

Оглавление

	Введение	7
Глава 1	Чувствуют ли плодовые мушки страх, когда спасаются бегством?	31
Глава 2	Подводная часть айсберга.....	53
Глава 3	От замирания к страху.....	88
Глава 4	Бойцовский клуб плодовых мушек	117
Глава 5	Дерущиеся плодовые мушки.....	140
Глава 6	Мышь, которая зарычала.....	166
Глава 7	Все для драки.....	188
Глава 8	Испытывают ли гнев агрессивные мыши?	215
Глава 9	Страх, ярость и душевные расстройства	247
Глава 10	Наш мозг — не мешок химикатов	277
	Закключение.....	309
	<i>Благодарности</i>	<i>335</i>
	<i>Об авторе</i>	<i>337</i>
	<i>Примечания</i>	<i>338</i>
	<i>Предметно-именной указатель</i>	<i>346</i>

Введение

Ребенок колотит одноклассника в школьном дворе. Обмен оскорблениями в кабаке перерастает в драку у барной стойки. Два барана сцепились рогами над горным обрывом. Львицы из одного прайда заваливают южноафриканского буйвола. Озлобленная толпа штурмует Капитолий. Стрелок из окна гостиницы убивает множество зрителей концерта.

Все это — примеры неприкрытой агрессии. Внешнее поведение, которое можно распознать, описать словами или зафиксировать на видео. Однако, по крайней мере у людей, оно сопровождается тем, что нельзя увидеть, — внутренним переживанием эмоции при совершении действия. Наблюдая любую из описанных ситуаций, вы можете предположить, что нападающие ощущают гнев, злость и ярость. Но если они сами не расскажут, что чувствуют, как можно точно определить, какую эмоцию они испытывают и испытывают ли что-то вообще? А как насчет животных, которых мы даже не можем спросить?

Очевидно, что между агрессивным поведением и такими эмоциями, как гнев и злость, существует некоторая

связь. Сложно представить, чтобы кто-то мог совершать столь жестокие действия, не испытывая при этом соответствующих эмоций. С другой стороны, наши интуиция и опыт подсказывают: гнев и агрессия — не одно и то же. В конце концов, можно испытывать гнев, не выражая его физически в виде агрессии. Создается ли мозгом ощущение гнева отдельно и независимо от агрессивного поведения, или это два проявления одного процесса? Порождает ли гнев агрессивное поведение, или же агрессия вызывает гнев, а может быть, между ними нет причинно-следственной связи? В сущности, прежде чем заняться этими вопросами, мы должны ответить на более фундаментальный: «Что же такое эмоции и зачем они нужны?»

Несмотря на столетия изучения этого вопроса, мы до сих пор не знаем ответа. Более того, ученые даже не могут договориться, как должен выглядеть ответ. Существует полдюжины разных подходов к изучению эмоций: психологический, когнитивный, социологический, антропологический, философский и нейробиологический. Исследователи из этих областей говорят на разных языках и оперируют разными понятиями. Психолог объясняет эмоции в терминах внутренних побуждений, потребностей, конфликтов. Нейробиолог говорит про активность разных отделов мозга. Кто-то хочет разобраться в конкретных эмоциях, изучая, например, грусть или страх; другие стремятся понять общие черты, которые отличают эмоции от других нервных процессов. Мы не просто пытаемся описать слона по разным его частям, как слепцы из известной притчи, у нас даже нет общего названия для «слона».

При таком интеллектуальном разнообразии и отсутствии единства неудивительно, что появилось множество книг, продвигающих новые теории эмоций. Большинство

из них — и уж точно большинство тех теорий, которые становятся предметом общественного обсуждения, — берут начало в психологии. Они интересны и перспективны, но часто слишком абстрактны, и их сложно подтвердить экспериментально. У моей книги совершенно иная концепция. Я убежден, что нейронаука может предложить объективный и эмпирический подход к изучению эмоций. Он позволит нам начать поиск ответа на сложные вопросы об эмоциях, которые раньше считались вообще неразрешимыми.

Но начнем с общих сведений. Нейробиологи, изучая разные виды животных (в том числе и человека), пытаются выяснить, как из нейронов и связей в мозге зарождаются внутренние мотивации и формируется поведение. У ученых есть целый арсенал методов для измерения активности нервных клеток и манипуляций с ними. На основе полученных данных они строят компьютерные модели работы мозга. Это дает возможность понять на самом простом уровне сложные причинно-следственные связи в работе мозга. Нейронаука позволяет надеяться, что, когда мы изучим мозг достаточно подробно, мы сможем объяснить, как из его активности возникают *и поведение, и эмоции*.

Возможно, вы уже согласны со мной насчет важности нейронауки. Может быть, вы даже полагаете, что мои представления устарели и этот вопрос уже решен. Например, вы могли читать, что страх возникает благодаря активности структуры мозга под названием «миндалевидное тело». Ведь существует множество исследований, где ученые сканировали мозг испытуемых и показали, что если человек ощущает страх, то его миндалевидное тело «загорается», то есть активизируется. Если это верно для страха, то, несомненно, что-то подобное должно быть и для гнева. Таким образом,

нам остается только выяснить, где именно в мозге «живет» гнев. Разве мы не можем просто поместить испытуемых в сканер, поставить кого-нибудь наблюдать, что происходит в мозге, когда человек злится, а потом повторять это для других эмоций, пока мы не локализуем их все?

Если кратко, то нет. Сканирование мозга (такой метод называется по-научному «функциональная магнитно-резонансная томография», или фМРТ) не дает возможности оценить электрическую активность в мозге напрямую. Скорее, оно позволяет увидеть ток крови в определенной области. Соответственно, с помощью этого метода мы получаем лишь общее представление об активности мозга. Но главное, подобные эксперименты обеспечивают лишь корреляционные данные. Если мы наблюдаем активность в каком-то отделе мозга человека, когда тот говорит, что злится или боится, мы не можем определить, вызывает ли активность мозга эту эмоцию, или эмоция вызывает подобную активность мозга. Кроме того, использовать устный отчет испытуемого, то есть его рассказ о своих чувствах, для определения его субъективных ощущений — не самый надежный способ. Человек может неверно интерпретировать свои ощущения или даже солгать о том, что чувствует. Более того, как показывает практика, довольно сложно вызвать настоящую, подлинную эмоцию у человека, который находится в томографе, потому что он знает, что проходит эксперимент, и его отвлекают различные факторы, например шум прибора и снующие вокруг люди в лабораторных белых халатах. И наконец, как выяснила психолог и писатель Лиза Фельдман Барретт, первые работы по изучению страха с помощью фМРТ в разных лабораториях дали очень противоречивые результаты (хотя в относительно недавних исследованиях были получены более согласованные результаты).

В последние годы вследствие этих и других причин упрощенные нейробиологические объяснения эмоций, основанные на томографических данных, были поставлены под сомнение. Например, в 2015 году в статье для *The New York Times* Фельдман Барретт отмечала, что нейронная активность в миндалевидном теле необязательно порождает страх, на самом деле страх, как и другие эмоции, диффузно распределен по всему мозгу, а не локализован в каком-то одном отделе. В другой своей колонке Фельдман Барретт писала, что гнев проявляется у людей в столь разных формах, что, в сущности, бесполезно искать какой-то один паттерн нейронной активности, который соответствовал бы этой эмоции. Если смотреть с этой точки зрения, все попытки понять гнев, как, впрочем, и любую другую эмоцию, на нейробиологическом уровне не приводят к успеху и сама природа эмоций, похоже, остается непостижимой.

Однако я надеюсь вам показать, что рано опускать руки. Нейронауке есть что поведать о работе эмоций. Просто мы неправильно подходили к этому вопросу. Ситуация начала меняться в последние два десятилетия, когда появилось множество новых революционных методов для изучения функций мозга у так называемых модельных организмов, например мышей или плодовых мушек дрозофил, которых разводят в лабораториях для исследовательских задач и с которыми можно проводить генетические манипуляции. Современные методы позволяют с помощью генов и света помечать определенные типы нервных клеток в мозге, устанавливать их местоположение, оценивать их активность и управлять ими. В отличие от томографических методов, которые оценивают нейронную активность косвенно, по интенсивности кровотока в мозге, новые подходы дают возможность измерить непосредственно электрическую актив-

ность отдельных нейронов и проследить их прямые связи с конкретными клетками в других областях мозга.

Благодаря этим технологиям можно включать и выключать определенные группы нейронов, чтобы понять, как это влияет на то или иное поведение. В отличие от томографии, такие эксперименты позволяют различить причину и следствие. Поэтому я называю эти исследования *каузальной нейронаукой*. Они не только помогут нам лучше понять фундаментальные основы эмоций, у них есть и практическое применение. Выявление причины и следствия важно, например, если вы хотите найти мишени для новых препаратов, используемых в психиатрии или применяемых для глубокой стимуляции мозга.

Все же в подавляющем большинстве случаев эмоции рассматриваются и объясняются в психологических терминах. Хочу уточнить, что, по сути, в этом нет ничего ошибочного. Однако с практической точки зрения если бы психологического объяснения было достаточно, то для лечения большинства психических расстройств, среди которых посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ), клиническая депрессия, биполярное расстройство, шизофрения и множество других, всем хватало бы терапевтических бесед. Безусловно, психотерапия может быть полезна для некоторых пациентов, но очевидно, что во многих случаях, в том числе при тяжелых психических заболеваниях, она не помогает. Тогда в ход идут лекарства (часто в сочетании с терапевтическими беседами). Сложность в том, что у нас нет хороших препаратов для лечения или коррекции многих психических заболеваний, а у имеющих за частую присутствуют настолько неприятные и тяжелые побочные эффекты, что многие пациенты отказываются лечиться

и страдают от последствий болезни. Например, гениальный прозаик Дэвид Фостер Уоллес, автор романа «Бесконечная шутка», прекратил прием лекарств от депрессии из-за их побочных эффектов и в итоге покончил с собой.

К сожалению, за последние 50 лет не было одобрено ни одного принципиально нового препарата для лечения психических заболеваний. Все так называемые новые лекарства однотипны. Например, препараты на основе флуоксетина, пароксетина и эсциталопрама — селективные ингибиторы обратного захвата серотонина (СИОЗС). Дело в том, что большинство имеющихся препаратов, таких как СИОЗС, были открыты случайно. Подобные события происходят нечасто, поэтому множество людей страдают, пока мы ждем следующего случайного открытия. Нам необходимо найти метод, позволяющий разрабатывать новые препараты для помощи пациентам в психиатрии, основываясь на понимании механизмов, лежащих в основе заболевания.

Благодаря каузальной нейронауке мы можем надеяться, что это возможно. Например, если активность определенных нейронов скоррелирована с тревожностью, это значит, что либо активность нейронов вызывает тревожность, либо активность нейронов обусловлена тревожностью. Если выключение таких нейронов делает животное более расслабленным, а активация нейронов — более встревоженным, можно предположить, что именно эти нейроны и порождают тревожность. Отсутствие эффекта от подобных манипуляций свидетельствует, что активность данных нейронов — это следствие тревожного состояния животного, а не причина. Эти выводы пригодятся, если вы попытаетесь выбрать, на каких типах нейронов сосредоточиться в поиске новых методов лечения тревожных расстройств.

Следует признать, что эти новые методы каузальной нейронауки сложно использовать на людях — как по техническим, так и по этическим причинам. Наш мозг — большой и сложный орган, и непросто найти надежный способ стимулировать и тормозить отдельные крошечные области, чтобы установить определенные функции или активность. Более того, это *инвазивные* методы. Для их применения нужна операция на открытом мозге с вживлением электродов, оптоволокон и другого оснащения. Медицинская этика требует, чтобы у людей операции на мозге проводились только для лечения заболеваний, например эпилепсии, и чтобы регистрация активности нейронов была ограничена лишь пораженной областью. То есть нейрохирурги не могут просто воткнуть электроды в произвольное место в мозге здорового человека, начать стимуляцию и узнавать, что из этого получается. Следовательно, систематический поиск по всему мозгу участков, контролирующих разные эмоции, у человека невозможен. Кроме того, для исследований в каузальной нейронауке часто требуется внесение изменений в гены, что также запрещено при работе с людьми. Например, может потребоваться внедрить в мозг инактивированный вирус с целью генетически модифицировать нейроны, представляющие научный интерес. В случае с человеком подобные манипуляции разрешены только при лечении таких болезней, как рак мозга.

Поэтому, если мы хотим использовать новые методы, способные повлиять на здоровье человека, нам необходимо работать на модельных животных, чтобы понять на причинно-следственном уровне, как мозг порождает такие эмоции, как страх и гнев, и как они связаны с поведением, например с агрессией. Уже сейчас использование методов каузальной нейронауки очень сильно повлияло на наши представления о таких функциях мозга, как зрение, восприятие, обучение, па-

мать, двигательный контроль, и это далеко не полный список. Есть все основания полагать, что эти методы также повлияют и на наше понимание эмоций и их связи с поведением.

И вот теперь мы подошли к серьезной проблеме. Как оценить эмоции у животных? Большинство людей в повседневной речи использует слово «эмоции» для обозначения чувств. Чувства — это субъективные переживания, которые мы осознаем в процессе самоанализа. С научной точки зрения единственный способ определить субъективное чувство — получить устный отчет. Исследователь спрашивает испытуемого, что тот чувствует, и испытуемый описывает свои ощущения. Поскольку животные не умеют говорить, мы никак не можем узнать, что они чувствуют и чувствуют ли что-то вообще (по крайней мере, в том смысле, в каком это испытываем мы). Субъективные чувства — часть сознательного опыта, а в настоящее время нет способа объективно оценить наличие сознания у животных. Следовательно, если мы рассматриваем эмоции исключительно как чувства, то мы не можем знать, присущи ли они животным. Как писал нидерландский этолог, лауреат Нобелевской премии (и один из моих кумиров в науке) Нико Тинберген: «Голод, как и гнев, страх и прочее, — явление, которое можно познать только путем самоанализа. Применительно к другому виду это всего лишь предположение о возможной природе субъективного состояния животного»¹.

Таким образом, когда животное дерется, это необязательно означает, что оно испытывает нечто, определяемое нами как гнев. Тот факт, что животное замирает, необязательно означает, что оно испытывает страх в человеческом понимании. Действие — это одно, а эмоции — совсем другое. Если мы наблюдаем, что животные ведут себя определенным образом, это необязательно означает, что у них есть какие-либо эмоции.

Те из вас, у кого (как и у меня) есть домашние питомцы, могут счесть такую позицию несправедливой. Большинство из нас убеждены, что способны понять чувства животного, просто взглянув на него. Например, я почти уверен, что могу определить, счастлива моя кошка или встревожена, взглянув на движения ее тела и мордочку. Если она выглядит довольной или встревоженной, то кажется очевидным, что она должна *испытывать* эти чувства (то есть осознавать их). Если вы согласны с этим, то вы в хорошей компании. Великий натуралист Чарльз Дарвин (еще один мой научный кумир) писал в 1872 году в своей книге «О выражении эмоций у человека и животных», что «даже насекомые выражают гнев, ужас, ревность, любовь особенными звуками²»*.

Предположение, что животные чувствуют так же, как и мы, кажется верным и логичным, пока речь идет о домашних собаках и кошках, которые сталкиваются с пугающими или угрожающими, на наш взгляд, ситуациями. Однако что можно сказать о реакции рыбы, мухи или пчелы на угрожающие стимулы? Следует ли приписать эмоции и им тоже, как это сделал Дарвин? Или же следует занять нейтральную позицию, пока мы не найдем объективный способ оценивать эмоции у конкретного вида животных?

Мнение Дарвина соответствовало его цели — объяснить эволюционные преимущества «эмоционального» поведения, общего для людей и некоторых животных. Например, почему расширяются зрачки, когда мы испуганы^{**}. Однако для такого упертого нейробиолога, как я, это предположе-

* Перевод под редакцией А. О. Ковалевского. — *Прим. пер.*

** Дарвин объяснял феномен широко раскрытых глаз тем, что это позволяет нам увеличить поле периферического зрения и облегчить обнаружение хищника, который может скрываться поблизости. — *Здесь и далее примечания автора, если не указано иное.*

ние неочевидно по ряду причин. Во-первых, если мы определяем эмоции как чувства, то, согласно Тинбергену, мы не можем объективно узнать, испытывают ли животные эмоции вообще. Во-вторых, если мы вслед за Дарвином просто предположим, что эмоции присущи всем животным, тогда, чтобы определить, *какую именно* эмоцию испытывает данное существо, мы должны представить себя на его месте и подумать, что мы сами почувствовали бы в такой момент. Но животные — это не маленькие люди в меховых костюмах, и наша интуиция может нас подвести. Например, если я вижу, как кошка, встречая меня после работы, переворачивается на спину кверху лапами, то делаю вывод, что она рада меня видеть, поскольку я был бы рад себя увидеть, если бы был кошкой, запертой целый день дома в одиночестве. При этом у меня нет никакого независимого и объективного способа узнать, что чувствует кошка, кроме наблюдения за ее поведением. Я не могу объяснять ее поведение, предполагая, что знаю ее эмоции, *и одновременно* определять, что она чувствует, основываясь на ее поведении. Это — замкнутый круг. Может быть, кошка просто поняла, что может приучить меня гладить ей живот, если перевернется на спину лапами вверх.

Проблема усложняется тем, что в основе конкретного поведения может лежать несколько возможных эмоций, которые бывает трудно различить. Иногда животное неподвижно, поскольку замерло от страха или потому что спит. Оно может нападать, потому что чувствует угрозу, хочет продемонстрировать доминирование или съесть жертву. Аналогично, когда один самец пытается спариться с другим самцом, что это — гомосексуальное поведение или же проявление доминирования? Текущее эмоциональное состояние животного непросто определить, наблюдая только за его поведением.

Последнее и наиболее важное в контексте данной книги замечание: множество поведенческих актов животных, которые, если смотреть через призму антропоморфизма, *выглядят* для нас «эмоциональными», могут быть просто автоматическими, генетически предопределенными реакциями, которые запускаются в ответ на какие-либо сенсорные стимулы. По сути, это рефлекс, почти такие же, как разгибание ноги, когда врач ударяет по колену маленьким молоточком. Кибернетик Валентино Брайтенберг из Института биологической кибернетики Макса Планка показал, как легко можно запрограммировать машинку на четырех колесах двигаться так, что люди ошибочно будут приписывать ей эмоции (симпатию или отвращение). На самом же деле движение контролируется датчиком, который управляет вращением колес по часовой или против часовой стрелки, как у марсохода (подробнее об этом будет в главе 2). Итак, если мышь отскакивает от горячей поверхности, обязательно ли она испытывает боль? Или это просто рефлекс? Даже у человека быстрое отдергивание руки от горячей плиты — рефлекс, который контролируется спинным мозгом и в целом срабатывает без участия головного. Ощущаемая при этом боль — совсем другое, она возникает в вашем мозге позже. Точно так же муха или мышь, отпрыгивая или замирая в ответ на угрозу, может всего лишь проявлять рефлекс без какого-либо сопутствующего ощущения страха.

Итак, если нейронаука способна предложить лучшую трактовку эмоций (как мне верится), то теперь мы знаем, какой эта наука должна быть. Во-первых, следует сразу переформулировать понятие «эмоции» — так, чтобы оно не требовало приписывания чувств животным. Во-вторых, необходимо определить, является ли поведение выражением какой-либо эмоции, или это просто автоматическая

реакция. В-третьих, наука должна предложить способ определить, *какого типа* эмоцию животное испытывает, а не приписывать ему наши собственные субъективные человеческие переживания. И наконец, изучение работы эмоций в мозге животного должно рассказать нам о том, что происходит с эмоциями и в нашем мозге.

Чтобы у вас появилось некоторое представление, о чем я буду говорить, давайте начнем с самого первого и самого сложного вопроса: возможно ли объективно идентифицировать проявление эмоций у животных, не приписывая им человеческих чувств? Когда я зависаю в размышлениях о мозге и поведении, то обращаюсь за вдохновением к своим кошкам: Серафине — нежной, чувствительной трехцветной кошечке с любознательной пытливой мордочкой, которая выглядит совсем по-человечески, и Бастеру — серому полосатому коту, которого котенком подобрали в кустах за моей институтской лабораторией. Непроницаемый взгляд желтых глаз, энергия и бесстрашие выдают его дикое происхождение. Бастер появился у нас на год позже Серафины, и она так и не смогла к нему привыкнуть. Она старательно избегала Бастера, несмотря на все его попытки добиться ее расположения. Когда он был слишком настойчив, Серафина могла с шипением ударить его лапой, зачастую поранив когтями до крови. Бастер убегал в другую комнату, а она умывалась и возвращалась в свое обычное созерцательное состояние.

Бастер же, напротив, и мухи не обидит. Даже в самых бурных играх он никогда не выпускает когти и кусает только понарошку. Серафина же быстро приходит в ярость, если я не совсем аккуратно играю с ней, и раздирает мои руки своими острыми, как бритва, когтями и зубами. Но был

однажды случай, когда Бастер изменился до неузнаваемости. Он не выходит на улицу, но как-то раз увидел через стеклянную заднюю дверь незнакомого огромного серого котяру, который забрел к нам во двор. Оказавшись нос к носу с противником, Бастер испустил глубокий гортанный звук, выгнул спину дугой и вздыбил шерсть так, что хвост стал казаться в несколько раз толще обычного. Он застыл в таком положении, уставившись сквозь стекло, и орал до тех пор, пока чужак не ушел. Вскоре после этого в комнату к Бастеру забрела Серафина — он вдруг развернулся к ней и набросился с невиданной ранее яростью и злобой, оставив на ее носу неприятную царапину, которая заживала несколько недель.

Очевидно, нападение Бастера на Серафину не было всего лишь автоматической реакцией на серого котяру. Скорее всего, Бастер находился в некотором возбужденном состоянии, сохранявшемся и после того, как чужой кот ушел, и в итоге снял напряжение, напав на Серафину. Осознавал ли Бастер свое состояние? Испытывал ли субъективное переживание вроде нашего гнева или ярости? Может быть, да, а может, и нет. Мы этого не знаем. Но я понял, что это неважно, если я на самом деле хочу понять, как такое состояние порождается мозгом. Можно провести такую аналогию: камень, лежащий на солнце, — горячий, а ночью тот же камень становится холодным. Это физическая характеристика камня, которая зависит от количества содержащейся в нем тепловой энергии. Я абсолютно уверен, что у камня нет субъективного ощущения своего тепла, и тем не менее мы можем измерить его температуру термометром.

К сожалению, для эмоций у нас нет такого прибора. Я же не могу прийти в хозяйственный магазин, купить «яростеметр» за 9,95 доллара плюс налог и засунуть его в прямую

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru