

ГЛАВА 1

ЦВЕТОВАЯ ТЕЛЕПАТИЯ

— Хо-хо! — гаркнул леопард. — А я тебе скажу, что ты здесь, в темноте, выделяешься, как горчичник на спине угольщика.

— Ну, нечего ругаться, этим сыт не будешь, — заявил эфиоп. — Ясно, что мы не подходим к здешней обстановке. Я думаю последовать совету павиана. Он сказал мне, чтобы я позаботился о перемене. Так как у меня ничего нет, кроме кожи, то я ее и переменяю.

— Переменишь? — спросил леопард в сильнейшем недоумении.

— Ну да. Мне нужно, чтобы она была иссиня-черная. Тогда удобно будет прятаться в пещерах и за деревьями.

Сказано — сделано. Леопард недоумевал еще больше, так как ему в первый раз приходилось видеть, чтобы человек менял кожу.

РЕДЬЯРД КИПЛИНГ
“Как леопард получил свои пятна”*

* Пер. Л. Хавкиной. — Здесь и далее, если не указано иное, — примечания переводчика.

Телепатия

Вы стоите в луже молока, вокруг осколки, а двое ваших детей показывают друг на друга. Способность читать мысли сейчас пришлось бы очень кстати: допрашивать четырехлетних — дело бесперспективное, а наказывать разом обоих претит. К сожалению, способные к телепатии супергерои вряд ли явятся вам на помощь. Им некогда: они проникают в замыслы пришельцев, мчащихся в космических кораблях с торпедами наготове, а может, спасают человечество от кровожадных мутантов. Вам приходится рассчитывать только на себя.

Ну а вы? Не обладаете ли вы способностью читать чужие мысли, угадывать эмоции? Если под угадыванием эмоций подразумевается умение распознавать выражения лица, то, конечно, мы все к этому способны. Но обычно чтением мыслей мы называем нечто иное. По нашим представлениям, телепаты используют для восприятия эмоционального состояния окружающих какие-то дополнительные, особые органы чувств. Считывая выражения лиц, мы пользуемся не шестым чувством, а глазами и головным мозгом, который обрабатывает зрительную информацию. Вот почему угадывание мыслей по выражению лица телепатией считать не принято.

Чтение мыслей — то есть использование специальных органов чувств, позволяющих узнать, о чем думают другие, — не такая чушь, как может показаться на первый взгляд. Существуют животные, на самом деле способные ощущать активность моз-

га других животных. Например, у акул, утконосов и угрей имеются особые органы, наделяющие их способностью к электрорецепции: улавливаю электрической активности нервных систем животных, оказавшихся поблизости. Поскольку эта способность не позволяет различать виды мозговой активности, назвать ее телепатией нельзя. Тем не менее данный пример ясно показывает, что животные, могущие чувствовать работу головного мозга на расстоянии, существуют. К сожалению, угри вряд ли сумели бы сказать, кто из детей разлил молоко. Скорее всего, они лишь увеличили бы неразбериху на кухне.

В настоящее время чтением мыслей занимаются в некоторых нейробиологических лабораториях, использующих технологии вроде функциональной магнитно-резонансной томографии (ФМРТ), которая позволяет визуализировать активность головного мозга. Например, нейробиологи Юкиясу Камитани и Фрэнк Тун показывали людям, находившимся внутри аппарата ФМРТ, линии различной направленности и по изображениям мозга могли определить, какую из восьми возможных ориентаций видит испытуемый. По всей вероятности, ваши дети не находились внутри аппарата ФМРТ, когда они разливали молоко, но вы могли бы добраться до истины в этом темном деле при помощи более грубого приспособления — детектора лжи (полиграфа). Этот прибор изобретен в конце XIX века и используется с тех пор органами правопорядка в качестве примитивного телепатического устройства. Принцип работы детектора лжи основывается на том хорошо известном психофизиологам факте, что некоторые эмоции обычно сопровождаются физиологическими изменениями. Детектор лжи улавливает изменения таких параметров работы организма, как частота сердечных сокращений, частота дыхания, электрическая проводимость кожи и кровяное давление.

Изменения физиологического состояния человека нередко сопровождаются изменениями в распределении крови ме-

жду различными частями тела. Это, в свою очередь, сказывается на оттенке и некоторых других свойствах кожи. В 1972 году биоинженер Такуо Аояги воспользовался этим обстоятельством для создания пульсоксиметра — прибора, фиксирующего цветовые показатели кожи и использующего полученную информацию, чтобы определять степень насыщения крови кислородом и выявлять изменения в кровоснабжении. Сегодня такие устройства можно найти практически в любой больничной палате (даже вашим шкодливым отпрыскам их скорее всего прикладывали к пятке, когда они только родились), но используют их не столько для угадывания эмоций, сколько для наблюдения за общим физическим состоянием пациента. Тем не менее, раз известно, что эмоции и настроение могут влиять на физиологическое состояние, значит, пульсоксиметр теоретически может быть еще одним приспособлением для заглядывания в душу.

Так что же, чтение мыслей относится исключительно к сфере компетенции супергероев, утконосов, полицейских и врачей? Или мы все в той или иной степени обладаем этой сверхчеловеческой способностью? Как мы увидим, у нас имеется специальное оборудование, предназначенное для того, чтобы чувствовать кровь под оголенной кожей, и это служит нам окошком во внутренний мир других людей. В сущности, мы наделены даром воспринимать те же самые два параметра, что и пульсоксиметр Такуо Аояги: оксигенацию крови и ее количество в ткани. Так что же это за особое оборудование, о котором я веду речь? Это находящиеся у нас в глазах цветовые фоторецепторы и система цветового зрения в целом. Наши глаза измеряют те же два показателя, что и пульсоксиметр, очень похожим способом — распознавая цвет кожи. Таким образом, наше цветовое зрение — это древнейший оксиметр, который, как и положено оксиметрам, в принципе может быть использован для восприятия настроения и эмо-

ций: наше цветовое зрение наделило нас способностью читать мысли подобно экстрасенсам. Предметом настоящей главы как раз станет эта цветовая телепатия — открытие, которое я и мои соавторы Чжан Цюн и Синсукэ Симодзе первоначально опубликовали в 2006 году в “Философских трудах Королевского общества”.

История начинается с нашей кожи.

Голые цвета

По сравнению с попугаями, рыбами, хамелеонами, кальмарами, пчелами, цветками и плодами растений мы, люди, можем показаться довольно невзрачными. Карнавальный наряд или коробка с мюсли вряд ли получают цвет нашей кожи, а в качестве украшений для сада мы заметно уступаем фламинго или жукам-вертячкам. При дизайне интерьеров “телесный” цвет, о какой бы из человеческих рас ни шла речь, тоже используется нечасто. Как правило, животные, которых мы выбираем для украшения сада (например, птицы, рыбы, пресмыкающиеся и пчелы), не только сами разноцветные, но и способны видеть в цвете. Отсюда можно заключить, что нарядная окраска и цветовое зрение — признаки связанные (но не всегда: каракатицы бывают ярко окрашенными, а цветов не различают). Поэтому инопланетянин, строящий гипотезы о человеческой природе, мог бы, исходя из нашей невзрачной наружности, мало пригодной для украшения садов и крикливой рекламы, сделать вывод об отсутствии у нас с вами цветового зрения.

И все же мы способны видеть в цвете. На это инопланетному наблюдателю сразу указало бы то, что хотя мы сами выглядим неприметно, предметы нашей материальной культуры отнюдь не таковы. Наша одежда раскрашена с выдумкой, так же как и наши лица: модница легко может посвящать на-

несению краски на лицо около получаса в день. Расцвечиваем мы не только свои тела, но и свои жилища, и мы способны кипяться, споря со своей второй половиной о том, в какой оттенок выкрасить стены: “прозрачный желтый” (*lucent yellow*) или “пырейный” (*wheat grass*). У нас есть цветовые предпочтения касательно зубных щеток, тостеров, средств для мытья посуды, мусорных ведер, шариковых ручек, компьютеров, даже унитазов. Очень немногие товары производятся только в одном цвете. Знаменитое высказывание Генри Форда “Любой покупатель может приобрести автомобиль любого цвета, при условии, что этот цвет — черный” запомнилось нам именно потому, что с подобным отсутствием выбора нечасто приходится сталкиваться. Форд тут неявно признает человеческую одержимость цветом.

Итак, наша культура выдает наше цветовое зрение с потрохами. Однако культура красок — явление довольно-таки новое: его возраст исчисляется лишь тысячами лет. Конечно, первобытные люди тоже разрисовывали себя и украшали тело татуировками и охотничьими трофеями, но в целом их культурная среда была гораздо менее цветистой, нежели наша. Более того, таким же цветовым зрением, как у нас, обладают многие другие приматы, а этот факт указывает на то, что впервые мы увидели мир в цвете десятки миллионов лет назад — задолго до появления каких бы то ни было предметов материальной культуры, которые можно было бы расцветить по своему вкусу. Так что для чего бы ни было нужно цветовое зрение, изначально оно предназначалось вовсе не для различения цветовых оттенков рукотворных объектов. Скорее наоборот: цвета проникли в культуру потому, что в ходе эволюции у нас развилась способность их видеть.

Так почему же у нас возникло цветовое зрение? Недавно полученные данные наводят на мысль, что причина должна быть как-то связана с кожей. Но, учитывая неинтересную расцветку

наших тел, такое заявление должно быть сразу же воспринято в штыки: цветное зрение на то и цветное, чтобы видеть цветные объекты. Звучит убедительно, и именно поэтому в течение примерно ста лет доминирующей была другая гипотеза (предложенная в XIX веке Грантом Алленом и поддерживаемая Джоном Моллоном, Дэниелем Озорио, Мишей Воробьевым и другими современными учеными), которая гласит: цветное зрение появилось для добывания пищи, поскольку оно позволяет разглядеть плоды на фоне листвы. Не так давно антропологи Питер У. Лукас и Натаниэль Дж. Домини предположили, что цветное зрение изначально предназначалось для того, чтобы распознавать молодые, съедобные листья, отличающиеся по цвету. Цветное зрение нужно, чтобы видеть цветные предметы, а раз кожа не цветная, то и цветное зрение не могло возникнуть ради нее. Дело закрыто.

Но если цвета нужны нам не для того, чтобы видеть кожу, почему мы так озабочены тем, чтобы расцвечивать наши тела и лица? Чтобы продемонстрировать, до какой степени мы, люди, любим себя украшать, я изучил цвета, встречающиеся у 1813 предметов западноевропейской одежды из книги Огюста Расине “Полноцветный атлас истории западного костюма: 92 разворота с изображением более 950 подлинных одеяний от средних веков до 1800 года”. Наиболее часто встречающимся цветом оказался красный (20% случаев), за ним шли синий, белый и зеленый. Цвета, более или менее попадавшие в спектр оттенков человеческой кожи, встретились в 8% случаев. Результаты этих изысканий представлены на рис. 1 (см. вклейку), и, как вы сами можете видеть, почти все материалы, использовавшиеся для изготовления одежды, имели цвет, весьма далекий от телесного. Миллионы лет убранство нашего тела сводилось к естественным, скучным оттенкам кожи и шерсти, и едва только научившись украшать себя, мы первым делом расцвелились от головы до пят! Таким образом, то, почему мы пред-

почитаем видеть красочную одежду вместо не столь красочной кожи, так и остается загадкой.

Если только... наша кожа не так бесцветна, как я пытался тут это представить. Кожа изменчива. Помимо своих терморегуляторных, эластических и водоотталкивающих качеств кожа обладает поразительными, почти волшебными, цветовыми свойствами, которые не все пока еще понимают и осознают. Кожа умеет становиться цветной. И не просто цветной: она, независимо от расовой принадлежности ее обладателя, способна принимать *любой* возможный оттенок (как это возможно, я объясню далее). Понимание цветовых особенностей кожи — это ключ к пониманию того, что цветовое зрение исходно предназначалось, чтобы видеть именно кожу (хотя попутно оно могло оказаться полезным и для нахождения плодов или листьев) и, в частности, чтобы “считывать” настроения, эмоции и прочие физиологические состояния.

Зеленые фотоны

Прежде чем погрузиться с головой в рассказ о коже, имеет смысл четко определить, что такое цвет (и чем он не является), поскольку многие из наших интуитивных представлений о цвете ошибочны. Например, мы нередко полагаем, что цветовое зрение состоит в различении длин волн. Это неверно. Длины волн, конечно же, имеют к цвету непосредственное отношение. Хорошо известно, что мы способны видеть световые волны не любой длины, а только примерно в диапазоне от 400 до 700 нанометров (нм). Известно и то, что коротковолновый свет воспринимается нами как фиолетовый и синий, а свет с большими длинами волн — как зеленый, желтый, оранжевый и, наконец, красный. Эта связь между нашими чувствами и физикой становится особенно очевидной, когда мы видим радугу.

Однако на самом деле радуга только вносит путаницу. В нашей сетчатке есть светочувствительные нейроны (колбочки) трех типов. Колбочки каждого типа — *S*, *M* и *L* — восприимчивы к определенному диапазону длин волн и лучше всего возбуждаются световыми лучами, относящимися к соответствующей области спектра. Сами эти обозначения — *S*, *M* и *L* — указывают на чувствительность нейронов к свету с короткими (*short*), средними (*medium*) и длинными (*long*) волнами. Эти колбочки (вместе с палочками, которые позволяют нам видеть при слабом освещении, например ночью) являют собой фундамент нашего зрения: все наше зрительное восприятие строится на основе информации, получаемой от них. И если бы суть цветового зрения заключалась в одном лишь различии длин волн, нам было бы достаточно колбочек всего двух типов вместо трех. Когда одна колбочка чувствительнее к коротким волнам (в широких пределах значений), а вторая — к длинным, то из разницы в их степени возбуждения всегда можно вывести длину волны. Даже дальтоники воспринимают разные длины волн как разные оттенки (правда, для них цвет радуги меняется от синего к желтому через серый. Этот феномен мы подробно рассмотрим позднее).

Но у животных цветовое зрение возникло, чтобы видеть не фотоны, а предметы реального мира, которые обычно отражают свет одновременно *всех* возможных длин волн. От предмета к предмету варьирует только то, *сколько* отражается света с той или иной длиной волны. Количество света с каждой длиной волны, которое получает наш глаз от какого-либо предмета, называется спектром отражения данного предмета. Представьте себе, скажем, что в пределах спектра от 400 до 700 нм количество света на каждом отрезке длиной в один нанометр может меняться независимо от остальных отрезков и иметь десять разных значений. Итак, на первом таком отрезке спектра, начинающемся с отметки 400 нм, количество све-

та может иметь десять различных значений, и каждому из них может соответствовать любое из десяти различных значений количества света на следующем нанометровом отрезке, начинающемся с отметки 401. Это дает нам $10^2 = 100$ возможных вариантов воспринимаемого света, относящегося *только* к этим двум отрезкам спектра. А когда таких отрезков триста, это даст нам 10^{300} различных спектров отражения. Иначе говоря, наш глаз теоретически мог бы различить 10^{300} различных типов поверхности, каждый со своим спектром отражения. Это число очень близко к бесконечности.

К счастью, обладающие цветовым зрением животные не утруждают себя тем, чтобы различать все теоретически возможные типы поверхностей. Вместо этого они анализируют всего несколько участков спектра: те из них, которые позволяют различать поверхности, важные для выживания. Наши глаза — никудашные спектрометры: вместо трехсот видов светочувствительных колбочек (по одному на каждый нанометр) у нас их всего три, и они “берут пробы” только из трех различных участков волнового спектра. Однако, сопоставляя реакцию колбочек трех этих типов друг с другом, мы способны замечать разницу между теми поверхностями, которые жизненно для нас важны. Вследствие того, что мы обходимся всего тремя разновидностями колбочек, существуют предметы, которые имеют различные спектры отражения, но кажутся нам идентичными по цвету. Подобно тому, как вы, в отличие от своего приятеля-дальтоника, способны отличить красные носки от зеленых, птица с четырьмя типами колбочек видит различные цвета там, где человек видит всего один. Как будет показано в этой главе, световосприимчивость наших колбочек идеально подходит для того, чтобы замечать разнообразные спектральные сдвиги, происходящие с нашей кожей в ответ на изменения в физиологии кровообращения.

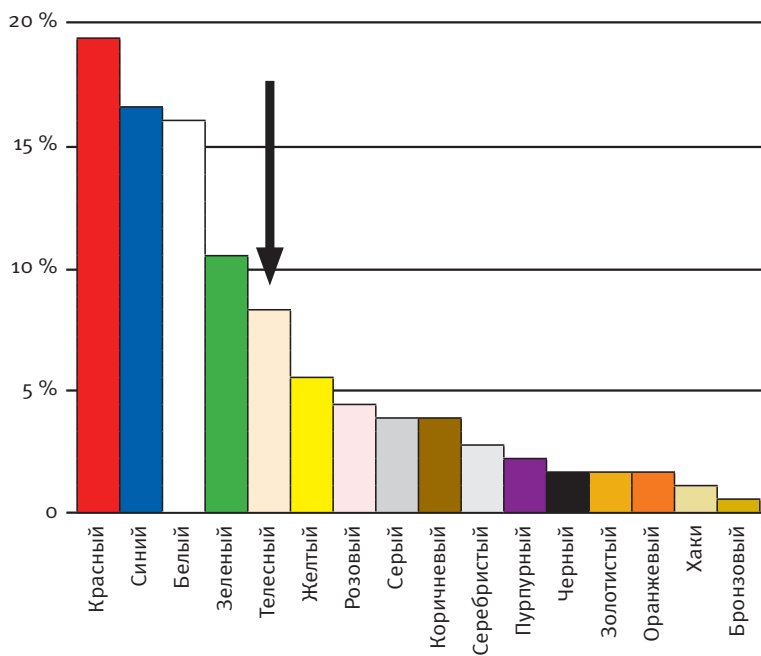


Рис. 1.

Измеренное мною соотношение цветов, встречающихся в книге О. Расине “Полноцветный атлас истории западного костюма: 92 разворота с изображением более 950 подлинных одеяний от средних веков до 1800 года”. Стрелкой указана встречаемость предметов одежды “телесных” тонов.