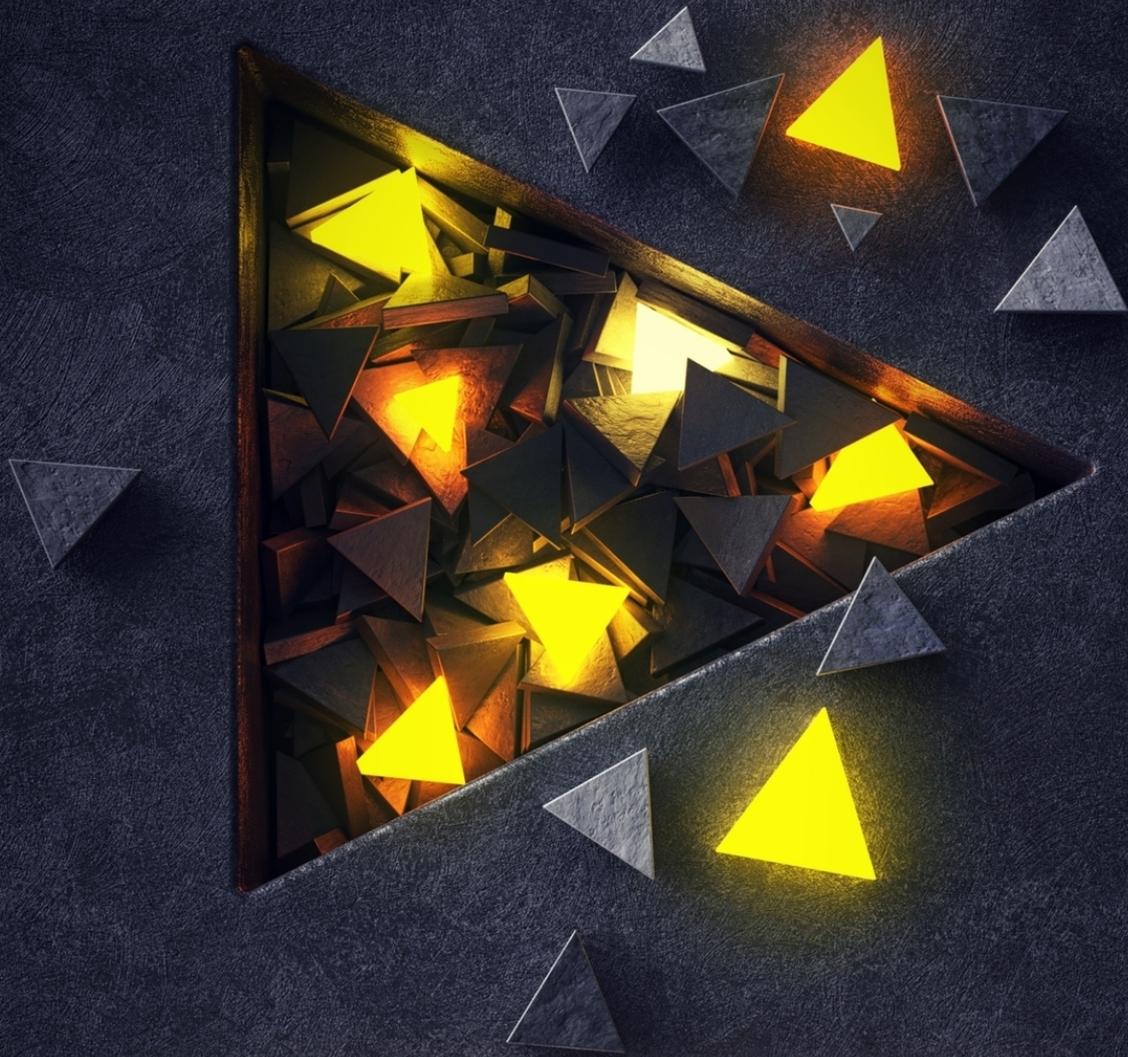


НИКИТА КРАВЦОВ



ИСТОРИЯ АНИМАЦИИ

КАК РОЖДАЕТСЯ ИСКУССТВО

12+

Никита Кравцов

**История анимации: как
рождается искусство**

«ЛитРес: Самиздат»

2019

Кравцов Н.

История анимации: как рождается искусство / Н. Кравцов —
«ЛитРес: Самиздат», 2019

ISBN 978-5-532-99770-7

Корни анимации уходят намного глубже, чем может показаться на первый взгляд. Ее история начинается задолго до рождения Уолта Диснея, появления кинематографа или изобретения фотоаппарата. Но как бы далеко в глубь столетий мы ни заглянули, перед нами всегда открываются истории людей. Мы увидим, как многие поколения работали над раскрытием тайны оживления статичных изображений. Все эти люди — из разных эпох, разных миров — имеют кое-что общее: каждый прошел свой путь через тысячи трудностей ради единичных побед. И соединив их истории воедино, мы увидим, какой колоссальный фундамент необходим, чтобы мог появиться новый вид искусства.

ISBN 978-5-532-99770-7

© Кравцов Н., 2019
© ЛитРес: Самиздат, 2019

Содержание

| | |
|-----------------------------------|----|
| Предисловие | 5 |
| Глава 1. Мутации | 7 |
| Когнитивная революция | 11 |
| Глава 2. De Anima | 15 |
| Ислам | 18 |
| Леонардо да Винчи | 20 |
| Волшебный фонарь | 23 |
| Исаак Ньютон | 26 |
| Глава 3. Игрушки | 28 |
| Жозеф Плато | 31 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 32 |

Никита Кравцов

История анимации: как рождается искусство

Предисловие

Какой была самая первая анимация? Задавая сам себе этот простой вопрос, я даже не подозревал, что в итоге он приведет к написанию целой книги. Изначально я рассчитывал быстро найти ответ, но в какой-то момент осознал, что посвятил изучению этой темы уже несколько месяцев, а вопросов становится все больше. Мне показалось, что дело в скудности моих познаний в истории анимации, и я решил поинтересоваться мнениями других людей. Что они знают о том, сколько лет анимации и где ее начало? Оказалось, что сколько людей, столько и мнений – даже в профессиональном сообществе не было согласия на этот счет. Большинство рассуждают так: сначала люди научились рисовать, затем появились фотоаппараты, после – кинематограф, и только тогда зародилась анимация. Оказалось, что в действительности все происходило совсем по-другому, но откуда же об этом знать широкой публике. Школьная программа не упоминает об этом виде искусства даже косвенно, а современной литературы по истории анимации вообще нет. Возможно, это и сподвигло меня впервые задуматься о том, чтобы начать собирать все свои исследования и наработки в одну книгу. Я продолжал изучение темы, но теперь еще и с конкретной целью – структурировать все, что у меня есть, в единое повествование. Это требовало серьезного подхода, так что я взялся за изучение научных работ, архивных статей и журналов, а также других источников.

Многие считают, что анимации максимум сотня лет, но на самом деле это искусство молодое – и в то же время очень древнее. Ее корни уходят в глубь столетий намного дальше, чем может показаться на первый взгляд. Анимация появилась задолго до рождения Уолта Диснея, братьев Люмьер и даже первых фотокамер. Некоторые воспринимают анимацию как детское развлечение, но, заглянув в прошлое, мы скоро убедимся, что представители многих поколений работали над оживлением статичных изображений, не имея целью только развлечение детишек. Сегодня это стало индустрией с многомиллиардными годовыми оборотами: кинематограф, рекламные ролики, игровая индустрия, explainer video, виртуальная реальность, дополненная реальность – все это и многое другое в той или иной степени появилось благодаря труду аниматоров. И у всего этого разнообразия есть единое начало. Изучая историю анимации, я с огромным интересом прослеживал взаимосвязи между, казалось бы, отдаленными явлениями. Все новаторы вдохновлялись результатами работы своих предшественников и опирались на фундамент, заложенный их кумирами. А потом они сами становились кумирами для следующих новаторов. Хотя бы поэтому стоит знать историю анимации – возможно, когда-то вы и сами станете ее частью. Мы увидим, какую роль сыграли в появлении анимации люди, чьи имена постоянно на слуху – Аристотель, Леонардо да Винчи, Уолт Дисней, Стив Джобс, основатели студии Pixar, Джордж Лукас и многие другие. Поновому взглянем на проекты, которые известны практически каждому, но при этом мало кто догадывается, что они повлияли на историю анимации. И, наконец, вспомним истории людей, сделавших огромный вклад в индустрию, но по тем или иным причинам оставшихся неизвестными широкой публике. Каждый из них стремился задавать сложные вопросы и искать далеко не простые ответы. Все эти люди посвятили свои жизни научным и творческим поискам. И сегодня мы можем пользоваться всеми благами, которые появились благодаря смелости и настойчивости новаторов. А самое интересное, что научные поиски часто были движимы любовью к искусству. И через призму

развития анимации мы увидим множественные этапы эволюции науки, стоящие за рождением искусства. Так что это не просто книга про анимацию, а исследование процесса возникновения одного из видов искусств. Ради простоты повествования многие технические подробности в книге были опущены. Вместо сотен фамилий вы найдете здесь немногим более дюжины. Заранее прошу меня простить за вынужденные ограничения. Но все же я решил попытаться действовать в рамках основной миссии этой книги – донести максимально простым языком, какие масштабные усилия были необходимы для возникновения такого искусства, как анимация. К примеру, только история самого простого из описанных в этой книге прибора – тауматропа – включает несколько выдающихся имен из мира науки, в том числе математика Чарльза Бэббиджа (изобретателя значительно более сложного вычислительного механизма), геолога Уильяма Генри Фиттона, астронома Джона Гершеля (известен также как экспериментальный фотограф), химика Уильяма Хайда Волластона (известен как Лусида), Дэвида Брюстера, изобретателя калейдоскопа, и Джона Айртона Пэриса – собственно, изобретателя самого тауматропа. В сведениях об ученых предыдущих эпох часто есть расхождения, и это может значительно затруднять поиски истины, но, на мой взгляд, не менее важно достоверно передать дух их времени. Я постарался свести все подробности и количество участников к минимуму, чтобы прийти к максимально простому и доступному пониманию важных событий в истории анимации.

Глава 1. Мутации

С чего начинается анимация? Сколько ей лет? Сто, двести, триста? А может, 32 тысячи? Или еще больше? Кажется, что она зародилась совсем недавно, но если копнуть поглубже – окажется, что все гораздо сложнее.

В какой момент и кто осознал, что статичному изображению можно придать движение? Вряд ли кто-то сумеет уверенно ответить на эти вопросы, указав конкретную фамилию и дату. У анимации нет родителя и дня рождения. В поисках истоков необходимо оттолкнуться от наших физиологических особенностей. Именно человеческая способность к развитию образного мышления открыла для анимации ворота в материальный мир. Поэтому мы начнем с самого начала – от древнейшего периода истории человека разумного, эпохи пещерных людей. И попытаемся ответить на другой вопрос: благодаря чему мы, люди, стали самым разумным видом на планете Земля?

Для большинства привычна мысль, что люди уникальны в своем роде. Но у представителей вида *Homo sapiens* есть сородичи, как и в других семействах млекопитающих. Например, к кошачьим мы относим множество видов: львов, тигров, домашних кошек, пантер, гепардов, а к семейству гоминидов, кроме рода людей, – орангутангов, шимпанзе и горилл. И, как у любого семейства, у гоминидов есть общий дом – земля, которая вырастила наше родовое древо. Почетное звание колыбели человечества носит Африка. Именно этот континент, по мнению большинства исследователей, 100 тысяч лет назад стал отправной точкой распространения человеческой популяции по всей планете. Условия выживания в различных регионах отличались, и это стало причиной разделения на виды. *Homo neanderthalensis*, или неандертальцы, обладали более плотным и мускулистым сложением, чем современные люди, – это помогало приспособиться к холодному климату. *Homo floresiensis* отличались невысоким ростом – около одного метра. Широкой публике этот вид больше известен, благодаря прессе, под именем «Хоббит». Наука насчитывает более дюжины видов людей, которые раньше проживали на нашей планете, и этот список продолжает расти. В 2010 году в Сибири обнаружили окаменелую фалангу пальца неизвестного ранее *Homo*. Его назвали *Homo denisova* в честь Денисовой пещеры, в которой происходили раскопки. Из-за скудности фрагментов восстановление облика денисовского человека пока не представляется возможным, но это лишний раз доказывает, что разнообразие наших ближайших родственников довольно велико. Ранее господствовала теория, что найденные останки принадлежат человеку на разных этапах эволюции. Но сегодня наука склоняется к тому, что некоторые виды существовали в один период времени и даже на одной территории. Так почему же в итоге планета Земля оказалась заселена только одним видом – *Homo sapiens*?

Одна из гипотез состоит в том, что наш предок – человек разумный – истребил все ближайшие родственные виды в борьбе за выживание. Это предположение требует научного обоснования, но вполне очевидно, что эволюция дала нам некоторую особенность, позволяющую стать хозяином планеты, некое секретное оружие, не оставляющее шансов другим видам, которым не посчастливилось стоять на пути у *Homo sapiens*.

Чтобы раскрыть тайну нашего превосходства, ученым потребовалось время. Начать стоит с того, что человек не всегда стоял на вершине пищевой цепочки: большую часть периода существования вида наши предки сами могли стать для кого-то обедом. Но преимущество состояло в том, что люди никогда не привязывались к единственному источнику питания: они охотились на животных, собирали растительную пищу, а иногда им приходилось довольствоваться остатками трапезы крупных хищников, – в общем, в их рацион входило все, что попадалось под руку.

Отчасти наши предки оказались на вершине пищевой цепочки из-за одной особенности, выделяющей их на фоне животного мира, – речь о соотношении головы и тела. Слабенькое, по сравнению с многими другими животными, туловище и большая голова, на первый взгляд, минимизировали шансы в естественном отборе.

Мозг, потребляющий относительно большую часть общей энергии, мог оказаться еще одним значительным минусом в борьбе за выживание. Четверть калорий, добытых непосильным трудом, уходила на работу мыслительного органа, который, казалось, не особо помогал в силовом противостоянии или в бегстве от хищников. Почему все же эволюция повела нас по пути наращивания объема извилин в черепной коробке – до сих пор остается загадкой. Но известно, что миллиарды дополнительных нейронов в наших головах позволили связывать новые логические цепочки, приводящие к нестандартным решениям. Первым значимым результатом стало применение различных инструментов в виде заостренных камней. Изначально они не использовались для охоты – главной целью ручных рубил было извлечение костного мозга из остатков трапезы крупных зверей. Лев, разделивший трапезу со своим прайдом, оставлял объедки гиенам, которые с жадностью набрасывались на обглоданные кости. Только потом приходил черед древних людей – они довольствовались труднодоступными калориями, добывая их с помощью заостренных камней.

Можно было бы сказать, что дело в размере мозга, и поставить точку в поиске секретного ингредиента превосходства человека. Но, к сожалению или к счастью, не все так просто. Наши ближайшие братья – неандертальцы – мало того, что отличались более массивным телосложением, так еще и являлись гордыми обладателями большей по объему черепной коробки. 1350 кубических сантиметров современного человека против 1433 кубических сантиметров среднестатистического представителя доисторического вида неандертальцев. И если уж на то пошло – мозг кашалота весит в 5 раз больше, чем человеческий, и тем не менее ни один вид, кроме нашего, не смог даже приблизиться к созданию цивилизации.

Издержки головного мозга не ограничивались его непомерным энергопотреблением. Смерть женщин при родах, из-за большой головы младенцев, являлась серьезной угрозой. Чтобы минимизировать риск, эволюция повела людей по линии преждевременных родов. С одной стороны, это помогло уменьшить вероятность смертельного исхода, но с другой – человеческим детенышам требовалось больше времени и сил для взросления. Если котята уже через шесть месяцев становятся вполне самостоятельными, то человеческим младенцам предстоит пройти длительный процесс взросления.

Несколько лет после рождения они остаются беззащитными и нуждаются в родительской заботе. Такая необходимость поощряла социальные связи – забота о потомстве занимала больше времени, чем у животных. Это, в свою очередь, давало больше возможностей в плане развития потенциала головного мозга. Обучение играло важную роль в жизни человека. Кроме того, сплоченное сообщество, заботящееся о матерях и их детях, имело больше шансов на выживание. Это мотивировало людей собираться в группы.

Любая группа нуждается в коммуникации, то есть в своем собственном языке, чтобы поддерживать связь. Возможно, именно язык является особенностью, которая выделяет нас среди других живых существ? Но и тут мы не уникальны в своем семействе. Например, у шимпанзе есть звуковые сигналы для обозначения конкретных объектов, явлений и различных видов хищников. Они способны предупредить свою стаю о какой-либо опасности. В случае нападения леопарда они поднимутся повыше, а если на горизонте покажется орел – спустятся на землю. Разнообразие их языка даже охватывает различные виды пищи – обезьяны могут не просто подать сигнал «еда», а указать на определенное лакомство с помощью звуковых сигналов. Но на самом деле языковое разнообразие в природе более широко, чем может показаться на первый взгляд. Язык земных существ не ограничивается только звуковым каналом связи – намного чаще используется язык поз, телодвижений, и очень часто язык запахов.

Наши древние родственники также обладали искусством общения. Некоторые исследователи отмечают возникновение примитивного протоязыка у вида *Homo habilis* 2,3 миллиона лет тому назад, другие же считают, что этот рубеж был преодолен *Homo erectus* 1,8 миллиона лет назад. Тем не менее, это не спасло их от вымирания. *Homo soloensis* сошли со сцены примерно 50 тысяч лет тому назад. Несмотря на свои более совершенные физические данные, неандертальцы также вымерли 30 тысяч лет назад. Человеческие виды прекращали свое существование один за другим, пока не остался только один – *Homo sapiens*. Так уж вышло, что мы остались единственными выжившими в этой эволюционной гонке. И мы уже выяснили, что нельзя все объяснить размером мозга или возможностью использовать языковую коммуникацию. В чем же тогда наш секретный ингредиент успеха?

Коммуникация играет одну из ключевых ролей в вопросах выживания на нашей планете, ведь одиноких видовых странников практически не существует. В определенные периоды жизни все животные, так или иначе, контактируют с представителями своего и чужих видов, а часто образуют более или менее устойчивые и организованные сообщества, которые мы называем стаей, косяком, роем, стадом или табуном. Преимущества таких сплоченных «организаций» очевидны: лучшая защищенность, эффективный поиск пищи, упрощенный поиск партнера для размножения. Бывают стаи саранчи, насчитывающие несколько миллиардов особей, – они образуют летучие облака, площадь которых может достигать 1000 квадратных километров. Самая крупная стая сельди, которая была зафиксирована, насчитывала 3 миллиарда рыб. Любопытно, что в большом обществе сородичей они чувствуют себя лучше, и это подтвердили эксперименты: сельди сильно волнуются, если их изолировать от стаи, – перестают питаться даже при изобилии пищи вокруг. Кроме того, они начинают интенсивнее дышать, как человек в условиях стресса. Попадая в искусственные условия, они становятся болезненными и вялыми, а через 2–15 суток в изоляции гибнут от истощения. В мире рыб нет иерархии. Все они – частички одного целого, а для принятия решения им не нужно мнение лидера – они наблюдают за поведением соседей. Рыба, первой увидевшая хищника, повинувшись инстинктам, начнет двигаться в противоположную сторону, этому примеру последуют соседние рыбы, соседние рыбы соседних рыб и так далее. Это самая примитивная модель общественных взаимодействий, но в отдельных случаях она позволяет собрать в единую систему огромное количество похожих живых существ. Иногда взаимосвязи в стае могут быть более сложными. Так, например, в муравейниках есть функциональное разделение на классы – каждый занимается своим делом. Но в основе такой системы лежит довольно строгий набор правил: муравьи и пчелы будут выполнять одни и те же, продиктованные инстинктом, наборы действий на протяжении тысячелетий, и какое-либо изменение при таком порядке происходит намного медленнее.

Более сложная структура стаи, предполагающая иерархию, встречается у некоторых видов животных. Это делает социальные отношения более многообразными, увеличивая шансы на выживание. Ядром стаи обычно бывает группа достаточно опытных, немолодых животных. В подобных группах присутствует эмоциональная связь между ее участниками, а высшую ступень всегда занимает вожак. Он пользуется признанием и уважением стаи, что в определенной степени расширяет его полномочия. Благодаря альфасамцу поддерживается некоторый социальный порядок, а в случае необходимости он может разрешить конфликтную ситуацию. Каждый интуитивно понимает, что место вожака очень привлекательно, ведь лучшие куски добычи и самки – его. На самом деле иерархия не всегда ограничивается только лидером и стаей. Каждый вид уникален по-своему и может существовать в структурах различной сложности. В этом плане интересным примером может стать сообщество бобров. Обитающая в хатке группа животных выделяет «дежурных», которые присматривают за маленькими бобрятами. Детеныши еще не очень хорошо плавают и, покидая жилище, могут потеряться или оказаться в опасности. Также есть бобры, работающие вне хатки, выполняющие разные

функции: снабжение пищей, охрана или строительство. В общем, каждый выполняет свои в одинаковой степени важные для всего сообщества обязанности.

Несмотря на большую пластичность поведения в иерархических моделях, она лишена той масштабности, которую способна достичь более примитивная система общественных отношений, как у саранчи или рыб. Стая, основанная на принципах иерархии, не может разрастаться бесконечно. Ее численность в дикой природе практически никогда не бывает больше ста пятидесяти. Периодически регистрируются аномально большие скопления зверей. Например, в 2011 году в Иркутске 400 волков сбились в одну чудовищную группу. Вместе они составляли невероятную силу и были угрозой для всей округи. Это крайне эффективный способ выживания, но все же представители одного вида не спешат превышать планку в 150 особей, и на то есть причины. Одна из главных – риск конфликта: по мере того как число зверей в группе приближается к критической отметке, порядок нарушается. Рано или поздно появится кто-то сильный духом и желающий особых привилегий вожака. Он собирает часть коалиции и уводит за собой, чтобы стать альфасамцом новой стаи. Это не всегда происходит мирным способом, часто конфликт интересов перерастает во вражду между кланами. Все это очень напоминает человеческое общество, но все же есть значительная разница: наш вид – единственный на Земле, обладающий и пластичностью иерархии, как волчья стая, и масштабностью, как косяк сельди. Мы не ограничиваемся сотней особей – человечество научилось создавать сперва племенные поселения, потом города и страны. Но самое главное сейчас то, что мы можем сосуществовать миллионами на одной территории в относительно мирных отношениях. Как же так вышло, что только *Homo sapiens* смог объединить масштабность и иерархию, ведь, казалось бы, это два несовместимых свойства? Научное сообщество считает, что такое стало возможным благодаря когнитивной революции.

Когнитивная революция

Когнитивная революция – это новый способ мышления и общения в границах одного вида. Как это произошло и в какой именно период – определить сложно. Точно известно только то, что эта случайная мутация в головном мозге подарила нам невероятные возможности. Когнитивная революция расширила, в частности, социальные возможности – *Homo sapiens* стал уникальным видом, способным на нечто большее, чем просто передавать собратьям примитивные сообщения вроде «опасность тут» и «еда там». Наша речь приобрела удивительную способность передавать образы, которых в реальности даже не существовало. Мы начали думать об абстрактных вещах, иногда противоречащих фактам. Сказки, легенды, мифические создания, божества – этот список практически бесконечен. Мозг ни одного другого существа на планете не может взаимодействовать с образами, основанными на вымысле! На первый взгляд – сомнительное преимущество, ведь какой прок развлекать себя выдумками, когда есть потребности куда важнее. Невозможно утолить голод воображаемыми единорогами и обезопасить себя защитой духов. Пока что это выглядит как жирненький минус в мире, где все хотят тебя съесть, но не стоит спешить с выводами, – давайте взглянем под другим углом.

Реальная сила когнитивной революции состояла в объединении. Все началось с попыток понять окружающий мир – объяснить природные явления, такие как гром и молния или лесные пожары, например, существованием сверхъестественных сил. Вера в одних духов собирала целые племена вокруг ритуального костра. Сказания распространялись на огромные расстояния. Незнакомым друг другу *Homo sapiens* было очень просто найти общий язык, если они являлись носителями одного и того же мифа. Барьер в 150 особей был преодолен, и количество способных жить в сообществе людей стремительно возросло, а с ним и влияние нашего вида в живой природе. Постепенно объединенные мифологией группы оформились в более сложные структуры, например, религиозные общины, политические образования или корпорации. Колоссальное количество людей оказались объединенными одним общим образом, не имевшим материального воплощения. Чем больше был охват людей, тем более сложным становилось сообщество, а вместе с тем и более новаторским. Этот феномен распространен на всех уровнях Вселенной. Чем больше материи и энергии собирается в одном месте, тем больше возможностей появления чего-то нового. И неважно – это пыль и газы, стянутые вместе силой притяжения и создающие звезды, и солнечные системы, или простые элементы, собирающиеся в молекулы.

А теперь вернемся в мир сегодняшнего дня: миллионы людей из разных континентов могут быть объединены единой религией или любовью к одному виду спорта. Два абсолютно незнакомых человека из разных уголков страны и даже планеты могут легко начать общение на основе, например, общих патриотических взглядов или одинаковых музыкальных предпочтений. Сотни, тысячи, миллионы и миллиарды личностей чувствуют единство благодаря вымышленным образам. Когнитивная революция – секретное оружие, вознесшее *Homo sapiens* на вершину пищевой цепочки. Широкомасштабное объединение привело на трон нового царя всего живого на планете – человека разумного.

Так давайте подключим наше хваленое воображение, чтобы разобраться с так называемой когнитивной революцией. Возьмем для примера несуществующую страну. Если вы смотрели фильм «Терминал» режиссера Стивена Спилберга, то, возможно, помните, что главный герой был гражданином вымышленной Республики Кракожи. Будем подразумевать под этим названием совокупное понятие государственных границ, законов, ценностей, культуры и так далее. Следствия существования Кракожи ощущают все граждане – огромное количество незнакомых между собой людей работают на благо страны. Некоторые готовы отдать свои жизни на фронте в случае военной необходимости и, даже не зная имен друг друга, солдаты

будут чувствовать кровное единение, стоя на страже интересов своей родины. Естественно, Кракожия не только чего-то требует от своих граждан, но и способна предоставлять блага взамен. Школы, больницы, дороги – все это государственные объекты, влияющие на благосостояние каждого кракожанина. Но если стихийное бедствие уничтожит все здания, инфраструктуру и другие материальные признаки существования страны – это не значит, что государство перестанет существовать. Да, оно ослабнет, но имеет все шансы восстановить утраченное богатство, например, благодаря помощи соседних стран или усилиями собственных граждан. Из чего же тогда состоит Кракожия? Возможно, из президента и правительства, ведь именно они принимают основные решения? Тем не менее история знает множество революций, которые снесли под корень все структуры органов власти. Собственно говоря, революционные события происходят и в самом фильме. Но при всем этом само по себе государство не перестанет существовать – появятся новые лидеры. Оказывается, что у Кракожики, как и у любого другого государства, нет материального воплощения. В химической таблице Менделеева нет элемента, из которого состоит Кракожия, – это плод нашего воображения, образ нашего сознания, в который мы все вместе поверили. Но она существует и напрямую влияет в той или иной степени на судьбы людей. И ее существование обусловлено человеческим воображением, подаренным когнитивной революцией.

Результаты образного мышления окружают нас повсюду. Государственные законы, деньги, корпорации, церкви – все это и множество других реалий появились вследствие когнитивной революции. И несмотря на то, что эти образы может осознать только человеческий мозг, они являются основой материальных благ, которые можно пощупать. Это тот магнит, который удерживает в единстве большие группы людей: начиная с семьи и заканчивая государством. Если бы по какой-то причине человечество в один день утратило великий дар веры в вымышленные образы, все это исчезло бы. Государства, финансы, религия и все остальное просто перестали бы существовать. Без случайной мутации в нашем мозгу, позволяющей думать о том, чего не существует в материальном мире, мы с вами в одночасье утратили бы господствующую позицию на планете.

Какие возможности нам дала эта мутация – мы с вами разобрались, а теперь вернемся во времена, когда по территории европейского континента разгуливал кроманьонец – один из первых представителей *Homo sapiens* в Европе. Он чувствует единство со своими собратьями благодаря мифам предков. Его разыгравшееся воображение просит выхода, он хочет перенести образы из своего сознания в материальный мир. Это стало причиной абсолютно уникального явления, никогда не имевшего аналогов за все 4,5 миллиарда лет существования планеты Земля, – рождения искусства. Проявления самых первых видов искусств древних людей, увы, не оставили материальных следов – музыка, танцы, песни, обряды, изображения на поверхности земли, коре деревьев или шкурах животных, и даже раскрашивания тела при помощи цветных пигментов останутся тайной, скрытой от нас немой глубиной десятков тысяч лет. Но все же древние люди оставили бесценное наследие для потомков. Наскальные рисунки – самые древние свидетельства того, как *Homo sapiens* проявлял способности к абстрактному мышлению. Самые ранние изображения найдены на юге современной территории Франции в пещере Шове. Они появились 32 000 лет назад, то есть их возраст в два раза больше, чем возраст следующего в списке образцов древнейшей наскальной живописи. Живопись отлично сохранилась из-за того, что пещера Шове была отрезана от внешнего мира со времен ледникового периода – ее вход был завален скальными обломками. Стены хранят богатое наследие – 435 рисунков с изображениями животных. Присмотревшись, можно заметить, что некоторые силуэты частично перекрывают другие. Создается впечатление, что таковой и была задумка древнего автора, рисующего одно животное за другим. Трудно представить, как были удивлены ученые, когда радиоуглеродный анализ показал колоссальную разницу в возрасте изображений. Промежутки между датами создания некоторых рисунков составляли около 5 000

лет несмотря на то, что местами они даже накладывались друг на друга. Одна из самых интересных особенностей этих рисунков – их расположение на стенах пещеры. В самой большой части пещеры, при входе, изображений практически нет. На первый взгляд это не слишком разумно, ведь солнечный свет позволял первобытному художнику комфортно работать именно в этой части пещеры. К тому же, здесь и соплеменникам было бы удобнее оценить его труды. Тем не менее, древние умельцы уходили в глубь пещеры и рисовали там. Сначала художники скоблили и чистили стены, чтобы обнажилась белая порода. Затем наносили изображения с помощью древесного угля. Сами стены в пещере не плоские, а выпуклые, и древние художники пользовались этим, чтобы придать рисункам чувство движения. Чтобы разглядеть их, необходимо развести огонь или поднести факел, и если источник света перемещается или мерцает, то создается удивительная иллюзия – из-за игры света и теней нарисованные животные как будто двигаются. Именно этого эффекта хотели добиться авторы наскальных рисунков, уходя вглубь пещеры, – чувства того, что изображения оживают.

Древние люди не просто рисовали животных на стенах – они пытались рассказывать истории. Спустя десятки тысяч лет современный человек, глядя на эти древнейшие изображения, видит нарисованные воображением действия. Одну из дальних стен украшают два шерстистых носорога, несущиеся друг на друга, чтобы сразиться в яростной схватке. Их ноги выброшены вперед, а рога вот-вот столкнутся. Древние авторы находили неординарные способы изобразить животное в движении, чтобы вдохнуть жизнь в свою работу, несмотря на значительное ограничение в имеющихся инструментах. Рисунки кабана имеют интересную особенность – художник изобразил его с восемью ногами. Создается чувство, будто зверь мчится по просторам вслед за изображенным рядом быком. В другой части пещеры нарисован носорог, и тут используется тот же прием – только уже с рогом. Несколько раз повторяются очертания головы, из-за чего, кажется, будто носорог машет головой. Даже исследователь пещеры Вернер Херцог отметил, что эти изображения напоминают кадры из мультфильма. Как по мне, это вполне можно назвать первым аналогом кинотеатра в истории человечества, хотя скорее всего пещера имела ритуальное предназначение, а не развлекательное.

В наше время вход в эту пещеру, конечно же, закрыт с целью уберечь внутреннюю экосистему и обеспечить сохранность рисунков – ведь от одного только дыхания множества туристов на стенах вскоре появится плесень. Доступ могут открыть разве что для археологов, и то всего на несколько часов и с соблюдением ограничений в перемещении. Но интерес туристов настолько высок, что власти Франции приняли решение соорудить для посетителей точную копию пещеры вблизи города Валлон Понд'Арк. При помощи новейших технологий специалисты смогли в точности воспроизвести рисунки 27 и рельефы пещеры. Для этого потребовалось несколько лет тяжелого труда самих археологов, художников, инженеров и скульпторов. Но в итоге каждый желающий может насладиться объектом всемирного наследия, не навредив при этом первоисточнику. Пещера Шове на сегодняшний день является хранилищем самых древних изображений в мире, но гордиться статусом предвестника анимации может не только она одна. За 20 лет изучения «анимации» каменного века Марк Азем выделил 53 изображения в 12 различных французских пещерах. Каждое из них представляет собой наложение двух или более рисунков, очевидно, в попытке изобразить движение.

Наскальные изображения – не единственные примеры предвестников анимации, дошедшие до наших дней. Археологические артефакты, то есть предметы, подвергшиеся воздействию человека, – также великолепные рассказчики. Об обнаружении одного из них в декабре 2004 года общественность узнала из громких газетных заголовков: «Найдена первая в мире анимация, созданная 5 000 лет назад». Нашумевшей находкой оказался глиняный кубок, обнаруженный во время раскопок в Шахри-Сухте на территории современного Ирана. На внешней стороне артефакта диаметром 8 см и высотой 10 см нанесено 5 изображений козла. Они размещены таким образом, что, вращая кубок, можно увидеть, как козлик подпрыгивает и сры-

вает листья с пальмового дерева. Картинки так явственно напоминали небольшой фрагмент киноплёнки, что археологи воспользовались этим и даже превратили изображения в короткий анимационный ролик.

Когнитивная революция стала возможной благодаря случайной мутации, вознесшей *Homo sapiens* над всеми другими видами. Искусство стало одним из следствий глобальных изменений в нашем восприятии мира. Поразительно, что все наши ближайшие сородичи вымерли, но ни один из видов искусства за всю историю не прекратил существование. Искусство кажется вечным – по крайней мере, оно способно существовать, пока человек умеет мыслить когнитивно. Никто, кроме нас, на этой планете не обладает способностью получать эстетическое удовольствие, и это определенно делает человечество особенным видом – венцом творения. Наскальные рисунки в пещере Шове стали первыми свидетельствами способности людей к великому творчеству. Это результат их внутреннего стремления воплотить созданное воображением в материальном мире. Такова наша природа – похоже, что еще с древних времен мы не просто любим рисовать, мы пытаемся «оживить» изображения, привести их в движение. Мы хотим создавать анимацию, и этому нашему стремлению уже много тысячелетий.

Глава 2. De Anima

Стремление оживлять изображения заложено в нас где-то очень глубоко. Воображение рождало в головах древних людей образы, которые рвались в материальный мир. Различные визуальные уловки помогали воплощать образы в виде «оживающих» изображений. Но до анимации в современном понимании этого слова оставался еще долгий путь. Природа сделала свое дело, подарив виду *Homo sapiens* когнитивную революцию. Следующим этапом, сыгравшим фундаментальную роль в появлении анимации, стала длинная цепочка научных поисков. Наверняка люди задумывались о природе вещей задолго до появления письменности. Но мы в поисках истоков анимации будем использовать исключительно задокументированные факты. В этом плане пытливые умы греческих философов подарили нам невероятное наследие. Зарождение науки и технологий берет начало из размышлений греков о законах мироздания. Долгое время объяснение сложных явлений сводилось к ярости богов, выражающейся через природные явления. Всех это устраивало, пока не начали появляться догадки, что Вселенная работает по определенным законам, и человеческий мозг способен разгадать их с помощью теорий, наблюдений и исследований. Скорее всего, первым серьезным фактом, заставившим общество задуматься, стало предсказание солнечного затмения. Само слово «планета» в переводе с греческого означает «странник». Небесные тела – Солнце, Луна и планеты – двигались по небу и возвращались обратно, как будто странствовали на фоне звезд. Люди не понимали логики происходящего, но это воспринималось как норма, ведь то, что творится в небе, – дело рук богов, волю которых предугадать невозможно. Но одного обычного смертного такое объяснение не удовлетворяло.

Фалес, математик из Милета, посвятил очень много времени наблюдениям и расчетам. Многие знания он обрел благодаря тому, что был торговцем и часто путешествовал. Большое влияние на него произвел Египет, где Фалес изучал геометрию. Предполагают, что именно он познакомил греков с этим разделом математики. На основе собственных наблюдений Фалес сделал проницательный вывод: Луна светит отраженным светом Солнца. Интерес к астрономическим объектам захватил математика, и вскоре он установил закономерность в движении небесных тел. Фалес задался целью постичь тайны небесных странников. Знания в геометрии позволили ему просчитывать траекторию движения планет и звезд и делать прогнозы на любой промежуток времени. Его вычисления позволили предугадать точное время ближайшего солнечного затмения. В своих расчетах он не ошибся, и многие люди стали свидетелями «воли богов», зная о ней заранее. Так солнечное затмение 585 года до н. э. сделало Фалеса знаменитым, а мир в глазах людей преобразился. Революционные наблюдения математика показали, что во Вселенной царит порядок, а не хаос по прихоти богов. Фалес стал первым ученым и основателем естественных наук. Вдохновленные греки взглянули на мир вопрошающим взглядом: «Откуда мы взялись?», «Куда все движется?», «Почему мы видим мир таким?». Эти и миллионы других загадок человечество пытается разгадать с того самого времени, как нашему разуму открылся путь науки.

Античная Греция – родина многих великих мыслителей, чьи открытия меняли мир. Одна из главных причин – образование. Уже в V в. до н. э. в Афинах среди свободных граждан не оставалось неграмотных мужчин. К сожалению, из-за гендерных предрассудков, женщины имели ограниченный доступ к образованию. В остальном система обучения была весьма эффективной для своего времени. Существовал некий аналог современной средней школы под названием палестра. В палестрах преподавали письмо, чтение, математику, музыку, танцы и гимнастику. Понимание важности образования дало грекам возможность сделать невероятный рывок во многих научных областях. Одна из сформировавшихся тогда научных дисциплин спустя почти две тысячи лет станет ключевым этапом в появлении анимации. Ее название –

оптика, наука о зрительных восприятиях. Греки придавали термину «оптика» более узкое значение, чем мы: для них это была исключительно наука о зрении.

Античные ученые задумывались о природе света, пытаясь объяснить, как наш глаз получает информацию из внешнего мира. Сейчас каждый школьник знает, что источник света, будь то Солнце или пламя огня, является источником электромагнитного излучения, которое отражается от поверхности предмета и попадает на сетчатку глаза. Затем происходит возбуждение фоторецепторов, и наш мозг переводит полученную информацию в зрительные образы. Сейчас это кажется простым и понятным, но в древности было множество теорий и дискуссий на этот счет. Евклид считал, что из глаз истекают «зрительные лучи», ошупывающие предметы и создающие зрительные ощущения. Подтверждением этого выступало наблюдение за кошками в ночное время суток – светящиеся глаза казались крайне убедительным доказательством существования «лучей из глаз», как бы странно это не звучало сегодня. В оправдание этих предположений можем сказать, что примерно таким образом «видят» летучие мыши, которые используют эхолокацию. Демокрит имел свое мнение по этому поводу и продвигал альтернативную идею, что тела становятся видимыми благодаря попаданию в глаз человека мелких частиц – атомов, вылетающих из тел. Тоже очень новаторское рассуждение, как минимум благодаря введению понятия «атомы» – неделимые частицы.

Разумеется, многие древние теории были далеки от истины, но они научили человека задавать хорошие вопросы. Эти рассуждения подверг справедливой критике величайший философ античной Греции. У Аристотеля было свое представление о природе света – он считал, что причина зрительных ощущений лежит вне человеческого глаза. Великий мыслитель заложил фундамент для современного стиля мышления в своих философских трактатах. В одном из них, датированном 350 годом до н. э., философ делится своими первыми исследованиями в области оптики. Название научного труда – *De anima*. Это поразительно, что оптика, наука, которая породит анимацию, берет начало из трактата с таким созвучным названием. Но если мы немного углубимся в этот вопрос, взаимосвязь станет для нас очевидной. Аристотель полагал, что свет – возбуждение среды, находящейся между объектом и глазом. Значение его теории состояло прежде всего в том, что в ней была подчеркнута роль промежуточной среды. Эту точку зрения можно назвать предпосылкой волновой теории света. Аристотель проводил научные наблюдения, чтобы лучше понять природу света. Он считал, что окраска видимых предметов зависит от свойств среды, сквозь которую проходят лучи света на пути от предметов к глазу. Например, солнце в ясную погоду кажется белым, а сквозь туман – красным. Основываясь на своих наблюдениях, он создал теорию цвета. Ее суть состоит в следующем: появление того или иного цвета является результатом смешивания белого цвета с «темнотой» в различных пропорциях. Это не совсем соответствует действительности, но важность таких поисков состояла в другом: оптика только начинала свой путь, и любые исследования в этом направлении создавали ее фундамент. В наблюдениях за Солнцем Аристотель уделил особое внимание оптическим иллюзиям. Он отметил очень важный момент, основополагающий для возникновения анимации как таковой: если взглянуть на Солнце, то его очертания потом некоторое время будут оставаться перед глазами, даже если их отвести или закрыть. Этот эффект сегодня называют персистенцией, или инерцией зрения. Его можно наблюдать и, к примеру, вращая горящую палку по неизменной траектории – человеческий глаз свяжет все точки, в которых оказывается огонь, в непрерывный контур. И, наверное, каждому знакома иллюзия, что спицы вращающегося колеса сливаются. На самом деле примеры этого эффекта повсюду – даже во время дождя падающие капли выглядят как параллельные полосы, а не как водяные шарики. Картинка, представшая перед нашими глазами, исчезает не сразу, глаза сохраняют образ в течение некоторого времени. Исследования этого эффекта сыграют важнейшую роль в появлении анимации. Вспомните, как выглядит пленка, – это статичные изображения, но,

когда они двигаются с нужной скоростью, картинки оживают. Это все та же инерция зрения, которую описал Аристотель.

А теперь самое интересное. В переводе с латыни *De Anima* можно интерпретировать как «душа» или «жизненное начало». Аристотель на страницах своего философского трактата размышляет о природе света, связывая ее с человеческой душой. Философ также считал, что чувственное восприятие звука, вкуса и цвета – это способности души, а саму душу он определяет как источник движения. И если мы вспомним, что у вполне современного английского слова *animation* латинский корень *anima*, то есть «душа», то все становится на свои места: аниматор берет неподвижные картинки и заставляет их двигаться, создавая впечатление, что персонажи оживают – они словно приобретают душу, которая, согласно определению Аристотеля, есть источник движения. Должен признать, эту аналогию я нигде не встречал ранее. И пришел к таким выводам самостоятельно, изучая работы Аристотеля. Не думаю, что те, кто придумал для оживления картинок название *animation*, основывались на рассуждениях греческого философа. Но все же интересно, как история самого слова тесно переплетена с тем, что собой представляет современная анимация. *De Anima* включает философские рассуждения о душе и научные поиски в области оптики. Сейчас вряд ли кто-то объединил бы эти два предмета в одном трактате, но они едины в искусстве под названием анимация.

Древняя Греция заложила крепкий фундамент научного подхода к изучению вселенских законов – это ее бесценное наследие для всего человечества. Два важнейших компонента этого подхода, без которых дальнейшие научные достижения были бы попросту невозможны, – понимание важности постановки вопросов и поиск ответов, подтвержденных наблюдениями. Но эпоха Античности сменилась Средневековьем, в котором Европа уже не уделяла особого внимания научным поискам. Гуманисты раннего Возрождения предпочитали повторять премудрости, высказанные античными авторами, а не подвергать их проверке. Богословы смешали учения Аристотеля с христианством в непререкаемую доктрину, которая не оставляла простора для вопросов и уж тем более независимых наблюдений.

Ислам

Европа погрузилась во мрак средневековых суеверий, но лучи научного просвещения пробилась в другой части света. Эстафету познания вселенских законов принял исламский мир. С восьмого по тринадцатый век интеллектуальным центром мира был Багдад – город, открытый для всех путешественников независимо от причастности к той или иной религии. Жаждающие знаний съезжались со всех уголков мира, чтобы обмениваться опытом и расширять научные границы. Именно в это время и в этом месте произошел новый серьезный прогресс в технике, биологии, медицине, и особенно в математике. Отголоски арабского научного скачка до сих пор присутствуют в нашей повседневной жизни, стоит только присмотреться. Мы используем цифры, которые называем арабскими, именно благодаря математическим находкам этого периода. Развивалась алгебра, использовалось число «ноль» и десятичная система исчисления. Исламские ученые видели в математике язык, на котором писала свои законы природа. Они зашли настолько далеко в своем мастерстве, что охватили вычислениями весь земной шар – просчитав длину окружности нашей планеты с погрешностью менее 1 %.

Мусульманские ученые разрабатывали собственные научные эксперименты, опираясь на работы греческих философов. Безусловно, оптику они не могли обойти стороной. В 1021 году арабский физик Ибн альХайсам написал фундаментальный труд по оптике в 7 томах, где собрал свои наблюдения и опыты, выдвинув собственную теорию о том, как устроено человеческое зрение. Ценность этих трудов для науки крайне высока, и не только благодаря новым открытиям. Для доказательства своих теорий арабский физик детально описывает эксперименты, которые сможет повторить и проверить любой желающий, следуя четким инструкциям. Для того времени это было нестандартным подходом, ведь между наукой и философией не делали особых различий. И о философских вопросах, и о вопросах физики можно было бесконечно рассуждать, но никто прежде не заботился о таком практическом подтверждении теорий. Труды Ибн альХайсама стали для будущих поколений настоящим руководством к тому, что позднее будут называть научным методом. А научный метод – возможно, один из самых важных изобретений человека. Это путь, позволяющий понять механизмы Вселенной и продуктивно взаимодействовать с ней. Можно сказать, что это язык, на котором написана инструкция к окружающему миру.

Ибн альХайсам внимательно проанализировал все результаты изучения природы света, изложенные предшественниками – греческими учеными. Многие из них противоречили друг другу, что давало хороший повод для новых исследований. Европа в таких случаях просто выбирала наиболее подходящую для себя трактовку, и наука погрузилась в темные века. Но это не удовлетворяло умы, ищущие настоящих ответов. В трудах Аристотеля арабский ученый наткнулся на описание таинственного явления. Греческий философ упоминает о нем в одном из своих трудов – *Problemata*, своеобразном каталоге неразрешенных задач. Аристотель наблюдал, как свет, проникающий в темную комнату через маленькое отверстие в ставне, проецирует на стену комнаты перевернутое изображение, в точности повторяющее картинку за окном. Ибн альХайсам хотел разгадать тайну света с помощью математики и геометрии. В описании Аристотеля он отмечает важную деталь – лучи света должны пройти сквозь очень маленькое отверстие. В отличие от Аристотеля, изучавшего природу мира только путем наблюдения за ним безо всякого вмешательства, Ибн альХайсам решил создать искусственные условия для лучшего изучения феномена. Для наблюдений была сконструирована абсолютно черная комната, свет в которую попадал исключительно через небольшое отверстие диаметром в несколько миллиметров. Такую конструкцию сегодня называют камерой обскуры, что в переводе с латыни означает «темная комната». Зайдя внутрь комнаты, после того как глаз привыкнет к мраку, посетитель видел проекцию внешнего мира на стене, в точности повторяющую

картину по ту сторону отверстия, – только вверх ногами. Геометрия помогла Ибн альХайсаму объяснить это – лучи света, исходящие от различных точек предмета, проходят сквозь отверстие и пересекаются, из-за этого отраженное на стене изображение перевернуто. Дальнейшие исследования показали, что чем меньше диаметр отверстия, тем выше четкость изображения. Ибн альХайсам объяснил принцип действия камеры-обскуры, основываясь на принципе прямолинейности распространения света и используя это наблюдение как доказательство своей теории, опровергающей работы греческих предшественников. Арабский ученый заявил, что лучи не исходят из глаз, а наоборот – попадают в них, взаимодействуя с хрусталиком глаза.

В XII веке работы Ибн аль-Хайсама были переведены на латинский язык под названием «Сокровище оптики» (лат. *Opticae thesaurus*). Его размышления о природе света, подтвержденные экспериментальными опытами, оказали большое влияние на развитие науки о свете в Европе. Камераобскура нашла свое применение в средневековой Европе в качестве инструмента для астрономических наблюдений за Солнцем. Многие живописцы Возрождения использовали ее для точных контурных зарисовок, хотя не любили распространяться об этом секрете творчества. Есть мнение, что Леонардо да Винчи первым из художников описал принципы камеры обскуры в своем «Трактате о живописи».

Леонардо да Винчи

Во время одного из своих выступлений на публике Леонардо да Винчи старался превознести труд живописцев, показав неразрывную связь между художником и наукой. Особое внимание он уделял области оптики. Леонардо подчеркивал превосходство зрения над всеми другими органами чувств – бесконечная красота творений природы раскрывается наилучшим образом через окно души, которым являются глаза человека. А от слуха – рассуждал Леонардо, – меньше пользы, потому что звуки исчезают сразу же после их воспроизведения. Под горячую руку попадает и поэзия:

«И если ты, поэт, изобразишь историю посредством живописи пером, то живописец посредством кисти сделает так, что она будет легче удовлетворять и будет менее скучна для понимания. Выбери поэта, который описал бы красоты женщины ее возлюбленному, и выбери живописца, который изобразил бы ее, – и ты увидишь, куда природа склонит влюбленного судьбу».

Его умение излагать собственную позицию достойно восхищения. А что, если пофантазировать и представить, как Леонардо да Винчи воспринял бы искусство анимации. Анимация могла бы примирить этот спор, ведь она способна объединить в себе все упомянутое: изображение, звук и поэзию. Мы никогда не узнаем, каким могло бы быть мнение гения на этот счет. Возможно, он бы по достоинству оценил визуальное наслаждение от ожившего изображения в комплексе со звуком, музыкой и повествованием историй. Но вот о чем можно говорить с уверенностью – так это о бесценном вкладе Леонардо в развитие оптики. Науки, имеющей самое прямое отношение к рождению анимации.

Всю свою жизнь величайший из представителей человеческого вида посвятил размытию границ между искусством и наукой. Он умело совмещал книжные знания с экспериментами. Оптикой Леонардо заинтересовался в 1490-х годах, пытаясь отточить свое художественное мастерство. Но, как это случилось с ним и в других областях науки, простое любопытство переросло в серьезную одержимость поисками новых знаний и открытий. Он желал знать подробно, как именно свет, отраженный от предметов, попадает в глаз и обрабатывается мозгом. Поиски знаний привели его к тем самым трудам Ибн альХайсама «Сокровище оптики». Эксперименты, описанные несколько веков назад, попытался повторить и Леонардо да Винчи. В одном из них нужно было подносить иголку все ближе и ближе к одному глазу. Сам да Винчи описывает это следующим образом:

«Если ты поместишь швейную иголку перед зрачком как можно ближе к глазу, то убедишься, что любые предметы, находящиеся позади этой иголки, на сколь угодно большом расстоянии, по-прежнему будут тебе видны. Это оттого, что иголка уже, чем зрачок – отверстие в центре глаза, пропускающие свет внутрь, и чем сетчатка – внутренняя оболочка глаза, которая передает световые импульсы мозгу».

Это простое наблюдение хорошо показывает силу научного метода. В Европе было свое представление о технологии получения изображения человеческим глазом. Согласно учениям XV века, лучи света сходятся в одну точку внутри глаза. Леонардо поставил под сомнение научные представления современников. Он рассуждал, что точка – математическое понятие, она безразмерна и не имеет физических свойств в реальном мире:

«Если бы все образы, проникающие в глаз, сходились в математическую точку, которая, как доказано, неделима, – тогда все вещи во Вселенной казались бы нам едиными и неделимыми, но это не так».

Соответственно, чтобы добиться реалистичности в живописи, необходимо учитывать некоторые математические аспекты. Эти рассуждения нашли отражение в его технике рисования. Леонардо опередил своих современников, отказавшись от использования линий-контуров для обозначения форм большинства предметов, заменив их на игру света и тени. В природе нет математически точных границ и краев, а между светом и мраком существует бесконечное число оттенков. Сами точки и линии являются искусственными математическими понятиями, не имеющими реальных примеров в природе. Основываясь на своих наблюдениях, он изобрел новый метод изображения живописных форм, называемый сфумато. При его использовании все очертания делаются туманными и дымчатыми. Детали лица Джоконды – прекрасный образец техники сфумато, особенно тени возле глаз. На это стоит обратить внимание, столкнувшись с работой живописца в следующий раз.

Опыты, ставящие под сомнение научные догмы, заставляют лучшие умы искать новые ответы. Это не значит, что авторы неверных теорий должны быть наказаны за свою слепоту, речь идет о нормальных жизненных циклах развития науки. Новые времена требуют переосмысления старых убеждений. Если хорошенько присмотреться, то в этом можно увидеть бесконечность красоты науки. Леонардо, основываясь на своих наблюдениях, весьма точно предположил – формирование зрительных образов происходит на всей поверхности сетчатки. Это соответствует нынешним представлениям. Конечно, озарение не пришло исследователю просто во время вечерних размышлений. Для изучения анатомии Леонардо множество раз закатывал рукава, чтобы заняться совершенно нетипичным для представителей искусства занятием – вскрытием тел людей и животных. В рассечении глаза он достиг особого мастерства, хотя сперва столкнулся с проблемой. Глазное яблоко при анатомировании теряло внутреннюю жидкость и меняло форму. Чтобы избежать подобных побочных эффектов, Леонардо придумал «рецепт», – опустить глазное яблоко в яичный белок и прокипятить. Такой способ позволял заглянуть внутрь глаза без искажения его формы. Также Леонардо было хорошо известно, что принцип попадания световых лучей в органы зрения аналогичен тому, что мы наблюдали в камереобскура ранее. Следуя аналогии, маленькое отверстие, в которое проникает свет, – это зрачок, а внутренняя стенка с проекцией – это зрительные образы, которые мы получаем. Только один момент ставил гения в тупик – из-за того, что лучи, входящие в отверстие, перекрещивались, картинка внутри камеры принимала перевернутое положение. Если по такому же принципу свет попадает к нам в глаз, то почему мы не видим мир вверх ногами? Эта загадка так ему и не открылась, хотя теория Леонардо на этот счет была довольно изобретательна. Во время рассечения глаза он искал дополнительное отверстие, так сказать «камера-обскура» внутри «камеры-обскура», которая должна была перевернуть картинку в правильное положение. Но ничего подобного найти не удалось. На самом же деле ответ состоит в том, что мы действительно видим мир перевернутым, а наш мозг сам делает поправку во время обработки изображения. Считается, что новорожденные младенцы примерно с 3-й недели начинают в фокусе видеть предметы, и тогда же мозг привыкает автоматически переворачивать изображение.

В науке и экспериментах Леонардо достиг высокого мастерства, и во многом это повлияло на его художественные навыки. Вдохновленный исследованиями теней Аристотеля, он продолжал опыты с помощью светильника и предметов разного размера. Проведя множество исследований, он вывел различные виды и подвиды теней: тени, окрашенные светом от соседних предметов, тени, отбрасываемые от нескольких источников света одновременно, тени от мягкого света на закате, тени от света, проходящего сквозь бумагу, и множество других разно-

видностей. Все свои наблюдения Леонардо записывал в дневники, но главный результат мы можем увидеть в его картинах, известных своим новаторством, благодаря научному подходу художника. К созданию собственных шедевров Леонардо тщательно готовился: делал огромное количество чертежей, демонстрирующих падение света на предметы различной формы, и невероятное множество заметок о видах теней. Глубокое изучение оптики, наблюдения за свойствами света и тени сыграли огромную роль в создании самого знаменитого произведения живописи за всю историю человечества – «Мона Лиза». И чтобы наглядно подтвердить значимость научного влияния оптики на качество работ мастера, достаточно взглянуть на раннюю работу «Портрет Джиневры де Бенчи». Эта картина написана до начала его фундаментальных исследований, и сравнение двух работ явно демонстрирует глубокое понимание света и тени в историческом шедевре «Мона Лиза».

Леонардо да Винчи, как и все гении, добился признания далеко не в первую очередь благодаря таланту. За его достижениями в области искусства, по которым он известен большинству людей, стоит большая научная работа. Леонардо самозабвенно отдавался познанию мира науки, в частности оптики, – не меньше, чем искусству. Он строил свои исследования мира на основании знаний великих умов, проверял все на опытах и выводил новые правила с помощью экспериментов. Да Винчи считают одним из самых ярких примеров универсального человека благодаря значительным практическим результатам во многих областях знаний. Он прославился как живописец, им восхищались как скульптором, его ценили как постановщика театральных представлений и чтили как разностороннего ученого, разбирающегося в оптике, полетах, гидравлике и анатомии. В своих дневниках он оставил невероятно богатое наследие заметок и набросков с различными исследованиями и чертежами. На сегодняшний день уцелело около 7 000 страниц с его анатомическими зарисовками и чертежами, исследования по геологии, архитектуре, гидравлике, геометрии, боевым фортификациям, философии, оптике, технике рисунка. Многие идеи явно опережали свое время и получили реальное воплощение, в той или иной форме, только спустя столетия после смерти гения. Одна из них связана с постановкой театральных выступлений, также занимавших значительное место в жизни Леонардо. Игре теней и света было отведено важную роль в его сценических инновациях. Он уделял особое внимание удивительным возможностям линзы и камеры-обскура. Этот чертеж, как и многие другие, не получил материального воплощения при жизни изобретателя, но спустя несколько столетий широкие массы покорит прибор, очень напоминающий его изобретение и известный под названием «волшебный фонарь».

Волшебный фонарь

Новаторское изобретение из стекла – линза – способствовало популяризации оптики среди широких масс. В 1550 году с использованием линзы было усовершенствовано качество изображения внутри камеры-обскура. Линзы становятся основой изобретения телескопа в 1608 году и микроскопа в 1620 году. Телескоп Галилео Галилея увеличивал предмет в двадцать раз. Это позволило ученому разглядеть кратеры на Луне, хотя раньше считалось, что поверхность спутника Земли идеально гладкая.

Сам же астроном описывал наблюдения так: «Мы пришли к заключению, что поверхность Луны не гладкая, неровная и не в совершенстве сферическая, как полагал целый легион философов, – а, напротив, неровная, шероховатая, с углублениями и возвышенностями».

Телескоп позволял раскрывать тайны не только ближайшего небесного объекта, но и малоизвестных элементов Солнечной системы. Наблюдая за Юпитером, Галилео, к своему удивлению и восторгу, обнаружил, что тот является обладателем собственных Лун. Всматриваясь одним глазом в окуляр телескопа, он обнаружил не один, как у нашей планеты, а целых четыре спутника. Галилео называл их «Методическими звездами» и присвоил каждому порядковый номер. Сегодня эти спутники Юпитера известны нам под именами Ио, Европа, Ганимед и Каллисто.

Оптика и теория света, если можно так сказать, становятся суперзвездами в ученых кругах. Изучение глубины человеческого зрения и широты небесного пространства манила многие пытливые умы XVII века. Простые люди также с интересом присматриваются к удивительным изобретениям – они приобрели особую популярность в качестве развлечений для высшего и развивающегося среднего класса. К примеру, микроскоп считался игрушкой на протяжении сотни лет, прежде чем стал инструментом в руках ученых. И это создавало вполне благоприятные условия для возникновения новых оптических изобретений и открытий: с одной стороны, большой интерес научного сообщества, а с другой – любопытство непосвященных граждан. Должно было родиться что-то интересное.

Нидерландский механик, физик, математик и астроном Христиан Гюйгенс увидел новые возможности в старой доброй камере обскура. Ему удалось, так сказать, вывернуть наизнанку возможности волшебной комнаты. Изобретение Гюйгенса было значительно меньше по размеру и представляло собой вполне транспортабельную коробку с отверстием для линзы. Источник света находился внутри – в первых прототипах это была обычная свеча, заключенная в коробку. Таким образом, свет, проходя сквозь линзу, фокусировался на стене за пределами коробки. И теперь самое интересное: между линзой и источником света вставлялась стеклянная пластина с заранее нарисованными изображениями. Благодаря такой конструкции картинка с небольшого слайда проецировалась на стену, увеличенная в несколько раз. Это было подобно магии, и имя изобретению Гюйгенса дали соответствующее – Волшебный фонарь. А особо впечатлительные называли его Фонарем Смерти из-за популярности жутких изображений, проекции которых смотрелись очень реалистично. Но еще страшнее становилось, когда изображения оживали, начинали двигаться, – этого зритель никак не ожидал, он ведь привык, что картинки могут быть только статичными. А теперь представьте огромный скелет, неожиданно возникший на стене из свечения небольшой коробки. И вдруг он берет и отрывает себе голову, точнее сказать – череп. Это не большие фантазии – такая композиция действительно существовала. Безумный скелет является самым старым задокументированным слайдом Волшебного фонаря и датируется 1659 годом.

Эффект оживления картинки достигался с помощью некоторых дополнительных ухищрений в конструкции Волшебного фонаря. Чтобы заставить изображение двигаться, использовали два стеклянных слайда, спроектированных вместе – один со стационарной частью изоб-

ражения, а другой – с частью, которую можно было двигать вручную или с помощью простого механизма. Перемещение слайдов в основном ограничивалось двумя фазами. Эти ограничения давали возможность оживить исключительно композиции с повторяющимися движениями – например, дети, катающиеся на качелях, или вращение ветряных мельниц. Такие манипуляции можно повторять снова и снова, меняя только скорость. Разнообразить проецируемые изображения можно было и перемещением самого Волшебного фонаря. Например, на стене изображали статичную дорогу, а в фонарь помещали слайд с повозкой и, передвигая его, создавали иллюзию движения повозки по дороге. Позднее появились более сложные конструкции, а количество фаз увеличилось до трех и больше. Принцип работы Волшебного фонаря очень напоминает современный проектор. А все его технические ухищрения создавались ради того, чтобы заставить статичные изображения двигаться. Можно ли это назвать первыми технологиями анимации возрастом около 400 лет? Может быть, да, а может, и нет, – лучше пусть каждый ответит на этот вопрос для себя.

Изначально Волшебный фонарь развлекал знать. Самые ранние упоминания и иллюстрации с изображением Фонаря свидетельствуют, что его предназначением было пугать аудиторию. Люди того времени, так же, как и мы сейчас, любили пощекотать себе нервишки различными страшилками. Напугать неподготовленного зрителя с особой жестокостью можно было спрятав Фонарь ужаса в темной части комнаты. Эффект неожиданности от того, что стена вдруг превращалась в сборище чудовищ, просто сбивал с ног несчастную жертву. А учитывая, что в опыте людей еще не было ничего подобного, страшно представить, какие объяснения такому феномену приходили в голову несчастным. Эту технологию довольно быстро взяла на вооружение церковь, чтобы добавить убедительности своим описаниям жутких последствий грешной жизни. В одном из первых словарей французского языка Волшебный фонарь описывается следующим образом: «Маленькая машина, которая показывает в темноте на белой стене различных призраков и страшных чудовищ; тот, кто не знает секрета, думает, что это делается с помощью магического искусства».

К счастью, со временем нашлись и другие применения для Волшебного фонаря. Постепенно популярность устройства росла – позволить себе такую роскошь теперь могли и представители среднего класса. Начались различные эксперименты с другими возможностями для оптических иллюзий. Волшебный фонарь стали использовать в образовательной сфере – с его помощью можно было показать редкие виды растений и животных, корабли разных форм, пейзажи из дальних стран, изображения неба со звездами и кометами. При выступлении на публике такие предметы было сложно нарисовать на доске – гораздо проще использовать заранее заготовленные небольшие пластины, помещаемые в Волшебный фонарь. Они проектировались на доску перед большой аудиторией и приковывали к себе внимание зрителей. Это сильно изменило публичные выступления и лекции – смекалистые ораторы быстро почувствовали силу визуального помощника. Волшебные фонари совершенствовались на протяжении многих лет и верно служили тем, кто говорил от имени науки.

Изобретение, служившее верой и правдой научному миру, заняло свое почетное место в истории, как и изобретатель Волшебного фонаря – Христиан Гюйгенс. Среди современников он был одним из самых плодовитых ученых. На его счету значительный вклад в оптику, молекулярную физику, астрономию, геометрию, часовое дело. Открыл кольца Сатурна и Титан (спутник Сатурна). Изобрел первую практически применимую модель часов с маятником. Положил начало волновой оптике. Один из основоположников теоретической механики и теории вероятностей. Только некоторые из достижений Гюйгенса имеют отношение к анимации, но даже из такого краткого перечня можно оценить масштаб этого исследователя, сделавшего вклад в развитие оптики и оживающих изображений. Его имя не так часто оказывается на слуху у широкой публики, как имена предыдущих наших героев, но дальше мы будем говорить об

ученом, чьи достижения известны каждому. И, к слову, книги, написанные Христианом Гюйгенсом, стали настольными для этого гения.

Исаак Ньютон

Представление Аристотеля о природе света доминировало в Европе на протяжении многих веков. Потому-то в учебных заведениях не уделялось должного внимания другим исследованиям. Переломный момент наступил с выходом на научную арену величайшего ума 48 всех времен – Исаака Ньютона. С учением Аристотеля он познакомился в Тринити колледже. И стоит отметить, что юный студент был недоволен расписанием занятий, состоявших в основном из изучения работ древнегреческих философов. Молодой ум жаждал свежих идей, но образование того времени было крайне консервативным. Такой важный аспект обучения и исследований, как опыты, не пользовались популярностью у интеллектуальной элиты. Ньютон же имел другое мнение на этот счет и все знания, получаемые в колледже, он пытался проверить на практике. Исаак предпочитал делать выводы из опытов, а не выводить умозаключения из теоретических принципов. Юный студент начал самостоятельную научную деятельность и составил список из 45 неразрешенных вопросов о природе. Сегодня Исаак Ньютон наиболее известен широкой публике благодаря своим открытиям в области гравитации, но его первым серьезным увлечением была оптика. Еще в раннем возрасте его интересовало, как белый свет превращается в богатое разнообразие цветов. Из-за своей одержимости знаниями во время проведения опытов он не раз создавал ситуации, опасные для жизни и здоровья. Подобно Аристотелю, он смотрел на Солнце, пытаясь понять природу света, за что чуть не поплатился зрением. Ньютону не нравилась догма, гласящая, что свет спускается с небес в чистом первозданном виде – он белого цвета, – а уже здесь окрашивается, «загрязняясь» земными веществами. Используя стеклянную призму, Ньютон поставил опыт и открыл нечто, что он сам назвал удивительным феноменом света. Ученый закрылся в абсолютно темной комнате с маленьким отверстием для одного единственного луча света снаружи. Свет проходил сквозь установленную призму и отбрасывал на стену спектр цветов. О том, что луч света, проходя сквозь призму, создавал эффект радуги, знали и раньше. Затем Ньютон взял картонку и проделал крошечную дырочку, сквозь которую пропустил уже только один цвет – красный – из полученного призмой спектра. После этого пропустил красный луч сквозь вторую призму и увидел интересную особенность, опровергающую тогдашние представления оптики. Красный свет не разложился на оттенки – он так и оставался красным. Этот эксперимент доказал, что белый свет – это комбинация цветов. Открытие показало юному ученому, что ему под силу самостоятельно раздвигать установленные обществом научные границы.

Кстати, чтобы визуально соединить все цвета в белый, можно воспользоваться простенькой конструкцией, описанной даже в школьных учебниках по физике – она называется диск Ньютона. Визуально прибор напоминает цветную пиццу, каждый кусочек которой окрашен в однотонный цвет. При быстром вращении все цвета сольются в один – белый. Форма и принцип работы диска очень напоминают первый анимационный аппарат, создатель которого вдохновлялся работами Исаака Ньютона. Но об этом поговорим в следующей главе, а пока что подведем небольшой итог. Мы промчались сквозь века, останавливаясь буквально на мгновение в различных эпохах. Было важно это сделать, чтобы увидеть, как формировался научный фундамент оптики. Возможно, вся научная основа, ставшая фундаментом для появления анимации, начиналась с философского трактата Аристотеля *De Anima*. Главной темой его размышлений была душа. Она тесно переплеталась с рассуждениями о свойствах света, отсюда и начала свой путь оптика. Ее развитие продолжалось тысячи лет. Жажда постичь тайны света и человеческого зрения толкала величайшие умы всех времен к новым открытиям. Аристотель, Ибн аль-Хайсам, Леонардо да Винчи, Галилео Галилей, Христиан Гюйгенс, Исаак Ньютон и многие другие не боялись сложных вопросов, вызовов общественным догмам и изнурительных поисков. Но никто из них даже не догадывался, что их научные труды приведут к рождению искус-

ства оживления изображений. Они просто пытались раскрыть тайны нашего с вами мира. И в этом вся красота науки – никогда не знаешь, к чему приведут твои исследования. Анимация всего лишь одно из следствий череды открытий, и никто не знает, что еще может принести в этот мир свет просвещения. Невероятно приятно осознавать, что так много великих личностей сделали свой вклад в появление анимации путем развития науки. А теперь давайте наконец разберемся, как оптика сделала возможным оживление статичных изображений.

Глава 3. Игрушки

Современная анимация – это развлечение. Мультипликация, компьютерные игры, спецэффекты в кинематографе и другие подобные продукты работают на повышение уровня эндорфинов – гормонов счастья – в крови. И каковы бы ни были биологические и научные предпосылки возникновения анимации, рано или поздно в истории должен был наступить момент, когда движущиеся картинки начнут привлекать широкие массы как источник веселья. Анимация не всегда имела привычную для нас форму – десятки различных способов создавать анимацию появились, когда еще не существовало ни кинематографа, ни фотоаппаратов. История анимации напоминает цикл развития бабочки – наблюдая грациозное порхание ярких крыльев, интересно вспомнить, что когда-то это была неуклюжая гусеница. Веками различные устройства с удивительными формами и принципами работы забавляли людей оживающими картинками. Благодаря особенностям нашего зрения, мир открывает перед нами множество способов создать оптическую иллюзию, воспринимаемую нашим мозгом как реальное движение. Возможно, одни из самых первых наблюдений этого эффекта стали доступны благодаря тауматропу. Если попытаться перевести это слово с греческого, получится что-то вроде «чудовращалка». Прибор представлял собой вырезанный картонный круг с двумя разными изображениями на противоположных сторонах. По бокам – пара отверстий, в которые продеты веревки; натягивая их, можно заставить кружок быстро вращаться вокруг своей оси. И начинается магия – когда диск вращается с большой скоростью, в нашем восприятии два рисунка сливаются, создавая третий. Например, если с одной стороны изобразить вазу, а с другой цветы – быстрое вращение диска создаст оптическую иллюзию, и зритель увидит цветы в вазе.

Сам по себе этот дивный предмет имеет забавную историю. Согласно одной из версий, тауматроп появился из-за обычного спора между друзьями. Один астроном бросил вызов приятелю – со всей уверенностью он заявил, что способен показать сразу обе стороны одной монеты. Несчастный оппонент пытался найти отгадку, рассматривая золотой шиллинг в отражении зеркала. Интуиция подсказывала, что решение кроется где-то там, но оказалось, что в этот раз шестое чувство подвело. Астроном поставил монету ребром на стол и предложил оппоненту опустить голову таким образом, чтобы глаза оказались на одном уровне с монеткой. Стоило быстрым движением заставить ее вращаться вокруг своей оси, как обе ее стороны становились видны одновременно. Эффектный фокус быстро стал популярным, и особенно впечатлил еще одну выдающуюся личность – геолога Генри Фиттона, который тоже решил немного поэкспериментировать. Он задумался о том, что получится, если проделать подобный трюк с рисованными изображениями. За основу экспериментатор взял диск, нарисовав на одной стороне попугая, а на другой – клетку. Старый трюк пришлось немного усовершенствовать, ведь картон не получится так раскрутить на столе, как монетку. Фиттон проделал отверстия по бокам и продел в них нитки швейного шелка таким образом, чтобы можно было, натягивая нити, быстро раскручивать диск. «Магическое» вращение создавало иллюзию, будто птица оказывается за железными прутьями клетки. Создав еще несколько эскизов, друзья позабавились – и забыли об этом, пока не услышали о чудесном изобретении одного доктора философии. Джон Айртон Пэрис узнал про модернизацию забавного фокуса в 1824 году, но сразу усмотрел в этом не развлечение, а научную составляющую. Пэрис использовал тауматроп, чтобы продемонстрировать Королевскому колледжу врачей в Лондоне свои исследования в области инерции зрения – способности глаза соединять быстро сменяющиеся изображения в одно. Это вызвало любопытство среди коллег и воодушевило Джона продолжить работу в этом направлении. Еще глубже он раскрыл тему, описав феномен тауматропа с научной точки зрения в своей книге «Philosophy in Sport made Science». Заинтересованность окружения Пэриса была достаточно высока, и это навело его на мысль о коммерческих перспективах «чудовращалки».

Чтобы привлечь интерес широких масс, тауматроп ни в коем случае не мог быть представлен как научный инструмент для демонстрации свойств зрения. И он был представлен как игрушка. Пэрис разработал целый набор, который продавался в двух вариантах комплектации: 12 или 18 штук. И для каждого варианта был разработан оригинальный дизайн с юмористическим или политическим подтекстом. Диковинка стоила недешево: семь шиллингов за маленькую коробочку или десять шиллингов и шесть пенсов за большую. А 10 шиллингов – это была недельная зарплата среднестатистического рабочего. Многих покупателей возмущала высокая цена, к тому же любой умелец с художественными навыками мог без особого труда скопировать конструкцию, и очень скоро рынок заполнили дешевые подделки. Доктор Пэрис заявлял, что ему удалось заработать на коммерческих продажах всего 150 фунтов, которые он потратил на образование. На сегодняшний день сохранился лишь один экземпляр оригинального тауматропа доктора Пэриса, из набора под номером 8. На одной стороне изображен мальчик, а на другой злая собака, выскакивающая из будки, и надпись к изображению, гласящая:

«Take care, when you Turn round he'll Turn out», – «Берегитесь: повернете – он выскочит»

Сконструировать тауматроп не слишком сложно. Поэтому можно предположить, что вдохновитель Пэриса не был первым создателем этой анимационной игрушки в истории человечества. Вполне вероятно, что подобные приспособления могли появляться в более ранние времена и в других уголках планеты. В 2012 году многие издания писали под громкими заголовками о находке в пещере Шове, уже знакомой нам по первой главе, – хранильнице первых наскальных анимаций. Найден был диск, вырезанный из кости, с изображениями двух фаз движения животного – по одной с каждой стороны. Да, очень напоминает логику создания тауматропа. Но, боюсь, сведений недостаточно, чтобы приписать найденному артефакту предназначение «чудовращалки» – нельзя только из-за внешней схожести с тауматропом утверждать, что древние люди вертели этот диск, чтобы увидеть анимацию. (Впрочем, ради красивого заголовка и не такие спекуляции идут в ход.) Как бы там ни было, и без учета этой загадочной находки древние художники оставили нам много интересного. А в наших исследованиях мы всё-таки будем максимально придерживаться достоверных фактов. Тем более, что у тауматропа еще остался один козырь в рукаве, который может превзойти наши самые смелые ожидания.

Многие знают тауматроп как простейшее устройство, демонстрирующее эффект инерции зрения. Но мало кто слышал, что есть еще один, необычный вариант его конструкции. И что он способен показывать не просто анимированную картинку, а, благодаря некоторой особенности, создавать иллюзию трехмерности изображения. Этот эффект был описан в научной работе пионера фотографии Антуана Клоде, датированной 1867 годом. В своих трудах Клоде рассматривает свойства бинокулярного зрения. Несмотря на то, что изображение предметов на сетчатках глаз двухмерное, человек видит мир трехмерным. Мозг получает две немного отличающиеся картинки, которые поступают от каждого глаза по отдельности, и соединяет их в одно объемное изображение. Лучшее всего этот эффект срабатывает при рассматривании близких объектов, расстояние до которых сравнимо с расстоянием между глазами. Собственно говоря, бинокулярное зрение – ответ на вопрос, почему у человека два глаза. Но возникает еще один вопрос – можно ли заставить человеческий глаз воспринимать нарисованное двухмерное изображение как объемное. Один из самых ранних ответов можно найти в научной работе Антуана Клоде «Новый факт, связанный с бинокулярным зрением». Клоде предлагает провести необычный эксперимент с тауматропом. Но если взять обычный тонкий картон, опыт не удастся – толщина диска должна составлять несколько миллиметров. Это условие очень важно соблюсти в эксперименте. Вместо изображения ученый использует слово – Victoria. Похоже, что выбор на это имя пал не случайно, ведь именно королева Виктория назначила его офици-

альным королевским фотографом и к тому же вручила награду за достижения в области фотографии. Согласно инструкции Клоде, на одну сторону диска необходимо нанести буквы слова в такой последовательности: 1, 3, 5, 7, а на другую – 2, 4, 6, 8.

Таким образом, у нас получится два слова: VCOI и ITRA. Очень важно оставить между буквами пробелы, в которые смогут «вписаться» символы с обратной стороны. В остальном все без изменений – так же, как и в обычной модели, продеваем в отверстия по краям нитки. Вращая диск тауматропа, мы видим, как буквы складываются в слово – VICTORIA. Пока все просто и стандартно, но небольшое изменение в конструкции может превратить иллюзию двухмерной анимации на трехмерную. Если не продевать нитку насквозь, а приклеить только к лицевой стороне диска (с буквами VCOI), то во время вращения стороны окажутся на разном расстоянии от наших глаз. VCOI будет на несколько миллиметров ближе, чем ITRA. Такое незначительное изменение позволит буквам приобрести объем, и мозг зрителя будет воспринимать текст как трехмерный. Причиной «аномалии», без сомнения, можно считать особенности бинокулярного зрения.

Знания Антуана Клоде о бинокулярном зрении не возникли на пустом месте. Несмотря на то, что в современном мире технология 3D, кажется, чем-то новаторским, ее история уходит корнями почти так же глубоко, как и история анимации. Уже упоминаемые здесь ученые и мыслители также приложили к ней руку – про объемность размышляли, например, те же Аристотель и Ибн аль-Хайсам. А чем ближе к нашему времени, тем больше примеров новаторов, работающих над оживлением картинок – и в то же время проявляющих интерес к приданию трехмерности, объема изображению. Хотя косвенно мы будем касаться этой темы постоянно, она заслуживает отдельной книги. Можно сказать, что Антуан Клоде также работал на два фронта – анимации и трехмерности. Точкой соприкосновения стал прибор под названием стереоскоп, занимавший значительное место в жизни английского изобретателя. Внешне устройство немного похоже на современные очки виртуальной реальности. А его популярность в XIX веке сопоставима с нынешней популярностью телевизоров. Лондонская компания по производству стереоскопов развернула рекламную кампанию под лозунгом «ни одного дома без стереоскопа». Она вполне уверенно шла к этой цели, продавая стереоскопы стоимостью ниже одного доллара. Это делало устройство доступным для широких масс, а благодаря новаторской составляющей изобретения его обсуждали на каждом углу. Принцип работы стереоскопа заключался в следующем: необходимо изобразить одну и ту же сцену дважды с небольшим смещением в горизонтальной плоскости, примерно равным расстоянию между глазами. То есть – одна картинка с ракурсом чуть левее, а вторая чуть правее. Затем два изображения располагались в самом стереоскопе таким образом, чтобы один глаз видел только первый снимок, а другой глаз – только второй. Это позволяло передать объемное изображение, или, как мы это называем сегодня, изображение «в формате 3D». Антуан Клоде, будучи одним из первых фотографов, также увлекся идеей стереоскопической фотографии. Он относился к работе со снимками как к науке – это подтверждают более 40 его исследований. Клоде получил патент на складной карманный стереоскоп, а также на большой стереоскоп, рассчитанный на более чем 100 слайдов.

Создать даже такую простую по конструкции вещь, как тауматроп с объемными буквами VIKTORIA, мог только человек с невероятным багажом знаний и богатым изобретательским опытом. Это, казалось бы, нехитрое изобретение опирается на научные достижения многих поколений, предшествующие появлению тауматропа. И еще больше достижений было совершено в науке, прежде чем анимация могла появиться в том виде, в котором ее знает современный человек. Одно можно сказать с уверенностью – в основе каждого нового изобретения всегда лежит огромная работа многих поколений.

Жозеф Плато

Вращение таумотропа заставило еще одного ученого взглянуть на игрушку не ради забавы, а для расширения знаний про фундаментальные принципы работы зрения. Летом 1829 года Жозеф Плато в течении 25 секунд, не отрывая глаз, смотрел на желтый диск небесного светила. Регулярные эксперименты со своим зрением дорого стоили двадцати восьмилетнему ученому. Боль обожженных глаз и временная слепота вынуждали исследователя по несколько дней восстанавливаться в темном, изолированном от внешнего мира помещении. Долгое время после очередного эксперимента он ничего не видел перед собой, кроме очертаний солнечного диска. Борьба глаза с небесным светилом была неравной – через 13 лет Жозеф Плато полностью лишится зрения. Он сам, по крайней мере, приписывал причину потери зрения этому эксперименту, однако некоторые его биографы склонны считать, что он мог страдать хроническим увеитом. Самое досадное в этой истории то, что человек, открывший миру анимацию, лишился самого главного инструмента любого аниматора – возможности видеть. Но часто большая жертва одного человека открывает возможности для целого человечества.

Жозеф Плато был вдохновлен наблюдениями древних философов за эффектом персистенции или, как ее еще называют, инерции зрения. В частности, в работе Лукреция «О природе вещей» есть крайне интересное описание: «Нам кажется, что изображения начинают двигаться, если они исчезают одно за другим и сменяются новыми образами в новых положениях».

Плато вознамерился поставить серию экспериментов, чтобы определить числовое значение для длительности эффекта персистенции. К вращающемуся колесу ученый прикрепил диск с цветными секторами, напоминающий диск Ньютона. Экспериментируя с вращающимся диском, Плато установил, что длительность персистенции зависит от силы и времени зрительного восприятия, цвета и освещенности предмета. Согласно его расчетам, персистенция в среднем равнялась 0,34 секунды. Результаты измерений ученого означали, что, если объект будет менять свое положение каждую треть секунды, человеческому глазу будет казаться, будто его движение непрерывно. Дальнейшие размышления привели ученого практически к порогу анимации – он задумался о том, чтобы заменить одинаковые изображения на похожие, но с небольшим изменением. Если картинки менять с периодичностью, выведенной из опытов, то глаз не успеет уловить каждый фрагмент по отдельности, и преобразует все увиденное в одно действие. И вот спустя пять лет после определения числового значения персистенции Плато, в рамках очередного эксперимента, реализовал свою гениальную идею. Он подготовил рисованные изображения с последовательными фазами движения балерины для своего нового изобретения – фенакистископа, что в переводе с греческого означает «обманщик зрения». Устройство состояло из двух дисков – один с небольшими радиальными окошками, сквозь которые зритель мог смотреть, а другой с последовательностью изображений. Когда два диска вращались с правильной скоростью, синхронизация окон и изображений создавала анимационный эффект. Если все делалось согласно инструкции, взору зрителя открывалась настоящая магия нарисованного танца. Вот он, исторический момент – первая анимация создана на основе изучения принципов инерции зрения. За окном стояло жаркое лето 1832 года, и сам Жозеф Плато описал свои наблюдения так:

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.