Введение

Почему нам интересен мозг

Прежде всего удовлетворю любопытство тех, кто не согласен тратить время на бесполезные размышления: нейронаука полезна не только для ученых, практикующих врачей или целых отраслей вроде медицины, психиатрии и психологии — она представляет пользу и для конкретных частных людей вроде нас с вами.

Дело в том, что особенности работы мозга и ее нарушения могут приводить не только к очевидным угрозам для жизни, как бывает, когда сбоят другие органы. Мозг может искажать реальность так, что мы даже не подозреваем об этом! Эмоциональные расстройства и дисбаланс, зависимости, отсутствие мотивации, трудности с обучением и запоминанием, проблемы с самооценкой — подобные явления раньше списывали в лучшем случае на воображение, а в худшем — на человеческую порочность или слабость. Но с развитием нейронауки и постепенным ее слиянием с гуманитарными дисциплинами мы стали понимать, что все эти труднодиагностируемые явления, проявления наших личностей, наша эмоциональная жизнь и ее нарушения — результаты работы нашего мозга, которые могут быть проблемой даже в том случае, если не угрожают напрямую жизни и если мы не осознаем их.

Но беда в том, что если мы не подозреваем о влиянии одного из наших органов на восприятие реальности, то и причины многих наших проблем оказываются невидимыми для нас.

Как же нам помогают знания о работе мозга? Представьте себе простую ситуацию: день как день, но за работой вы увлеклись и незаметно для себя перебрали с кофе — что вам обычно несвойственно. Весьма вероятно, что случатся две вещи. Во-первых, у вас заколотится сердце. Во-вторых, вы вдруг начнете испытывать беспокойство: по поводу вашего будущего, приближающегося дедлайна, невыключенного утюга или чего-то другого. Если вы не знаете о свойстве кофеина повышать пульс, то учащенное сердцебиение, естественную реакцию организма на избыточную дозу кофеина, интерпретируете как проявление тревоги, вызванное другими причинами. Вы станете искать их не в психоактивном веществе, а в окружающей вас реальности. И с большой долей вероятности найдете, ведь жизнь полна неприятных неожиданностей! В конце концов каждый день кто-то косо на нас смотрит, но не всегда это приводит к конфликту. Если же вы знаете, какие физиологические процессы происходят в вашем организме, то сумеете отличить эффект после выпитого кофе от тревоги, вызванной внешними причинами, и не станете их искать.

Или представим себе, что вы не осведомлены о том, что архитектура пользовательского опыта в соцсетях построена с учетом работы вашего мозга, чтобы затягивать вас в дофаминовые петли обратной связи (проще говоря, вызывать зависимость). Если вы попадетесь на крючок бесконечных оповещений и лайков, то вам будет казаться, что у вас проблемы с мотивацией, и поэтому вам трудно оторваться от смартфона и поработать над чем-то полезным. Но когда вы знаете о том, что у вашего мозга есть уязвимости, которыми можно воспользоваться, вы понимаете, что цифровые корпорации нашли способ «хакнуть» ваше внимание, и сможете бороться с навязанным ими образом жизни, а не предаваться самобичеванию.

Благодаря изучению мозга мы способны если не решить многие проблемы, которые раньше рассматривались в религи-

озном или эзотерическом дискурсе (от психических расстройств до дегенеративных явлений, связанных с аутоиммунными заболеваниями), то хотя бы выработать адекватный язык для их описания. А это означает, что мы их сделали видимыми и научились учитывать в повседневной жизни. В свою очередь, это приводит к повышению качества нашей жизни и того опыта, который мы получаем каждый день.

Конечно, нейронаука — относительно молодое направление и пока еще на многое не может дать ответа, но это только начальный этап.

Почему не просто мозг, а ваш мозг

Я воспринимаю мозг очень близко к сердцу (надеюсь, нейронаука когда-нибудь объяснит пристрастие отдельных индивидуумов к глупым каламбурам). Мозг для меня как объект изучения находится не где-то далеко, в чужой голове или за чертой абстракции. Он тут, я им прямо сейчас пишу. А вы меня читаете — с помощью своего. И все, что вы узнаете благодаря нейронауке,— о вас самих. Именно благодаря работе мозга эти маленькие черные значки могут быть вами увидены, прочитаны как буквы, осмыслены как слова и поняты как предложение.

Да и сфокусировать внимание на этих буквах помогает он. Вообще-то мозг и есть источник вашего внимания. Возможно, что и вашим это внимание делает мозг — ведь он, как считают многие ученые и философы, создает само ощущение «я». И хотя о происхождении сознания и роли мозга в этом процессе спорят и будут спорить еще долго, можно точно сказать, что этот испещренный извилинами орган влияет на ваше восприятие как окружающего мира, так и самого себя: своего тела, личности, эмоций.

А теперь оторвитесь от книги на мгновение и посмотрите кругом. Скажите себе, что вы видите? Что слышите? Какова температура воздуха? Чем пахнет?

Когда вы воспринимаете окружающий мир, ваше «я» сталкивается с объективной реальностью не напрямую. Информация, которую собрали ваши глаза,— о том, как выглядят вещи и люди вокруг, уши — о звуках, нос — о запахах и кожа — о температуре и перемещении воздуха, по нервным путям поступила в разные части мозга, прошла несколько «этажей» анализа, обработки и обобщения, а затем собралась в целостный образ: день как день, ничего необычного. Детская иллюзия, будто мы сидим в домике головы и смотрим через окошки глаз на мир,— упрощенная интерпретация работы мозга. Ведь на деле он не показывает вам реальность, а создает ее на ходу.

Эмоции, которые вы испытываете по поводу увиденного, тоже производятся вашим телом — и мозгом в том числе. Даже если вы ничего особенного не чувствуете в этот момент, то сделать сам вывод о том, что вы ничего не чувствуете, вы можете лишь благодаря тому, что мозг проанализировал состояние вашего тела.

В общем, без участия мозга невозможно ничего пронаблюдать, подумать, почувствовать или сделать, он — посредник между тем, что мы называем «собой», и всем остальным, что существует вокруг этой воображаемой точки.

Почему нейробиология похожа на шар

Нейробиология — стремительно развивающаяся наука, в которой, однако, есть уйма непознанного. А новые открытия о ключевом органе человека дают возможность посмотреть свежим взглядом на старые проблемы. Благодаря тому, что мы узнаем о работе нервной системы, многие загадочные явления проясняются, а уже знакомые феномены обретают иной, неожиданный смысл. Поэтому нейроученые поддаются соблазну порассуждать в терминах нейробиологии о таких вещах, как чувства, социальные явления или религиозные

переживания. А философы, психологи и другие гуманитарии в своих исследованиях часто рассматривают человека сквозь призму когнитивных нейронаук.

Когнитивные нейронауки — это собирательное понятие, включающее разные способы изучения человеческого мышления и поведения, объединенные исследованиями мозга. При изучении этой весьма широкой области познания мы можем погрузиться в философию и лингвистику, антропологию и биологию, психологию и генетику и даже в поэзию!

Мне кажется, что сфера наук о мозге действительно похожа на сферу, шар, состоящий из секторов, подобно нарезанному дольками апельсину. Каждая долька — отдельное направление. По этим секторам можно перемещаться в поисках ответов на вопросы о природе и о свойствах того, что является ядром этого шара,— человека, его мышления и сознания. Поэтому исследователям человека могут пригодиться совершенно разные подходы — от теоретической физики до искусствоведения. Это называется междисциплинарностью. Человеку любой профессии будет полезно узнать, как работает его мозг, ведь вне зависимости от того, как складывается ваша жизнь, этот орган во многом определяет ее. Индивидуальный жизненный и профессиональный опыт может открыть уникальный ракурс на нейронауку, ведь в любом опыте отражаются как универсальные законы, открытые наукой, так и особенности работы конкретно вашего мозга.

Например, антрополог, философ и психолог Хелен Фишер в 2004 году написала монографию «Почему мы любим: Природа и химия романтической любви»*, в которой собрала огромное количество культурных свидетельств универсальности любовных переживаний. Сравнив сотни любовных стихов и отрывков прозы, написанных в разные времена на разных континентах,

* Фишер Х. Почему мы любим: Природа и химия романтической любви. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018.

она предположила, что самые возвышенные переживания вроде «любовного огня в груди» или «разбитого сердца» имеют биологическое происхождение. Нейробиологические исследования помогли ей найти паттерны активации эмоций в мозге влюбленных и брошенных и начать формировать объективный научный язык для описания субъективных интимных переживаний.

Другой пример: нейробиолог Роберт Сапольски, знаменитый не только исследованиями бабуинов, но и колонками в журналах *The New York Times*, *Wired* и *National Geographic*, в своих эссе регулярно пишет о социальных и психологических явлениях, рассматривая их сквозь призму своей специальности. Однажды он дал любопытное описание религиозного опыта с точки зрения наук о мозге, в котором возвел шаманские практики к шизотипическому расстройству, а склонность строго следовать религиозным предписаниям — к обсессивно-компульсивному.

Исследования мозга не обязательно проводить в лабораториях. Каждый из нас может наблюдать работу мозга с помощью экспериментов, о которых я расскажу в этой книге. Даже если вы не имеете отношения к наукам, эти опыты и наблюдения откроют вам причины многих ваших ощущений, переживаний и поступков и помогут начать изменения, о которых вы мечтали, но которые не считали возможными.

Ну а если у вас возникнет вопрос, какое отношение к работе мозга имеет теоретическая физика, могу сказать, что американский психиатр и изобретатель концепции осознанности «майндсайт» Дэниел Сигел использует последние достижения квантовой физики, чтобы попытаться с ее помощью объяснить природу сознания*. И это очень интересно!

* Сигел Д. Разум. Что значит быть человеком. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.

Почему в этой книге больше вопросов, чем ответов

За последние несколько десятилетий в нейронауке было выдвинуто множество гипотез, сделаны тысячи интересных наблюдений и даже открытий. Но значительно больше, чем ответов, появилось новых вопросов, которые не могли возникнуть раньше.

Мы узнали, благодаря каким химическим реакциям, происходящим в мозге, возникают наши эмоции,— но почему в одних и тех же ситуациях люди чувствуют себя по-разному в зависимости от их психологических установок? — Пока мы этого не знаем.

Нам известно, что некоторые психические расстройства связаны с нарушениями баланса нейромедиаторов и их выделения в синапсах между нейронами, и даже есть уже лекарства, которые корректируют симптомы этих расстройств, восстанавливая баланс веществ в мозге,— но почему вообще возникает этот дисбаланс? — Есть теории, но точного ответа пока нет.

Мы знаем, на какие зоны можно условно поделить мозг, сколько в нем извилин и в каком порядке они расположены. Но ни один мозг не является точной копией другого: строение и работа большинства зон у разных людей немного отличаются. Возникает вопрос: определяет ли строение мозга то, как мы будем жить и действовать, или опыт влияет на структуру мозга? Мы не можем однозначно ответить на него, даже когда речь идет о вынесении судебных приговоров на основании данных о работе мозга подсудимого.

Установлено, что при поражениях некоторых зон мозга люди теряют определенные функции: например, травма затылка может привести к повреждению зрительной коры, и человек ослепнет, даже если его глаза в порядке. Это значит, что в мозгу некоторые функции привязаны к определенным зонам. При

этом некоторые исследования показывают, что здоровые люди выполняют одно и то же задание (например, связанное с речевыми функциями) за счет активации различных паттернов в соответствующих зонах мозга. Как конкретный мозг выбирает именно свой способ? — Неизвестно!

Медицина знает множество случаев, когда в результате повреждения мозга человек теряет память, ощущение границ собственного тела, перестает узнавать близких людей и даже забывает, кто он,— но как связано существование нашего глубокого внутреннего мира с работой мозга? — И это нам все еще неизвестно!

Вопросы — это хорошо. В каком-то смысле они даже лучше ответов, так как заставляют мыслить дальше. Недаром есть «вечные вопросы» — а вот ответов вечных не бывает. Изучение особенностей работы главного нашего органа позволяет открыть самих себя заново и поставить старые вопросы по-новому. Почему мы чувствуем то, что чувствуем? На что мы способны и где наши границы? Можем ли мы измениться или наша личность сформирована раз и навсегда? Что такое наша «животная природа» и что отличает нас от других животных? Почему мир устроен так, а не иначе и можно ли сделать его лучше?

Мне кажется, изучение мозга может внести значительный вклад не только в прикладные сферы вроде психофармакологии или хирургии, но и в философский поиск, которым человек был занят с тех пор, как наша вторая сигнальная система развилась достаточно хорошо, чтобы рассказывать истории. Теперь мы рассказываем эти истории, используя термины наук о мозге.

Этот вечный поиск хорошо выражен в названии любимого мной полотна Поля Гогена: «Откуда мы пришли? Кто мы? Куда мы идем?». Конечно, не стоит рассчитывать, что науки о мозге дадут окончательные ответы на эти вопросы, но подкинуть человечеству пищу для размышлений на годы вперед точно смогут.

Что вы прочтете в этой книге

Из главы 1, **«Нейробиология для всех — и для меня»,** вы узнаете, как можно прийти к изучению науки о мозге, если у вас нет естественно-научного образования. Я расскажу, как в своей искусствоведческой практике пришла к пониманию важности мозга и решила заняться нейронаукой.

В главе 2, **«Нейробиология против фатализма»**, вы сможете проследить, как формировалось мнение о том, что с возрастом мозг только деградирует, и какие открытия последних 50 лет опровергли эту точку зрения. Там же мы рассмотрим, какие факторы все-таки могут приводить к снижению когнитивных способностей, как получить контроль над собственным развитием, в чем нам может помочь работа над собственным телом.

Какие мифы о человеческих возможностях препятствуют нашей конструктивной работе с мозгом, почему вредны оценки и для чего с точки зрения нейробиологии нужно как можно больше ошибаться? — Об этом мы поговорим в главе 3, **«Нейропластичность против одаренности»**.

Глава 4, **«Обучение — но не только хорошему»**, посвящена природе плохих привычек и зависимости. Вы узнаете, что происходит в мозге, когда мы злоупотребляем едой, наркотиками или просмотром порнографии, и как маркетологи используют науки о мозге, чтобы повлиять на наше поведение. В конце этой части я расскажу, как можно уменьшить свою подверженность зависимостям с помощью «менеджмента удовольствий».

В главе 5, **«Нейропластичность против стереотипов»**, речь пойдет о том, почему женщинам тяжело в науке и почему это никак не связано с организацией мозга. Мы рассмотрим ошибки тех, кто пытается доказать, что женский мозг меньше подходит

для науки, чем мужской, и узнаем, как правильно анализировать исследования половых и гендерных различий.

«Бедность, мозг и наши возможности» — так называется глава 6, из которой вы сможете узнать, почему несправедливое устройство общества плохо влияет на развитие каждого из нас. Мы поговорим о том, как стресс сказывается на интеллектуальных способностях, о влиянии опыта бедности на нашу самоидентификацию и о способах преодоления наследия тяжелого детства.

Я расположила материал в книге от простого к сложному, поэтому вам будет удобнее читать ее последовательно. Так легче будет понять многие особенности работы мозга и не устать от обилия новой информации. Разделы с научными данными чередуются с отвлеченными историями и рассказами о моем личном опыте, поэтому, если вдруг вам станет трудно читать, знайте: через пару абзацев это закончится! В конце каждой главы я рекомендую научно-популярные книги, их стоит почитать, чтобы чуть подробнее ознакомиться с темами, о которых я рассуждаю.

Не бойтесь погрузиться в науки о мозге: они создаются такими же людьми, как вы и я, и нас всех объединяет наличие этого мыслящего органа.

Ученые — не всезнающие жрецы тайного культа. Исследуя мозг, они ищут ответы на самые простые вопросы: как мы двигаем указательным пальцем, зачем спим или почему смеемся. Многие исследования и открытия начинаются с очень простых вопросов! Наверняка вы тоже задаете себе подобные вопросы каждый день, ведь познание — одна из базовых биологических потребностей нашего мозга.

Все снова возвращается к мозгу — кажется, мы ходим кругами по шарообразной науке!

Занятие нейронаукой парадоксально, ведь в сущности получается, что наш мозг изучает сам себя. Такая рекурсия рифмует довольно молодую развивающуюся науку с древнейшим символом — Уроборосом (он изображается как змей, кусающий себя за хвост). Эта любимая алхимиками и философами тварь символизирует цикличность жизни и смерти, вечность, бесконечность. Думаю, Уроборос вполне бы мог стать символом изучения человеком собственного мозга.

Ведь, познавая нейронауку, заглядываешь не только в себя, но и вглубь прошлых тысячелетий, которые сформировали вид Homo sapiens, а до этого его многочисленных предшественников. А еще — смотришь в будущее: каким оно станет, когда мы разгадаем мозг до конца? Возможно ли, чтобы мозг изучил самого себя на 100%? Сможем ли мы создать рукотворное сознание?

В общем, изучение мозга снова отсылает нас к философии, а именно к завету, который приписывают античному мудрецу Сократу: «Познай самого себя».

Хорошо, Сократ, уговорил!

Глава 1

Нейробиология для всех — и для меня

bojemoi

Почему мозг казался мне скучным

Если бы в школьные или студенческие годы кто-то сказал мне, что самой интересной наукой для меня к 30 годам станет биология, я бы ответила, что собеседник мало что понимает в людях.

Конечно, в детстве мне нравилось решать генетические задачки, применяя законы Менделя, и делать доклады, например, про коал. Однажды я исписала целую тетрадь всеми сведениями о волках, которые мне удалось раскопать. А когда в восьмом классе мы изучали рыб семейства латимериевых (их относят к живым ископаемым, поскольку они существуют 400 млн лет и долгое время считались полностью вымершими), я сказала, что «у латимерии яйца с апельсин». Вообще-то я не ошиблась, но всем было смешно, и яйца мне припоминали до самого выпускного. Вот, пожалуй, и все мои достижения по биологии в школе.

Что же касается мозга, он никогда не казался мне интересным объектом. Это, конечно, удивительно! Но так уж нам о нем рассказывали в школе: я запомнила только скупую информацию о том, что большая часть мозга состоит из нейроглии, или глиальных клеток, которые ничем не примечательны и ни за что не отвечают, поэтому их так и назвали, в честь клея (др.-греч. νεῦρον — волокно, нерв, γλία — клей). Вроде как они связывают более полезные части мозга.

Глиальные клетки

Сейчас-то я знаю, что такая точка зрения на глиальные клетки начала устаревать еще в середине XX века: задуматься о том, что все не так просто, ученых заставило исследование мозга умершего в 1955 году Альберта Эйнштейна. В 1980-х годах калифорнийская исследовательница Марион Даймонд обна-

ружила, что у знаменитого ученого в ассоциативных зонах мозга (тех, которые считаются ответственными за сбор данных, обобщение и синтез) соотношение количества глиальных клеток к нейронам было выше, чем в контрольных образцах мозга обычных людей. К самому исследованию остается много вопросов, и мы не можем утверждать, что большое количество глиальных клеток в ассоциативных зонах как-то связано с гениальностью. Но оно заставило внимательнее присмотреться к глиальным клеткам.

Главные прорывы в изучении глиальных клеток произошли за последние 15–20 лет, когда ученые стали получать все больше новых данных, свидетельствующих о том, что **микроглия** — один из подвидов глиальных клеток — не так проста, как кажется. Раньше микроглия большого интереса не вызывала. Об этих клетках было известно лишь то, что они крошечные и утилизируют умершие нейроны. Просто маленькие мусоросборщики.

Еще несколько десятилетий назад считалось очевидным, что иммунная система не имеет отношения к мозгу, а воспалительные процессы и болезни, развивающиеся в других органах, на здоровье мозга не влияют. Но затем выяснилось, что клетки микроглии имеют общих предков с иммунными клетками. Это значит, что иммунная система связана с мозгом и здоровье этого органа напрямую зависит от других. Раньше мы полагали, что нездоровый образ жизни (плохое питание, вредные привычки, недостаток сна, хронические болезни и т.п.), приводящий к нарушению работы иммунной системы, не сказывается на работе мозга, а теперь знаем, что это не так.

Например, в 2013 году Американская академия неврологии (American Academy of Neurology) выпустила отчет, согласно которому у 30–50% пациентов с рассеянным склерозом (аутоиммунным заболеванием, поражающим нервную ткань мозга) за жизнь случается хотя бы один депрессивный эпизод тяжелой

степени, в то время как в целом по популяции с ним столкнутся только 20% людей; тревожное расстройство случается у трети таких пациентов, а биполярное аффективное расстройство диагностируется у 13% людей с этим диагнозом (по сравнению менее чем с 5% людей без рассеянного склероза). В том же году команда Майкла Эриксена Бенроса опубликовала результаты масштабного исследования на основании наблюдения за 3,5 млн человек в течение 30 лет на тему связи хронического воспаления с аффективными расстройствами (расстройства депрессивного, биполярного и маниакального спектра). Оно показало, что первое же обращение к врачу по поводу аутоиммунного заболевания увеличивает вероятность психиатрического диагноза на 45%; госпитализация в инфекционное отделение — на 62%; при этом треть людей с диагностированным аффективным расстройством лечились от инфекций. Исследователи считают, что аутоиммунные заболевания — фактор риска для таких психических расстройств, как депрессия и биполярное аффективное расстройство.

Новые знания приблизили ученых к ответу на вопрос, почему лечение психических расстройств существующими методами бывает малоэффективным (например, антидепрессанты часто оказываются лишь ненамного эффективнее плацебо). Исследователи предположили, что химический дисбаланс в мозге (например, нарушение обмена серотонина при депрессии) — не сама болезнь, а только симптом. Возможно, главная причина — нарушения работы иммунной системы, которая по какой-то причине начинает уничтожать здоровые нервные соединения вместо того, чтобы утилизировать только больные. В 2015 году американские исследователи обнаружили, что у пациентов с биполярным аффективным расстройством наблюдаются аномалии в работе иммунитета, а в 2017-м группа ученых из Британии и Южной Африки впервые оценила уровни провоспалительных и противовоспалительных цитокинов в организме пациентов

с генерализованным тревожным расстройством и выявила дисбаланс в сторону воспаления. Существует даже гипотеза о том, почему воспаление так связано с психическими расстройствами, в особенности с депрессией и тревожностью, с эволюционной точки зрения. Американские ученые Эндрю Миллер и Чарльз Рейзон предположили, что во времена наших предков подавленность и тревога были единой реакцией на воспаление, помогающей в состоянии болезни избегать опасностей и сохранять силы (действительно, вполне оправданно не хотеть подниматься с кровати и бояться перенапряжения, если вы больны). Но, по их мнению, иммунитет человека приспособлен к довольно жестким схваткам с инфекциями, следа большинства из которых не осталось в современном мире. Поэтому сегодня вместо столкновения с реальными врагами иммунная система человека чрезмерно резко реагирует на неинфекционные факторы, например на стресс, которым полна современная жизнь. Именно поэтому мы наблюдаем «эпидемию» депрессии и тревожности.

Рассматривать гипотезу о связи хронического воспаления с психическими расстройствами — не значит заявлять, что такие расстройства, как депрессия или тревожность,— не болезни и их не нужно лечить медикаментами и психотерапией. Наоборот, если ученые докажут такую связь, то к ментальным расстройствам будут относиться внимательнее и меньше отрицать их и необходимость помощи людям с психиатрическим диагнозом. Если психические расстройства — гораздо более серьезная болезнь организма, чем считалось раньше, то они требуют более серьезного и комплексного лечения. А понимание, какую роль в развитии депрессии и тревожности играют связанные с воспалительными процессами вещества, приведет к разработке более эффективных медикаментов против этих недугов.

Открытие роли микроглии только укрепило убеждение, что здоровье мозга — а значит, и психическое благополучие — зависит от здоровья всего организма. Это значит, что мы

вскоре откажемся от рассмотрения работы мозга и связанных с ней психических и эмоциональных проблем как отдельных «проблем головы», не зависящих от нашего образа жизни, питания, сна, опыта отношений и переживаний, от хронических болезней и нарушений работы других органов.

Всего этого я еще не знала в начале 2000-х, сидя на уроке биологии и думая, что мозг похож на желе и состоит из клея*. Возможно, не знала этого и моя учительница биологии.

В любом случае науками о мозге я заинтересовалась не на уроках биологии, а благодаря увлечению искусством!

Где рождается кино

В 2010 году, поучившись немного на философском факультете МГУ, я решила посвятить себя искусству. За два года, проведенные в затворничестве в «мастерской», я произвела огромное количество визуального материала, от расписных фанер до цифровых фотографий, а затем поступила во Всероссийский государственный институт кинематографии, чтобы выучиться на киноведа. Я мечтала раскрыть секрет создания хорошего кино (и, может быть, стать режиссером). Для этого в первую очередь надо было найти ответ на вопрос, что такое «хорошее кино» и что именно делает его хорошим.

Так я увлеклась творчеством Сергея Эйзенштейна — одного из самых известных советских режиссеров 1920–1940-х годов. Он создал такие знаменитые во всем мире фильмы, как немые киноленты «Стачка» (1924), «Броненосец “Потемкин”» (1925)

* Для меня навсегда останется загадкой, как на уроках биологии нам умудрялись рассказывать о мозге столь неинтересно и каким образом большинству преподавателей философии почти на всех непрофильных вузовских факультетах удается преподавать ее так скучно. Ведь нейробиология и философия — две самые интересные области знаний!

и звуковой (и даже с цветными вставками) фильм «Иван Грозный» (1944–1946).

Его фильмы поразили современников яркой образностью и лихим динамичным художественным монтажом, который сам Эйзенштейн называл «монтажом аттракционов». Он утверждал, что фильм должен захватывать сознание зрителя и вести его в нужном режиссеру направлении. Если бы Эйзенштейн жил в наше время, я уверена, что он бы прослушал все лекции Вячеслава Дубынина на YouTube, стэнфордский курс Роберта Сапольски и увлекся бы нейробиологией — ведь именно эта наука дает ответы на те вопросы, которыми он задавался 100 лет назад.

Эйзенштейн предлагал сопоставлять кадры, нагруженные разными смыслами, чтобы синтезировать в сознании зрителя сильное образное высказывание, зачастую идеологическое, и вызывать эмоциональный всплеск. Например, показывать изображение гнилого мяса с червями рядом с читающим нравоучения попом в начале «Броненосца “Потемкина”», чтобы вызвать у зрителя негодование по поводу тяжелых условий жизни простых матросов и оправдать их бунт.

Смысл кадра и мозг зрителя

Сопоставление кадров рождает некий третий смысл, который не содержится ни в одном из них. Этот эффект был открыт другим всемирно известным советским режиссером — Львом Кулешовым, считающимся одним из основателей киноязыка — того набора приемов, которым пользуются кинематографисты по сей день.

На YouTube можно найти ролик на полторы минуты, в котором еще один великий режиссер, англичанин Альфред Хичкок, объясняет «эффект Кулешова». Он говорит: «Возьмите крупный план, на котором пожилой мужчина вроде меня

смотрит вдаль, затем покажите женщину, играющую со своим маленьким ребенком, и снова вернитесь к крупному плану мужчины — теперь он улыбается. Кто перед нами? Приятный джентльмен, добрый человек, любящий детей. Теперь оставьте первый и третий кадры с мужчиной, но замените второй кадр, женщину с ребенком, молодой девушкой в бикини. Получаем крупный план пожилого мужчины, затем девушка в бикини, снова крупный план — и он улыбается. Что это за человек теперь? — Грязный старикашка! Вот что такое магия кино!»

В теории кино есть много удивительных объектов для изучения, но главный вопрос, который меня заинтересовал в связи с открытиями знаменитых режиссеров — теоретиков кино, звучит так: если третьего смысла нет ни на одном из двух кадров, откуда он берется, где рождается?

Впрочем, вопрос этот касается всего кинематографа в целом. Кинопленка — это череда статичных кадров, в них нет движения. Но при демонстрации кадров с определенной скоростью возникает иллюзия движения. Это происходит из-за особенностей работы зрительной системы мозга. Она по инерции сохраняет увиденное глазами изображение на десятую долю секунды, поэтому если за секунду показать больше десяти кадров, то изображение «оживает» (обычно в кино за секунду показывают 24 кадра).

Выходит, кино — плод нашего воображения, так как неподвижные кадры накладываются друг на друга в нашем восприятии, а движение мы достраиваем сами. Где же в таком случае рождается кино? — В сознании зрителя. (Сегодня я бы сказала, что кино конструируется мозгом, но тогда была уверена, что наши головы заполнены клеем и чем-то средним между жвачкой и кишками.)

Это понимание перевернуло мое представление о том, как работает искусство. Раньше мне казалось, что объектом работы для условного художника будет его условный холст: мешковина

и краски для живописца, бумага и карандаш для рисовальщика, артисты для хореографа и режиссера, ноты и инструменты для композитора и т. д. Но ведь без зрителя искусства как бы не существует: некому считывать заложенные в нем смыслы, а значит, произведение не работает. Как не работает отключенный от электрической сети телевизор.

Это значит, что, создавая произведение, художник трудится не только над картиной, спектаклем или симфонией. Он хочет заставить зрителя пережить свой опыт и изменить его психическое состояние: эмоции, физические ощущения, мысли — то есть воздействовать на сознание*. На человека. На нас с вами.

Во время учебы я даже не задумывалась о том, что у человеческого восприятия есть какая-то материальная база. Только спустя год после окончания вуза я узнала, что существует раздел нейробиологии, изучающий особенности восприятия мозгом искусства, — **нейроэстетика**.

Искусство нравится мозгу

Эстетика — существующая еще с Античности философская дисциплина, изучающая форму и сущность прекрасного и задачи и методы искусства.

Почти до конца XX века эстетика была абстрактным разделом философии. Но в 1990-х годах британский нейробиолог Семир Зеки, специализирующийся на изучении визуаль-

* В теории кино (и не только в ней) для выражения этого стремления есть специальный термин: суггестия (от лат. suggestio — внушение). Суггестивность кинофильма — это его способность навязать определенный вывод, мысль, эмоцию или ощущение средствами киноязыка, то есть не посредством слов, а при помощи визуального ряда, образа, характера движения и, конечно, монтажа. В этом смысле нет, наверное, более убедительных фильмов, чем авангард 1920-х годов прошлого века, и то, что эти фильмы немые, нисколько этому не мешает.

ного восприятия и аффективных состояний (любви, желания или переживания красоты), сформулировал идею о том, что искусство — это форма интуитивного изучения особенностей работы мозга художниками. Исходя из идеи о том, что произведение искусства должно каким-то образом вовлечь зрителя во взаимодействие, он предположил, что артисты создают объекты, в которых преувеличенно акцентируются свойства, привлекающие наше внимание из-за особенностей работы мозга и потому притягательные для него.

Например, закон постоянства — один из важнейших в работе зрительной системы. Постоянство означает, что наш мозг способен определять, какие визуальные свойства объекта важны, и концентрироваться на них, отбрасывая лишние динамические искажения. За счет этого мы узнаем предметы даже с нового ракурса. К примеру, большинство людей с легкостью понимают, чье лицо перед ними, даже если видят его под разными углами. Посетители музея не замечают, что в зависимости от ракурса пропорции и формы картин и скульптур искажаются. Например, стоя перед картиной, мы видим прямоугольный холст, но при созерцании сбоку он принимает форму трапеции в соответствии с законами перспективы. Часто этот эффект учитывают в архитектуре: чтобы сделать колонну визуально выше, ее сужают в верхней точке.

Искусство очень много экспериментирует с формой — то есть с теми способами, которыми артист или художник изображает часто довольно привычные объекты. Посмотрите на историю живописи: в ней преобладают изображения простых и всем известных объектов: фрукты, цветы и посуда, обнаженное тело, портреты, виды города или природы. Но то, как изображены эти знакомые вещи, часто делает их еле узнаваемыми. Художники как будто предлагают зрителю игру — как далеко можно зайти, искажая форму предмета, чтобы зрителю пришлось на некоторое время растеряться и замереть перед картиной, а затем,

вглядевшись, воскликнуть: «Ба, да это же не набор рассыпавшихся геометрических фигур, это скрипка! Ай да Пикассо!»

Вилейанур Рамачандран и его научная интуиция

Благодаря интересу к нейроэстетике уже после окончания ВГИКа я познакомилась с научно-популярными книгами выдающегося американского ученого индийского происхождения Вилейанура Рамачандрана. Медик, защитивший докторскую в Кембридже, Рамачандран с его безупречным западным образованием сохранил в своем мышлении черты, роднящие его с философами, родившимися в одной с ним стране. Близость к индийской философии, очевидно, позволила ученому взглянуть на проблемы мозга с уникального ракурса, основанного на интуиции и простых решениях.

Вот, например, одно из его гениальных по своей простоте и эффективности изобретений. Рамачандран изучал феномен фантомных болей — это боли, которые люди чувствуют в отсутствующей конечности после ампутации. Когда руки нет, но она болит, не поможет никакой хирург, ведь лечить нечего. Рамачандран догадался, что проблема фантомных болей не в конечностях, а сокрыта в мозге, который не успевает адаптироваться к потере части тела. Нейронная «карта» недостающей руки все еще остается активной, и, хотя конечность отсутствует, человек все время как бы чувствует ее из-за активации соответствующей ей области в мозге.

Рамачандран придумал, как обмануть мозг человека, потерявшего конечность. Он сконструировал из зеркал коробкообразную конструкцию, которая позволяла пациенту испытать иллюзию, будто потерянная конечность на месте. Пациент с ампутированной рукой, двигая здоровой конечностью одновременно с культей и видя в зеркале перевернутое изображение

сохранной руки так, будто она находится на месте ампутированной, получал доступ к работе над «картой» потерянной руки в мозге. Во многих случаях это помогало людям избавиться от фантомных болей.

Так вот, индийский ученый нашел в изобразительном искусстве универсальные приемы, которые привлекают наше внимание и заинтересовывают нас.

Например, преувеличенное изображение характерных черт объекта и их изоляция — когда одни свойства изображаемого объекта акцентируются, а другими вовсе пренебрегают. Особенно ярко этот принцип проявляется в карикатурных портретах, когда художнику удается сделать акцент на самых ярких чертах лица изображенного человека. Акцент также может быть сделан на цвете, нереалистично насыщенном, как у Анри Матисса, или на форме, как у преувеличенно рельефных скульптур Микеланджело. А на портретах Амадео Модильяни удлиненные шеи и лица моделей дополнительно подчеркнуты упрощенным изображением лиц — чтобы не отвлекать от формы.

Вероятно, преувеличение и изоляция вызывают у нас эстетическую удовлетворенность из-за эффекта узнавания, более яркого, чем когда мы сталкиваемся с тем же человеком, предметом или пейзажем в реальной жизни, и активируют системы, отвечающие за эмоциональную мотивацию и поощрение.

Всего Рамачандран сформулировал восемь таких принципов, в том числе попытался объяснить не только простые принципы вроде преувеличения, но и неоднозначность изображения (отсюда наша любовь к визуальным загадкам вроде «внучка или бабушка?») и даже метафору. По его предположению, сложно интерпретируемые изображения и метафоры, которые мы удачно «разгадываем», вызывают удовольствие, потому что в результате эволюции зрительная система мозга настроилась на поиск схожестей и паттернов, чтобы распознавать маскировку животных — опасных хищников или прячущейся дичи.

Конечно, это довольно примитивные примеры распознавания по сравнению с тем спектром чувств, которые мы испытываем при соприкосновении с искусством. Однако человеческие чувства все же универсальны и имеют биологическую основу — почему бы не предположить, что есть она и у эстетического опыта?

Эти и подобные им инсайты нейронауки о принципах работы цепляющих внимание форм и сообщений во многом повлияли на развитие нейромаркетинга — науки о продажах с помощью непрямого воздействия на мозг покупателей (преимущественно через визуальную систему, но не только). А также оказали влияние на промышленный и графический дизайн, политику, методы рекламы и пропаганды и даже на то, как устроены наши смартфоны и как организованы соцсети*.

Но и всего этого я тогда еще не знала.

Почему нам нравится лицо

К окончанию ВГИКа я уже около семи лет занималась фотографией, и, хотя в моем портфолио были и геометрические абстракции, и пейзажи, и снимки мелких предметов, и штудии обнаженного тела, ничто не привлекало меня больше портретов. Особенно меня удивлял тот магнетизм, которым обладает изображение лица. Жанр портрета никогда не устаревает: мы с одинаковым интересом вглядываемся как в ускользающие лица рафаэлевских мадонн, так и в усталые глаза безымянных героев документальной съемки американского фотографа Ричарда Аведона.

Я пришла в восторг, когда узнала, что у знаменитого американского художника Энди Уорхола есть концептуальная серия коротких фильмов Screen Tests. В середине 60-х он снял множе-

* О том, как наука о мозге повлияла на организацию реального мира и архитектуру пользовательского опыта в цифровой среде, мы еще поговорим в главе 3 книги.

ство черно-белых немых крупных планов своих друзей и знакомых (в том числе Сальвадора Дали, Марселя Дюшана, Лу Рида).

Просмотрев эти фильмы, я обратила внимание на то, как трудно оторваться от лиц людей на экране — известных и неизвестных, плачущих и спокойных, смотрящих в камеру или нет. Казалось, что движущиеся портреты обладают еще большей силой, чем живописные или фотографические. Это наблюдение заставило меня посвятить свою дипломную работу анализу крупного плана в кино. Таким образом я вплотную подобралась к теме функционирования мозга! Мои первые находки были скромными: я узнала, что для распознавания лиц в человеческом мозге есть целая система зон.

Исследователи до сих пор спорят, является ли способность узнавать лицо врожденной или младенец учится распознавать лица, потому что это необходимо для удовлетворения его основных потребностей (вроде приема пищи или устранения физического дискомфорта). Но в любом случае с момента рождения большинство людей (кроме имеющих врожденные неврологические особенности или повреждение некоторых участков мозга) обучаются не только отличать лица от других объектов, но и узнавать их, а также определять эмоциональный статус лица, чтобы распознавать опасность. Доходит до того, что мы видим «лица» у автомобилей или электроприборов, обнаруживаем рожицы в спилах сучков на досках и в разводах на грязных стенах — «на всякий случай», вдруг оно окажется живым и у него на нас какие-то планы?

Я узнала, что заразительность лиц, показанных крупным планом, может быть связана с работой зеркальных нейронов. В начале 1990-х годов их обнаружил Джакомо Риццолатти, проводя эксперименты на макаках. В 2010-х подобная активность мозга была обнаружена и у человека.

Зеркальными эти нейроны назвали, предполагая, что они могут быть связаны с умением животных подражать. Если