**Вилейанур Рамачандран. Мозг рассказывает. Что делает нас людьми**

Непостижимые загадки (что такое чувство прекрасного? откуда берется в нас сострадание? как может человечество передавать культуру от поколения к поколению? что породило речь? где живет самосознание?) находят свое объяснение на уровне нейронов мозга – благодаря простым и гениальным экспериментам. Где в мозге кроется то, что делает человека человеком?

Книгу мне рекомендовала прочитать посетитель сайта [Анна](http://baguzin.ru/wp/?p=11859#comment-3487).

Вилейанур Рамачандран. Мозг рассказывает. Что делает нас людьми. – М.: Карьера Пресс, 2015. – 414 с.



Красной нитью сквозь всю книгу проходит идея, что люди уникальны и особенны, а не являются «просто» еще одним видом приматов. Еще один общий лейтмотив – это всепроникающая эволюционная перспектива. Невозможно понять работу мозга без понимания того, как он развивался. Это заметно контрастирует с большинством других задач инженерного толка. Например, когда великий английский математик [Алан Тьюринг](http://baguzin.ru/wp/?p=11970) взламывал код нацистской машины Энигма, ему не нужно было ничего знать о разработке и истории появления этого устройства. Однако в биологических системах существует глубокое единство структуры, функционирования и происхождения.

**Введение. Не просто обезьяна**

С точки зрения анатомии, неврологии, генетики, физиологии мы обезьяны. Но мне кажется странным, что так часто бросаются фразами «всего лишь», «ничего кроме» и им подобными в спорах о нашем происхождении. Да, люди приматы. Но мы, в дополнение ко всему этому, являемся чем-то уникальным, чем-то небывалым, чем-то выходящим за рамки. Мы действительно нечто совершенно новое под солнцем, с неведомым и, возможно, неограниченным потенциалом. Мы первый и единственный вид, чья судьба всецело в его руках, а не только в руках химии и инстинктов.

Интеллектуал Викторианской эпохи [Ричард Оуэн](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%83%D1%8D%D0%BD%2C_%D0%A0%D0%B8%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%B4) был прав, утверждая, что человеческий мозг, в отличие, скажем, от человеческой печени или сердца, действительно уникален и отделен от мозга приматов огромной пропастью. Но этот взгляд вполне совместим с утверждением [Чарлза Дарвина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%80%D0%B2%D0%B8%D0%BD%2C_%D0%A7%D0%B0%D1%80%D0%BB%D0%B7) и [Томаса Гексли](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BB%D0%B8%2C_%D0%A2%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%80%D0%B8), что наш мозг развивался постепенно, без Божественного вмешательства, на протяжении миллионов лет.

Весьма распространено ошибочное утверждение, что постепенные, небольшие изменения могут привести только к постепенным, понемногу увеличивающимся результатам. Однако это пример линейного мышления, которое, как кажется, включается по умолчанию, когда мы судим о мире. Но вне сферы практических человеческих интересов природа полна нелинейных явлений. В некой ключевой точке постепенные изменения перестают приводить к постепенным эффектам и порождают неожиданное качественное изменение, называемое фазовым переходом (см., например, [Путь в синергетику. Экскурс в десяти лекциях](http://baguzin.ru/wp/?p=10207)).

Природа полна фазовых переходов. Но они не ограничены примерами из химии. Они могут происходить, например, в общественных системах. Фазовые переходы назревают во время раздувания спекулятивных финансовых пузырей, крахов фондовых бирж и спонтанных транспортных пробок. Я бы даже предположил, что фазовые переходы применимы к происхождению человека.

**Краткая экскурсия по мозгу.** Человеческий мозг состоит из примерно 100 миллиардов нервных клеток, или нейронов (рис. 1). Нейроны «общаются» друг с другом благодаря нитеобразным волокнам, которые напоминают либо густые ветвистые заросли (дендриты), либо длинные извилистые передаточные кабели (аксоны). Каждый нейрон создает от ста до десяти тысяч связей с другими нейронами. Точки контакта между нейронами, называемые синапсами, это то место, где нейроны делятся между собой информацией. Каждый синапс может быть возбуждающим или тормозящим и в каждый момент времени либо включен, либо выключен. Нейроны соединены в сети, которые могут обрабатывать информацию. В конечном итоге, все бесчисленное множество структур мозга – это сети нейронов специального назначения.



Рис. 1. Нейрон. Видно тело клетки, дендриты и аксон. Аксон передает информацию (в форме нервных импульсов) следующему нейрону (или ряду нейронов) в цепи. Аксон достаточно длинный, и здесь изображена только его часть. Дендриты получают информацию от аксонов других нейронов. Поток информации, таким образом, всегда идет в одном направлении.

Человеческий мозг похож на грецкий орех, разделенный на две зеркально похожие половины (рис. 2, 3).



Рис. 2. Схематичное изображение человеческого мозга, показаны внутренние структуры: миндалевидное тело, гиппокамп, базальные ганглии и гипоталамус.



Рис. 3. Человеческий мозг, вид сверху и слева. Верхний рисунок показывает два зеркально-симметричных полушария, каждое из которых контролирует движения противоположной части тела и получает от нее сигналы (хотя из этого правила есть исключения). Сокращения: ДПК – дорсолатеральная префронтальная кора; ОФК – орбитофронтальная кора; НТД – нижняя теменная долька; О – островок, спрятанный глубоко под Сильвиевой бороздой ниже лобной доли. Вентромедиальная префронтальная кора (ВПК, не обозначено) спрятана во внутренней нижней части лобной доли, и ОФК является ее частью.

Возможно ли, как в свое время пытался Оуэн, выделить особую часть мозга, делающую наш вид уникальным? Вряд ли. Нет ни одной области или структуры, которая была бы имплантирована в мозг с нуля целиком неким разумным создателем, на анатомическом уровне каждая часть нашего мозга имеет прямой аналог в мозге высших приматов. Наибольшие изменения претерпели область Вернике в левой височной доле, префронтальная кора и нижние теменные дольки в каждой теменной доле.

Внутри некоторых из этих областей находится особый класс нервных клеток, называемых зеркальными нейронами. Эти нейроны активизируются не только когда вы сами выполняете действие, но также и тогда, когда вы видите, что кто-то другой выполняет это же самое действие. Эти нейроны, в сущности, позволяют вам сопереживать другому человеку и «читать» его намерения.

Сложно переоценить важность понимания зеркальных нейронов и их функций. Они вполне могут оказаться центром социального обучения, подражания и культурной передачи навыков и отношений, а возможно, и тех слитых воедино групп звуков, которые мы называем словами. Благодаря усиленному развитию системы зеркальных нейронов эволюция фактически сделала культуру новым геномом. Взяв на вооружение культуру, человек теперь мог адаптироваться к новому враждебному окружению и в течение одного-двух поколений понять, как использовать ранее недоступные или ядовитые источники пищи генетической эволюции для такой адаптации потребовались бы сотни и даже тысячи поколений.

**Глава 1. Фантомные конечности и пластичность мозга**

Старая точка зрения, господствовавшая в 1980-х, заключалась в том, что мозг состоит из многих специализированных блоков, которые с рождения имеют четко определенные аппаратные задачи. Но начиная с 1990-х годов этот статичный взгляд на мозг начал постепенно сменяться на более динамичную картину. Так называемые блоки головного мозга не работают в строгой изоляции, существует весьма значительное и всестороннее взаимодействие между ними, намного большее, чем предполагалось вначале. Изменения процессов в одном из блоков скажем, из-за повреждения, или созревания, или обучения, или жизненного опыта могут привести к значительным переменам в функционировании многих других блоков, связанных с первым. В весьма значительной степени один блок даже может заимствовать функции другого. Не жесткая, генетически заложенная во внутриутробном состоянии схема работы головного мозга. Нет. В высшей степени гибкая и пластичная и не только у младенцев и маленьких детей, но и на протяжении всей взрослой жизни человека.

Мозг – чрезвычайно пластичная биологическая система, находящаяся в динамическом равновесии с внешним миром. Даже ее основные связи могут постоянно обновляться в ответ на изменяющиеся сенсорные потребности. А если вы примете во внимание зеркальные нейроны, то мы можем прийти к выводу, что ваш мозг синхронизирован с другими мозгами подобно тому, как «друзья» в Facebook постоянно изменяют и обогащают друг друга.

Что эта пластичность говорит нам о нашей уникальности? Ответ состоит в том, что способность к пластичности на протяжении всей жизни (а не только лишь гены) занимает одно из важнейших мест в эволюции человеческой уникальности. Благодаря естественному отбору наш мозг выработал способность использовать обучение и культуру для того, чтобы запускать фазовые переходы наших психических процессов. Один из важнейших способов, при помощи которого нам удалось поднять нейеропластичность до таких заоблачных высот, известен под названием неотении наших до абсурда затянутых периодов детства и юности, что делает нас чрезвычайно пластичными и чрезвычайно зависимыми от старших поколений на протяжении более десятка лет. Детство человека позволяет заложить фундамент для взрослого разума, однако пластичность остается важнейшим фактором на протяжении всей жизни.

**Глава 2. Видеть и знать**

Плотоядные и травоядные животные имеют, скорее всего, менее дюжины зрительных областей и не обладают цветовым зрением. Однако у человека целых тридцать зрительных областей. Даже если наша картина мира выглядит связной и цельной, в действительности она возникает благодаря активности этих тридцати (или даже более) различных зрительных областей в коре мозга, каждая из которых выполняет множество тончайших функций. Многие из этих областей у нас такие же, как и у других млекопитающих, но в какой-то момент времени они «расщепились», чтобы специализироваться на новых функциях у высших приматов.

Чтобы понять, что такое восприятие, вам в первую очередь нужно избавиться от представления, будто образ в глубине вашего глаза просто «передается» в ваш мозг и там изображается на экране. Ваше восприятие неизменного изображения может изменяться и переворачиваться, доказывая, что восприятие включает в себя нечто большее, чем просто отражение образа в мозге (рис. 4). Даже наипростейший акт восприятия включает в себя суждение и толкование. Восприятие – это активно формируемое мнение о мире, а не пассивная реакция на поступающие от него сенсорные данные.



Рис. 4. Схематическое изображение куба Неккера: вы можете видеть его одним из двух способов, либо так, как будто он повернут к вам левой (тогда голубая грань видится слева), либо правой стороной (тогда голубая грань видится сзади), но не то и другое одновременно

Зрительные иллюзии – пример подхода к мозгу как к черному ящику. В психологии восприятия, чтобы ограничить круг гипотез о том, как мозг обрабатывает определенные виды зрительной информации, мы просто используем разнообразные сенсорные входящие данные и примечаем, что люди видят или что, как они полагают, они видят. Такие эксперименты позволяют нам открывать законы зрительной функции, примерно таким же образом, как Георг Мендель смог открыть законы наследственности, скрещивая растения с разными признаками, хотя у него не было никакой возможности что-либо узнать о молекулярных и генетических механизмах.

Когда изучаешь восприятие и думаешь над законами, которые лежат в его основе, то рано или поздно появляется желание узнать, каким образом эти законы фактически основываются на деятельности нейронов. Единственный способ это узнать – взломать черный ящик, то есть экспериментировать непосредственно на мозге. Существует три традиционных способа: неврология (изучение пациентов с повреждениями мозга), нейрофизиология (наблюдение за активностью нейронных цепей или даже отдельных клеток) и сканирование мозга.

**Глава 3. Кричащий цвет и горячая детка: синестезия**

[Синестезия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B8%D1%8F) – сюрреалистическое смешение чувств, восприятия и эмоций. Синестеты (как называют таких людей) воспринимают обычный мир необычными способами. Они ощущают цвета на вкус, видят звуки, слышат формы, ощущают эмоции тысячами различных сочетаний. Мы не знаем, когда впервые синестезия была зафиксирована как свойство человека, но похоже, что ее мог испытывать [Исаак Ньютон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA). Зная о том, что высота звука зависит от длины волны, Ньютон изобрел игрушку музыкальный аппарат, который высвечивал вспышками на экране разные цвета для различных нот. Могло ли смешение ощущений в его мозге дать первоначальный толчок для его волновой теории цвета?

[Фрэнсис Гальтон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%BE%D0%BD%2C_%D0%A4%D1%80%D1%8D%D0%BD%D1%81%D0%B8%D1%81), двоюродный брат Чарльза Дарвина и один из самых колоритных и эксцентричных ученых Викторианской эпохи, положил начало первому систематическому исследованию синестезии в 1890-х годах. Гальтон сделал значительный вклад в развитие психологии, особенно по вопросу измерения интеллектуальных способностей. В 1892 году Гальтон опубликовал короткую статью о синестезии в журнале Nature. Его статья фокусируется на двух наиболее типичных типах синестезии: когда звуки вызывают цвета и когда цифры всегда кажутся окрашенными во внутренне присущие им цвета.

Я полагаю, что синестезия – это конкретный сенсорный процесс, чью неврологическую основу мы можем вскрыть, и что объяснение его может, в свою очередь, дать нам ключ для решения более глубокого вопроса о том, как метафоры отображаются в мозге и прежде всего как мы развили способность брать их в расчет. Впервые со времен Фрэнсиса Гальтона мы получили ясное, недвусмысленное доказательство на основе наших экспериментов, что синестезия и в самом деле является феноменом восприятия – доказательство, в течение целого столетия ускользавшее от исследователей. Синестезия связана с нарушением разграничения функций соседних областей мозга, ответственных, например, за цветовой восприятие и счет.

Так же как синестезия провоцирует создание произвольных связей между несвязанными объектами восприятия, такими как цвета и числа, метафора создает определенные связи между, казалось бы, несвязанными абстрактными сферами. Возможно, это не просто совпадение. Метафоры и наша способность к скрытым аналогиям лежат в основе творческого мышления.

Синестезию лучше рассматривать как пример субпатологического межмодального взаимодействия, которое может стать характерной чертой или показателем творчества. (Модальность — это сенсорная способность, такая как нюх, осязание или слух. Межмодальность относится к обмену информацией между чувствами, когда зрение и слух одновременно твердят вам, что вы смотрите плохо дублированный иностранный фильм.)

**Глава 4. Нейроны, которые определили цивилизацию**

Жеребенок, сразу после рождения, еще не обсохший после утробы матери, несколько минут брыкается, чтобы обрести чувство ног, и присоединяется к стаду. Совсем не так с людьми. Мы рождаемся слабыми и кричащими, в высшей степени зависимыми от постоянной заботы и наблюдения. Мы взрослеем темпами ледниковых периодов и долгие годы не достигаем того, что хотя бы отдаленно напоминало способности взрослого человека. Очевидно, мы получаем какое-то огромное преимущество от этого дорогостоящего, если не сказать рискованного, выдаваемого в качестве аванса капиталовложения, и называется оно культура.

Особые клетки мозга, называемые зеркальными нейронами, сыграли центральную роль в становлении человека как единственного вида, который поистине живет и дышит культурой. Культура состоит из огромной массы сложных знаний и умений, передающихся от человека к человеку благодаря двум основным посредникам языку и подражанию.

Зеркальные нейроны позволяют вам угадать намерения других, они позволяют нам видеть мир с визуальной позиции другого человека, они дали нам возможность принимать понятийную позицию другого человека. Ведь не случайно мы используем такие метафоры, как «я вижу, что ты имеешь в виду» и «попробуй посмотреть на это с моей точки зрения». Менее очевидная функция зеркальных нейронов – это абстракция, опять же, то, в чем преуспели именно люди.

Подражание могло быть ключевым шагом в эволюции человека, превратившись в нашу способность передавать знание посредством примера. Когда этот шаг был предпринят, наш вид вдруг совершил переход от дарвиновской эволюции, основанной на генах, через естественный отбор, который занял миллионы лет к культурной эволюции.

Освобождение от ограничений, которые накладывает дарвиновская эволюция, основанная на генах, было гигантским шагом в эволюции человека. Одной из загадок человеческой эволюции является относительно внезапное возникновение 60-100 тысяч лет назад определенного числа атрибутов, которые считаются специфически человеческими: огонь, искусство, убежища-жилища, украшения, составные орудия и более сложные формы языка (Джаред Даймонд в книге [Ружья, микробы и сталь](http://www.ozon.ru/context/detail/id/4809830/?partner=baguzin) назвал этот период великим скачком).

**Глава 5. Где же Стивен? Загадка аутизма**

Слово аутизм образовано от греческого «autos», «сам» и точно объясняет самую поразительную особенность аутизма полный уход от внешнего мира и заметные затруднения или неспособность взаимодействовать с людьми. Симптомы аутизма делятся на две основные группы: социально-когнитивные и сенсомоторные. В первой группе у нас единственный и самый главный диагностический симптом душевное одиночество и недостаточный контакт с миром, особенно в его социальной сфере, а также глубокая неспособность участвовать в нормальном диалоге.

Многие аутичные дети испытывают сложности с подражанием и имитацией действий других людей. Это простое наблюдение навело меня на мысль о дефицитарности системы зеркальных нейронов.

Несмотря на то что система зеркальных нейронов изначально развилась для создания внутренней модели действий и намерений других людей, она могла развиваться дальше, обращаясь внутрь, представляя (или перепредставляя) разум самому себе. Модель психического полезна не только в том, что дает нам возможность представить, что происходит в голове у друзей, незнакомцев и врагов, но в уникальном случае с Homo sapiens она также существенно расширяет наше понимание работы собственного разума. Благодаря гипотезе о зеркальных нейронах легче описать основные симптомы аутизма: проблемы с [эмпатией](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%8F), ролевой игрой, имитированием и моделью психического.

**Глава 6. Сила лепета: эволюция языка**

Мы привыкли думать, что язык это одна неделимая функция, но это иллюзия. Зрение тоже кажется нам единой способностью, но, как было отмечено в главе 2, способность видеть опирается на некоторое число квазинезависимых областей. С языком примерно так же. В предложении, проще говоря, есть три отдельных компонента, которые в нормальной ситуации так тесно переплетены, что мы не ощущаем их раздельно. Во-первых, есть строительные блоки, которые мы называем словами (лексика). Они обозначают предметы, действия и события. Во-вторых, есть действительное значение (семантика), передаваемое предложением. И в-третьих, есть синтаксическая структура (проще говоря, грамматика), которая включает служебные слова и рекурсию.

Рекурсия – процесс встраивания одной законченной фразы внутрь другой. Синтаксис позволяет нам создавать предложения настолько сложные, насколько может удержать наша кратковременная память. Конечно, если мы зайдем слишком далеко, это может стать глупым или похожим на игру, как в старой английской колыбельной:

А это ленивый и толстый пастух,
Который бранится с коровницей строгою,
Которая доит корову безрогую,
Лягнувшую старого пса без хвоста,
Который за шиворот треплет кота,
Который пугает и ловит синицу,
Которая часто ворует пшеницу,
Которая в темном чулане хранится В доме,
Который построил Джек.
 *(Пер. С.Я. Маршака)*

На этих трех различных аспектах языка (лексика, семантика, синтаксис) специализируются различные части мозга. Дальше мнения ученых расходятся. О степени специализации ведутся жаркие споры.

**Глава 7. Красота и мозг: рождение эстетики**

Как человеческий мозг чувствует красоту? Чем мы отличаемся от других существ в нашем восприятии и сотворении искусства? Наше знание о человеческом зрении и мозге сейчас достаточно разработано, чтобы мы могли рассуждать рационально на неврологическом базисе об искусстве и, может быть, построить научную теорию эстетического опыта.

Многие эстетические принципы человека являются общими с другими живыми существами и, следовательно, не могут быть результатом культурного развития. Может ли быть совпадением, что мы считаем цветы красивыми, хотя они вообще-то стали именно такими ради пчел, а не ради нас? Дело в том, что оба вида независимо друг от друга сошлись в одном и том же универсальном принципе эстетики. Именно поэтому павлины-самцы приносят такое удовольствие нашему зрению, что мы готовы украшать их перьями свои головы, хотя на самом деле красота павлинов предназначалась для самок их вида, а вовсе не для *Homo sapiens*. Я считаю, что настоящее искусство – или же эстетика – включает правильное и эффективное применение определенных художественных универсалий, тогда как китч только имитирует действие искусства, без истинного его понимания. Это не завершенная теория, но надо же с чего-то начинать.

Произведения искусства – это не фотокопии, в них есть сознательное преувеличение и искажение реальности. Но ведь нельзя просто от балды исказить образ и назвать это искусством. Вопрос в том, какие виды искажений будут хороши? Существуют ли законы, на которые ориентируется художник, сознательно или бессознательно, чтобы изменять образ как-то закономерно? И если да, то насколько они универсальны?

Позвольте предложить девять законов эстетики: группировка, максимальное смещение, контраст, изоляция, пикабу (или перцептивное решение проблем), отвращение к совпадениям, порядок, симметрия, метафора (любопытно, что в [Книге по верстке для тех, кто не умеет верстать](http://baguzin.ru/wp/?p=180) Робин Уильямс выделила четыре основных принципа верстки: близость, выравнивание, повторение, контраст; не правда ли, похоже?). Рассмотрим эти 9 законов подробнее, не забывая о трех принципах: внутренней логики, эволюционной функции и нервных механизмов (т.е., какой нервный механизм в мозге воплощает этот закон).

**Закон группировки.** Группировка развилась, чтобы преодолеть камуфляж и заметить объекты среди хаоса. В современной городской обстановке предметы так привычны, что мы даже не осознаем, что зрение в основном предназначено для того, чтобы выделять и замечать объекты, чтобы увернуться от них, спрятаться, догнать, съесть, спариться (рис. 5).



Рис. 5. Лев, проглядывающий через листву. Фрагменты группируются зрительной системой потенциальной жертвы, до того, как появится цельный образ льва

**Закон максимального смещения.** Он объясняет, почему нас привлекают карикатуры. Если животное учат отличать что-то (например, прямоугольник) от чего-то другого (квадрат), максимальная реакция будет на совершенно новый прямоугольник, который еще дальше сдвинут по «прямоугольности» от квадрата (рис. 6).



Рис. 6. Иллюстрация принципа максимального смещения: крысу обучают выбирать прямоугольник (2), а не квадрат (1), но она вдруг выбирает более вытянутый прямоугольник (3)

Посмотрите на танцующую нимфу (рис. 7), перекрученное туловище которой с точки зрения анатомии является почти абсурдом, но тем не менее воплощает невероятно красивое движение и танец. Такой эффект достигнут опять же благодаря сознательному преувеличению.



Рис. 7. Танцующая нимфа

Важный ключ к пониманию высших форм искусства появляется из неожиданного источника: из этологии, науки о поведении животных, и в особенности из работы нобелевского лауреата, биолога [Николааса Тинбергена](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B8%D0%BD%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%BD%2C_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B0%D1%81), который провел исследование чаек (рис. 8) в 1950-х годах (об этологии см. также [Виктор Дольник. Непослушное дитя биосферы](http://baguzin.ru/wp/?p=11769)).



Рис. 8. Птенец чайки тычется клювом в модель клюва без тела или в палку с пятном на конце, похожую на клюв (с точки зрения обработки зрительных образов). Парадоксально, палка с тремя красными полосками оказывается еще более привлекательной для птенца, чем настоящий клюв: это ультранормальный стимул

Это подводит нас к моему главному пункту о полуабстрактном или даже абстрактном искусстве, для которого до сих пор не было предложено ни одной адекватной теории. Представьте себе, что чайки бы устроили у себя художественную галерею. Они бы повесили на стене эту длинную тонкую палку с тремя полосами. Они бы назвали ее Пикассо, поклонялись бы ей, носились бы с ней и платили бы за нее миллионы долларов, и все время удивлялись бы, почему их так заводит эта палка, даже несмотря на то, что (и это ключевой пункт) она не похожа ни на что в их мире. Я считаю, что именно это делают ценители искусства, когда смотрят на произведения абстрактного искусства или приобретают их; они ведут себя точно, как птенцы чаек.

Путем проб и ошибок, интуиции и вдохновения такие художники, как Пикассо или Генри Мур, открыли то, что является аналогом палки с тремя полосами для человеческого мира. Они попали в изобразительные первоэлементы нашей грамматики восприятия и создали ультранормальные раздражители, которые активируют определенные зрительные нейроны в нашем мозге мощнее, чем реалистичные изображения. В этом суть абстрактного искусства.

То, что я рассматривал на примере абстрактного искусства кажется правдоподобным, но откуда мы знаем, что эти рассуждения действительно верны? Единственный путь выяснить это поставить эксперимент. Есть распространенное заблуждение, что наука начинается с наивных непредвзятых наблюдений о мире, а на самом деле все наоборот. Исследуя новую местность, вы всегда начинаете с неявного предположения о том, что тут может быть истинным, то есть с предубеждения или предвзятого представления. Как однажды сказал британский зоолог и философ науки Питер Медавар, мы не «коровы, пасущиеся на поле знания». Каждый акт открытия включает в себя два критических шага: первый недвусмысленное утверждение, что ваша гипотеза верна, и второй разработка эксперимента для проверки гипотезы. Можем ли мы экспериментально проверить нашу гипотезу о максимальном смещении, сверхнормальных раздражителях и других законах эстетики?

**Глава 8. Искусный мозг: универсальные законы**

Я хотел бы разъяснить, что я понимаю под «универсальностью». То, что структура ваших зрительных центров заключает в себе универсальные законы, не отрицает огромной роли культуры и опыта в формировании вашего мозга и разума. Многие когнитивные способности, которые лежат в основе человеческого образа жизни, только частично определяются генами. Природа и воспитание дополняют друг друга. Гены задают эмоциональные и корковые мозговые сети лишь до определенной степени, а затем уступают место окружению, которое формирует ваш мозг дальше, образуя в результате вас как индивида. Законы заданы, а содержание приобретается воспитанием и обучением.

**Контраст.** Выражаясь научно, контраст – это относительно неожиданная смена освещения, цвета или какого-то другого свойства двух смежных в пространстве однородных участков. Чем больше разница между двумя участками, тем сильнее контраст. Эволюционная функция контраста – прочертить границы предмета и направить на них внимание.

**Изоляция.** Любой художник скажет вам, что простой набросок или каракули скажем, голуби Пикассо или наброски обнаженной натуры Родена может иметь больше эффекта, чем полноцветная фотография того же предмета. Художник подчеркивает лишь один источник информации о предмете такой, как цвет, форма или движение, и сознательно приуменьшает или устраняет остальные источники. Я назову это законом изоляции.

Набросок может произвести больший эффект, потому что ваш мозг имеет лимит внимания. Поэтому, когда вы смотрите на полноцветную картину, ваше внимание отвлечено на материал, текстуру и другие детали изображения. Но рисунок того же самого предмета позволяет вам сосредоточить все ваши ресурсы внимания на контуре, в котором содержится движение и действие. Наоборот, если художник хочет привлечь внимание к цвету, с помощью максимального смещения и ультранормальных раздражителей в пространстве цвета, он скорее будет тушевать контур. Он может сделать границы расплывчатыми сознательно смазав контур или вообще убрав его. Это сокращает претензии контура на ваши ресурсы внимания и освобождает их для того, чтобы сфокусироваться на цветовом пространстве. Именно это делали Ван Гог и Моне. И это называется импрессионизм.

**Пикабу, или Решение проблемы восприятия.** Иногда вы можете сделать нечто более привлекательным, делая его менее видимым. Я назову это «принцип пикабу» (пикабу, или куку, распространенная во всем мире игра с маленькими детьми, когда взрослый прячется за предметом (или закрывает лицо руками), а потом показывается ребенку, говоря «ку-ку»). Например, картина, изображающая обнаженную женщину, принимающую душ за полупрозрачной занавеской, или изображающая женщину, одетую в прозрачную обтягивающую одежду, вызвала бы одобрение мужчин, так как «позволяет додумать остальное», и этот образ может быть более соблазнительным, чем образ с обычного постера с обнаженной женщиной. Почему так происходит?

Мы выбираем сокрытие, потому что любим решать загадки, и восприятие гораздо больше похоже на решение задачек, чем думает большинство. Зрительные центры вашего мозга связаны с лимбическими механизмами наслаждения. Иначе, пытаясь придумать, как убедить понравившуюся девушку незаметно ускользнуть в кусты с вами, вы бы слишком быстро сдались!

С этой точки зрения цель искусства в том, чтобы посылать сигналы, которые вызывают как можно больше мини-«ага!», чтобы щекотать зрительные области вашего мозга. Искусство, с этой точки зрения, это форма зрительной прелюдии к гигантскому оргазму узнавания объекта.

**Неприязнь к совпадениям.** Когда я был десятилетним школьником в Бангкоке, Таиланд, у меня была чудесная учительница по имени миссис Вэнит. Однажды она попросила нас нарисовать пейзаж, и я изобразил нечто, похожее на рис. 9а, – пальма, растущая между двумя холмами.



Рис. 9. Два холма с деревом посередине: а) мозгу не нравятся уникальные точки зрения; б) мозг предпочитает более типичные

В реальности вы можете увидеть сцену, изображенную на рис. 8.2а, только с одной-единственной удачно занятой позиции, а вид, изображенный на рис. 9б, может открыться с нескольких позиций. Первая точка зрения уникальная, а вторая типичная. В целом изображения, подобные рис. 9б, более часто встречаются. Поэтому рис. 9а – это «подозрительное совпадение». А ваш мозг всегда пытается найти более правдоподобный вариант, типичный случай, и избежать совпадений. В данном случае он не находит его, и поэтому картина не нравится.

Теперь давайте посмотрим на тот случай, где у совпадения есть объяснение. Рис. 10 показывает знаменитый мнимый треугольник, описанный итальянским психологом Гаэтано Канижей (Kanizsa). В действительности никакого треугольника нет. Но ваш мозг говорит: какова вероятность того, что эти три элемента расположены именно так по простой случайности? Это слишком подозрительное совпадение. Сплошной белый треугольник, закрывающий три черных диска, это более правдоподобно. И действительно, вы можете вызывать к жизни контуры треугольника. Ваша зрительная система объяснила совпадение (устранила его, точнее), поставив все на свои места. А когда вы смотрите на пальму посередине долины, мозг ищет толкование этого совпадения и не находит, потому что его нет.



Рис. 10. Три черных диска с вырезанными «кусками пирога»: мозг предпочитает видеть непрозрачный белый треугольник, углы которого частично закрывают диски

**Порядок.** Наша любовь к зрительному повтору, или ритму, такому как растительные узоры на индийских или персидских коврах на самом общем уровне связана с предсказуемостью.

**Симметрия.** Две эволюционные причины объясняют привлекательность симметрии. Первое – зрение развилось главным образом для разыскивания и обнаружения объектов, для того чтобы схватить, спрятаться, совокупиться, съесть или поймать. Учитывая то, что наш мозг имеет ограниченные возможности внимания, по каким правилам он будет действовать, чтобы направить внимание в точности туда, где оно необходимо больше всего? В природе «важное» означает «биологические объекты», такие как добыча, хищник, индивид того же вида, самец или самка, и у всех этих объектов есть кое-что общее: симметрия. Второе – наиболее симметричные лица оцениваются как самые привлекательные. Симметрия – это маркер крепкого здоровья, которое, в свою очередь, является индикатором привлекательности.

Несмотря на то что законы, которые используют художники, изначально возникли благодаря их ценности для эволюции, произведение искусства само по себе не имеет никакой ценности для выживания или продолжения рода. Мы творим, потому что это весело, и больше никаких объяснений или оправданий для искусства не требуется.

**Глава 9. Обезьяна с душой: как развивалась интроспекция**

На очень ранней стадии эволюции мозг развил способность создавать чувственные представления первого порядка об окружающих объектах. Такие представления могут вызывать лишь весьма ограниченное число реакций. Например, мозг крысы создает только представление первого порядка о кошке как о пушистом движущемся предмете, которого нужно рефлекторно избегать. Однако мозг человека продвинулся далее по пути эволюции: возник «второй мозг», который создает метапредставления (представления о представлениях более высокий уровень абстракции), перерабатывая информацию, полученную от «первого мозга», в более управляемые порции, на которых может быть построен более широкий спектр более сложных реакций, включая языковое мышление и мышление символами.

Метапредставления также являются необходимой предпосылкой существования наших ценностей, убеждений и приоритетов. Мы можем манипулировать метапредставлениями высшего уровня, и это присуще только людям. Они связаны с нашим ощущением «я», позволяют нам осмыслять окружающий мир как материальный, так и социальный и самоопределяться по отношению к нему.

Мог ли Фрейд быть прав? Может ли большая часть нашей личности быть бессознательной, неконтролируемой и непознаваемой? Личность возникает из относительно маленькой группы областей мозга, которые связаны в удивительно мощную сеть.

Какие аспекты «я» мы можем выделить:

1. Целостность. Несмотря на богатое многообразие чувственных переживаний, которые обрушиваются на нас ежесекундно, мы ощущаем себя единой личностью.
2. Постоянство. Мы можем совершить мысленное «путешествие во времени», начав с раннего детства и смотря в будущее, без проблем перемещаться по шкале времени.
3. Пребывание в теле.
4. Личностность. Ваши ощущения и ваша ментальная жизнь принадлежат только вам, они невидимы остальным.
5. Социальность. «Я» поддерживает преувеличенное чувство личностности и автономии, которое выдает ее тесную связь с умами других людей. Случайно ли, что почти все наши эмоции обретают смысл лишь в отношении других людей? Наша склонность наделять саму природу побуждениями, похожими на наши, желаниями и волей, является одним из основных корней религии.
6. Свободная воля. Мы чувствуем, что в состоянии сознательно выбирать между альтернативными вариантами действий с полным осознанием того, что могли бы выбрать иной вариант.
7. Самосознание, которое возможно, частично зависит от рекурсивного использования мозгом зеркальных нейронов, что позволяет нам видеть самих себя со стороны.

Ученые доказали, что при внутриутробном развитии разные аспекты сексуальности развиваются параллельно: половая морфология (внешняя анатомия), половая идентичность (то, кем мы видим себя), половая ориентация (то, какой пол нас привлекает) и пол образа тела (наше внутреннее представление вашего мозга о частях тела). В норме эти аспекты согласуются в течение физического и социального развития и находят свою кульминацию в нормальной сексуальности, но они могут рассогласоваться, что приводит к отклонениям, которые сдвигают индивидуума в ту или иную сторону спектра нормального распределения.

Я употребляю слова «норма» и «отклонение» только в статистическом смысле, относительно человеческой популяции в целом. Я не имею в виду, что эти способы существования нежелательны или являются извращением. Многие транссексуалы говорили мне, что они скорее готовы перенести операцию, чем «излечиться» от своего желания.

Ребенок не способен испытать смущение и покраснеть для этого просто необходимо самосознание.

Большинство нормальных людей включая нас с вами отрицает и рационализирует (пусть в малой степени), чтобы справиться со стрессами в нашей повседневной жизни. Вот эти приемы:

* Прямое отрицание.
* Рационализация. Наша общая тенденция переводить неприятные факты о себе во внешние причины. Например, мы можем сказать: «Экзамен был слишком сложным» вместо «Я недостаточно занимался».
* Конфабуляция. Тенденция выдумывать, чтобы защитить собственный образ. Это происходит бессознательно, без намерения обмануть.
* Реактивное образование. Примером этого могут служить скрывающие свою ориентацию гомосексуалисты, яростно осуждающие однополые браки.
* Проекция. Приписывание собственных недостатков другим людям: «Да он расист».
* Интеллектуализация. Трансформация эмоционально угрожающего факта в интеллектуальную проблему для отвлечения внимания от этого факта и ослабления его эмоционального воздействия.
* Вытеснение. Тенденция подавить «болезненные» для эго воспоминания.

Психологи различают три различных типа памяти: процедурную (позволяет нам осваивать новые навыки, такие как катание на велосипеде или чистка зубов), семантическую (фактическое знание объектов и событий в мире; например, вы знаете, что зимой холодно или что бананы желтые), эпизодическую (воспоминания об особенных случаях, таких как ваш выпускной вечер или день, когда вы сломали лодыжку, играя в баскетбол).