беннетта это бы не огорчило. Он был съеден экспериментаторами в день МРТ-сканирования.

### **«Если данные долго пытать, то они признаются»**

Из профессиональных кругов приходит и другая критика применяемых методов. Например, указывается, что многие визуализационные исследования проводятся без какой-либо первоначальной гипотезы. О том, что подавляющее большинство исследований проходят без конкретных, поддающихся проверке исходных предположений, говорил и популярный индийский невролог Вилейанур Рамачандран: «98 % нейровизуализаций – это слепое блуждание в темноте»<sup>156</sup>. Как гласит популярное возражение, данные, полученные бессистемно, позднее могут использоваться во множестве статистических расчетов. И это до тех пор, пока не будет обнаружено что-то значимое (испытанная стратегия «если данные долго пытаться, то они признаются»). Далее оценивается масштаб выявленного результата, а затем подбирается объ-

---

<sup>156</sup> Dingfelder SF (2008) Monitor on Psychology. С. 26.



яснение, почему активен именно этот участок мозга.

Короче говоря, рыба ловится в мутной воде, а затем делается вид, что цель поиска была известна с самого начала. До сих пор среди исследователей нет единого мнения, какой статистический метод и способ интерпретации следует применять к тем или иным полученным данным визуализации. Не говоря уже об обязательных нормах. Диапазон возможных подходов очень велик. Это важная проблема, которая по-прежнему не решена. Потому что, если даже минимально изменить исходные параметры, можно легко получить совершенно другой результат. При этом все предшествующие произвольно подобранные этапы процесса не видны в итоговом изображении, так что оно кажется результатом строго эмпирических измерений, который мог получиться только таким и никаким другим.

## **Магия вуду в социальной нейронауке**

Еще больше шума, чем юмористическое фМРТ-исследование мертвого лосося, вызвала в 2009 году методологическая работа Эдварда Вула и его коллег из Массачусетского технологического института. Когнитивные психологи очевидно намекали на свое противостояние с коллегами из сферы «социальных нейронаук». Первоначальное название их работы было «Вуду-корреляции в социальных нейронауках». Однако по просьбе журнала, в котором позднее по-

явилась статья, название было изменено на «Удивительно высокие коэффициенты корреляции в фМРТ-исследованиях эмоций, личности и социального познания»<sup>157</sup>.

Что критиковали авторы статьи? Вул и его коллеги предположили использование магии вуду при выявлении «таинственно» высоких значений взаимосвязи отдельных групп личностей или определенного поведения и сигналов мозга, продемонстрированных социальными нейрочучеными в своих исследованиях. После предварительного отбора Вул и его коллеги связались с авторами 54 работ и опросили их о статистических методах, использованных ими в фМРТ-исследованиях.

Как утверждали психологи, более чем в половине случаев ученые использовали корреляционные методы, систематически искажавшие фактические связи и показывавшие слишком высокие значения взаимозависимостей, чтобы быть правдой. В деталях проблема, описанная Вулом и его коллегами, касается продвинутых специалистов по статистике<sup>158</sup>. Чтобы наглядно ее представить, можно привести прит-

---

<sup>157</sup> Vul E, Harris C et al. (2009) Perspectives on Psychological Science.

<sup>158</sup> Согласно Вулу и его коллегам, «более половины [опрошенных] признались в использовании стратегии, которая вычисляет отдельные связи для отдельных вокселей. Сообщались средние значения именно для того подмножества вокселей, для которого было выявлено превышение избранного предельного значения». Далее Вул и коллеги показали, как этот метод зависимого анализа грубо наращивает взаимосвязи, при этом создавая, казалось бы, заслуживающие доверия диаграммы рассеяния. См.: Vul E., Harris C. et al. (2009) *Perspectives on Psychological Science*. С. 274.

чу о тeхacccкoм кoвбoе. Пpедcтaвьтe гoлoвopезa, cтpeляющeгo бeз paзбopa в cклaдcкиe вopтa. Зaтeм oн pиcyeт цeль вoкpyг тeх пулeвыx oтвepcтий, кoтopыe нaхoдятcя близe друг к другy. Taким oбpaзoм в peзyльтaтax cтpeлкa пoявляeтcя cpaзy нecoкoлькo пpямых пoпaдaний.

Анaлoгичным oбpaзoм, пo мнeнию aвтopoв cтaтьи, пpoиcxoдит выявлeниe кoppeляций пpи фМРТ-экcпepимeнтax. Пpи этoм aвтopы нe oгpaничилиcь oбычнoй мeтoдoлoгичecкoй кpитикoй. Oни дaжe пpизвaли пpeдпoлaгaeмыx иcкaзитeлeй cтaтиcтичecких дaнных пepecчитaть peзyльтaты cвoих иccлeдoвaний: «Мы пoкaзывaeм, кaк дaнные этиx иccлeдoвaний мoгyт быть пoвтopнo пpoaнaлизирoвaны c пoмoщью нeиcкaжaющих мeтoдoв... Мы нacтoятeльнo пpизывaeм aвтopoв пpoвecти тaкoй пoвтopный aнaлиз и yтoчнить нaучныe зaпиcи»<sup>159</sup>. Нacтoящaя пpoвoкaция, eсли yчитывaть, чтo вce иccлeдoвaния и aвтopы yпoминaютcя в кoнцe cтaтьи. Сpeди них мнoгo знaмeнитocтeй в oблacти «coциaльных нeйpoнaук», имeющих пyбликaции в тaких вeдyщих жyрнaлax, кaк *Science*, *Nature* или *Human Brain Mapping*. Aтaкoвaнныe, кoнeчнo, быcтpo зaщитили ceбя и ocyдили paбoтy Byлa кaк oшибoчнyю и нeкoppeктнyю. Нaучный cпop пpoдoлжaeтcя и пo cей дeнь.

---

<sup>159</sup> Там же. С. 274 и 285.

## Месье Тан пишет историю медицины

В мире функциональной нейровизуализации есть ряд концептуальных изъянов, технических недостатков, статистических причин ошибок, самовольных решений и необоснованных основных предпосылок. Тем не менее еще более важным, чем все это, является вопрос, есть ли вообще *принципиальный* смысл в том, чтобы искать в мозге зоны, ответственные за справедливость, мораль или духовность.

Хотя не позднее чем с 18 апреля 1861 года известно, что есть умственные действия, которые довольно точно локализируются в определенном месте мозга. В тот день французский врач Поль Брока извлек мозг своего умершего днем ранее пациента господина Леборня, страдавшего нарушением речи. В мозге бедняги Леборня, который на любой вопрос мог ответить только «тан»<sup>160</sup>, были выявлены серьезные изменения. Основываясь на локализации этих изменений и истории болезни, Брока пришел к выводу, что повреждение области между лобными долями и височными долями «господина Тана» должно было привести к потере возможности говорить. До сих пор область коры головного мозга, получившая название «центр Брока», считается местом обеспечения

---

<sup>160</sup> Когда он впадал в ярость, что его не понимают, он также произносил ругательство *Sacre nom de Dieu* (фр. «Черт возьми»). (Duweke P. [2001] «Eine kleine Geschichte der Hirnforschung». С. 58.)

моторной организации речи.

Сегодня центр Брока по-прежнему остается ярким примером представления, что мозг можно разделить на независимые функциональные области<sup>161</sup>. Точное местоположение этих разных областей в настоящее время надеются обнаружить при сканировании. Но насколько необходимо искать точные локализации мысленных действий, которые выходят далеко за пределы элементарных сенсорных и моторных функций? Использовать локализационный подход для поиска нейронных основ романтической любви или мистико-религиозного опыта?

Идея о том, что сложные психические функции прочно связаны с определенными зонами мозга, на самом деле была оставлена десятилетия назад. Гораздо более вероятно, что наш сознательный опыт обеспечивается высокодинамичной работой нейронов корковых и подкорковых нейронных сетей, которая связана с их согласованной активностью и торможением. Биологическая основа нашего сознания представляет собой ряд взаимосвязанных параллельных сетей – высокопластичных и способных к саморазвитию и самовосстановлению. Этой точки зрения придерживаются также известный исследователь сознания, лауреат Нобелев-

---

<sup>161</sup> Область Вернике, отвечающая за понимание речи, распознавание лица, происходящее в затылочно-височной латеральной извилине, или соотнесение анатомического строения тела с первичными полями коры головного мозга (гомункул Уайлдера Пенфилда) являются другими примерами конкретных локализаций мозговой активности.

ской премии Джералд Эдельман и итальянский ученый Джулио Тонони: «Представляется, что сознательный опыт связан с нейронной активностью, одновременно распределенной по группам нейронов в разных областях мозга. Следовательно, сознание не является прерогативой определенной области мозга. Напротив, нейронные основы сознания распространены далеко за пределы так называемой таламо-кортикальной системы и связанных с ней зон»<sup>162</sup>.

В этом ракурсе, чтобы любить, верить или лгать, человеку нужен *весь* мозг. Поэтому поиск специфичности сложных психических состояний с помощью фМРТ представляется совершенно бессмысленным. Все больше увеличивается пропасть между набирающей популярность точкой зрения, что сознание является результатом сложного взаимодействия многозадачных нейронных сетей, с одной стороны, и верностью нейронаучным экспериментам с использованием локализационного подхода – с другой<sup>163</sup>.

Философ Альва Ной оценивает ситуацию еще радикальнее. Американский ученый-когнитивист не считает, что *вообще* имеет смысл искать нейронные корреляты сознания. Потому что таких нейронных структур просто не существует. Вот почему мы не можем объяснить, что такое нейронная основа восприятия. Представление, что мы – «это наш

---

<sup>162</sup> Edelman GM, Tononi G (2000) «A Universe of Consciousness». С. 36.

<sup>163</sup> Однако «гипотеза распределения» также не доказана опытным путем. Речь, скорее, идет об идеологическом повороте, чем о доказанном факте.

мозг», является для философа не научным выводом, а, скорее, предвзятым мнением, неоспариваемой предпосылкой и предубеждением<sup>164</sup>. Здесь же можно упомянуть решительное мнение когнитивиста Вэлери Хардкасл и врача Мэттью Стюарта: «Что говорят нам все накопленные параметры мозга о его работе? Пока очень мало»<sup>165</sup>. Даже «11 ведущих нейрочученых» в своем «Манифесте исследователя мозга», опубликованном в журнале *Gehirn & Geist*, сомневаются, стоит ли использовать методы визуализации для выявления правил работы нашего мозга: «Описание центров активности с помощью ПЭТ или фМРТ и привязка этих зон к конкретным функциям или действиям едва ли помогают здесь двигаться вперед. Ведь то, что все это происходит в мозге в определенный момент, не дает никакого объяснения в прямом смысле слова. И о том, „как“ работает мозг, эти методы ничего не сообщают. В конце концов, они лишь очень косвенно измеряют, где среди множества сотен тысяч нейронов есть чуть больше спроса на энергию. Это похоже на попытку выяснить принцип работы компьютера, измеряя его энергопотребление при выполнении различных задач»<sup>166</sup>.

---

<sup>164</sup> Noë A (2010) «Du bist nicht dein Gehirn».

<sup>165</sup> Hardcastle VG, Stewart CM (2002) *Philosophy of Science*. С. 80.

<sup>166</sup> Das Manifest (2004) *Gehirn & Geist*. С. 33.

## Нужен ли Вам мозг на самом деле?

В 1980 году журнал *Science* опубликовал статью, название которой могло разозлить большинство читателей: «Нужен ли Вам мозг на самом деле?»<sup>167</sup> В этой статье обсуждались поразительные выводы британского невролога Джона Лорбера, который специализировался на лечении пациентов с гидроцефалией<sup>168</sup>.

Сообщалось о ряде пациентов, отличавшихся сильно уменьшенным объемом головного мозга, – однако это мало или вообще не ухудшало их состояние. Самый впечатляющий случай – молодой студент, «с коэффициентом интеллекта 126, получает высшие баллы по математике и совершенно нормальный с социальной точки зрения. Однако у этого мальчика практически нет мозга»<sup>169</sup>. МРТ определила в коре головного мозга этого студента только тонкий слой нейронов, вероятно, толщиной в один миллиметр. Около 95 % его черепа было заполнено спинномозговой жид-

---

<sup>167</sup> Lewin R (1980) *Science*.

<sup>168</sup> Гидроцефалия – патологическое расширение заполненных спинномозговой жидкостью полостей в головном мозге (желудочков). У многих пациентов с гидроцефалией наблюдается тяжелый неврологический дефицит. Тем не менее половина пациентов с сильными поражениями, у которых увеличенные желудочки занимают 95 % черепа, не имеют неврологического дефицита и отличаются коэффициентом интеллекта 100 или более единиц.

<sup>169</sup> Lewin R (1980) *Science*. С. 1232.



костью. «Я не могу сказать, составляет ли вес мозга студента-математика 50 или 150 граммов. Однако очевидно, что ему далеко до обычных 1,5 килограмма», – говорит невролог<sup>170</sup>.

«Как кто-то с гротескно уменьшенным объемом серого вещества может не только вращаться среди своих коллег без всяких социальных проблем, но и достичь больших успехов в учебе?» – спрашивает Роджер Левин, автор той провокационной статьи в *Science*<sup>171</sup>. Некоторые объяснения имеются. Очевидно, мозг обладает невероятными резервными ресурсами, без которых можно обойтись. Как почки или ткань печени. Кроме того, гидроцефалия в первую очередь затрагивает «белое вещество», состоящее из нервных волокон с миелиновой оболочкой. Тело нервных клеток «серого вещества» разрушается лишь незначительно. И, что представляется важным для возможности сохранения всех когнитивных функций даже в тяжелых случаях, болезнь развивается очень медленно в детстве, поэтому мозг имеет достаточно времени для адаптации.

Удивительную степень нейропластичности в детском возрасте фиксирует также тематическое исследование «Половина мозга», описанное в медицинском журнале *Lancet* в 2002 году<sup>172</sup>. Авторы Боргштайн и Гротендорст демонстрируют

---

<sup>170</sup> Там же.

<sup>171</sup> Там же.

<sup>172</sup> Borgstein J., Grootendorst C. (2002) «Half a brain» *Lancet*. С. 473.

МРТ-снимок черепа семилетней девочки. На изображении в корональной плоскости отсутствует все левое полушарие. Из-за хронического энцефалита<sup>173</sup> с эпилептическими припадками это полушарие было удалено у девочки, когда ей было три года.

Каковы были последствия этой операции? Трудно поверить, но практически никаких. Девочка свободно говорит на двух языках, хорошо развивается и живет нормальной жизнью. Вызванный основным заболеванием односторонний паралич исчез, оставив лишь небольшую спастичность правой руки и правой ноги. Благодаря пациентам с удаленным полушарием мозга было сделано еще одно удивительное открытие: у них не пропадают никакие воспоминания. Даже если операция сделана довольно поздно, то есть в раннем подростковом возрасте. Очевидно, что содержимое памяти не хранится где-то локально в одном или в другом полушарии мозга<sup>174</sup>.

Как показывают предыдущие примеры, исходя из четко определенной функциональной специфики областей коры

---

<sup>173</sup> «Воспаление мозга» в форме синдрома Расмуссена.

<sup>174</sup> Этот вывод подтверждает позицию нейроученого Карла Прибрама о том, что воспоминания хранятся как связанные закономерности в электромагнитных полях нейронных сетей. Согласно Прибраму, мозг работает как голограмма (см. Pribram K. [1969] Scientific American). В пользу нелокального (или не только локального) накопления памяти говорит также наша сохраняющаяся долговременная память, хотя каждый день десятки миллионов нейронов обновляются, а миллиарды наших синапсов подвергаются постоянным нейропластическим изменениям.

головного мозга, далеко не уйдешь. Или, словами невролога Лорбера: «Кора головного мозга, вероятно, отвечает за гораздо меньшее, чем думают большинство людей»<sup>175</sup>. Еще одно косвенное подтверждение, что не имеет большого смысла с помощью фМРТ искать участки нервного подергивания коры головного мозга при решении моральной дилеммы или созерцании произведения искусства.

## **«Повторяемость» как слово-раздражитель**

Если результаты научных испытаний не могут быть перенесены с одной группы испытуемых на подобную вторую группу или с одного измерительного инструмента на другой, эти результаты имеют мало научного значения. В этом профессиональные круги сходятся. Что известно о надежности фМРТ-исследований? Если сегодня я буду проводить фМРТ-эксперимент и повторю его в другой день, насколько велика вероятность, что я получу такие же результаты? И как они будут выглядеть, если я проведу аналогичный эксперимент на другом сканере?

Группа американских исследователей ответила на вопрос о повторяемости результатов фМРТ, назвав конкретные цифры<sup>176</sup>. Чтобы определить «повторяемость результа-

---

<sup>175</sup> Lewin R (1980) Science. C. 1233.

<sup>176</sup> Friedman L, Stern H et al. (2008) Human Brain Mapping.

тов измерений»<sup>177</sup>, Ли Фридман и его коллеги дважды исследовали пятерых добровольцев в одном и том же сканере с интервалом в 24 часа. Процедуру двойного измерения испытуемые прошли в общей сложности в десяти разных МРТ-сканерах. Они должны были выполнить очень простую задачу: отбивать пальцами ритм, который одновременно слышали через наушники и наблюдали в виде мигания шахматной доски на экране. Так была обеспечена надежная активация *слуховой, зрительной и двигательной зон коры головного мозга*. Если один и тот же человек дважды исследовался в одном и том же сканере, устойчивость измерений сохранялась во вполне разумных пределах: привычно определяемый в таких случаях коэффициент корреляции составил 0,76 единицы<sup>178</sup>.

При этом психологи Крейг Беннетт и Майкл Миллер, использовавшие усреднение по множеству различных когнитивных задач, экспериментальных подходов и типов сканеров, представили явно неутешительные данные<sup>179</sup>. В среднем

---

<sup>177</sup> Повторяемость результатов измерений свидетельствует, насколько стабилен метод измерения и в какой степени можно положиться на результат, полученный с его помощью.

<sup>178</sup> Насколько «хорош» может быть коэффициент корреляции, сильно зависит от исследуемой экспериментальной системы. Значение 1 соотносится с идеальным повторным измерением, результаты которого совпадают с результатами первого сканирования, значение 0 – о повторном измерении с чисто случайными результатами.

<sup>179</sup> Bennett CM, Miller MB (2010) Annals of the New York Academy of Sciences.

наложение «активных областей» составило всего 29 %, даже если фМРТ-эксперимент повторялся в одном и том же сканере. Таков был результат метаанализа 63 отдельных исследований повторяемости результатов фМРТ-измерений. «Даже если эта цифра... не показательна для каждого отдельного эксперимента, она демонстрирует актуальную суммарную степень надежности фМРТ», – заключают авторы обзорной статьи 2010 года<sup>180</sup>.

Если рассматривать результаты Фридмана и его коллег при повторении очень простого сенсомоторного опыта в десяти разных сканерах, то они еще более сомнительны. Коэффициент корреляции, полученный авторами исследования, составил жалкие 0,22 единицы. Можно представить, каким окажется коэффициент корреляции при повторении сложных фМРТ-экспериментов, например, при принятии решения морального или экономического характера.

Даже если рабочая группа фМРТ-исследователей напрямую изучала раздражающую «повторяемость» результатов, всегда найдется причина, по которой другие исследователи не смогут их повторить. Обычно среди подозреваемых называются другие сканеры, другая напряженность поля, другие испытуемые, другие «статистические традиции», другие схемы построения эксперимента. Но что означает определенная активация мозга в нейро-экономическом фМРТ-эксперименте, если ее нельзя повторить?

---

<sup>180</sup> Там же. С. 145.

В конце концов, в своем обзоре Фридман и его коллеги предлагают ряд мер по повышению повторяемости результатов фМРТ. Удивительно, но в профессиональной среде до сих пор нет четкого понимания, что вообще может считаться приемлемым для обеспечения надежной повторяемости результатов при фМРТ-исследованиях. Для этого нет рекомендаций, не говоря уже об обоюдном согласии экспертов или даже об обязательных базовых принципах. «В области нейровизуализации все по-прежнему в значительной степени не регулируется, но нет и регуляторов. Например, можно было бы лучше нормировать определенные процессы, всегда используя один и тот же локализатор для зрительной стимуляции. Это позволило бы сопоставлять результаты, полученные в различных центрах визуализации. Но этого все еще слишком мало», – комментирует ситуацию в интервью специалист по нейровизуализации и философ Хенрик Вальтер<sup>181</sup>.

## **Заявления без последствий**

Как в науке и обществе до сих пор может сохраняться отличная репутация методов визуализации, прежде всего фМРТ, если они столь очевидно сомнительны и подвержены помехам и ошибкам?

---

<sup>181</sup> Интервью с Хенриком Вальтером, проведенное 24.2.2012 в клиническом комплексе «Шарите» в Берлине.

Вероятно, дело в том, что процедура нейровизуализации в значительной степени не позволяет объективировать конкретные результаты исследований посредством эмпирической автокоррекции. При изучении работы мозга, выходящей за пределы основных сенсорных и двигательных процессов, способов квалифицированно доказать или опровергнуть интерпретацию мозговой активности во время фМРТ до сих пор почти не существует. Поскольку нельзя проверить толкование эмпирическим путем, любое утверждение может остаться без последствий. Допускаются спекуляции, и безнаказанными остаются даже самые запутанные объяснительные конструкции. В лучшем случае можно спорить о степени убедительности объяснения. Исследование мозга превращается в вопрос веры.

То же самое относится к *локализации* сигналов фМРТ. По крайней мере, когда исследуются такие сложные явления, как любовь, вера или психические расстройства. Вряд ли какой-нибудь ученый, глядя на фМРТ-изображение и выявляя где-то активацию, говорит: «Нет, не может быть. Если человек любит, здесь активации быть не может. Произошла ошибка».

Тот факт, что неправильно выявленная активация здесь, фантастическая интерпретация данных там, как правило, не имеют практических последствий, усложняет оспоримость нейровизуализационных исследований. Своего рода самоиммунизация против критики, а также против дальнейше-

го развития, которая в подобной форме редко встречается в других эмпирических и технических науках. Инженеру, разрабатывающему двигатель, такой неотъемлемый дефект автокоррекции может показаться странным. Если его недавно разработанный двигатель один раз задымится и два раза взорвется во время трех тестовых прогонов, очевидно, что продукт можно улучшить. Химик, прилежно выполняющий синтез, но не получающий желаемого продукта, в конце концов может потерять работу. Но это не касается исследователя мозга, который проводит нейровизуализационные эксперименты. Так как обычно его нельзя уличить в практической бессмысленности его действий.



# Глава третья

## Нейроэссенциализм

### Я – это мой мозг?

*Всякий человеческий опыт, включая научные обоснования, математические логические модели, представления о морали, формы художественного выражения и религиозные переживания, базируется только на нашем мозге. Из этого правила нет исключений*<sup>182</sup>.

Несколько десятилетий социолог Николас Роуз исследует один и тот же вопрос: «Что за существо мы сегодня считаем человеком?»<sup>183</sup> Вот в краткой форме его предварительный ответ. Многие из наших современников в западном мире превратились в «нейрохимические самости». То, что делает нас самими собой, что мы думаем и чувствуем, все больше людей готовы полностью свести к химическим и электрическим процессам в их мозге, считает профессор Лондонской школы экономики. В специальной статье от 2003 года Роуз

---

<sup>182</sup> Saver J, Rabin J (1997) Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences.

<sup>183</sup> Rose N (2011) «Governing conduct in the age of the brain». Доклад в Чикагском университете, 29.3.

спрашивает себя, как так может быть. «Как случилось, что свои заботы дома и на работе мы воспринимаем как „генерализованное тревожное расстройство“, вызванное химическим дисбалансом, который может быть устранен с помощью лекарств?»<sup>184</sup> Социальный теоретик Роуз указывает на связь между переосмыслением самовосприятия, появлением биохимических объяснений психического дискомфорта, развитием индустрии психотропных средств, маркетингом соответствующих препаратов и стратегиями фармацевтической промышленности. Примечательна также вера большинства в сегодняшнюю возможность средствами высокотехнологичной медицины достоверно визуализировать активность мозга в то время, когда человек думает, требует, радуется или грустит, любит и боится, – а также в связанную с этим различимость нормальности или ненормальности на уровне схем мозговой активности. Доказательство с помощью визуализации. Как уже говорилось, видеть значит верить.

## **От личности к «мозголичности»**

Как элемент, определяющий нашу идентичность, мозг уже давно затмил гены. Раньше считалось, что именно они делают нас такими, какие мы есть. Вспомните хотя бы культовый характер изображений двойных спиралей или хромо-

---

<sup>184</sup> Rose N (2003) Society. С. 46.

сом, иллюстрирующих «чудо человека». Еще не так давно генетики сообщали, что обнаружили в хромосомах определенные базовые последовательности, которые объясняют наши различия в настроении или способности к контролю побуждений. А также – какие психические заболевания могут нам угрожать из-за наших генетических особенностей.

В нейроэпоху мерилom всех вещей оказался мозг. Теперь все отождествляют себя не с генами, а с мозгом. *Ното neurobiologicus* не только имеет мозг, он сам *есть* его мозг. «Быть» своим мозгом – для философа Яна Слаби это «хоровое пение натуралистической нейрофилософии: ...субъективный опыт – это не что иное, как пользовательский интерфейс нейрокомпьютера и, следовательно, просто *иллюзия пользователя*; то, что происходит „на самом деле“, – это нейронные процессы, расшифровать их, объяснить и, при необходимости, оптимизировать, – задача нейронаук и их философских поручителей»<sup>185</sup>.

Чтобы обозначить онтологический характер «отождествления себя со своим мозгом», историк науки Фернандо Ви-

---

<sup>185</sup> Slaby J. (2011) Deutsche Zeitschrift für Philosophie. С. 383. Кем для философа из Свободного университета Берлина являются эти «философские поручители», Слаби поясняет в другом месте: «Философы все чаще позиционируют себя как комментаторов, толкователей и своего рода чирлидеров визуализационных дисциплин [социальных, когнитивных и аффективных нейронаук], или же они пытаются так переформулировать часть философской номенклатуры, чтобы на базе новых концепций мог появиться стимульный материал для фМРТ-исследований». (Там же. С. 381.)

даль придумал термин «мозголичность»<sup>186</sup>. «Личность» стала «мозголичностью». В новом понятии отразилось широко распространенное мнение о том, что мозг является единственным органом, который нам нужен, чтобы быть самими собой. Согласно Видалю, ситуация этого особого самоосмысления делает нас «церебральными субъектами»<sup>187</sup>. Раньше действовали личности, теперь – мозги. Обстоятельство, которое приобрело значимость именно в связи с судебно-психиатрической правовой экспертизой.

Культурная гегемония нейронаук привела к глубокому насыщению нашей жизни нейробиологическими объяснительными моделями. Выводы исследователей мозга уже давно нашли путь из лабораторий в обычный мир. Из-за массового присутствия нейробиологических моделей в СМИ должно было измениться и наше самовосприятие – представление о том, кто мы такие на самом деле. В эпоху нейроцентризма модернизированное самоопределение начинается рано. «[Уже] подростки сегодня знают, что такое и как лечить дефицит внимания и гиперактивность. Они воспринимают психомоторное беспокойство и отсутствие концентрации внимания как нейрохимические симптомы, которые они более чем готовы обуздать с помощью стимулирующих

---

<sup>186</sup> Англ. brainhood. Vidal F. (2009) History of the Human Sciences.

<sup>187</sup> Ortega F, Vidal F (2007) Revista Eletronica de Comunicaçao, Informaçao e Inovaçao em Saude; Vidal F (2009) History of the Human Sciences.

средств»<sup>188</sup>. Однако все «мозговые факты», к которым человек прибегает в качестве «церебрального субъекта», не являются объективными, а представляют собой только мнение сообщества ученых в определенное время и в определенном контексте<sup>189</sup>.

## **Homo cereбрalis уже не нужна душа**

Те, кого в XXI веке все еще интересует понятие души, рискуют прослыть безнадежно непросвещенными. Душа больше не считается необходимой для объяснения феномена человека. На место концепции души пришли обещания нейронауки уже скоро всесторонне объяснить нашу внутреннюю жизнь благодаря осмыслению структуры и функций мозга.

Философ Томас Метцингер даже указывает на то, что ввиду новых выводов нейронауки «идея о дальнейшем существовании сознательного „я“ после физической смерти становится настолько невероятной, что эмоциональное давление на людей, все еще желающих придерживаться своих традиционных взглядов, может стать тяжело переносимым»<sup>190</sup>. Вполне возможно, что в будущем оформится еще более сильное столкновение конкурирующих представлений о че-

---

<sup>188</sup> Hess E, Jokeit H (2009) Eurozine.

<sup>189</sup> Choudhury S, Nagel SK, Slaby J (2009) BioSocieties. С. 64.

<sup>190</sup> Könniker C (2002) Gehirn und Geist. С. 32.

ловеке и идеологий. С одной стороны, суперпросвещенный материалистический *homo cereбрalis*<sup>191</sup>, с другой – рассерженный религиозный фундаменталист. Специалист по нейрорезке Метцингер также осознает опасность растущего расщепления нашего общества на фоне «примитивного вульгарного материализма»: «Социальные связи, подразумеваемый базовый моральный консенсус, который в основном вытекает из метафизического образа человека, могут продолжить разрушаться»<sup>192</sup>.

Так или иначе, но на одновременно многообещающем и опасном пути к современности сначала необходимо превратить интуитивно чувствующих дуалистов в современных людей, сведущих в нейронауках и на основании этого обращающихся в биологический материализм. Многие из начавших казаться отсталыми представлений об автономии духа и свободной воле уже признали свое поражение. Тем не менее даже при осознании себя как управляемого эволюцией биоавтомата, существование которого не имеет более глубокого смысла и цели, можно жить вполне неплохо. С повседневной жизнью это все равно не связано. В конце концов, очень маловероятно, что в один прекрасный день мы настолько самоидентифицируемся с мозгом, что скажем: «О, моя *затыльно-височная латеральная извилина* сегодня снова плохо

---

<sup>191</sup> Этот термин, насколько мне известно, ввел в употребление историк науки Михаэль Хагнер (Hagner M. [2008] «Homo cereбрalis»).

<sup>192</sup> Там же. С. 34.

снабжается кровью, ведь я только что почти не узнал своего соседа».

## **От психики к телу**

При этом не так давно мы считали себя не «нейрохимическими», а «психологическими личностями». В нашем самовосприятии мы определяли себя с помощью ментального пространства нашей психики. Признавалось существование внутреннего мира, в котором по традиции на личность влияли культура и биография. Это внутреннее пространство обуславливалось суммой личностного опыта; он же делал нас такими, какие мы есть. Такая позиция объясняет, например, почему в 1980-х годах при повседневном осмыслении себя и своих проблем использовались психологически «отягощенные» способы выражения: часто цитировавшийся «психотреп».

Охотно рассуждали о комплексах, приемах психологической защиты, нарциссизме, целостности или механизме проекции. И если ничто другое не помогло, заводили разговор о непостижимом бессознательном. Сегодня это совсем другое. «Если ранее дискомфорт получал отражение в психологическом пространстве невроза, вытеснения, психологической травмы, то сейчас он проецируется на само тело,

прежде всего на конкретный орган – мозг»<sup>193</sup>. Внутреннее пространство психики как средоточие самости теперь замещено тем, что Николас Роуз называет «соматической индивидуальностью». «Быть „соматическим индивидуумом“» означает «толковать наши надежды и страхи как функцию нашего биомедицинского тела и пытаться реформировать, исцелять или совершенствовать себя путем воздействия на это тело»<sup>194</sup>. Воздействия, конечно же, на мозг. Это объясняет значительные исследовательские усилия в области развития нейропротезов, механизмов глубокой стимуляции головного мозга или препаратов для «улучшения когнитивных способностей».

Восприятие собственной личности как результата химических и физических процессов, происходящих в мозге, иногда приводит к почти неожиданным самооценкам. С одной стороны, радикальная биологизация психиатрии приводит ко все возрастающей патологизации психических явлений, которые до недавнего времени считались нормальными. Чего стоит одно только переосмысление застенчивости как «социального тревожного расстройства». Наука и фармацевтический маркетинг, которым часто нелегко оставаться в стороне друг от друга, рассматривают нарушение баланса сигнального вещества в мозге как причину психического недомогания и предлагают кажущееся идеальным лекар-

---

<sup>193</sup> Rose N (2003) Society. С. 54.

<sup>194</sup> Там же.



ственное решение проблемы. Когда страдает душа, следует лечить мозг<sup>195</sup>.

На биологическую природу мозга ссылается также «движение за нейроразнообразие», но оно защищает совершенно противоположную точку зрения. В конце 1990-х годов некоторые люди, страдающие аутизмом, с помощью кампаний в интернете начали обращаться к общественности<sup>196</sup>. Их требование: аутизм следует воспринимать не как болезнь, а всего лишь как особое, «атипичное» проявление работы мозга. Подобно любым другим естественным вариантам неврологического развития мозга, «атипичные» его варианты следует признать вкладом в разнообразие человечества, обогащающим наше общество. В связи с этим аутизм, особенно в такой его относительно мягкой форме, как синдром Аспергера, не должен считаться патологией и становиться объектом медицинского вмешательства. Скорее, его следует рассматривать как естественную часть личности некоторых людей<sup>197</sup>.

Кроме того, вообще не существует «людей с аутизмом». Ибо аутизм – неотъемлемая, важная черта личности аутичного человека. Эту точку зрения разделяет также биолог, исследующий поведение, писательница и аутистка Темпл

---

<sup>195</sup> Больше об этом говорится в главе 5 «Нейроредукция, нейроманипуляция и продажа болезней».

<sup>196</sup> Виртуальная среда интернета, по-видимому, является для аутистов идеальной коммуникационной платформой и привела к появлению настоящей культуры аутизма.

<sup>197</sup> Ortega F (2009) Biosciences.

Грандин: «Если бы я могла щелкнуть пальцами и стать неаутичной, я бы этого не сделала... Аутизм – часть той, кем я являюсь»<sup>198</sup>.

## **Каждый мозг прекрасен**

Представление о том, что аутизм с высоким уровнем социального функционирования является нормой, а не патологией, ведет к мировоззренческой напряженности и в самой «культуре аутизма». Наконец, немалое число сторонников восприятия аутизма как болезни надеются, что успехи в нейробиологии и генетике когда-нибудь сделают аутизм «излечимым» и реализуют общее стремление к «миру без аутизма». «Каждый мозг прекрасен», – отвечают на это последователи «движения за нейроразнообразие». Все больше и больше людей с синдромом Аспергера называют себя «нейроатипичными» по сравнению с «нейротипичными» неаутистами.

Даже неаутисты, например, шведские специалисты по медицинской этике Пир Йошма и Стеллан Велин, придерживаются точки зрения, что синдром Аспергера следует отличать от тяжелых форм аутизма и больше не считать патологией: «По нашему мнению, аутизм с высоким уровнем социального функционирования сам по себе не должен рас-

---

<sup>198</sup> Цит. в: Sacks O (1995). С. 291.

смагиваться ни как болезнь, ни как проблема, ни как нежелательное обстоятельство. Скорее, это состояние с особой уязвимостью. Аутизм также может иметь желаемые и благоприятные проявления как для индивида, так и для общества»<sup>199</sup>. Давно имеет хождение легенда, что успех *Силиконовой долины* напрямую связан с высокой распространенностью синдрома Аспергера среди его сотрудников. Неужели *Intel*, *Hewlett-Packard*, *Apple* и *Oracle* – продукты умственной деятельности одаренных аутистов? Между тем призыв к нейроплюрализму поддержали и другие группы. Среди них люди с такими психиатрическими диагнозами, как биполярное расстройство, синдром дефицита внимания с гиперактивностью, синдром Туретта<sup>200</sup> или даже шизофрения.

## Neuropride против аутизмophobic общества

Движение за нейроразнообразие можно рассматривать как разновидность движения за эмансипацию с целью дестигматизации и формирования толерантного отношения общества. В этом отношении возникают четкие параллели с движением за права гомосексуалистов 1970-х годов. Уже есть даже интернет-форум под названием *Neuropride*. Языковая отсылка к *gay pride* как гордое обозначение собственной

---

<sup>199</sup> Jaarsma P, Welin S (2012) Health Care Analysis. С. 22.

<sup>200</sup> Неврологический синдром с тиками, неуправляемыми движениями и нежелательными словесными высказываниями.

идентичности, конечно, не является случайностью.

Произошедшие социальные изменения в отношении гомосексуализма являются поводом для надежды последователей движения за нейроразнообразие. С 1973 года гомосексуализм официально считается уже не психическим заболеванием, а нормальным вариантом проявления человеческой сексуальности. Специалисты по биоэтике Йошма и Веллин в своей статье «Анализ здравоохранения» показывают еще одну интересную параллель между гомосексуализмом и аутизмом: «В обществе с сильными предрассудками в отношении гомосексуализма жизнь гомосексуалистов связана с проблемами. <...> Гомосексуалисты несчастливы и имеют много психологических и психиатрических проблем, которые определены не их сексуальными предпочтениями, а обществом. В гомофобном социуме практически все гомосексуалисты воспринимаются больными. Решением этой проблемы стало просто более широкое признание гомосексуализма. Мы должны признать, что из-за аутизмфобной природы современного общества многие аутисты имеют психиатрические и психологические проблемы аналогичного характера. Подобно ситуации с гомосексуалистами, большинство проблем аутичных людей с высоким уровнем социального функционирования могут основываться на общественной ситуации. <...> Последствия их состояния в значительной степени могут быть результатом реакции общества на это их

состояние»<sup>201</sup>.

Этические и политические требования явно находятся в центре внимания и «движения за нейроразнообразие». Об этом также свидетельствует следующая запись на соответствующем сайте: «Нейроразнообразие – это и концепция, и движение за гражданские права. В самом широком смысле это философия социального признания и равных возможностей для всех людей, независимо от их неврологических особенностей»<sup>202</sup>.

Движение за нейроразнообразие является хорошим примером полноценного практического эффекта нейроразговоров и нейрополитики. В других группах пациентов биологизация психиатрии также привела к решительному изменению самовосприятия. Однако если в «движении за нейроразнообразие» такого рода перемену можно рассматривать как шаг к эмансипации, в других случаях проявляется своего рода нейрофатализм: моя психика больна, потому что болел мой мозг. И это определяется биологически, то есть дано от природы, так что это трудно изменить. Перенос причины болезни из психики в мозг привел не только к дестигматизации, но и к формированию новых «типов» личности. Участие СМИ в распространении информации о сканировании мозга сильно способствовало тому, что сегодня многие пациенты верят в возможность визуализации психического

---

<sup>201</sup> Jaarsma P, Welin S (2011) Health Care Analysis.

<sup>202</sup> <http://ventura33.com/neurodiversity>

отклонения, благодаря которой можно однозначно выявить конкретное психическое заболевание мозга – и следовательно, поставить диагноз самому себе.

Философ Ян Слаби видит целую серию новых вариантов «типизаций» на основании особенностей нейронной активности или других «находок исследования мозга»: «мозг подростка... шизофренический или депрессивный мозг, мозг кокаиниста или... мужской и женский мозг, которые явно отличаются друг от друга...»<sup>203</sup>. «Сотворение людей» (*taking up people*) – так Иэн Хакинг называет подобные процессы формирования и институциональной стабилизации новых «типов» личности<sup>204</sup>.

В статье «Шокирующие образы» специалист по медицинской антропологии Саймон Кон описывает, какие интенсивные эмоциональные реакции могут вызвать МРТ-изображения собственных мозгов у психических больных<sup>205</sup>. Пациентам, участвующим в клинических испытаниях, обычно говорят, что полученные изображения их мозга будут использованы для фундаментальных исследований и для них лично не будут иметь диагностической ценности. Однако они вряд ли готовы это принять. Как указывает Саймон Кон, они видят в изображениях мозга свои собственные истории, неза-

---

<sup>203</sup> Slaby J (2011) Deutsche Zeitschrift für Philosophie. С. 380.

<sup>204</sup> Hacking I (2007) Proceedings of the British Academy.

<sup>205</sup> Cohn S (2011) «Disrupting images».

висимо от отличающихся объяснений ученых<sup>206</sup>. Пациентка с биполярным расстройством говорит об МРТ-изображении своего мозга: «Это изображение. Это самый точный портрет, который может у тебя когда-либо появиться. Изображение того, кто ты на самом деле. Там внутри. Я говорю людям: это мой автопортрет»<sup>207</sup>. Хотя для клинической практики фМРТ-изображения значения не имеют, они важны для самооценки пациентов и концептуализации их собственной истории болезни.

---

<sup>206</sup> Там же. С. 180.

<sup>207</sup> Цит. в: Slaby J (2010) Phenomenology and the Cognitive Sciences. С. 408.

# Глава четвертая

## Нейрофилософия. Попробовать догадаться может каждый

*Тема сознания сегодня – возможно, вместе с вопросом о происхождении Вселенной – обозначает самый дальний предел человеческого стремления к познанию. Поэтому многим она вообще кажется последней большой загадкой и величайшей теоретической задачей настоящего*<sup>208</sup>.

Это поистине великие слова. Даже для философа. Однако то, что «загадка сознания» по-прежнему не решена, констатирует не только исследователь-гуманитарий Томас Метцингер, но и научный журнал *Science*. В 2005 году, к 125-летию журнала, ученые опубликовали каталог из 125 вопросов, решение которых имеет особое значение для науки и общества<sup>209</sup>. На первом месте был главный вопрос космологии: «Из чего состоит Вселенная?» Прямо за ним на втором месте значилось: «Какова биологическая основа сознания?»<sup>210</sup>

---

<sup>208</sup> Metzinger T (2005) «Bewusstsein». С. 15.

<sup>209</sup> Kennedy D, Norman C (2005) *Science*.

<sup>210</sup> Некоторые ученые, например нидерландский врач и исследователь сознания Пим ван Ломмель, поставили бы вопрос более радикально: «Есть ли вообще у сознания биологическая основа?» (Van Lommel P. [2009] «Endloses Bewusstsein».



Именно эта роковая тема сознания каждые два года приводит сотню неврологов, философов и специалистов по квантовой физике в американский город Тусон, находящийся в пустыне. Конференция «На пути к науке о сознании», организованная Центром исследований сознания, считается самой важной междисциплинарной встречей ученых, занимающихся соответствующими исследованиями. Это «лучший естественный интеллектуальный максимум», как сказал мне восторженный участник конференции в Тусоне 2006 года. Но что особенного в «загадке сознания», которой многие из тусонских докладчиков посвятили уже половину своей жизни?

## Довод о летучей мыши

В конце концов, общеизвестные ключевые вопросы в отношении сознания можно свести к следующему: как так может быть, что из физической материи, точнее из полутора килограмм биомассы температурой 37 °С, находящейся в нашем черепе, появляется что-то качественно столь совершенно новое, как мышление, чувства или воспоминания? Или, если сказать более поэтично, как «вода физического мозга» превращается в «вино сознания»<sup>211</sup>? Сюжет имеет множество названий: «проблема квалиа», «пронизывающая

---

С. 13).

<sup>211</sup> McGinn C (1989) Mind. С. 349.

проблема», «объяснительная брешь» или даже, коротко и ясно, «сложный вопрос». Имеется в виду всегда одно и то же: уже интуитивно чувствуемый резкий переход от биологических процессов в мозге к субъективному опыту со всеми его аспектами, позволяющими «чувствовать себя по-разному», переживая и сладость клубники, и болезненность ран, и тяжелое для описания неприятное ощущение, когда в летний день в автобусе оказывается мокрый сенбернар.

Точно так же квалиа-дискуссия была запущена американским философом Томасом Нагелем, который в 1974 году опубликовал теперь уже легендарное эссе «Что значит быть летучей мышью?»<sup>212</sup>. На примере с грызуном Нагель иллюстрирует мнение, что физикалистское редуктивное толкование сознания никогда не может правильно оценить его по существу. Его тезис: независимо от того, что мы знаем о мозге существа, в его примере – о мозге летучей мыши, – мы никогда не сможем понять его переживания. Если Нагель прав, то все нейрочувства, которые последние несколько лет занимают проблемой сознания, априори находятся в безнадежном положении. Они неизбежно должны потерпеть неудачу в естественных пределах познания.

Сложнее обстоят дела с тем, что при решении «проблемы тела и души», как она называлась изначально, сама система в некоторой степени делает себя объектом исследования. Об этом говорит Вольф Зингер, руководитель в Инсти-

---

<sup>212</sup> Nagel T (1974) The Philosophical Review.

туте изучения мозга им. Макса Планка во Франкфурте-на-Майне: «При изучении мозга когнитивная система смотрит сама на себя в зеркало. Объясняющее и объясняемое сливаются. И появляется вопрос: насколько мы вообще способны познать, что мы такое?»<sup>213</sup>. Вопросами сознания, похоже, интересуются не только исследователи. Среди публики Тусонских конференций регулярно встречаются отрешенные от реальности мастера медитации, бывшие сценаристы «Звездного пути» и художники-психоделики. Или же ищущие утешения, как один из участников конференции 2006 года, жена которого умерла несколькими месяцами ранее и который, по его словам, «ищет здесь ответы».

## Оптимизм второго порядка

Исследование цели и природы человеческого сознания веками было суверенной территорией философии. Однако философия сознания так и не смогла предложить устраивающую всех теорию или окончательное объяснение, и сегодня мы имеем дело с широким диапазоном возможных ответов. Даже с запутанно широким. Который варьируется от панпсихизма<sup>214</sup> (все имеет сознание) до мистерианизма.

---

<sup>213</sup> Singer W (2001) «Vom Gehirn zum Bewusstsein». С. 190.

<sup>214</sup> Некоторые последователи панпсихизма постулируют, что сознание существует в форме «протоментальных свойств» с начала Вселенной и что вся материя обладает субъективными характеристиками, или сознанием.

Последняя теория на самом деле является теорией отрицания, которая заявляет о фундаментальной непостижимости феномена сознания. Ее довольно пессимистичный вывод: связь между мозгом и сознанием необъяснима, поэтому давайте просто забудем об этом. Чтобы не выглядеть абсолютно занудным, мистерианизм все же предполагает своего рода оптимизм второго порядка: «Но хотя бы мы можем предположить, почему мы никогда этого не поймем», – так звучали утешительные слова оратора на конференции в Тусоне.

Одной из самых влиятельных фигур в исследовании сознания последних лет является Дэвид Чалмерс. Профессор философии из Австралийского национального университета в Канберре также исходит из принципиальной нерешаемости проблемы сознания при помощи традиционных научных методов. Его «сложный вопрос» – современная версия гипотезы *ignorabimus* («мы никогда не узнаем»): естественные науки в принципе промахиваются, так как могут решить лишь «простые проблемы» (которые, разумеется, сами по себе достаточно сложны). Даже наука будущего сможет лишь сформулировать принципы работы мозга, пусть и более точно: так и так работает зрение, так мы храним воспоминания, так мозг учится. Однако никогда не станет ясно, как и почему обозначенные мозговые процессы сопровождаются определенным *переживанием*.

Так как, по словам Чалмерса, вполне возможно, что мозг

работает точно так же, когда нет этих переживаний. Все работает, как всегда, но «просто никого нет дома». Пресловутый «аргумент зомби» Чалмерса часто охотно приводят против исключительно материалистической трактовки феномена сознания. И все же философ дает вариант решения дилеммы, когда предлагает признать сознательный опыт как фундаментальную, нередуцируемую сущностную черту. Сознание может быть просто таким базовым свойством природы, как электромагнитные волны или гравитация, которые заставляют два объекта притягиваться друг к другу. Хотя сознание обусловлено физической реальностью, оно не сведено к ней, так как имеется и что-то большее. В машине должен обитать какой-то дух, как говорят дуалисты. Всякий раз, когда что-то происходит в мозге, что-то происходит и в сознании.

Преданным последователем этой точки зрения является также Пим ван Ломмель. Нидерландский кардиолог, который сделал себе имя прежде всего благодаря научному изучению околосмертного опыта, «твердо убежден, что сознание не привязано к определенному времени или месту. Этот феномен называется нелокальностью»<sup>215</sup>. В книге «Бесконечное сознание» ван Ломмель оправдывает свой отказ от классического материалистического взгляда на мир: «Перспективные исследования околосмертных переживаний... все приходят к *одному* общему итогу: в бессознательном со-

---

<sup>215</sup> Van Lommel P (2009) «Endloses Bewusstsein». С. 22.

стоянии возможны сознательные переживания, связанные с воспоминаниями и иногда с восприятием. В таком состоянии мозг не обнаруживает измеримой активности, а все его функции, в частности, рефлекс тела, ствола мозга и дыхание, перестают действовать. Ясное сознание, очевидно, не зависит от мозга и, следовательно, от тела»<sup>216</sup>. Веру в дуализм уже десятилетия назад можно было услышать также в словах канадского нейрохирурга Уайлдера Пенфилда: «Хотя содержание нашего сознания в значительной степени зависит от нейронной активности мозга, это не относится к сознательному вниманию... Мне всегда кажется разумнее предполагать, что сознание может быть отдельной обособленной субстанцией»<sup>217</sup>.

## **«Редукционизм унижает человека»**

Весомым также выглядит восходящий к Декарту «интеракционистский дуализм» в прочтении философа Карла Поппера и физиолога Джона Экклса<sup>218</sup>. Хотя сознание и мозг являются принципиально разными по своей природе, они каким-то образом взаимодействуют друг с другом. Согласно Попперу и Экклесу, нематериальный разум может влиять на материальный мозг, воздействуя на квантовомеханические

---

<sup>216</sup> Там же. С. 170.

<sup>217</sup> Цит. в: Van Lommel P (2009) «Endloses Bewusstsein». С. 168.

<sup>218</sup> Popper K, Eccles JC (1982) «Das Ich und sein Gehirn».

поля. Однако, как именно это взаимодействие должно происходить, остается в теории и ускользает от эмпирической проверки.

Критики указывают, что эта точка зрения просто смещает в сторону объяснительную проблему. Поскольку теперь требуется уточнять, как должно происходить взаимодействие между разумом и квантовомеханическими полями. И все же кажется ясным, что не только мозг влияет на сознание, но и сознание – на мозг. Например, было доказано, что вербальная терапия вызывает в мозге нейропластические изменения.

Хотя нобелевский лауреат Экклс сам занимался естественными науками, он был ярким противником биологического редукционизма: «Я считаю, что тайна человека невероятно унижена научным редукционизмом, который претендует объяснить весь духовный мир материалистически, с помощью схем активности нейронов. Это убеждение следует рассматривать как суеверие. Мы должны понимать, что... являемся как духовными существами, душа которых обитает в духовном мире, так и материальными субъектами, с телами и мозгами, существующими в мире материальном»<sup>219</sup>.

Хотя для дуалистической точки зрения есть веские основания, такие взгляды в настоящее время очень непопулярны. Особенно среди ученых-естественников. В исследова-

---

<sup>219</sup> Eccles JC (1994) «Die Evolution des Gehirns – die Erschaffung des Selbst». С. 388.

ниях сознания материалистически ориентированные нейрочеловеки давно имеют право голоса. «„Биология разума“ – такова новая формула, обобщающая коллективные усилия когнитивных нейронаук»<sup>220</sup>. Или, как это выразил американский психолог Ричард Хайер: «Осмысление природы сознания развивается из философских дебатов в научную методологию»<sup>221</sup>.

Сегодня более, чем когда-либо, сознание осмысливается нейробиологически. По словам известного нейрофизиолога Вольфа Зингера, это можно охарактеризовать коротко и ясно: «Все, что в дуалистических схемах мы готовы приписывать духовной сфере, объясняется чисто биологически»<sup>222</sup>. Подобное можно услышать и от столь же известного коллеги Зингера Герхарда Рота: «Сознание как индивидуально переживаемый опыт обязательно связано с деятельностью мозга. Также нет никаких доказательств того, что сознание существует без активности нейронов. Все выводы нейронаук указывают на то, что в основе каждого состояния сознания лежит совершенно определенное состояние мозга или происходящий в нем процесс»<sup>223</sup>.

Это, конечно, не новая позиция. Уже Ханс Бергер, изобретатель электроэнцефалографии, в 1920-х годах надеялся ис-

---

<sup>220</sup> Hagner M (2006) «Der Geist bei der Arbeit». С. 17.

<sup>221</sup> Haier RJ (2003) Contemporary Psychology. С. 93.

<sup>222</sup> Könniker C (2002) Gehirn und Geist. С. 32.

<sup>223</sup> Roth G (2001); цит. в: Cechura S (2008) «Kognitive Hirnforschung». С. 63.



пользовать мозговые токи для обнаружения биологических коррелятов сознания и тем самым привести в соответствие физиологию и психологию<sup>224</sup>. Новым, однако, является бескомпромиссный радикализм, с которым некоторые исследователи мозга отстаивают свои притязания на правоту. Так, исследователь мозга Герхард Рот не хочет оставлять никаких сомнений: «С нейронаучной точки зрения неприемлем любой тип дуализма, который исходит из фундаментального различия сознания (или разума) и физических состояний, включая состояния мозга»<sup>225</sup>. Вот как выглядит ситуация. Тем не менее все это не проблема. В интервью журналу *Gehirn & Geist* коллега Рота Вольф Зингер великодушно улаживает ситуацию: «Человеческое бытие по-прежнему остается чем-то замечательным. Мы не посягаем на достоинство быть сознательным существом»<sup>226</sup>.

## **Чем больше «значение фи», тем больше осознанности**

Тем не менее первоначально путь к настойчиво материалистическому взгляду на сознание проложили не столько ученые-естественники, сколько философы. Например, аме-

---

<sup>224</sup> Berger H (1929) Archiv für Psychiatrie; цит. в: Hagner M (2006) «Der Geist bei der Arbeit». С. 28.

<sup>225</sup> Roth G (2001); цит. в: Cechura S (2008) «Kognitive Hirnforschung». С. 65.

<sup>226</sup> Könneker C (2002) Gehirn und Geist. С. 33.

риканский философ Даниел Деннетт давно придерживается мнения, что сознание есть не что иное, как материя. Поэтому субъективное переживание, что наше сознание является чем-то исключительно личным и отличается от других, является чистой иллюзией<sup>227</sup>.

Сознание понимается как результат работы биологической машины, полностью определяемый законами химии и физики. В соответствии с духом времени сегодня высоко котируются функционалистские теории сознания. Наиболее популярная сейчас восходит к итальянскому психиатру Джулио Тонони, который долгое время занимался главным камнем преткновения исследователей сознания, а именно загадочной «проблемой связности». То есть вопросом, почему нас отличает единый и непрерывный поток сознания, если информационные основы нашего опыта, например сенсорное восприятие, привязаны к разным областям мозга и обрабатываются с часто значительными временными интервалами.

На основании результатов компьютерного моделирования руководитель Центра сна и сознания в Университете Висконсина получил теоретическую модель обработки информации нервной системой и вывел «информационно-интеграционную теорию сознания»<sup>228</sup>. Восторженно обнародован-

---

<sup>227</sup> Dennett D (1994) «Consciousness Explained»; цит. в: Van Lommel P (2009) «Endloses Bewusstsein». С. 19.

<sup>228</sup> Tononi G (2004) BMC Neuroscience; Tononi G (2008) Biological Bulletin.

ная формально четкая гипотеза переводила «поэзию нашего сознательного опыта на точный язык математики»<sup>229</sup>.

Согласно теории Тонони, феномен сознания соответствует способности системы интегрировать сложную информацию. Системе с сознанием должны быть присущи две основные характеристики. Во-первых, дифференциация, то есть теоретическая возможность принимать огромное количество возможных состояний. Во-вторых, способность к интеграции, то есть к слиянию актуальных текущих процессов в единое состояние сознания. В качестве меры Тонони ввел в употребление «значение фи»<sup>230</sup>. Сильно упрощая, теорию ученого можно свести к следующему: чем выше значение фи системы обмена информацией, тем «больше» в ней сознания. Или, выражаясь более подробно: «Сознание возникает из интерактивного, обоюдного и самораспространяющегося отклика, обнаруженного в конкретных регуляторных циклах, особенно в таламо-кортикальной системе»<sup>231</sup>.

## **«Сложный вопрос» Чалмерса никуда не исчез**

В математической теории сознания Тонони удивительно то, что она до сих пор не противоречит выводам психоло-

---

<sup>229</sup> Zimmer C (2010) New York Times от 20. 9. С. D1.

<sup>230</sup> «Значение фи» Тонони отражает определяемое количественно содержание интегрированной информации в сложной системе.

<sup>231</sup> Haier RJ (2003) Contemporary Psychology. С. 94.

гии и когнитивной биологии. Например, теория может объяснить, почему одни области мозга необходимы для работы сознания, а другие – нет. Или же она предполагает, что сон без сновидений или генерализованные эпилептические припадки не сопровождаются сознательным опытом. Действительно сильной стороной теории является ее (принципиальная) экспериментальная проверяемость. Хотя пока неясно, какие функциональные области мозга необходимо принимать в расчет в случае того или иного состояния сознания. При этом «функционально связный» анализ МРТ-исследований в условиях покоя должен позволить определить значения  $\Phi$  для разных уровней сознания.

Кроме того, теория оставляет открытым вопрос о возможности создания искусственных сознательных систем. Если сознание на самом деле зависит только от определенного типа обмена информацией в достаточно сложной системе, в принципе должна иметься возможность построения думающих машин. Тем не менее даже сама формально соблазнительная информационно-интеграционная гипотеза Тонони в конечном счете является вопросом веры. Так как, соглашаясь с ней, мы должны поверить, что феномен сознания можно полностью свести к обработке информации. Хотя именно в этом сомневаются (некоторые) исследователи мозга и (многие) философы.

О том, что сознание нельзя просто приравнять к обработке информации, свидетельствуют, в частности, пациенты с

корковой слепотой. Если больным с определенными поражениями первичной зрительной коры предложить посмотреть картинки, они, как ожидается, заявят, что из-за своей слепоты не смогут ничего опознать. Если же их попросить просто пробовать догадываться, они будут отвечать верно с очень высокой долей вероятности. При этом феномене, называемом «слепым взглядом», визуальная информация хотя и обрабатывается, очевидно, не поднимается до уровня сознания. Из формально изящной теории Тонони нельзя также понять, каким образом сложная нейронная обработка информации *вообще* связана с опытом. И тем более информационно-интеграционная теория не может объяснить, как принципиально одинаковый вариант обработки информации в мозге в зависимости от вовлеченных сетей может привести к таким совершенно не похожим переживаниям, как зрение, слух или чувство вкуса. «Сложный вопрос» Дэвида Чалмерса продолжает вызываяще мозолить глаза.

## Нейроквантология

В том, что информация лежит в основе универсальной физики, был убежден еще американский квантовый теоретик Джон Уилер. А то, что понятие «информация» должно играть центральную роль в полной теории сознания, единодушно заявляют также специалисты по квантовой физике, занимающиеся этой темой. Несмотря на признанную «нена-

глядность» материи, а возможно, также и по причине простого отчаяния из-за провала классических физических концепций, квантово-физическая интерпретация сознания набирает популярность. У «сообщества квантового сознания» с 2003 года есть даже свой журнал *NeuroQuantology*.

На карту квантового сознания ставит также анестезиолог Стюарт Хамерофф. Вместе с математиком Роджером Пенроузом этот харизматичный ученый разработал квантовую теорию сознания, доминирующую до сих пор. Ученые пришли к выводу, что местом протекания процессов осознания могут быть белковые микротрубочки, которые составляют каркас клеток. Благодаря квантовым процессам, которые еще предстоит определить, в этих микротрубочках должно появляться сознание – такова ультракороткая версия теории.

Как вообще появилось желание интерпретировать сознание с позиций квантовой физики? Объяснение звучит так – все материальные объекты, включая человеческий мозг, подчиняются законам как классической физики, так и квантовой механики. Однако существует не один вариант квантовомеханической интерпретации сознания, а более десятка различных теорий. При этом все теории сознания, базирующиеся на квантовой физике, отличает нечто общее. А именно притязание – или, как минимум, надежда – на то, чтобы научно обосновать до сих пор необъяснимые явления. От таинственной проблемы квалиа до парапсихологического феномена телепатии, ясновидения и пророческих сновиде-

дений. Квантовая физика должна помочь понять взаимодействие духа и материи без необходимости опускаться до ненаучного эзотеризма.

# 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.