

Факундо Манес

всемирно известный нейробиолог,
невролог, бывший ректор
Университета Фавалоро
(Буэнос-Айрес)

Матео Ниро

профессор, доктор наук
в области социолингвистики,
имеет кандидатскую степень
по литературе

Будущее мозга

Как мы изменимся
в ближайшие несколько дней

КАК
современные
технологии
меняют наш ум

ПОЧЕМУ
искусственный
интеллект не может
превзойти человека

КАКИЕ болезни
мозга нам
удастся вылечить
в будущем

Психология. Мозговой штурм

Матео Ниро

**Будущее мозга. Как мы изменимся
в ближайшие несколько лет**

«ЭКСМО»

2018

УДК 612.821
ББК 28.707.3

Ниро М.

Будущее мозга. Как мы изменимся в ближайшие несколько лет /
М. Ниро — «Эксмо», 2018 — (Психология. Мозговой штурм)

ISBN 978-5-04-165438-2

Мы разговариваем друг с другом в любой точке мира, строим марсоходы и примеряем виртуальную одежду. Сегодня технологии настолько невероятны, что уже не удивляют. Но неужели это все, на что способно человечество? Книга всемирно известного нейробиолога Факундо Манеса и профессора социолингвистики Матео Ниро раскроет настоящие и будущие возможности нашего мозга. Авторы расскажут о том, что человек смог достичь в нейронауке и зачем это нужно обществу. Вы узнаете, как современные технологии влияют на наш ум и с помощью чего можно будет победить тяжелые заболевания мозга. Какие существуют невероятные нейротехнологии и почему искусственному интеллекту еще далеко до превосходства над человеком. Ученые помогут понять, как именно работает наш мозг, и чего еще мы не знаем о себе. В формате PDF А4 сохранен издательский макет.

УДК 612.821
ББК 28.707.3

ISBN 978-5-04-165438-2

© Ниро М., 2018
© Эксмо, 2018

Содержание

Предисловие	6
Вступительное слово Факундо Манеса	8
Вступительное слово Матео Ниро	10
Введение	11
Великие мужчины и великие женщины	16
Принципы научно-популярной литературы	20
Глава 1	26
Конец ознакомительного фрагмента.	28

Факундо Манес, Матео Ниро

Будущее мозга

Как мы изменимся в ближайшие несколько лет

Facundo Manes y Mateo de Niro
El cerebro del futuro

* * *

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

© 2018, Facundo Manes y Mateo de Niro

© 2018, Grupo Editorial Planeta S.A.I.C – Argentina Latin American Rights Agency – Grupo Planeta

© Баттиста В.Д., перевод на русский язык, 2022

© Оформление. ООО «Издательство „Эксмо“», 2022

Предисловие

Имеет ли смысл спрашивать себя, в какой момент началось будущее? Существует ли однозначный ответ на этот оксюморон, где, задавая вопрос о грядущем, мы используем глагол в прошедшем времени? Возможно, в этом противоречии и скрывается ключ ко всему. Ведь то, чего мы когда-то ожидали от будущего, уже давно окружает нас в повседневности: сверхсвященное измерение – непрерывное настоящее, где сливается воедино время, долгая, но при этом стремительно утекающая жизнь, а также поразительные технологические достижения, которые давно перестали удивлять нас. И теперь, когда оно уже повсюду, мы спрашиваем себя, что будем делать с этим будущим и, главное, как это будущее повлияет и отразится на всех нас. Как бы там ни было, мы знаем, что должны пройти сквозь него, имея в запасе то же тело и тот же мозг, что и тогда, когда еще не существовало интернета, доступа к моментальной связи или путешествий на автопилотируемых транспортных средствах. Поиск ответа на вопрос о возникновении этой неразрывной связи между человеком и временем, бегущим сегодня вперед на сверхскоростях, и является основной целью данной книги.

И раз уж речь зашла о книгах и парадоксах, возможно, то, что скрывается за обложкой с названием *«Неискусственный интеллект. С чем столкнется нейронаука в будущем»* и что находит свое материальное воплощение в предмете, сохранившемся вопреки всему сквозь века и столетия, является наилучшим отражением этой запутанной эпохи. Кажется, что каждая революция – в данном случае цифровая – цепко хватается за те традиции, которые никак не хотят отступать, и завороченно сдает позиции перед загадками и тайнами, неизменно предлагаемыми книгами: перед этим личным, сокровенным и погруженным в глубины самого себя ритуалом чтения.

Мы хотели бы с самых первых строк сказать, что данная книга стала возможной благодаря бесценной работе многих друзей и коллег. Вот почему мы выражаем особую благодарность Наталье Бенгочеа, Солу Фиттипальди и Эстебану Бертола за их терпеливую помощь и активную поддержку на протяжении всего процесса. Написание книги и ее прочтение стоят отдельными фактами в параллельных мирах, но мы прекрасно понимаем, что за этим скрывается океан голосов и мнений, которые ежедневно питают нас, подталкивая, насколько это возможно, к продуктивным действиям. Вот почему мы также выражаем благодарность за их весомый вклад и вдумчивые комментарии: Алехандро Рамосу Усая, Фернандо Торренте, Агустину Ибаньесу, Лукасу Седеньо, Марии Рока, Терезе Торральва, Флоренсии Лопес Боо, Джессике Феррари, Марии Лус Гонсалес Гадеа, Ане Манера, Флоренсии Вальехос, Даниэлю Лоу, Лауре Гонсалес и Илеане Фернандес Эскобар. Нам хотелось бы сказать отдельное спасибо тем, кто сумел выстроить каналы и предоставить площадку для обсуждения идей и обмена мнениями: Мартину Этчеверсу, Фабиану Босоер, Эухенио Маэстри, Сильвии Фескет, Орасио Конвертини, Даниэлю Адад, Даниэле Бланко, Хорхе Фонтевекия, Эдди Зунино, Густаво Гонсалесу, Эктору Гийо, Хорхе Фассетто, Клаудио Родригесу, Наталии Муньис, Франсиско де Нарваесу, Орасио Риджи, Николасу Тротта, Франсиско Марителло и Патрисии Фернандес де Лис. Мы выражаем нашу искреннюю благодарность тем, кто всегда остается рядом с нами, кто делает все возможное и невозможное, чтобы настоящее наших трудов и наших дней превратилось в реальное будущее. За все это и за многое другое, что мы вдруг случайно упустили, спасибо огромное вам: Гастон Манес, Марсело Саврански, Алисия Лишински, Марсело Геткович, Тристан Бекинштейн, Максимо Цимерман, Адриан Йорис, Педро Бекинштейн, Иван Споллански, Макарена Гонсалес, Эсекьель Глейхгеррхт, Адольфо Гарсия, Гильермо Хаим Этчеверри, Альберто Корнблихт, Эрнесто Шаргродски, Анибаль Кофоне, Лилиана Хайм, Эдуардо Леви Йейати, Даниэль Флихтентрай, Грасиэла Сиккия, Айлин Томио, Габриэль Фолиа, Сантьяго О'Нейл, Пабло Лопес, Лусиано Оливера, София Шурманн Виньяга, Рафаэль Велья-

нович, Вивиана Диролли, Хулиан Пессиио, Хорхе Альварес, Роксана Фернандес, Пабло Абдульхамид, Анабель Чад, Мирта Авербух, Владимир Синай, Мариу Гонсалес Толедо, Сесилия Бикорд Браун, Паула Асорей, Паола Буратти, «Ричард из ИНЕКО», Диана Бруно, Сандра Баес, София Онето, Мария Агустина Мартини, Бренда Шимпф, Федерико Адольфи, Микаэла Сантилли, Мартина Гонсалес Вилас, Хасмин Давид, Соль Виларо, Андреа Абади, Паула Трипиккио, Марсело Соловей, Каролина Себайос, Эстебан Кармуэга, Себастьян Липина, Хуан Сорондо, Селесте Швайгер, Флоренсия Сальварецца, Лилиана Трайбер, Хулиан Пессиио, Макарена Мартинес Куитиньо, Магдалена Боано, Мария Агостина Сиампа, Лисандро Корс, Хуан Моренго, Мариано Наполи, Пабло Гариботто, Томас Прое, Андрес Буисан, Марианна Бендаан, Николас Шнитцлер, Химена Санчес, Эрнан Хауреги, Диего Бентивенья, Сабрина Салас, Гильермо Поггио, Лаура Деанеси, Эухения Эссе, Даниэль Пастор, Мартин Эссинер, Альфредо Стерн, Адольфо Ресник, Энди Блейк, Алехандро Маккиа, Ноэлия Понтелло, Хорхе Срур, Мария Фернанда Гиларт Фонт, Соль Эстевес, Факундо Флорес, Паула Селесте Саламоне, Флоренсия Алифано, Хулиан Бустин, Альфредо Томсон, Хорхе Мандолеси, Рафаэль Кичик. Спасибо всем работникам отделений нейропсихологии, психиатрии, нейропсихиатрии, а также когнитивной психотерапии и неврологии Института когнитивной неврологии (INECO), научным сотрудникам отделения неврологии Института нейронаук Фонда Фавалоро, всем работникам Института нейронаук и права (INEDE), Национального института эпидемиологии (INE), Лаборатории экспериментальной психологии и нейронаук (LPEN), Группы неврологических исследований и нейрореабилитации (INECO Oroño Rosario), Образовательной организации «Образование ради возможностей» (Educación para Poder), Реабилитационного центра нейропсихологии (INDELO), Университета Фавалоро и Фонда Института когнитивной неврологии. Мы хотели бы также отдельно поблагодарить Гастона Этчегарая, Игнасио Ираола, Мариано Валерио, Себастьяна Ансальди, Монику Ханесман, Клаудию Ребойрас, Ингрид Мюллер, Марио Бланко и всю редакционную команду Издательства Planeta за то, что снова поверили в нас. Наконец, мы хотели бы заочно выразить благодарность всем тем ученым, чьи вдумчивые исследования, приводимые на страницах данной книги, позволили нам настолько приблизиться к будущему, а также всем творческим людям, чьи слова и произведения помогли нам, оглядываясь в прошлое, достичь сегодняшнего дня, каким бы он ни был.

Вступительное слово Факундо Манеса

Будущее наполняется смыслом только тогда, когда оно обретает крепкую взаимосвязь с одним из фундаментальных элементов, ведущих людей и общества к благополучию, – целью. Если мы отнимем у человека эту движущую силу, эту причину каждый день вставать с кровати по утрам, работать, выходить на улицу, проявлять терпеливость и решать неотложные проблемы, не переставая при этом задумываться о долгосрочных перспективах, это будущее станет пустым. Разговор о нем в книге, посвященной проблемам головного мозга, обусловлен желанием осознать, что мы, люди, способны сделать для тех, кто нас окружает, и особенно для тех, кто переживает связанные с болезнью страдания, чтобы сделать их жизнь намного лучше. Именно с этой целью наука продолжает работать над удивительными достижениями, такими как нейрокомпьютерный интерфейс, чтобы люди в случае возникновения подобной потребности могли восстанавливать утраченную подвижность или способность к общению. Кроме того, она способствует появлению новых технологий диагностики и лечения заболеваний головного мозга. Обсуждение научных разработок дает нам возможность показать, что многие исследователи и ученые скромно и кропотливо делают в своих лабораториях ради того, чтобы новые знания стали доступны, проверены и внедрены для эффективного лечения. Но это и способ признать их повседневную *самоотверженность* и стремление работать ради долгосрочной цели, такой же, какая есть у учителей, каждый день надевающих свой строгий костюм, чтобы исполнить важную роль педагога и *передать свои знания* детям. Может ли кто-нибудь усомниться в том, что ими движет благородная, фундаментальная цель? Подобно той, что есть у работников больниц, лечащих каждый день пациентов, той, что есть у волонтеров, вносящих свой драгоценный вклад в настоящее, мечтая о лучшем будущем для всех. Я помню, что у меня, как и у любого мальчишки, тоже было много мечтаний. Некоторым из них суждено было стать реальностью. И в этой трансформации, в этом переходе от желания к действительности, ключевую роль сыграли две вещи: люди, которые мне помогли, и учреждения, которые открыли для меня новые возможности. Между тем мальчишкой, что беззаботно бегал по улицам аргентинского города Сальто, и уже взрослым человеком лежит немалый отрезок времени, сотканный из щедрых сердец и мудрых голосов, сопровождавших и направлявших меня вперед. Отрезок времени, за которым также стоит государственное образование – институт, основанный людьми с безграничными целями, делающими ставку на создание мощных инструментов для изменения поколений и сумевшими добиться этого.

Это лишний раз доказывает, насколько сильно заблуждаются те, кто продолжает воспринимать цели настоящего и цели будущего как дихотомию. Как они еще не поняли, что будущее является наследием настоящего и что настоящее выступает прародителем будущего? Мы должны отвечать на вызовы настоящего и в то же время быть сосредоточенными на будущем.

Вот почему вступительное слово к данной книге обращено ко всем тем, чьи цели далеки от ограниченности в масштабах и времени, потому что лучшее будущее для всех достигается не по воле слепого случая, а создается через те формы, которые предлагает каждое сообщество. И еще, помимо моих привязанностей, я особенно хотел бы посвятить данную книгу сегодняшней молодежи, которая заслуживает собственной цели и ради которой мы, взрослые, должны бороться, чтобы создать совершенно новую реальность. Держась за руки, направляя вперед, думая о том, о чем думают они, переживая то, что переживают они, и при этом поддерживая институты, выходящие далеко за рамки нас, создавая экосистемы, которые будут взывать к талантам и желаниям, порождаемым ими же самими. И еще хочу, чтобы это посвящение дошло главным образом до тех молодых людей, кто считает, что будущее (которое уже наступило сегодня) не принадлежит им, поскольку им кажется, что они не играют в нем никакой роли. Мы должны здесь и сейчас взять на себя это коллективное обязательство, чтобы сделать

шаг навстречу каждому из них и сопровождать на пути к их цели. В этом, по правде говоря, и заключается наше будущее.

Вступительное слово Матео Ниро

С тех пор как вышла наша первая книга *«Мозг. Руководство по использованию»*, а затем *«Мозг. Версия „Аргентина“*», меня постоянно спрашивали, каково это, «писать в четыре руки», да еще на столь увлекательную тему, которая даже не входила в сферу моей конкретной специализации. И каждый раз я пытался предоставить убедительные ответы, иногда шутя, иногда говоря серьезно. Однако третья книга представляет собой уже более-менее консолидированный труд, а следовательно, требует продуманных и исчерпывающих ответов.

Прежде всего я должен сказать, что ключевая тема всех наших книг очень близка каждому из нас, а это означает, что все, что исследует наука, может быть сравнимо и сопоставимо друг с другом. Более того, как будет отмечено в начале данной книги, неврология представляет собой нечто вроде суммы научных дисциплин. В качестве доказательства могу лишь сказать, что мы пришли к изучению одной и той же темы, хоть и разными путями. В моем случае этот путь был связан с тем, без чего невозможно написание любой книги, – с языком и, что самое важное, его ролью как отличительного качества человека.

Следуя теме первоначального вопроса, хочу сказать также, что в любой глубокой, вдумчивой, но от этого не менее увлекательной работе есть некий фундаментальный элемент, который никогда нельзя сбрасывать со счетов, – читатель. И с этой точки зрения я считаю подобные книги одним из сложнейших вызовов, поскольку возможность посмотреть на вещи неэкспертным взглядом заставляет проявлять исключительную внимательность к прозрачности каждого слова, звуку каждого описания, убедительной силе каждого эксперимента.

Наконец, я должен сказать, что эта работа «в четыре руки» несравнима по своей ценности ни с чем другим, когда две другие руки принадлежат такому человеку, как Факундо. Стоит ли повторять, что, работая с ним, вы учитесь, загораетесь, устремляетесь вперед, чтобы достичь каждой из поставленных целей.

И поскольку не всегда хватает смелости признаться в этом открыто, данное вступительное слово позволяет лишний раз сказать Даниэле, моим детям, моим маме и папе, моим четверым братьям, всей моей огромной семье, многочисленным друзьям и коллегам, что у нас нет будущего, если в настоящем рядом с нами нет таких близких людей, как они, на которых всегда и во всем можно положиться.

Введение

Сумма всех наук

С незапамятных времен человечество проявляло неподдельный интерес к тому таинственному месту, где скрываются душа, идеи, чувства, а также смысл простых и грандиозных решений, которые мы, люди, принимаем на протяжении всей своей жизни. Безусловно, сегодня мы продолжаем искать ответы на данные загадки, но уже при помощи передовых научных и технических достижений, предлагающих нам все больше инструментов и способов для проведения точных и глубоких исследований. В дополнение к растущему числу ученых и специалистов, изучающих человеческий мозг, развивающиеся технологии позволили нам максимально приблизиться к исследованию этого сложного и увлекательного органа и за последние десятилетия узнать о нем намного больше, чем за всю историю в целом. Все это способствовало расширению научных областей, изучающих человеческий мозг на междисциплинарном уровне, а также росту поддержки исследовательских проектов со стороны государств и национальных научных учреждений. В определенном смысле данная книга является отражением и продуктом сложившейся реальности и предпринимаемых в ней целенаправленных усилий. Когнитивные нейронауки представляют собой набор дисциплин, которые занимаются комплексным исследованием мозговых процессов, начиная с молекулярного уровня и заканчивая социальной и культурной средой. В последние годы психология, философия, биология, физика, математика, социальные науки и медицина, среди многих других, начали активно сотрудничать в вопросах изучения мозга и во всем, что касается именно этой сферы. Несомненно, это интереснейший вызов. Несмотря на сложность задачи, данный междисциплинарный и лишенный редукционизма подход помог собрать ключевые знания о функционировании мозга. Некоторые из них имеет смысл кратко рассмотреть.

Сегодня мы уже знаем, что нервная система состоит из нескольких типов клеток, наиболее важными из которых являются нейроны. Нейрон состоит из тела клетки, внутри которой расположено ядро (где находится ДНК), а также из отростков, формирующих собой нервные сети. Нейронауки доказали, что нейроны являются независимыми друг от друга клетками, которые принимают от рецепторов поступающие из внешней среды стимулы в виде электрических и химических импульсов и проводят их через весь организм. Существуют также нейромедиаторы, или «посредники», обеспечивающие передачу сигналов от одного нейрона к другому. Общение между клетками происходит через так называемые *контактные точки*, или *синапсы*. По приблизительной оценке, около 85 миллиардов нейронов генерируют электрические и химические импульсы. Каждый из них может иметь до тысячи контактов с другими клетками, что дает нам $85 \text{ миллиардов} \times 1000$ синапсов. И сложность работы мозга заключается, в частности, в том, как синапсы меняются, исходя из генетических программ и жизненного опыта.

Нейронауки внесли значительный вклад в понимание схем, которые определяют социальное сознание и поведение человека, расширили наши способности распознавать намерения, желания и убеждения других людей, помогли изучить определяющие факторы формирования речи и языка, механизмы проявления эмоций и выстраивания нейронных цепей, связанных напрямую с видением и интерпретацией окружающего нас мира. Более того, они помогли нам прийти к выводу, что мозг достигает своей зрелости между вторым и третьим десятилетием жизни.

Мы также узнали, что существует не одна, а сразу множество памятей и что память – это не *крохотная икатулка в мозге*, где мы храним воспоминания, а целая сеть из нейронных связей, которые усиливаются и тесно переплетаются между собой. Кроме того, за хранение раз-

личных воспоминаний отвечают разные ключевые отделы головного мозга. На каждом этапе их формирования, хранения и извлечения воспоминания могут быть подвергнуты влиянию или искажению по отношению к первоначальному событию. Если человек вспоминает то или иное событие в контексте иного места или времени или просто пребывает в данный момент в ином настроении, его воспоминания могут включить в себя совершенно новую информацию. Не говоря уже о том, что воспоминаниям очень сложно дать какую-либо оценку, поскольку отчасти они являются интерпретирующими наш жизненный опыт конструкциями, а не буквальным, фотографическим или объективным воспроизведением произошедших с нами событий. Таким образом, наша собственная память способна исказить воспоминания самым неожиданным образом. Память и воображение зависят от большинства одних и тех же когнитивных и нейронных процессов, поэтому настолько просто спутать *воображаемые* события с *реальными*, запоминающимися фактами. Забывчивость представляет собой еще одну интересную сферу исследований в данной области. Установлено, что забывчивость не всегда носит разрушительный характер, а скорее, наоборот, приносит определенную пользу, поскольку позволяет нам освободиться от огромного количества информации, обрушивающейся на нас изо дня в день и не имеющей, по сути своей, никакой пользы.

Другим значимым открытием нейробиологии стало определение нейронной цепи удовольствия. Речь идет о так называемом *механизме передачи удовольствия*, включающем в себя различные области мозга, которые сообщаются между собой посредством нейромедиаторов. Главным химическим элементом, связанным с мотивацией, удовольствием, воспоминаниями и физической активностью, а также участвующим в активировании данной схемы, является дофамин. Ощущение удовольствия в мозге происходит за счет высвобождения дофамина в прилежащем ядре – области, которую мы, нейробиологи, называем «*центральной осью удовольствия мозга*». Действие любых наркотических средств, вызывающих привыкание, происходит именно за счет воздействия на данную систему.

Нейронауки также обнаружили, что наш мозг является органом, обладающим высокой способностью к адаптации. И эта способность нервной системы модифицироваться или подстраиваться под любые изменения называется *нейропластичностью*. Данный механизм позволяет нейронам перенастраиваться, образуя новые связи и корректируя свою деятельность в ответ на новые обстоятельства или перемены в окружающей среде. Различные эксперименты показали, что нервная система способна подстраиваться и меняться даже в зрелом возрасте. До такой степени, что в отдельных участках головного мозга взрослых особей разных видов продолжает происходить рост новых нейронов.

Активность мозга не прерывается ни на секунду. И самое удивительное заключается в том, что он затрачивает ровно столько же энергии на выполнение конкретной задачи, сколько на пребывание в состоянии относительного покоя. Долгое время считалось, что работа мозга в состоянии покоя напоминает собой *хаотичный шум*. Сегодня доподлинно известно, что, когда мы не думаем ни о чем конкретном, наш мозг, напротив, погружается в собственную деятельность, характеризующуюся последовательностью и организованностью, не зависящей от содержания наших мыслей.

С другой стороны, было доказано, что эмоции обогащают нашу психическую жизнь и что именно они являются одной из причин, заставляющих нас искать удовольствие и избегать боли. Современные научные исследования эмоций оказались возможными только после того, как они были поставлены на один уровень с другими, взаимодополняющими когнитивными процессами. С этой точки зрения эмоции представляют собой самые простые, автоматические и быстрые маркеры, позволяющие разобраться в том, что нам нравится, и избежать опасности, боли или разочарования. По этой причине эмоции рассматриваются как главные детекторы релевантной взаимосвязи между стимулами и событиями, исходя из их значения для человека. Таким образом, мы все больше убеждаемся в том, что в вопросах психологической устойчиво-

сти ключевой концепцией становится *переоценка*, то есть возможность переосмысления негативных стимулов ради последующего нивелирования эмоционального отклика. Иными словами, возможность изменить наши мысли, чтобы впоследствии изменить наши чувства.

Существуют веские научные доказательства того, что процесс принятия человеком решений не является логическим или рациональным, а во многих случаях определяется его эмоциями. Как показывают нейронауки, мы принимаем решение, отталкиваясь от нашего опыта, интуиции, знаний и эмоций, интегрируя информацию в постоянно меняющийся контекст.

Исследования контекстов и их значимости для когнитивной функции человека позволили нам лучше понять секреты мозга. Сегодня мы знаем, что для анализа контекста мозг задействует мозговую сеть, которая работает на уровне автопилота, не задействуя сознание. Это позволяет, например, распознавать лица и воспринимать собеседников позитивно или с настороженностью. На первый взгляд, черты лица являются одной из наиболее отличительных характеристик человека, и, возможно, поэтому они представляют собой один из самых сложных объектов для распознавания. Наш мозг имеет целую сеть, специализирующуюся на распознавании лиц, что позволяет нам узнать человека менее чем за сто миллисекунд, то есть быстрее, чем моргнуть глазом!

Исследования опорно-двигательной системы позволили нам отследить механизмы, составляющие важнейшую часть жизнедеятельности мозга. Мы знаем, что за любое движение отвечают ключевые области коры головного мозга. Нам известно также, что с точки зрения моторики существенное различие между животными и людьми заключается именно в способности людей контролировать свои движения на более тонком уровне, следить за своей осанкой и прогнозировать последующие действия. Другой фундаментальный факт указывает на то, что внимание играет главную роль в процессе начального обучения движениям и является решающим фактором, приводящим к автоматизации двигательных функций.

До недавнего времени считалось, что сон является пассивным состоянием мозга. Сегодня мы уже знаем, что он представляет собой один из важнейших процессов, отвечающих за укрепление памяти. Другой важный аспект сна заключается в том, что он положительно влияет на работу иммунной системы, а также поддерживает эндокринные системы, то есть выработку гормонов.

Междисциплинарные исследования позволили выработать нестандартный подход к изучению ключевых функций мозга, таких как осознание и память. Человек *видит* мозгом, иными словами, внутренне выстраивает образы из тех немногих элементов, которые получает извне через органы чувств.

В последние десятилетия нейронауки приступили к изучению такой темы, как человеческое сознание. Достижения в этой научной сфере позволяют нам сегодня выяснять, в чем заключается принципиальная разница между состоянием бодрствования и состоянием взаимосвязанности с окружающим миром. И ключом к этому стали исследования подобных состояний, проводимые при помощи пациентов с определенными расстройствами сознания.

Кроме того, исследования мозга, направленные на лечение неврологических и психических заболеваний, а также на расширение общих знаний о человеке, предлагают нам безграничные и уникальные возможности. Был достигнут определенный прогресс в изменении состояний, которые считались недоступными для лечения. Объяснение роли мозга в развитии неврологических и психоневрологических состояний, а также новые методы реабилитации людей с черепно-мозговыми травмами позволили существенно улучшить качество жизни пациентов. Более того, когнитивные нейронауки в значительной мере помогли отыскать ответы на вопросы: как мы распознаем намерение в других людях и проявляем различные формы эмпатии, как работают критические области головного мозга, отвечающие за речь и проявле-

ние эмоций, а также как формируются нейронные сети, участвующие в наблюдении и интерпретации окружающего нас мира.

Однако эти и многие достижения не остались исключительно за закрытыми дверями лабораторий и медицинских кабинетов, но и получили свое распространение в различных областях науки и общества: речь идет о формировании эмпатического сознания, о нейробиологическом обучении и даже о том, как нейронауки могут повлиять на различные вопросы, связанные с правовыми аспектами. Иными словами, все эти достижения стали не просто результатом многочисленных усилий, но и беспрецедентной возможностью для интеграции различных научных дисциплин. Огромные надежды сегодня возлагаются на плодотворное сотрудничество нанонауки, компьютерных графических технологий, инженерии, информатики и других зарождающихся научных направлений.

Таким образом, новые передовые открытия, касающиеся функционирования мозга, имеют значение как для различных областей знаний, так и для нашей повседневной жизни. Поскольку очевидно, что понимание того, как устроен и работает наш мозг, важно не только для ученых, но и для всего мира в целом.

Все это делает распространение и обсуждение полученных знаний крайне необходимым для общества. В то же время нам весьма важно добиться устойчивого развития нейронауки как строгой, ответственной, этически и научно обоснованной дисциплинарной области. В этой связи следует прилагать усилия по недопущению и предотвращению (а также по предупреждению о возможных фактах) распространения преждевременных или недостоверных результатов нейробиологических исследований. Всегда существует риск и опасность в продвижении данных, которые не имеют под собой последовательных или серьезных доказательств. Дело в том, что нередко престиж науки неадекватным образом приносится в качестве жертвы различным маркетинговым целям. Мы должны осознавать, что научные исследования представляют собой сложные проекты, которые требуют многолетней разработки, основывают свои выводы на использовании многочисленных доказательств и учитывают ограниченность используемых ими инструментов. Более того, полученные выводы должны иметь в качестве подтверждения целую серию исследований, проводимых в одном и том же направлении, а не одно независимое или отделенное от других испытание. Если мы не будем проявлять ответственность и осторожность в представлении полученных результатов, если будем умалчивать об их ограничениях, если не будем расшифровывать и интерпретировать сделанные выводы, мы будем поощрять поверхностные знания, которые противоречат целям любого научного исследования и могут стать инструментом для манипулирования и обмана.

С другой стороны, риск расширения наших знаний о мозге связан с привлечением должного внимания к вопросу развития технологий. Вот почему так важно изначально определиться со сферой наших исследований и гипотезами, от которых мы отталкиваемся, и только потом отыскать наиболее подходящие средства для достижения поставленных целей и прояснения интересующих нас проблем. Иными словами, технологии должны следовать за научной парадигмой, а не наоборот.

Другая большая дилемма, касающаяся благородного дела развития науки, затрагивает вопрос этики. Достижения в изучении мозга бросают вызов нашему пониманию природы человека. Таким образом, задача заключается в согласовании вопросов использования нейронауки в целом, поскольку она затрагивает ключевые концепции личности, идентичности, ответственности и свободы. Именно к этому нас призывает *нейроэтика*, которая, как мы подробно рассмотрим на последующих страницах, заключается в систематическом и критическом осмыслении этических, правовых и социальных вопросов, связанных напрямую с научными достижениями в области изучения головного мозга. Она не только занимается практическим обсуждением того, как проводить исследования в данной области в соответствии с

главными этическими принципами, но и ставит философские вопросы о том, к каким последствиям нас могут привести полученные знания.

Новые технологии дают нам множество возможностей для лечения, расширения знаний, а также более глубокого изучения мозга как в настоящем, так и в будущем. Наша обязанность заключается в том, чтобы не просто сообщать миру о достигнутом прогрессе, но и обеспечить устойчивое развитие ответственной, этичной и имеющей прочную доказательную базу научной дисциплины. В этом заключается одна из главных целей книги.

* * *

А дальше начинается то, что сводит меня с ума. Пытался ли я читать «Гамлета» или «Короля Лира»? Я совершенно не помню. Честно говоря, даже не помню, когда прочитал «Гамлета» в первый раз. Несомненно, должен был быть момент, когда я прочел его или, по крайней мере, попытался сделать это впервые. И наверняка я должен был как-то отреагировать на прочитанное. Но нет, ничего не помню. Пробел. Если попытаться перестать думать об этом, возникает еще большее количество вопросов. Когда я впервые узнал, что Земля вращается вокруг Солнца? Когда впервые услышал о динозаврах?

Возможно, я узнавал об этом и о других вещах из научно-популярных книг для детей и подростков, которые брал в библиотеке, но почему я не помню, как сказал: «О боже мой! Земля, при том что она и так огромная, еще и вращается на большой скорости вокруг Солнца! Ничего себе!» Все на свете помнят, когда услышали об этом впервые в жизни? Я один такой идиот, что ничего не помню?

С другой стороны, возможно ли, что, как только вы воспринимаете что-то как данность в детстве, в вашей голове тут же затирается прежнее состояние «незнания» или «ошибочного знания»? Функция памяти сводится к тому, чтобы просто выбросить из мозга все, что там хранилось ранее? Это было бы полезно, потому что продолжать жить, по-детски веря, что кролики разговаривают друг с другом, когда вы уже точно знаете, что они этого не делают, было бы проблематично. Буду считать данное объяснение доказательством того, что я не идиот.

Поэтому предположу, что, в конце концов, я прочитал и оценил «Гамлета» в той мере, которая позволила функции моей памяти убедить меня, что я уже был знаком с произведением. И думаю, что из всех книг я узнавал вещи, которые принимал как факты не только в момент прочтения, но и как будто задним числом.

Айзек Азимов, «Мемуары»

Великие мужчины и великие женщины

В последние десятилетия мы наблюдаем настоящую революцию в сфере получения и распространения знаний. Фундаментальным фактором, послужившим данному прорыву, стала работа в междисциплинарных командах, а также технологические разработки. Каждый день средства массовой информации знакомят нас с новыми необычными достижениями в биологии и медицине, рассказывают нам о суперботах, беспилотных летательных аппаратах, все чаще появляющихся над нашими головами, машинах, управляемых при помощи компьютеров. Все это было бы невозможным и недостижимым без упорной работы команд, которые проводят исследования, ищут доказательства, публикуют данные, подвергают себя неустанной критике. В этом и заключается главная миссия науки. Донесение новой информации до общественного сознания должно быть одним из основных элементов научной теории и практики. Диалог между обществом и наукой все чаще признается не только правом, но и обязанностью последней.

Поддержка, просвещение и предоставление обществу возможности признавать и использовать свой умственный потенциал на протяжении всего периода развития имеет решающее значение для благополучия общества в целом и каждого человека в отдельности. Мы всегда говорим, что чаще и больше всего мы используем, сохраняем и наделяем смыслом и значением то, о чем больше всего знаем. Самым простым наглядным примером является факт того, сколь важное влияние на здоровье населения оказывает распространение информации. За последние годы уровень детской смертности снизился во всех социальных группах. Даже очень бедные семьи сегодня сталкиваются с меньшим количеством детских смертей, чем семьи, переживающие аналогичны финансово-экономические условия десятилетие назад. Главными факторами стали углубление знаний, позволивших разработать новые вакцины и лекарственные препараты, улучшение системы здравоохранения в целом, а также информирование о возможных мерах и способах профилактики.

Другой ключевой момент заключается в том, чтобы пробудить интерес к задачам и развитию науки среди молодежи (равно как среди людей любых возрастов). В этом смысле знакомство с теми, кто погружен в науку и с усердием и страстью направляет на нее все свои усилия, порождает ощущение сопричастности и взаимопонимания у тех, кто только встает на путь профессионального развития. Расширение познаний о науке позволяет понять, что ее создают ученые умы и что учеными не просто рождаются, а становятся благодаря образованию, преданности делу и стремлению к своим мечтам.

Следуя этому духу, мы хотели бы в нескольких словах вспомнить три имени и три истории жизни великих мужчин и великих женщин. Как нам кажется, это позволяет связать науку с определенной долей традиции романтизма, поскольку они представляют собой целую эпоху (каждый свою собственную) и сами по себе выступают как важное связующее звено между тем самым временем и настоящим моментом.

1. Жизнь Марии Кюри является образцовым примером страсти к науке и знаниям. Сделанный ею огромный вклад в развитие науки того времени – открытие полония (названного в честь ее любимой родины) и радия – сегодня находит свое применение, в частности, в методах проведения визуальных исследований, рентгеновской диагностики, профилактики заболеваний, которые способна выявить только современная радиология. Научная деятельность стоила ей жизни, поскольку радиационное облучение, полученное во время проводимых исследований, спровоцировало серьезное заболевание, которое привело к ее смерти во Франции в 1934 году.

Она родилась в Польше в 1867 году. Ее жизнь вдохновляет той силой воли, с которой Мария Кюри преодолевала возникающие на ее пути препятствия. Начало ее карьеры в науке было непростым. Ей пришлось сначала посещать подпольный университет в Варшаве, поскольку женщинам в то время было запрещено получать высшее образование. Она была вынуждена эмигрировать в Париж, чтобы изучать физику и математические науки в университете Сорбонны. Мария работала гувернанткой, чтобы иметь возможность хоть как-то сводить концы с концами в чужой стране. Уже после окончания университета вместе со своим мужем Пьером она стала проводить исследования радиации. Именно Мария Кюри впервые использовала данный термин. Пионер во всем, она также стала первой женщиной, которой позволили преподавать в университете Парижа и которая не просто получила Нобелевскую премию, но и стала лауреатом двух Нобелевских премий по двум разным дисциплинам – химии и физике.

Ей приходилось работать в два раза больше, чтобы пробиться, ввиду гендерного неравенства. Сначала чтобы иметь возможность учиться, затем чтобы работать в лаборатории, преподавать и, конечно же, добиться признания. Тем не менее она никогда не почивала на лаврах полученных наград. Мария Кюри продолжала бороться за науку, открытую и доступную для общества. Именно по этой причине она отказалась запатентовать свои научные открытия. Женщина хотела, чтобы результатами ее исследований могло свободно пользоваться все научное сообщество. Двигимая этой же целью – продвижением знаний, – она основала Институт Кюри в Париже, специализирующийся на исследованиях и лечении онкологических заболеваний.

2. Бернардо Усай родился в 1887 году в Буэнос-Айресе и умер там же в 1971 году. Ему выпала редкая привилегия стать первым и одним из немногих латиноамериканцев, удостоившихся Нобелевской премии в научных дисциплинах (в его случае в медицине). Подобная *аномалия* озарила собой появление целого поколения исследователей, получивших образование в аргентинском государственном университете. И хотя не существует единого обстоятельства или причины, которая подменяла бы собой целый ряд существующих социальных факторов, индивидуальные достижения даже таких великих мужчин и женщин становятся возможными благодаря определенно сложившемуся контексту.

С исторической точки зрения возникновение подобных условий было напрямую связано с принятием закона об общем образовании, который закрепил в Аргентине обязательное, бесплатное и светское образование. Другой важной вехой стала Университетская реформа 1918 года, послужившая моделью для стран Латинской Америки и других частей света, а также придавшая импульс для развития производства, образования и распространения знаний. И еще одним фундаментальным аспектом, внесшим свою лепту в развитие столь благоприятных условий, стали социальные ориентиры в системе ценностей, которые научный истеблишмент и сообщество в целом ставили перед собой в те десятилетия. Политические лидеры, ученые и различные представители общественности поняли, что их идеи и представления о науке могут не только питать собой научный прогресс, но и работать на общее благополучие людей.

Именно Усай стал активно выступать за проведение государством политики, которая поощряла фундаментальную науку и исследования («Не существует прикладной науки без науки, которая имеет применение»). Об этом он говорил на лекции в Колумбийском университете в 1954 году:

Менее развитым странам свойственно проявлять чрезмерную озабоченность относительно незамедлительного использования научных данных, вот почему они часто поощряют практический подход и призывают проводить только те исследования, которые имеют непосредственное применение и пользу для общества.

И что еще более важно подчеркнуть:

Те, кто руководствуется подобными критериями, забывают – и эта забывчивость имеет крайне серьезные и вредные последствия, – что все большие практические достижения в науке берут свое начало в независимых фундаментальных научных исследованиях.

Усай не только проповедовал идею важности фундаментальной науки для развития общества, но и посвятил всю свою жизнь продвижению, укреплению и распространению научных знаний. Ярким примером его деятельности в родной стране можно считать тот факт, что он сыграл одну из ключевых ролей в создании Национального совета по научно-техническим исследованиям (CONICET), целью которого является содействие развитию науки и техники в Аргентине.

Для рождения и развития новых великих людей, таких как Усай, страны должны создавать все возможные условия, чтобы подобные *аномалии* прошлого превращались в правило, гордость, настоящее и будущее каждой нации.

3. Оливер Сакс родился в Лондоне в 1933 году и всю свою жизнь посвятил бесценной миссии исследования и анализа. Он был ученым и писателем, но именно благодаря работе врачом-неврологом нашел свое призвание и ту внутреннюю страсть, которая и принесла ему мировую известность, – истории, переданные им от лица не больных, но живых людей, столкнувшихся в жизни с немалыми страданиями. Сакс знал, как обратить недуг в добродетель, как, пропустив его через себя, передать потом на бумаге, чтобы через эти заметки и записи бросить вызов завышенным представлениям общества о *нормальности*. Таким образом, он позволил миллионам узнать, что по-настоящему происходит с теми немногими, кто страдает неврологическими заболеваниями. С теми людьми, чьи переживания и чувства не выходят за рамки узкого круга таких же пациентов, как они сами или близких им людей, или врачей, лечащих их за стенами кабинетов и больниц, ученых и исследователей, которые стремятся разобраться в происхождении, характере и развитии заболеваний и по возможности отыскать лекарство.

Книги Оливера Сакса вызывали внутри нас огромное волнение. И мы все прекрасно знаем, что можем научиться большому благодаря вещам, которые трогают наше сердце и нашу душу. Вот почему через свой исключительный писательский талант такие люди, как Оливер Сакс, способны показать, что каждая вещь, каждое слово, трогающие и задевающие нас, позволяют читателю научиться сопереживать тому, кто страдает, тому, кто о нем заботится, тому, кто занимается исследованием. Он смог, как далеко немногие, стереть искусственные границы между «литературой», «научным описанием» и «рассказами из личного опыта» – сферами, которые зачастую относятся друг другу с настороженностью. И это было еще одним его величайшим достижением. Когда в предыдущих книгах мы писали о том, что сознание расширяет свои горизонты благодаря работе в команде, мы имели в виду не только людей, но и уникальность традиций, непохожесть идей, различие дисциплин. Как в искусстве, так и в науке и медицине, каждое слово является бесценным вкладом.

Оливер Сакс умер в 2015 году в своем доме в Нью-Йорке.

* * *

За долгие годы я сделал множество клинических записей. За год таковых набиралось до тысячи, а писал я их не одно десятилетие – о своих пяти сотнях пациентов из больницы «Бет Абрахам», о тех, кто находился в больнице «Младших сестер», о тысячах амбулаторных и стационарных пациентов больницы штата Бронкс. И мне нравилось это делать; мои записи

отличают обстоятельность и подробный характер, а иногда, как некоторые говорят, их можно читать как роман. Так или иначе, но я преимущественно рассказчик. Я полагаю, что чувство истории, любовь к повествованию есть универсальная склонность, свойственная человеку, которая дана ему языком, сознанием собственного «я» и автобиографической памятью. Акт письма, когда все идет хорошо, доставляет мне ни с чем не сравнимое удовольствие и радость. Он уносит меня в иные края – вне зависимости от объекта описания, – где я полностью сосредоточен на работе и свободен от способных отвлечь меня пустых мыслей, тревог, занятий. Когда я пишу, время словно останавливается. Когда посещает меня это редкое, божественное состояние ума, я могу не останавливаясь писать, пока не перестаню видеть бумагу. Только тогда понимаю, что пришел вечер, что за работой провел весь день. За свою жизнь я написал миллионы слов, но акт письма для меня сохраняет и вечную новизну, и вечное ощущение счастья, как и семьдесят лет назад. Оливер Сакс, «В движении. История жизни»

Принципы научно-популярной литературы

Один из выдающихся аргентинских писателей детективной прозы Родольфо Уолш в предисловии к своей книге *«Зарисовки в красном»* указывает на то, что ставит особняком литературу подобного жанра в сознании читателя. Вопреки широкому мнению привлекательность полицейских романов заключается вовсе не в том, чтобы как можно быстрее узнать имя убийцы, а в том, чтобы выяснить, что произошло в действительности, как было совершено преступление и, главное, как раскрыть его наиболее быстрым и верным способом. Вот что он пишет:

В трех историях, представленных в данной книге, есть момент, когда читатель получает все необходимые элементы, если не для решения загадки во всех ее деталях, то, по крайней мере, для описания ключевой идеи как преступления, так и цепочки шагов, предпринимаемых для его раскрытия.

Тем самым он говорит о необходимости подключения когнитивных навыков в ситуации, когда нам уже доступны для анализа основные факты. В данном случае факты преступления. Таким образом, жанр полицейской прозы представляет собой повествование, которое выстраивается вокруг загадки, но акцентирует внимание не на скорейшем разоблачении, а на шагах и размышлениях, ведущих к нему.

Простой пример этого мы можем увидеть у самого Уолша в одном из фрагментов его короткого классического рассказа *«Три португальца под зонтом (не считая покойника)»*:

1. Первый португалец был высоким и худым.

Второй португалец был невысоким и толстым.

Третий португалец был среднего телосложения.

Четвертый португалец был мертв.

2. – Кто это сделал? – спросил комиссар Хименес.

– Не я, – сказал первый португалец.

– И не я, – сказал второй португалец.

– И уж точно не я, – сказал третий португалец.

3. Даниэль Эрнандес положил все четыре шляпы на стол.

Шляпа первого португальца была мокрой спереди.

Шляпа второго португальца была сухой посередине.

Шляпа третьего португальца была мокрой спереди.

Шляпа четвертого португальца была мокрая целиком.

4. – Что вы делали на углу? – спросил комиссар Хименес.

– Мы ждали такси, – сказал первый португалец.

– Шел сильный дождь, – сказал второй португалец.

– Лило как из ведра, – сказал третий португалец.

Четвертый португалец хранил мертвецкое молчание в своем теплом пальто.

5. – Кто видел, что произошло? – спросил Даниэль Эрнандес.

– Я смотрел на север, – сказал первый португалец.

– Я смотрел на восток, – сказал второй португалец.

– Я смотрел на юг, – сказал третий португалец.

Четвертый португалец был мертв. Он умер, глядя на запад.

С этого момента структура повествования начинает повторяться, вопросы комиссара и детектива Даниэля Эрнандеса следуют один за другим. Португальцы по очереди отвечают на них, и из их ответов мы все больше узнаем об убитом, убийстве, потенциальном убийце и контексте. Пока в какой-то момент детектив не произносит: «Вы убили его». Перед нами открывается ключевая гипотеза данного детектива. И история могла бы на этом закончиться, если бы ее суть сводилась к тому, чтобы просто идентифицировать убийцу. Однако ключ заключается в том, чтобы восстановить процесс рассуждений, благодаря которому было достигнуто полученное утверждение. Поэтому история, конечно, продолжается.

Одним из признанных критиков литературы данного жанра является Цветан Тодоров. По его мнению, в классическом английском детективе, наиболее известными персонажами которого являются проницательная мисс Марпл, детектив Эркюль Пуаро, отец Браун или знаменитый Шерлок Холмс, существуют всегда две повествовательные линии или две отдельные истории. Одна из этих историй связана напрямую с совершением преступления. Она повествует о *событиях, случившихся* в хронологическом порядке, которые нам придется реконструировать шаг за шагом на страницах романа. Убийство же или первоначальная история завершается еще до начала повествования. Тодоров поясняет это так:

Сто пятьдесят страниц, отделяющих раскрытие преступления от разоблачения преступника, представляют собой медленный процесс познания: мы изучаем улику за уликой, подсказку за подсказкой.

И именно это познание соответствует второй линии – истории расследования. Речь здесь идет уже о повествовании, которое выстраивает мост между читателем и первой линией или историей преступления. Таким образом, автор шаг за шагом ставит перед читателем когнитивную задачу, параллельно следуя за детективом во всех его гипотезах, открытиях и предложенных до этого интерпретациях фактов. Вот почему все персонажи (детективы, полицейские, судьи, родственники жертвы, случайные свидетели) вовлекаются в процесс познания, а не действия (совершающие реальные действия люди были персонажами первой истории либо в роли убийцы, либо в роли жертвы). Следовательно, читая полицейский роман, мы сталкиваемся с осмыслением фактов и событий, случившихся ранее. Сам Тодоров обращается к традиционным теориям так называемых «*русских формалистов*» начала XX века, чтобы сформулировать собственное представление о структуре полицейского романа. По его мнению, в каждом подобном литературном произведении существует два фундаментальных элемента: фабула и сюжет. Фабула соответствует тому, что действительно произошло в *жизни*, в то время как сюжет представляет собой повествование или литературные способы, которыми реальные события были представлены. И самое главное заключается в том, что фабула и сюжет являются не отдельными частями, а точками зрения на одни и те же факты. Иными словами, две истории являются на самом деле двумя сторонами одной медали.

«Почему, – спросите вы, – на первых страницах книги о нейробиологии мы затрагиваем столь далекую от нее тему, как полицейский роман?» Потому что мы убеждены, что понимание принципов построения данного литературного жанра позволит нам приблизиться к пониманию научно-популярной литературы.

Наука в целом и нейронаука в частности также имеют *две истории*, которые тесно переплетаются между собой. Мы можем признать момент научного открытия, являющегося результатом длительных исследований, проведенных группой ученых, которые, руководствуясь научным методом, воскрешали бесценные знания из работ прошлого и вели диалог с другими исследовательскими группами и своими коллегами. Но есть и другая, не менее фундаментальная часть всего этого, которая заключается в раскрытии полученных знаний.

Подобно тому, как история детективного расследования превращается в процесс познания и осмысления, научная публикация имеет перед собой фундаментальную цель распространения сведений о достижениях и новых знаниях. И в этом процессе она опирается на научную методологию и повторяет ее шаги. Тем самым она превращается в *детектива*, который восстанавливает цепочку произошедших событий – научных исследований, – а затем представляет его обществу. Таким образом, научные публикации становятся мостом между читателем и историей научного открытия.

Одной из фундаментальных областей, связанных с анализом изложения, является риторика. Речь идет о постижении искусства убеждения, включающего в себя среди прочего этапы составления доказательных фраз, их компоновку, поиск собственных источников аргументации, работу над языком тела того, кто выступает перед аудиторией, а также работу с самой аудиторией, к которой оратор обращается. В своем труде «*Риторика*» Аристотель определяет ее как способность «в каждом данном случае находить способы убеждения». Именно по этой причине риторика напрямую связана с умением выстраивать доказательную речь, которая используется главным образом в политической, правовой или академической сфере, в частности, при публикации докторской диссертации или данных научных исследований.

С одной стороны, научно-популярная литература выстраивается на механизмах риторики (как и в случае с детективным жанром), поскольку она поднимает на поверхность загадку, требующую решения: вопрос, гипотезу, которая на этот вопрос отвечает, и самое главное анализ доказательств, его подтверждающих. Решающее значение для любой научной публикации имеет то, как она представляет и выстраивает внутри себя аргументацию, поскольку именно от этого зависит, достигнет ли она своих целей, иными словами, сможет ли она убедить читателя придерживаться предпосылок, которые в ней представлены.

Все вышесказанное лишний раз подчеркивает важность, которую приобретает способ изложения. Поскольку, как мы говорили ранее, принципы научно-популярной литературы заключаются не столько в том, чтобы выявить неизвестное, сколько в том, чтобы продемонстрировать метод, позволивший прийти к данному открытию. Таким образом, научно-популярная литература также ставит перед читателем когнитивную задачу, требующую от него раскрыть некую загадку, отталкиваясь от имеющихся результатов тестов, экспериментов и данных. И, как отмечал Тодоров, читатель научно-популярной литературы должен, читая, изучать «улику за уликой, подсказку за подсказкой». Именно в этом заключается главное открытие – в том, как передаются и излагаются научные знания.

Мы уже упоминали, что строгий принцип науки основывается на следовании методу. Авторы научно-популярной литературы должны интерполировать данные и мотивировать читателя поступать так же. Таким образом, две параллельные сюжетные линии науки – линия совершаемых открытий и линия раскрытия их перед обществом – смогут соединиться в единую историю, связав между собой ученого и посредника, а вместе с ним и читателя. Данная книга является приглашением последовать за подсказками науки и тем самым открыть для себя некоторые из великих загадок мозга.

* * *

Когда я защищал докторскую диссертацию по эстетике Фомы Аквинского (тема была очень спорной, поскольку тогда в научных кругах считалось, что в необъятных трудах Аквината тема эстетики не затрагивается), один из моих оппонентов обвинил меня в «чрезмерной нарративности». Он заявил, что в ходе любого исследования серьезный ученый выдвигает массу гипотез, а затем опровергает их одну за другой,

неизбежно совершая при этом множество ошибок; однако в резюмирующем исследовании трактате описание процесса следует свести к необходимому минимуму, сообщив лишь умозаключения. Я же, по его мнению, описал ход моего исследования так, словно это был детективный роман. Замечание было высказано в дружеской манере, но именно оно подсказало мне основную идею: о любых научных изысканиях следует «повествовать» именно так. Каждая научная книга просто обязана быть приключенческой – такой отчет о поисках очередного Святого Грааля.

Умберто Эко, «Откровения молодого романиста»

Человек, в его современном понимании (*Homo sapiens sapiens*¹), появился на Земле порядка двухсот тысяч лет назад. Десять тысяч лет назад некоторые его представители перешли к оседлому образу жизни, пять или шесть тысяч лет назад стали использовать письменность. Человеческий мозг среди прочего позволил нашему виду сделать первые шаги на Луне, развивать промышленность, изобретать компьютеры, создавать шедевры живописи, литературы и музыки. Именно он формирует наши мысли, воспоминания, чувства, убеждения, взгляды, мечты и фантазии. Мозг является хранилищем наших надежд, желаний, ненависти и любви. Он отвечает за то, что мы видим, слышим, осязаем, обоняем, пробуем на вкус, за каждое малейшее движение, которое мы совершаем. Проще говоря, каждый аспект нашей жизнедеятельности осуществляется этим удивительным и уникальным по своей сложности органом.

Но как произошел этот эволюционный сдвиг от прошлого, где главную ценность для наших предков имели физические навыки охоты, к настоящему дню, в котором мы можем читать новости в интернете, отправлять мгновенные сообщения и слушать музыку в телефоне? С анатомической точки зрения наш мозг не сильно изменился за последние сто тысяч лет, и все же мы способны сегодня решать такие проблемы и задачи, которые не могли себе даже представить всего несколько десятилетий назад.

Вот об этом и пойдет речь в данной книге, а еще о том, каким наш мозг может стать в будущем. Мы намерены поднять ряд вопросов, на многие из которых пока нет окончательного ответа. Ключевой вопрос, над которым мы хотели бы поразмышлять вместе с вами, заключается в том, как технологическая революция последних лет, изменившая наши привычки и обычаи, способна повлиять на человеческий мозг. В свою очередь, научно-технические достижения, применяемые в медицине, в ближайшем будущем позволят разрабатывать и предлагать методы лечения патологий, ухудшающих в серьезной мере жизнь людей, страдающих от них. Некоторые из них связаны с возможностью создания нейронных имплантантов, которые позволят *читать* мысли людей, переживших черепно-мозговую травму или психологически отрезанных от внешнего мира на протяжении многих лет, и помогать им, к примеру, управлять бионическими или роботизированными протезами. Все эти новые открытия заставляют нас задуматься о сопряженных с ними важных этических проблемах, понимание сути которых поможет нам со всей ответственностью подготовиться к будущим дебатам и дискуссиям.

Кроме того, знания в области нейробиологии позволят нам объяснить многие вопросы, на которые пока мы не имеем точных ответов. Средняя ожидаемая продолжительность жизни выросла за последние годы, и мы, люди, сегодня живем дольше и лучше. Перед лицом этой новой действительности старение представляет собой один из главных социальных и экономических вызовов XXI века. Нейродегенерация представляет собой сложный процесс, детерминанты которого еще не были полностью изучены и поняты. Весьма вероятно, что это приве-

¹ Homo sapiens – видовое название человека, человек разумный. Homo sapiens sapiens, или человек современной анатомии, – обобщающее название для представителей вида Homo sapiens, внешность и строение которых соответствуют современному человеку.

дет к переоценке понимания «старости» и введению нового определения данного этапа жизни человека, как когда-то произошло с принятием термина «подростковый возраст».

Мы видим, что знания о различных неврологических и нейропсихиатрических заболеваниях являются одним из ключевых факторов, способствующих проявлению поддержки и понимания со стороны общества по отношению к тем людям, которые страдают (или могут страдать) подобными патологиями, а также по отношению к их родным и близким. В этом и состоит наша главная цель – способствовать повышению качества жизни каждого из нас. Вот почему последние две главы книги мы посвятили темам, которые не только помогут нам как обществу стать лучше, но и будут способствовать личному и коллективному благополучию как в настоящем, так и в будущем.

Как вы уже смогли заметить, мы включили в книгу фрагменты писем, мемуаров, дневников путешествий и автобиографий величайших писателей всех времен. В них они отразили свои страхи, страдания, радости, жизненный опыт, любовь, горе и размышления о творческом предназначении. Мы знаем эти свидетельства от первого лица, слышим сквозь них их собственный голос, как шепот признания, как отражение мысли, желания, одержимости. И они врываются в эту книгу, создавая тем самым новый хор голосов, жанров, дисциплин, намерений и эмоций, непохожих друг на друга, но отточенных в поисках смысла и в стремлении превратить их в слово, пригодное для чтения.

* * *

Много лет я считал, что письмо – это не малозначащее послание, составленное второпях и не преследующее иной цели, кроме косвенной и эфемерной информации, а обряд, посвящение. Оно столь же стояще по существу, как и творческая работа, хотя, правда, и без внутреннего напряжения, которое предполагает написание стихотворения, без этого надрыва, нетерпения, неописуемого удовольствия от метания между находкой и надеждой на поэтическое свершение. Но это всегда церемония – как бы это сказать? – в чем-то сакральная, акт, недоступный опытному познанию.

Я понимаю прекрасно, что многие письма написаны лучше огромного количества книг: возможно, сами того не зная, люди вкладывали в эти послания своим друзьям или любовникам лучшее, что в них есть. Я написал немало писем, и, помимо множества сугубых формальностей (которых невозможно избежать в большинстве случаев), я оставил в каждом из них огромную часть себя, львиную долю худшего и лучшего, что есть в моем сознании и в моей душе.

И самое любопытное, что я хорошо знаю судьбу этих писем: любовь адресатов, возможно, сохранила бы их в ящике стола, на страницах книги... Но все это мимолетно, подобная переписка, отвлеченная и лишенная литературных целей, обречена на полное вымирание, гибель. Только гениям достается терпение ученых, не желающих отступить ни на минуту, пока они не отыщут все их письма... пусть и не всегда великие, но имеющие внизу подпись.

...Если я полностью посвящаю себя им (письмам) – хотя и знаю, что они потеряны для будущего, – не потому ли это, что, написав их спонтанно,

*без подготовки или каких-либо черновиков, я превращаю их в самое подлинное
отражение моего существа?*

Хулио Кортасар, письмо доктору Гальярди, июнь 1942

Глава 1

Будущее мозга

Одна из уникальнейших особенностей, которой обладает человек, заключается в том, что он способен представлять возможные события, планировать собственные действия и просчитывать различные ситуации. Проще говоря, *думать о будущем*. Сложное строение нашего мозга позволяет нам не только размышлять о себе в настоящем, но и оценивать шаги, которые мы сделали в прошлом или могли бы предпринять, но по каким-то причинам не сделали. Все это помогает нам избавиться от восприятия будущего как чего-то неопределенного. И тогда перед нами возникает закономерный вопрос, каким будет наше дальнейшее развитие? Какими мы станем в будущем? И если, как принято считать, *мы и есть наш мозг*, что будет с тем сложным и уникальным органом, который и делает человека человеком?

Наш мозг не изолирован от внешнего мира, напротив, будучи частью тела, он растет и развивается в определенном контексте, взаимодействуя с социальной средой и неодушевленными предметами. Контекст, в котором существует человек, определяет функциональную организацию и связность мозга, тем самым выстраивая его структуру. Из этого факта следует, что развитие и работа мозга обусловлены не только генетической программой, не менее важную роль в этом играет окружающая среда. Существует целый ряд эпигенетических механизмов², которые изменяют транскрипцию или экспрессию генов тех или иных органов тела или мозга, и принято считать, что именно эти механизмы отвечают за адаптацию организма в окружающей среде. Было доказано, что опыт раннего развития человека, такой как питание, родительская забота или пережитый стресс, способен запускать механизмы, изменяющие структуру и функционирование мозга. Данные изменения могут не только повлиять на экспрессию генов, но и сохраниться на протяжении нескольких поколений. Вот почему исследование мозга требует понимания среды, в которой он развивается. И вот почему, чтобы попытаться предугадать, как будет выглядеть и работать наш мозг через сотни лет, мы должны принимать во внимание мир, который нас окружает, и любые физические изменения, переживаемые нами в нем. Такие факторы, как, например, температура тела, режим питания, физической активности и сна, равно как и наша склонность к использованию технологических устройств в повседневной жизни, способны подсказать нам, с какими изменениями в будущем столкнется наш мозг с той или иной степенью вероятности.

Наше настоящее озаменовано революционным прорывом в сфере развития технологий. Наряду с расширением и профессионализацией исследовательской деятельности и последующими прорывами в научной сфере, это способствовало становлению и укреплению нейронаук. На протяжении всего нескольких последних десятилетий был сделан целый ряд фундаментальных открытий, которые дают нам возможность раскрыть некоторые тайны и загадки мозга. К примеру, мы стали свидетелями секвенирования генома человека, на наших глазах был разработан ряд новых инструментов для изучения нейронных связей, а также произошел настоящий прорыв в сфере нанотехнологий. Подобные открытия создали беспрецедентные возможности для интеграции различных дисциплин. Объединение нанонауки, технологий визуализации, инженерии, информатики и других быстроразвивающихся отраслей открывает перед нами многообещающие перспективы на будущее. Благодаря данным достижениям сегодня у нас уже имеется ряд разрозненных теорий относительно взаимосвязи в работе мозга и сознания. Безусловно, в этом направлении предстоит еще многое исследовать. Скорее у нас есть абстрактные

² Эпигенетика – раздел генетики, изучающий наследование генетических изменений, приобретенных организмом за время жизни.

и упрощенные модели, не имеющие пока под собой фундаментальной базы. Если некоторые функции (к примеру, работа органов чувств) уже изучены в большей или меньшей степени, когнитивные процессы более высокого уровня, такие как речь, мотивированное рассуждение, творчество и социальное познание среди прочего, не имеют исчерпывающего объяснения. Точно так же, хотя ученым и удалось разгадать некоторые нейронные корреляты, сопоставимые с конкретным сознательным опытом, до сих пор остается загадкой, почему тот или иной опыт наше сознание переживает именно так и никак по-другому.

Нынешнее состояние современной науки позволяет нам считать, что в ближайшее время некоторые из этих фундаментальных загадок будут раскрыты.

Технологии не только помогают нам углубить наши знания, они также способствуют созданию новых механизмов диагностики и лечения различных заболеваний. Развитию этой тесной связи между биологией и технологиями способствует сам факт того, что мозг и компьютер общаются друг с другом на *диалектах одного и того же языка*. Данные, поступающие через органы слуха или зрения или через кожу, преобразуются в электрохимические сигналы. Любая информация, имеющая структуру, отражающую собой внешний мир, будет расшифровываться мозгом. Зная это, мы можем прийти к пониманию невообразимых вещей или увидеть абсолютно новый смысл в том, что нам уже давно известно. Подобно старым научно-фантастическим фильмам, которые мы смотрели в детстве, технологии сегодня поразительным образом влияют на прогресс в изучении и раскрытии потенциала нашего мозга.

Мы можем сказать, что мозг современного человека работает так же, как и мозг наших предков, с той лишь разницей, что он адаптировался к другому миру, живущему по иным правилам. Технологии влияют на наш мозг так же, как и другие стимулы вокруг. Сделает ли это нашу жизнь легче? Позволит ли это найти решение нашим проблемам? Или, наоборот, подорвет наше сознание и лишит человеческой сущности?

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.