

ГЕНРИ  
ПЕТРОСКИ  
УСПЕХ  
ЧЕРЕЗ  
ПРОВАЛ  
ПАРАДОКС  
ДИЗАЙНА



Генри Петроски

**Успех через провал:  
парадокс дизайна**

«РАНХиГС»

2006

УДК 7.05  
ББК 38.2

**Петроски Г.**

Успех через провал: парадокс дизайна / Г. Петроски —  
«РАНХиГС», 2006

ISBN 978-5-85006-147-0

Планирование пронизывает наши жизни. Все – от создания презентации в PowerPoint до проектирования современного моста – воплощает в себе эту универсальную деятельность человека. Но что такое хорошее планирование? В этом убедительном и всестороннем обзоре самой сути изобретательской деятельности выдающийся инженер и писатель Генри Петроски утверждает, что мы вновь и вновь строим успех на основе неудачи, а не просто имитируем прежние успехи. «Успех через провал» показывает нам, что суть изобретения и проектирования – создание чего-то лучшего путем тщательного прогнозирования и, таким образом, предотвращения неудачи. Петроски исследует природу изобретений и характер изобретателя при помощи целого ряда повседневных и необычных примеров: иллюстрированных лекций, упаковки для лекарств с защитой от детей, национальных конституций, медицинской аппаратуры, самых высоких в мире небоскребов, длинно-пролетных мостов и многого другого. Подчеркивая, что нет пути к провалу вернее, чем проектировать исключительно на основе былых успехов, он проливает новый свет на сокрушительные неудачи – от падения Такомского моста в 1940 году и катастроф космических челноков в последние десятилетия до разрушения Всемирного торгового центра в 2001 году. Книга «Успех через провал», которая понравится всем, кто интересуется проектированием, в том числе инженерам, архитекторам и дизайнерам, завершается размышлениями о том, когда нам ждать следующего крупного разрушения моста и какого именно вида.

УДК 7.05  
ББК 38.2

ISBN 978-5-85006-147-0

© Петроски Г., 2006

© РАНХиГС, 2006

# Содержание

Предисловие к изданию 2018 года	7
Предисловие	10
Введение	12
1	16
Конец ознакомительного фрагмента.	19

# **Генри Петроски**

## **Успех через провал: парадокс дизайна**

*Посвящается Карен*

Copyright © 2006 by Henry Petroski New Princeton Science Library edition, with a new preface by the author, copyright

© 2018 by Henry Petroski

Все права защищены. Никакая часть настоящего произведения не может быть воспроизведена или передана в любой форме или какими-либо электронными или механическими средствами, включая фотокопирование и запись, либо посредством использования любых систем хранения и поиска данных без письменного разрешения издателя.

© ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2020

## Предисловие к изданию 2018 года

Более чем за десять лет, прошедших с момента публикации этой книги, произошло несколько заметных катастроф, которые начались и закончились обрушением двух крупных мостов, стоявших на федеральных трассах: в 2007 году рухнул стальной ферменный мост автомагистрали I-35W через Миссисипи в Миннеаполисе, а в 2017 году – бетонный виадук автомагистрали I-85 через северо-восток Атланты. Ни одно из этих происшествий, причинами которых в конечном итоге оказались невежество, ошибки, небрежность и безответственность, не опровергает гипотезу о неудаче, подразумеваемую в названии «Успех через провал». Фактически они подтверждают существование парадокса дизайна: длительный успех порождает высокомерие, что ведет к неудаче, а неопровержимый провал, за которым следует исследование причин, осознание и извлечение уроков, приводит к новому успеху.

Хотя разрушение мостов и его анализ представляют собой весьма наглядные примеры, подтверждающие существование цикла успеха и неудачи, который столетиями, если не тысячелетиями преследовал этот род деятельности, другие наглядные неудачи тоже говорят о взаимосвязи между успехом и неудачей в начинаниях человека. Среди самых заметных и трагичных за последние годы можно назвать страшный пожар, охвативший в 2017 году лондонский высотный жилой дом Grenfell Tower. К быстрому распространению огня привело использование композитных сэндвич-панелей, состоящих из полиуретановой сердцевины между алюминиевыми листами, при обшивке ветшающего здания недорогим, но внешне привлекательным фасадным материалом. Несмотря на то что использовать их было небезопасно, считалось, что успешное применение привлекательной и относительно недорогой облицовочной системы в других местах перевешивало риск, пока Grenfell не показал, что он был недопустим.

Трагедии, связанные с единичными конструкциями, такими как мосты и здания, служат яркими примерами того, как успех ведет к самодовольству, а значит, к высокомерию и в конечном счете к неудаче, но столь же ошибочное поведение проектировщиков часто прослеживается в отношении потребительских товаров массового производства. Производители, которые по праву заработали репутацию креативных благодаря инновационным гаджетам, по понятным причинам хотят извлечь выгоду из своих успехов, выпуская новые улучшенные модели, а то и вовсе революционные устройства. Действительно, инновационные технологии, воплощенные, возможно, в iPhone (представлен в 2007 году) и iPad (в 2010 году) от Apple, изменили способ нашего общения. Но спешка в обновлении удачных моделей и преждевременное внедрение новых продуктов ведут к риску отступить на пару шагов назад.

Так случилось с iPhone 6 от Apple, представленным в 2014 году. Можно сказать, что он олицетворяет собой стремительную скорость назойливой рекламы, согласно которой следующая версия смартфона выходит с новыми и улучшенными функциями почти каждый год. К сожалению, у iPhone 6 возникли проблемы с приемом, что обернулось разочарованием и стало своего рода шагом назад для производителя устройства. Samsung Galaxy Note 7, представленный в 2016 году, создал аналогичную проблему для своего производителя – последняя версия устройства самовозгоралась. Процент таких промежуточных неудач может быть по большому счету невелик, но их влияние может изменить всю игру.

Некоторые потребительские товары могут быть неконкурентоспособными не по техническим причинам, а из-за лучшего маркетингового хода конкурентов, подкрепленного большими деньгами. Классический пример, конечно, относится к 1980 году, когда более совершенный Betamax проиграл не столь дорогому и получившему более широкое распространение VHS – формату, который является синонимом видеокассет, используемых в видеомэгнитофоне. А не так давно электронная книга Barnes and Noble, известная как Nook, представленная в 2009 году, не выдержала конкуренции с Kindle от Amazon, вышедшей в 2007 году.

Неудачные продукты, конечно, не новы; патентная литература с давних времен изобилует нередко смехотворными идеями, которые даже не попали на рынок. Эти новые, полезные и неочевидные изобретения – намек на официальные критерии патентной концепции – когда-то были многообещающими блестящими идеями какого-нибудь изобретателя или проектировщика. Некоторые даже были включены в линейку продуктов успешного производителя. Но если удачно создать и продать одну вещь, то это не гарантирует такого же или вообще хоть какого-то успеха другому продукту, внешне похожему, но имеющему незначительные изменения. Точно так же, как изобретатели могут обманывать себя и патентных экспертов, полагая, что их новая идея – величайшая вещь после хлеба в нарезке, так и производители новых устройств могут заблуждаться, считая, что навороченное устройство расширит их долю рынка.

Новую Coca-Cola, представленную в апреле 1985 года, вскоре признали ошибкой, и первоначальную формулу вернули в течение трех месяцев. Опрометчивая замена полюбившегося безалкогольного напитка предположительно улучшенным вариантом была воплощением ошибки планирования, маркетинга и управленческого мышления. Сегодня мы снова и снова наблюдаем новые примеры этого явления на полке с печеньем в супермаркете. Раньше Oreo был черно-белым кондитерским изделием, состоявшим из пары шоколадных дисков и сладкого крема между ними – теперь его трудно выудить из множества новых разновидностей. Большой неудачей можно считать арбузный Oreo, который представляет собой два ванильных диска с оттиском названия Oreo и красные и зеленые половинки «арбузного крема» между ними. Продукт был выпущен ограниченной партией в 2013 году и сразу же потерпел неудачу.

Такие провалы составляют основу коллекции Музея неудач, открывшегося в 2017 году в центре города Хельсингборга, Швеция. Среди экспонатов ожидаемых успехов в дополнение к такой классике, как New Coke и Sony Betamax, выставлен персональный цифровой помощник Apple Newton (PDA) с функцией распознавания рукописного ввода, который вышел в 1993 году и опередил свое время. Среди других неудач музея – бритва Bic for Her, ничем не обоснованная попытка присвоить пол по сути бесполому девайсу, и туалетная вода Harley-Davidson, запах которой должен был ассоциироваться с почетным брендом, чаще ассоциирующимся с шумом и выхлопами.

Будь то в небольших потребительских товарах или в больших общественных работах, примеров цикла, колеблющегося от успеха к провалу и демонстрирующего парадокс дизайна, великое множество, и основную предпосылку гипотезы и парадокса не может оспорить бесконечная эволюция вещей в целом. Таким образом, новое издание этой книги не нужно переписывать, чтобы переиздать в качестве провозглашения ожидания, что вещи, которые были, есть и будут, изменятся к лучшему и к худшему.

В наши дни, когда в созданных человеком самых больших и дорогостоящих вещах и системах, в совокупности называемых инфраструктурой, все чаще видят не чудо, а обузу, нам следует особенно осознать запутанные взаимосвязи между успехом и неудачей, постоянным и преходящим. Ненасытная потребность стальных и бетонных конструкций в покраске, ремонте и техническом обслуживании обычно требует от нас понимания того, как успех и неудача зависят от парадокса дизайна. Всем – от обычных людей до инженеров и политиков – следует понимать ограниченность человеческой изобретательности и финансовых ресурсов, помнить уроки неудач прошлого и строить и перестраивать, заново убедившись в том, что все сделано правильно.

Путь к успеху неизбежно проходит через поле, покрытое уроками неудач. Независимо от того, проиллюстрированы ли уроки примерами из создания небольших гаджетов или огромных зданий, их объединяет принцип, который я решил назвать парадоксом, обобщенным в двусмысленной фразе и названии «Успех через провал».

Г. П.

Арроузик, Мэн



Лето 2017 года

## Предисловие

Эта книга была подготовлена вместе с серией из трех открытых лекций по проектированию и дизайну, которые я прочитал в Принстонском университете. В ней также содержатся темы, рассмотренные на Louis Clark Vanuxem Lectures, прошедших 7, 8 и 9 декабря 2004 года, но она никоим образом не является их записью. Лекции назывались так:

1. От пещеры Платона до PowerPoint: иллюстрированная лекция об иллюстрированной лекции.

2. Хорошо, еще лучше и еще лучше: эволюция несовершенных вещей.

3. Будущее на основе прошлого: постоянство неудач.

Письменная форма позволила мне расширить диапазон описанных вещей и систем и включить больше примеров и деталей, чем устная речь. К сожалению, книжный формат не позволяет включить столько иллюстраций, сколько содержалось в моей презентации в PowerPoint в Принстоне.

Инженеры относятся к лекции иначе, чем гуманитарии. По моему опыту, последние обычно слово в слово зачитывают подготовленный текст и почти не используют графику или иллюстрации. Напротив, инженеры обычно показывают много слайдов и связанных с ними наглядных материалов в виде чертежей, диаграмм, таблиц, графиков, формул и демонстраций, чтобы проиллюстрировать свои лекции, которые обычно читаются экспромтом. Это не значит, что они не подготовлены, просто инженер раз за разом проходит визуальные материалы и сопровождает их комментариями. Количество и порядок слайдов будут меняться за недели до лекции, а иллюстрации служат той же цели, что и подсказки на карточках. С годами механические, проекционные и компьютерные устройства, начиная от «волшебных фонарей» и заканчивая компьютерными программами, такими как PowerPoint, весьма облегчили процесс подготовки и проецирования слайдов. И все же совершенству нет предела, как говорится в первой главе этой книги.

С появлением компьютеров писать, конечно, тоже стало гораздо удобнее, но ни один автор никогда не скажет, что в сбое нейронов его мозга виноваты неисправные электронные схемы. Если я сделаю в этой книге какие-то ошибки, они будут исключительно на моей совести, а не на совести тех людей, которые мне помогали. Как и прежде, я в большом долгу перед библиотеками и библиотекарями, особенно Университета Дьюка, в частности перед Эриком Смитом и Линдой Мартинез. Я чрезвычайно благодарен им за помощь в распознавании и поиске неясных источников из неполных ссылок и за то, что ознакомили меня с электронными базами данных, которые становятся все более и более мощными. И я очень обязан по большей части анонимной, но чрезвычайно щедрой структуре Межбиблиотечного абонемента.

Также я благодарен Джеку Джадсону, директору Magic Lantern Castle Museum в Сан-Антонио, штат Техас, моему проводнику по впечатляющей коллекции проекторов и сопутствующих материалов; Тому Хоупу, обеспечившему меня точными историческими данными о развитии диапроекторов; Робину Юнгу, который пригласил нас с женой посетить Stonescrop Gardens и заверил меня, что нас ждет прекрасный вид с каменного моста; Питу Льюису, рассказавшему о чугунных мостах и предоставившему документальные материалы на эту тему. Чарльз Сипль, завзятый корреспондент и чертежник, любезно согласился нарисовать на основе моих любительских набросков схемы арок и клиньев для раскалывания. Как и всегда, семья тоже оказала мне огромную поддержку. Стивен Петроски помог найти документальные подтверждения моим высказываниям о дизайне в спорте, а благодаря Карен Петроски я стал лучше разбираться в интернете. Опять-таки Катрин Петроски была моей первой читательницей, а также фотографом и снабдила меня фотографиями и графикой.

Написать эту книгу мне предложил Сэм Элворти из Издательства Принстонского университета. Я благодарен ему за то, что он настойчиво убеждал меня дать серию лекций и написать книгу о дизайне. Комитет Принстонского университета по публичным лекциям и его председатель Серхио Верду прислали мне приглашение прочитать лекции на Vanuxem Lectures, которые проводятся с 1912 года. Для меня большая честь присоединиться к почетному списку лекторов этой серии.

И наконец, я благодарен членам Принстонского сообщества за организацию лекций, а также за теплый прием и гостеприимство, которые они оказали нам с Катрин в течение трех дней, пока мы там были. Сьюзан Дженнигс и отличная команда светооператоров и звукорежиссеров обеспечили бесперебойную работу приборов в лекционной аудитории McCosh Hall. Дэвид Биллингтон, невероятно щедро уделив мне время, пустил меня в свой Maillart Archive и позволил присутствовать на некоторых лекциях и встретиться со своими студентами. Дэвид и Филлис Биллингтоны радушно приняли нас с Катрин в Принстоне и помогали нам всегда – и когда мы отдыхали, и когда нам нужна была помощь.

## Введение

Мать изобретательности – мечта, а не необходимость. Новые вещи и идеи новых вещей возникают оттого, что мы недовольны существующими и хотим получить подходящую вещь для наших целей. Точнее, разработка новых изделий и новых технологий начинается там, где существующие не работают так, как было обещано или как хотелось бы. Неудовлетворенность и разочарование, которые возникают, когда пользуешься инструментом или системой, бросают вызов: улучшай! Иногда, когда деталь просто ломается, ясно, что улучшать. В других случаях, например если сложная система работает удручающе медленно, не всегда очевидно, как ее можно ускорить. Впрочем, поиск решения всегда начинается с того, что мы ищем недостаток и думаем, как его избежать, исключить, устранить или преодолеть. Изобретатели, разработчики, дизайнеры и обычные пользователи все время занимаются такими проблемами.

Самыми первыми полезными вещами были, конечно, те, которые находятся в природе. Неудивительно, что они же стали самыми первыми инструментами. Так, камнями можно было пользоваться как молотками. Получится ли из конкретного камня хороший молоток, зависит от его размера и формы и от его твердости и прочности по отношению к тому предмету, который забивают. Те камни, которые не позволяли достичь желаемых целей, считались плохими молотками, и потому их не брали. Лучшие молотки получались из камней без изъянов. Однако даже у них были ограничения, когда ими пользовались как молотками, и признать их недостатки в этом отношении означало поставить задачу для дальнейшей разработки: придумать что-то получше. Одной из проблем с молотками-каменьями может быть то, что ими неловко или неудобно орудовать. Улучшить их можно, если изменить форму камня или приделать к нему ручку либо заменить камень на что-то получше. Со временем все более широкое разнообразие металлических головок молотков и их деревянных ручек, подходящих для любой задачи и под любой захват, отразит все большую специализацию и диверсификацию. Среди такого разнообразия можно ожидать, что для конкретной задачи лучше всего подойдет конкретный молоток, а остальные справятся хуже. Если все существующие молотки не подойдут для выполнения новой задачи, возможно, придется разработать еще один молоток. В конце XIX века в одном только Бирмингеме (Англия) производилось около пятисот различных типов молотков.

Истоки технологических систем тоже лежат в существующем мире. Циркадные и сезонные ритмы природы формируют паттерны отдыха и миграции. Даже простой сон, когда темно, мог таить в себе опасность, что несложно было понять на собственном опыте. Если все члены группы спали одновременно, кто-то мог не пережить ночь. Поняв недостаток системы, можно было естественным образом прийти к таким концепциям, как сон по очереди, и к другим средствам защиты. Так, группа могла ложиться спать в пещере, единственный вход в которую защищал валун, который туда прикатали. Неудобство миграции в конечном итоге привело к появлению системы сельского хозяйства и ограждений. Не важно, насколько хорошо развита вещь или система, но у нее всегда будут ограничения. Технических утопий не существует. Всегда будет оставаться пространство для улучшения. Самые успешные улучшения основываются на ограничениях – неудачах.

Успех и провал в дизайне взаимосвязаны. И если внимательное отношение к недостаткам может привести к успеху, то слишком большое доверие к успехам может привести к провалу. Успех – это не просто отсутствие недостатков, он еще маскирует их потенциальные проявления. Можно какое-то время эффективно подражать успеху, но такое поведение, как ни парадоксально, неизменно ведет к провалу. Так, единственный тип камня, который достаточно хорошо служит молотком, в каждой известной задаче можно назвать камнем-молотком. Если кому-то понадобится универсальный молоток, можно поискать такой камень под ногами, если еще не привыкли носить его с собой. Однако со временем возникнет проблема, с которой

камень-молоток не справится. Это может произойти, например, если кто-то попытается разбить только что обнаруженный более твердый и прочный камень. Но, ко всеобщему удивлению, разобьется сам камень-молоток. Прежние успехи – неважно, насколько они многочисленны и универсальны, – не являются гарантией будущих результатов в новых условиях.

В данной книге изучается взаимозависимость между успехом и провалом в дизайне и особенно описывается та важная роль, которую играет реакция на неудачу и ее прогнозирование на пути к успеху. Книга возникла из серии лекций, а сама природа лекций – особенно технология иллюстрированной лекции как развивающейся системы – предлагает первую тему. На пути от предшественников волшебного фонаря, кодоскопа и диапроектора 35-миллиметровых слайдов до компьютерных презентаций в PowerPoint, которые проецируются через электронные устройства, показаны успешные улучшения, возникшие в ответ на реальные и предполагаемые недостатки предыдущих устройств – и систем, действовавших внутри них, – которые работали насколько возможно хорошо в условиях развивающихся технологий и сопутствующих возникновений новых ожиданий.

Подавляющее большинство пользователей той или иной технологии адаптируются к ограничениям. На самом деле пользоваться какой-то уникальной вещью означает так или иначе соглашаться с ее ограничениями. Но в человеческой натуре заключена склонность использовать вещи за пределами их функционала. Можно вырезать деревянную указку только определенной длины, пока она не станет слишком тяжелой и громоздкой, но мы все равно хотим расширить диапазон ее действия. В результате лектору, возможно, придется загородить собой проецируемый слайд, чтобы показать ту или иную деталь. Конечно, недостатки деревянной указки потеряли актуальность, когда появилась лазерная указка, у которой есть собственные ограничения. Большой «охват» означает, что в нетвердой руке дерганье этой указки усилится. Кроме того, ею невозможно постучать по проецируемому изображению, чтобы заострить внимание. Иногда бывает трудно отличить красную точку указки от россыпи красных точек данных. Технический прогресс – не безоговорочное техническое улучшение.

Большинство вещей используют для нескольких целей, отчего их, очевидно, сложнее разработать и тем более предугадать их недостатки. Чем труднее проблема, встающая при разработке, тем, конечно, сложнее решение. Поэтому, скорее всего, будут иметь место какие-то упущения, которые выдут на передний план уже после того, как вещь создадут и подвергнут испытанию. Недостаток может проявиться даже вне функционала, например продукт не может удержать долю на рынке, разочаровывая менеджеров, директоров и акционеров компаний. Низкая отдача в лаборатории или в бухгалтерском балансе сигнализирует о неудаче. Мы изучим такие примеры во второй и последующих главах.

Проблемы перед разработкой и ее ограничениями ставят не только конкретные вещи, такие как проекторы и указки. В третьей главе мы рассмотрим неосозаемые вещи, в том числе интеллектуальные и символические, такие как национальные конституции и флаги, где неумение прогнозировать реакцию на политически заряженные вещи, которые могут не понравиться различным предполагаемым избирателям, может привести к катастрофе. Последствия разработки стратегии игр, таких как баскетбол (а они тоже нуждаются в разработке), возможно, не столь критичны, как в политической борьбе, но если тренер не может бороться против скучной защиты или поставить классного шутера вместе с хорошим защитником, то это может привести к тому, что игра разочарует и игроков, и зрителей. Успешный проект хоть материальной, хоть неосозаемой вещи покоится на предвидении того, что может пойти не так.

Таким образом, неудача является объединяющим принципом в разработке вещей больших и маленьких, твердых и мягких, реальных и воображаемых. В четвертой главе подчеркивается сходство проблем разработки для всевозможных вещей. Что бы ни проектировалось, секрет успеха таится в правильном прогнозировании и устранении недостатков. Первые главы касаются главным образом вещей и контекстов поменьше, более конкретных, а в этой

главе приводятся примеры вещей и систем побольше, таких как паровой двигатель и железная дорога. Не отступая от основополагающего сходства в самом процессе разработки, дискуссия повернется к различиям в том, как ведут себя большие и маленькие вещи. В частности, процесс тестирования, где часто впервые обнаруживается непредвиденный недостаток, обязательно должен отличаться. Небольшие вещи, которые обычно производят в огромных количествах, можно проверять при помощи метода отбора образцов. Однако очень большие вещи, которые построены на заказ или в единственном экземпляре, так проверить нельзя. Недостатки в больших сооружениях или машинах могут стать разрушительными во многих смыслах, и не в последнюю очередь в экономическом.

Последние главы касаются исключительно больших вещей. Пятая глава посвящена зданиям, особенно высоким и сверхвысоким. Стремление строить высокие здания возникло задолго до появления небоскребов, но именно в этом жанре архитектуры и строительного проектирования ошибки могут иметь далеко идущие последствия. Решение построить высокое здание часто проистекает из эгоизма и высокомерия – качеств, нередко берущих начало в недостатках человеческого характера, которые могут привести к недостаткам в построении здания. В XXI веке высота зданий ограничена не столько по конструкционным причинам, сколько по техническим, экономическим и психологическим. Инженеры-проектировщики знают, как построить здание, которое будет гораздо выше любого из ныне существующих, но понимают, что высота требует пространства и денег. Чем выше здание, тем больше людей придется поднимать на лифтах. Чем больше понадобится лифтов, тем больше должно быть лифтовых шахт, а значит, нужно все больше и больше места. Пространства для офисов на этаже останется меньше, а это, в свою очередь, означает, что вся затея станет экономически невыгодной. Тем не менее из-за гордыни и чувства соперничества все более высокие здания продолжают строить. И все же не важно, сколько в мире сверхвысоких зданий; если они удались, это не гарантирует успеха их подражателям. Разрушение башен-близнецов Всемирного торгового центра в Нью-Йорке продемонстрировало, что непредвиденные внешние силы (и незамеченные внутренние слабости) могут создать сценарии, которые спровоцируют новые катастрофы.

В шестой главе книги рассказывается о мостах, хрестоматийном примере парадоксальной природы успеха и провала в дизайне. Самонадеянное строительство все более длинных мостов на основе успешных прежних проектов – это рецепт провала, что много раз было продемонстрировано и задокументировано за последние полтора века. Проектировщики первого Квебекского моста, например, вдохновились успехом моста через Форт и решили построить такой же мост, только легче и длиннее. К сожалению, Квебекский мост разрушился во время строительства, из-за чего консольные мосты пользуются дурной славой, от которой им до сих пор не удалось избавиться. Хотя Квебекский мост успешно перепроектировали и перестроили и сегодня он олицетворяет канадскую решимость, с тех пор даже не пытались строить более длинные консольные мосты. Когда в 1940 году построили мост Такома-Нэрроуз, третий по длине подвесной мост, ширина полотна и высота балки жесткости относительно длины пролета оказались настолько малы, что мост разрушился под действием ветровых нагрузок всего через несколько месяцев после того, как его открыли для движения транспорта. Относительно неизвестный проектировщик, отставив в сторону самолюбие, на самом деле предупреждал о недостатках конструкции, но его возражения высокомерно отверг влиятельный советник по дизайну, чья уверенность была основана на многочисленных предыдущих успехах. Такие примеры предостерегают против основанной на успехе экстраполяции в дизайне. Прошлые успехи не защищают от будущих провалов.

В финальной главе рассмотрены исторические сведения о колоссальных ошибках при строительстве большепролетных мостов и космических челноков. В отношении мостов существует удивительный временной паттерн крупных катастроф, происходящих примерно каждые тридцать лет с середины XIX века и продолжающихся после смены тысячелетий. Полдюжины

заметных катастроф, произошедших в это время, – результат проектирования, основанного скорее на масштабировании успешных прецедентов, чем на тщательных расчетах и проработках катастрофических сценариев. Эти убедительные свидетельства говорят о том, что проектировщикам необходимо знать историю технологии, с которой они работают, но такой ретроспективный взгляд обычно не свойствен инженерам-новаторам, первопроходцам. И все же исторический паттерн повторяется раз за разом, а это о многом говорит. Можно даже предположить, что следующего крупного разрушения моста следует ждать примерно в 2030 году. Такое предсказание заслуживает доверия по той простой причине, что строительство мостов в XXI веке продолжается в похожем ключе – так же строились и печально известный Квебекский мост, мост Такома-Нэрроуз и воплощались другие слишком смелые проекты. Но ошибок, конечно, можно избежать, иначе технического прогресса не было бы. Действительно, можно прогнозировать будущие ошибки и избегать их, оглядываясь на прошлое, которое раз за разом обнажает несомненную, пусть и парадоксальную взаимосвязь между успехом и провалом в процессе проектирования.

Ошибками и реакцией на них нельзя объяснить особенности всех проектов, но с инженерной точки зрения, представленной в книге, они являются общей темой для описания функциональной эволюции вещей. В частности, взаимосвязь между провалом и успехом в разработке технических устройств и систем представлена здесь как важная движущая сила в изобретательском процессе. Большинство примеров взяты из области технического проектирования и строительной инженерии, в которых автор имеет непосредственный опыт. Конечно, существует огромное количество других примеров из других сфер, и читатель сам может их припомнить и проверить парадоксально противоречивую гипотезу, согласно которой провал ведет к успешному дизайну и успех может в конечном итоге ему навредить. Но эта книга не должна занять много места на книжной полке, и поэтому слишком многое в нее не вместишь. Так что, пожалуй, сосредоточимся на функциональности. Есть множество факторов, которые влияют на дизайн, в том числе эстетические, культурные, экономические, эгоистичные, этические, исторические, политические и психологические, но в одной книге нельзя рассказать все обо всем.

# 1

## От пещеры Платона – к PowerPoint

*Разве нам не следует иллюстрировать лекции, вместо того чтобы читать лекции по иллюстрациям?*

**Ч. Г. Таунсенд<sup>1</sup>**

Только представьте себе: безоблачной ночью полная луна бросает на землю глубокие тени, как будто это театральная сцена; тихий и терпеливый наблюдатель видит пантомиму дикой жизни, на сцену выступают неясные очертания, кто-то крадется или бежит, разыгрывается ночная драма под звездами; Луна движется по небосводу, а тени на земле медленно, но неотвратно идут своим путем, укорачиваясь и удлиняясь под лунным циферблатом. На расвете солнечный свет возвещает начало нового акта.

С самого зарождения Солнечной системы на этой сцене разворачивались подобные драмы в тених и при свете. Итак, в них нет ничего удивительного. И все же из неувидительного часто возникает что-то по-настоящему удивительное. Любой свет, конечно, рождает тени. Огонь, мерцая, добавляет жути и тревоги лагерю-театру, теневых игроков как будто отпугивает жар. На протяжении тысячелетий наши предки проводили ночи при свете огня, держа дику публику на расстоянии.

Дневной свет будто переворачивает сцену, и то, что мы видели время от времени, создано «совершенно без участия и контроля человека». В зашторенной от яркого солнца комнате на противоположной стене можно увидеть перевернутое изображение улицы. Пасущуюся вдалеке корову или проплывающее облако свет может перенести через отверстие в деревянной коробке, просачиваясь, как вода, сквозь пробоину в баке. Точно так же в тени дерева сквозь «промежутки между листьями» пробивается изображение солнца. Это совершенно естественное явление, здесь не нужны линзы или ловкость рук<sup>2</sup>.

Впрочем, гораздо чаще мы видим проекции, которые являются результатом дизайна. Аллегория Платона о пещере придает большое значение управляемой драме света и образов. В диалоге со своим молодым последователем Глав- коном Сократ описывает узников, которые с детства жили в пещере, где они сидели спинами ко входу и были закованы так, что могли смотреть только на стену прямо перед собой. Свет исходил от огня, горящего позади них. Между узниками и огнем проходила верхняя дорога, и все, что по ней двигалось, бросало тень на стену. Для узников эти тени – весь их опыт, и потому именно он становился их реальностью<sup>3</sup>.

Описав ситуацию в пещере, Сократ говорит, что одного из узников освободили и позволили повернуться к выходу из пещеры, посмотреть на огонь и людей, отбрасывавших тени, и их ношу. Что будет более подлинным для освобожденного узника, спрашивает Сократ, то, что он видит теперь во плоти, или то, что он видел всю свою жизнь как тени? И если узника заставить смотреть прямо на самый свет, спрашивает Сократ далее, разве не заболят у него глаза и не отвернется он назад к стене пещеры, где изображения резче и привычнее?

Потом Сократ представляет, что заключенного выводят из пещеры и показывают солнце и все то, что оно освещает. Сначала узника ослепил бы свет, но со временем он привык бы к нему и увидел мир за пределами пещеры таким, какой он есть. Если бы он потом вернулся в пещеру и сел среди узников, которые там остались, и стал бы описывать, откуда берутся тени

---

<sup>1</sup> C. H. Townsend, "The Misuse of Lantern Illustrations by Museum Lecturers," *Science* n.s., 35 (April 5, 1912), 529–531.

<sup>2</sup> Simon Henry Gage and Henry Phelps Gage, *Optic Projection: Principles, Installations and Use of the Magic Lantern, Projection Microscope, Reflecting Lantern, Moving Picture Machine* (Ithaca, N.Y.: Comstock Publishing, 1914), 673.

<sup>3</sup> Платон, *Государство*, кн. VII.



и что происходит снаружи, его подняли бы на смех. Лучше оставаться в пещере, сказали бы узники, чем выйти и вернуться с испорченным зрением.

С древнейших времен философия и техника значительно продвинулись вперед, внося разный вклад в понимание реальности и передавая ее средствами более осязаемыми, чем тени. Камера обскура помогла художникам схватывать мимолетные проблески реальности без искажений и под правильным углом зрения, пусть и перевернутые вниз головой. Дэвид Хокни утверждал, что художники Возрождения использовали эту технологию, чтобы творить свои почти «фотографические» шедевры<sup>4</sup>.

Благодаря фотохимии, позволившей закреплять изображения в оптической камере – пионер фотографии Уильям Генри Фокс Тальбот называл это «карандашом природы», – получилось остановить крылья птицы в полете, хвосты кошек в свободном падении и копыта лошади в полном галопе. Технический прогресс и последующий механический реализм проложили путь нерепрезентативному современному искусству. Теперь в компьютерном редакторе можно приставить голову льва к телу орла, что могло бы послужить доказательством существования гриффинов, поверь мы своим глазам.

Развитие оптики, химии, электричества и компьютеров освободило нас из пещеры Платона и в то же время заковало в другую. Современную аллегория пещеры можно представить так. Группа людей сидит в комнате, напоминающей пещеру, они ограничены господствующей парадигмой. Их стулья накрепко прикручены к полу и друг к другу, их взгляды прикованы к изображению на экране перед ними. Они смотрят на вещи, которые проецируются из будки в конце комнаты, они даже иногда забывают, что находятся в этой комнате. Иногда на экране появляется тень от головы, и члены группы слегка покачиваются, чтобы проверить, не их ли это голова. Изображения на экране сопровождаются комментариями бестелесного голоса из динамиков, расставленных по комнате. Время от времени по изображениям движется красная точка, как муха по спине лошади, и указывает в нужное место. Голос продолжает описывать изображения и читать текст на экране. Изображения и слова резкие и яркие – это и есть реальность момента. Они появляются и исчезают, как ночные тени от клочковатых облаков.

Современная пещера Платона – это, безусловно, аудитория, в которой показывают презентацию PowerPoint. PowerPoint – это, конечно, компьютерная программа, произведенная и проданная Microsoft, но и вещь в том смысле, что ее придумали и разработали и не раз дорабатывали создатель и пользователи. Туда продолжают навешивать все больше «примочек и штук», все больше новых умных способов применения. Однако в отличие от крышки бутылки или зонтика эта вещь не является чем-то, что можно схватить или подержать в руке. PowerPoint неосязаем. Это не аппаратура. Это программа, разработанная для использования в системе, состоящей из компьютеров, проекторов, экранов, лектора и аудитории. PowerPoint – это продукт, позволяющий пользователю достичь цели, а именно создать слайд-шоу, тоже своего рода продукт. Таким образом, язык PowerPoint, как и язык всего рукотворного, напоминает о былом, о том, что задолго до цифровых компьютеров существовала необходимость показать изображения зрителям так, чтобы их могли видеть одновременно все присутствующие.

Среди самых старых сохранившихся произведений искусства – росписи на стенах пещер во Франции, Индии и по всему миру. Эти наскальные росписи могли быть сделаны не для красоты, а как иллюстрации и схемы, перед которыми старшие могли учить молодых искусству войны или с помощью которых охотники могли начертить стратегию, прежде чем отправиться на охоту. Предполагалось, что древние петроглифы, найденные в Калифорнии, фиксировали

---

<sup>4</sup> David Hockney, *Secret Knowledge: Rediscovering the Lost Technique of the Old Masters* (New York: Viking Studio, 2001). См. также: David Hockney and Charles M. Falco, "Optical Insights into Renaissance Art," *Optics & Photonics News*, July 2000, 52; Lawrence Weschler, "The Looking Glass," *New Yorker*, January 31, 2000. См. также: Sarah Boxer, "Computer People Reopen Art History Dispute," *New York Times*, August 26, 2004, E1, E5.

активность землетрясений в этом регионе<sup>5</sup>. Возможно, эти примитивные наскальные росписи также служили посредниками в общении с природой и ответами на землетрясения.

Настенные барельефы и росписи стары как сама цивилизация. Сохранившиеся иероглифы изображают, как двигали тяжелые статуи, это явно образовательные схемы для команды собравшихся перед ними перевозчиков. Обелиски покрыты схемами, показывающими, как их возводили. Точно так же на неприметных камнях и досках, найденных в подвалах, на чердаках и в других малодоступных местах в готических и средневековых зданиях, находят наброски и подсчеты каменотесов и плотников – возможно, они нацарапаны просто для того, чтобы прояснить собственные мысли или дать указания ученику. До сего дня нет ничего удивительного в таких записях или картинках с указаниями на мебели или стройплощадках.

В местах проведения официального и неофициального обучения уже давно используются наглядные пособия. Всего полвека назад черные классные доски были стандартным оборудованием в классах и лекционных аудиториях, и многие преподаватели гордились проделанной на доске работой. Но черные доски, как и все рукотворные вещи, имели свои ограничения, например пылились после многих вытираний и с них было трудно читать при плохом свете. Так называемые белые доски, которые пришли на смену черным, стали повсеместно использоваться в конце XX века. Разноцветные маркеры для белых досок, по всей видимости, послужили хорошей заменой мелу, который, как известно, хрупок. К сожалению, маркеры на белой доске выделяют отвлекающие, если не дурманные пары, а высыхая, оставляют слишком слабый след, который трудно разглядеть.

Не каждый лектор мог научиться писать и рисовать на черной или белой доске. Хотя некоторые гордились своей (обычно хорошо натренированной) способностью писать палмеровским почерком<sup>6</sup> на вертикальной поверхности доски, большинство было даже не способно держать ровно уровень строчек. Такое рисование становилось наказанием для многих, кто не обладал талантом художника, особенно для натуралистов или архитекторов, пожелавших точно изобразить цветок, животное или фасад. Поэтому любое приспособление, которое можно было бы использовать для проецирования рисунков, тщательно выполненных на досуге, или картин, списанных с натуры или взятых из других источников, где поработал хороший чертежник, или позднее у фотографов, приветствовалось с энтузиазмом. Однако, как говорится в одном историческом исследовании оптического проецирования,

---

<sup>5</sup> Susan E. Hough, "Writing on Walls," *American Scientist*, July – August 2004, 302–304.

<sup>6</sup> Палмеровский метод чистописания разработал около 1888 года Остин Норман Палмер (1860–1927). Он был чрезвычайно популярен до 1950-х годов, когда его сменил метод Занера – Блосера. – *Прим. пер.*

## **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.