

Дон Норман

Дизайн привычных вещей. Обновленное и дополненное издание

Джулии

Эту книгу хорошо дополняют:

О шрифте

Эрик Шпикерманн

Огилви о рекламе

Дэвид Огилви

Дизайн-мышление в бизнесе

Тим Браун

Информация от издательства

Издано с разрешения Basic Books, an imprint of Perseus Books, LLC, a subsidiary of Hachette Book Group, Inc. (USA) via Alexander Korzhenevski Agency (Russia)

Благодарим за рекомендацию книги к изданию Виталия Зайцева

Норман, Дон

Дизайн привычных вещей / Дон Норман; пер. с англ. Анастасии Семиной. — [2-е изд, обн. и доп.] — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.

ISBN 978-5-00117-651-0

Эта классическая книга о сути дизайна, настоящий справочник дизайнерских находок и ошибок. Она о вещах, которые нас окружают, и о том, почему они были созданы именно такими. Дон Норман исследует десятки предметов, которыми мы пользуемся ежедневно, разбирая ошибки, совершенные при их проектировании. Красивое — это далеко не всегда еще и удобное. Порой чайник может быть опасным, а входная дверь способна вывести из состояния душевного равновесия.

Книга будет интересна как профессиональным дизайнерам, так и всем, кто встречается с дизайном в повседневной жизни. Она изменит взгляд на привычные вещи и научит простым правилам, с помощью которых эти вещи можно улучшить.

Все права защищены.

Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© 2013 by Don Norman

© Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2018

Предисловие к переработанному изданию

Первое издание этой книги, которое называлось «Психология привычных вещей», я начал так: «Эту книгу я хотел написать давно, но не осознавал этого». Сегодня я это осознаю, поэтому говорю просто: «Это книга, которую я всегда хотел написать».

Эта книга — первое, что нужно прочитать о хорошем дизайне. Книга сделана так, чтобы приносить удовольствие и быть информативной для всех: обычных людей, технических специалистов, дизайнеров и не дизайнеров. Первая ее цель — научить читателей замечать абсурдное, видеть плохой дизайн, который порождает столько проблем современной жизни, особенно связанных с современными технологиями. Она также научит людей видеть хорошее и понимать, как заботливые дизайнеры поработали, чтобы сделать нашу жизнь проще и легче. Хорошее дизайнерское решение, в сущности, значительно сложнее заметить, чем плохое, потому что хорошие решения настолько полно отвечают нашим нуждам, что становятся невидимыми и служат нам, не привлекая к себе внимания. Между тем плохие дизайнерские решения кричат о своей несостоятельности, и заметить их очень просто.

В этой книге я также рассказываю об основополагающих принципах, которым нужно следовать, чтобы избежать проблем и превратить привычные вещи в приятные товары, доставляющие нам удовольствие и приносящие радость. Сочетание наблюдательности и правильных принципов дизайна — мощный инструмент, которым может пользоваться каждый, даже не профессиональный дизайнер. Почему? Потому что все мы дизайнеры, в том смысле, что все мы, пусть и невольно, проектируем свою жизнь, окружающее нас пространство и то, как мы делаем дела. Мы также можем придумывать временные решения, когда устраняем недостатки уже имеющихся устройств. Поэтому одна из задач этой книги — вернуть вам контроль над вещами, которые есть в вашей жизни: научить вас выбирать удобные и понятные товары и исправлять те предметы, которые не так удобны и понятны, как хотелось бы.

Судьба первого издания этой книги сложилась очень успешно, книга долго была востребована. Название почти сразу заменили на «Дизайн привычных вещей» (англ.: Design of Everyday Things, DOET), оно стало менее забавным и более описательным. «Дизайн привычных вещей» читали и обычные люди, и дизайнеры. Его читали на

обучающих курсах, а во многих компаниях раздавали в качестве книги, обязательной для прочтения. И сегодня, более двадцати лет спустя после того, как эта книга впервые увидела свет, она по-прежнему популярна. Я очень рад такой реакции и тому, что столько людей совпало со мной во мнениях относительно этой книги. Некоторые читатели присылали мне свои примеры бездумного, глупого дизайна, так же как и примеры отличного дизайна. Многие говорили мне, что книга изменила их жизнь, что они стали более восприимчивы к жизненным проблемам и нуждам людей. Кое-кто благодаря книге поменял свою профессию и стал дизайнером. Такой отклик просто поразил меня.

ПОЧЕМУ СТОИТ ПРОЧЕСТЬ ПЕРЕРАБОТАННОЕ ИЗДАНИЕ?

За двадцать пять лет, которые прошли с момента первого издания книги, технологии сильно изменились. Когда я писал эту книгу, ни сотовые телефоны, ни интернет еще не были широко распространены. О домашних сетях тогда тоже еще не слышали. Согласно закону Мура, раз в два года мощности компьютерного процессора удваиваются. Это значит, что сегодняшние компьютеры в пять тысяч раз мощнее тех, которые были доступны, когда впервые создавалась эта книга.

Хотя основополагающие принципы книги «Дизайн привычных вещей» все еще верны и так же актуальны, как когда было написано первое издание, примеры безнадежно устарели. «Что такое проектор слайдов?» — спрашивают студенты. Даже если больше ничего менять было не нужно, примеры требовалось обновить.

Принципы эффективного дизайна тоже нужно было привести в соответствие с современностью. Человекоориентированный дизайн появился уже после первого издания этой книги и отчасти был вдохновлен именно ею. В настоящем издании целая глава посвящена процессу создания дизайна, ориентированного на человека. В первом издании книги мы сосредоточились на том, как сделать продукт понятным и легким в использовании. Но на самом деле процесс создания продукта включает в себя гораздо больше, чем только легкость использования: эстетика, удовольствие и веселье также играют крайне важную роль. Раньше удовольствие, удовлетворение или эмоции просто не обсуждались. Эмоции так важны, что я написал целую книгу Emotional Design («Эмоциональный дизайн») о той роли, которую они играют в дизайне. Эти вопросы теперь также включены в книгу.

Мой опыт в сфере дизайна научил меня тому, как сложно устроен реальный мир, как важно уметь учитывать затраты и планировать, принимать во внимание конкуренцию и создавать междисциплинарные команды. Я узнал, что успешный продукт должен привлекать клиентов и что критерии, которыми они руководствуются, решая, что купить, могут на удивление мало совпадать с аспектами, которые важны в процессе использования вещи. Лучшие продукты не всегда становятся успешными. Может потребоваться несколько десятилетий для того, чтобы люди приняли великолепные новые технологии. Знать продукт недостаточно, чтобы понимать дизайн или технологии: очень важно представлять, как устроен бизнес.

ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ?

Вот краткое описание нового для читателей, которые знакомы с предыдущим изданием книги.

Что изменилось? Немного. Все.

Приступив к работе, я понял, что основные принципы по-прежнему верны, поэтому все, что мне было нужно, — обновить примеры. Но в конце концов я переписал всю книгу. Почему? Потому что, хотя все принципы до сих пор были актуальны, я многое усвоил за двадцать пять лет со времени выхода первого издания. К тому же теперь я знаю, какие части книги были сложными и какие моменты нужно было дополнительно пояснить. В промежутке между двумя изданиями я написал множество статей и шесть книг на близкие темы; некоторые из них я посчитал нужным включить в переработанное издание. Например, в первом варианте книги нет ничего о user experience (UX) — пользовательском опыте (термин, который я начал использовать одним из первых, когда в начале 1990-х группа, которую я возглавлял в Apple, называла себя «Офис архитекторов пользовательского опыта»). Я должен был включить это в книгу.

К тому же моя работа в сфере дизайна научила меня тому, как внедрять продукт, поэтому я включил много информации о том, как влияют на это бюджет, планирование и давление конкуренции. Когда я писал первый вариант книги, я был ученым-исследователем. На сегодняшний день я успел поработать на руководящих должностях в сфере дизайна (в Apple, HP и некоторых стартапах), консультировал множество фирм и был членом правления разных компаний. Я должен был включить в книгу то, что усвоил из этого опыта.

Наконец, одной из важнейших черт первого издания была его краткость. Эту книгу можно было быстро прочесть как основное, общее введение в тему. Я оставил этот принцип. Я постарался убрать столько же, сколько дописал, чтобы сохранить общий объем книги неизменным (но у меня этого не получилось). Книга задумывалась как введение: для того, чтобы она вышла компактной, пришлось избегать расширенного обсуждения вопросов, а также большого количества важных, но и более сложных тем. Предыдущее издание просуществовало с 1988 до 2013 года. Новое издание может прожить такую же долгую жизнь, с 2013 по 2037 год, поэтому мне пришлось осторожнее выбирать примеры, которые не устарели бы и через двадцать пять лет. Я старался не приводить в качестве примера работы каких-то компаний. Кто, в конце концов, помнит компании, которые существовали двадцать пять лет назад? Кто может предугадать, какие новые компании появятся, какие из существующих компаний исчезнут и какие новые технологии возникнут за следующие двадцать пять лет? Только одно я могу сказать точно: прежними останутся принципы человеческой психологии, а это значит, что сохранятся неизменными и принципы дизайна, основанные на человеческой психологии, способности к познанию, возможности испытывать эмоции, действовать и

взаимодействовать с миром.

Вот краткое содержание внесенных изменений по главам.

ГЛАВА 1. ПСИХОПАТОЛОГИЯ ПРИВЫЧНЫХ ВЕЩЕЙ

Включение понятия *означающее* — не самое важное дополнение в этой главе; это понятие впервые было введено в моей книге *Living with Complexity* («Жизнь в сложном мире»). В первом издании мы сделали акцент на понятии «возможности», но, хотя возможности и важны при взаимодействии с физическими объектами, они только сбивают с толку, если речь идет об объектах виртуальных. В результате понятие «возможности» создало в мире дизайна много путаницы. Возможности определяют, какие действия можно осуществить с предметом. Означающее уточняет, каким образом люди обнаруживают эти заложенные в вещи возможности: означающее — это знаки, видимые нами маркеры того, что можно сделать с вещью. Означающее гораздо важнее для дизайнеров, чем доступность. Поэтому и говорить о нем надо подробнее.

Я добавил очень короткий раздел о человекоориентированном дизайне. Это термин, которого не существовало в то время, когда было опубликовано первое издание, хотя, оглядываясь назад, понимаешь, что вообще весь первый вариант книги был о человекоориентированном дизайне.

В остальном глава осталась той же, и, хотя все фотографии и рисунки новые, примеры во многом похожи на старые.

ГЛАВА 2. ПСИХОЛОГИЯ ПРИВЫЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ

В этой главе есть одно существенное отличие от первого издания: здесь говорится об эмоциях. Семиступенчатая модель действия стала крайне авторитетной, как и трехуровневая модель производства (которую я впервые предложил в своей книге *Emotional Design*). В этой главе я говорю о взаимодействии между этими двумя моделями, показываю, что разные эмоции возникают на разных стадиях, и рассказываю о том, какие стадии в основном соответствуют какому из трех уровней производственного процесса (интуитивного, для простейших уровней совершения телодвижений и тактильного восприятия; поведенческого, для уточнения действий и первичного планирования результата; и мыслительного, для постановки целей, планирования и заключительного этапа оценки результата).

ГЛАВА 3. ВНЕШНЯЯ ИНФОРМАЦИЯ И ВНУТРЕННИЕ ЗНАНИЯ

Помимо более современных примеров самое существенное изменение в этой главе — раздел, в котором говорится о культуре, что очень важно в свете моих рассуждений о «естественных проекциях». То, что кажется понятным в одной культуре, может быть непонятным в другой. В этом разделе я рассказываю, как в разных культурах воспринимают время, — это может вас удивить.

ГЛАВА 4. ЗНАТЬ, ЧТО ДЕЛАТЬ: ОГРАНИЧЕНИЯ, НАГЛЯДНОСТЬ И ФИДБЭК

Несколько существенных изменений. Улучшенные примеры. Разделение принуждающих причин на два вида: фиксацию и блокировку. Появился еще раздел о лифтах с контролем пункта назначения, в котором я говорю о том, насколько сильно перемены (в том числе к лучшему) могут сбивать с толку даже профессионалов.

ГЛАВА 5. ОШИБКА ЧЕЛОВЕКА? НЕТ, ПЛОХОЙ ДИЗАЙН

Главные мысли остались неизменными, но саму главу я основательно переработал. С момента первого издания я обновил классификацию сбоев, чтобы они соответствовали достижениям. В частности, теперь я делю погрешности на две базовые категории: основанные на действии и вызванные провалами в памяти; а ошибки — на три категории: когда нас подводят правила, знания или память. (Такое разделение сейчас стало общим местом, но я предлагаю немного другое понимание сбоев памяти.)

Несмотря на то что те классификации сбоев, которые я приводил в первом издании, все так же актуальны, многие из них имеют мало отношения к дизайну, поэтому я не стал рассматривать их здесь. В этой книге я привожу больше примеров, связанных с дизайном. Я поясняю, как связана классификация сбоев, оплошностей и ошибок с семиступенчатой моделью действия, и говорю об этом кое-что новое.

В главу также включено небольшое рассуждение о сложностях, вызванных автоматизацией (из моей книги «Дизайн вещей будущего»). Я также пишу об устойчивом проектировании, которое считаю лучшим новым подходом в дизайне, позволяющим избежать или минимизировать человеческий фактор.

ГЛАВА 6. ДИЗАЙНЕРСКОЕ МЫШЛЕНИЕ

Это совершенно новая глава. В ней я говорю о двух взглядах на человекоориентированный дизайн: модели «двойного алмаза», предложенной Британским советом по дизайну, и традиционном человекоориентированном подходе, включающем наблюдение, работу воображения, создание прототипов и тестирование. Первый алмаз — это расхождение, за которым следует схождение, в результате чего у нас появляется понимание существующей проблемы. Второй алмаз — это расхождение и схождение, которые нужны, чтобы предложить подходящее решение. Здесь я также ввожу понятие дизайнера, связанного с деятельностью, как более удачный вариант человекоориентированного дизайнера, работающий в разных обстоятельствах. В этих разделах изложена вся теория.

Далее ход мысли в главе кардинально меняется, и мы переходим к разделу, озаглавленному «Что я там вам говорил? На самом деле так это не работает». Здесь я рассказываю о законе Нормана: в день, когда объявляют о составе команды, которая будет работать над проектом, все сроки уже прошли и в бюджете перерасход.

Я рассуждаю о дизайнерских проблемах, которые возникают внутри компании, где планы, бюджеты и конкурирующие требования разных подразделений накладывают серьезные ограничения на тот конечный результат, который мог бы быть достигнут. Читатели, занятые в сфере дизайна, говорили мне, что они были очень

рады увидеть разделы, отражающие давление, которое на них оказывается. В конце главы я рассуждаю о роли стандартов (это рассуждение — немного измененный фрагмент из предыдущего издания) и даю некоторые более общие рекомендации, связанные с дизайном.

ГЛАВА 7. ДИЗАЙН В МИРЕ БИЗНЕСА

Эта глава тоже совершенно новая, она продолжает тему, которую мы начали обсуждать в главе 6, — функционирование дизайна в реальном мире. Здесь я говорю о «ползучем улучшизме» — изменениях, которые нам навязали с появлением новых технологий, и различиях между поэтапными и кардинальными инновациями. Все хотят принципиальных инноваций, но правда в том, что большинство их заканчивается неудачей, а даже если они и становятся успешными, может пройти несколько десятилетий, прежде чем общество их примет. Таким образом, принципиальная инновация — явление довольно редкое, а поэтапные инновации — повсеместное.

Техники человекоориентированного дизайна подходят для поэтапных инноваций; они не могут привести к кардинальным изменениям.

Глава заканчивается тем, что я намечаю тренды, которые скоро могут появиться, рассуждаю о будущем книг, о нравственных задачах дизайна и появлении мелких кустарных производителей, которые готовят революцию в том, как рождаются и преподносятся на рынок идеи: я называю это восстанием мелюзги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Время идет, а человеческая психология остается неизменной, но инструменты и вещи меняются. Культуры меняются. Технологии меняются. Принципы дизайна еще держатся, но то, как они применяются на практике, должно меняться, чтобы они подходили к новым видам деятельности, новым технологиям, новым методам коммуникации и взаимодействия. «Психология привычных вещей» подходила для двадцатого века, «Дизайн привычных вещей» создан для века двадцать первого.

Дон Норман, Кремниевая долина, Калифорния

www.jnd.org

Глава 1. Психопатология привычных вещей

* * *

Если бы я оказался за пультом управления современного авиалайнера, я не смог бы ни поднять его в воздух, ни посадить. Это нисколько не удивило бы меня и не расстроило. Но с дверьми, выключателями, водопроводными кранами и кухонными плитами проблем быть не должно. Вы спросите: «Двери? Вы не умеете их открывать?» Да. Я тяну на себя двери, которые надо толкать, толкаю те, которые надо тянуть, и врезаюсь в двери, которые не нужно ни тянуть, ни толкать, потому что они разъезжаются в стороны.

Больше того, я вижу, что и другие испытывают те же сложности — *лишние* сложности. У меня есть проблемы с открыванием дверей, и это стало настолько широко известно, что двери, которые трудно открыть, часто называют «двери Нормана». Представьте себе, каково это — прославиться благодаря дверям, которыми невозможно пользоваться без проблем. Я почти уверен, что это не то будущее, которого хотели бы для меня мои родители. (Введите «двери Нормана» в поисковик, это будет увлекательное чтение. Убедитесь, что не забыли кавычки.)

Как может такая простая вещь, как дверь, вызывать столько сложностей? Казалось бы, дверь — это вообще самый простой из всех возможных механизмов. Не так уж много чего можно сделать с дверью: открыть или закрыть. Допустим, вы идете по коридору офисного здания и подходите к двери. Как она открывается? От себя или на себя, ручка слева или справа? Возможно, дверь отодвигается в сторону. Если так, то в какую? Я видел двери, которые отодвигаются влево, двери, которые отодвигаются вправо, и даже такие, которые уезжают в потолок.

Рис. 1.1. Кофейник для мазохистов¹

Французский художник Жак Карелман в серии книг «Каталог несуществующих предметов» (Catalogue d'objets introuvables) предлагает прекрасные примеры обычных вещей, которыми невозможно пользоваться, — безобразных или плохо продуманных. Один из моих любимых предметов — тот, что он называет «кофейник для мазохистов». На фотографии изображена копия такого кофейника, которую мне подарили мои коллеги из Калифорнийского университета в Сан-Диего. Это один из самых дорогих мне арт-объектов. (Фотография сделана Аймин Шаммой для автора книги.)

Дизайн двери должен без каких-либо дополнительных ухищрений говорить нам, как ее использовать, и, конечно, не должен заставлять нас действовать методом проб и ошибок.

Мой друг рассказал мне, как он однажды оказался в ловушке между двумя рядами дверей в почтовом отделении одного европейского города. Вход в отделение представлял собой красивый ряд из шести стеклянных вращающихся дверей, за которыми следовал еще один ряд точно таких же дверей. Это стандартный дизайн: он помогает сдерживать поток воздуха с улицы и сохранять температуру в помещении. На дверях не было заметно никаких металлических креплений, и казалось, что они могут вращаться в любом направлении: человеку всего лишь надо толкнуть дверь и войти.

Мой друг толкнул одну из внешних дверей. Она открылась, и он вошел в здание. Затем, прежде чем добраться до

¹Кофейник был создан французским художником Жаком Карелманом (1984). На фотографии изображен мой кофейник, на который меня вдохновили работы Карелмана. Фотография выполнена Аймином Шаммой для автора.

второго ряда дверей, он отвлёкся и за секунду обернулся. В тот момент он шагнул немного вправо, хотя сразу этого не понял. Поэтому, когда он подошел к следующей двери и толкнул ее, ничего не произошло. «Хм, — подумал он, — наверное, дверь закрыта». Поэтому он толкнул соседнюю дверь. Никакого результата. Озадаченный, мой друг решил снова выйти на улицу. Он развернулся и толкнул дверь. Никакого результата. Он толкнул соседнюю дверь. Никакого результата. Дверь, через которую он только что вошел, больше не открывалась. Он снова развернулся и попробовал открыть внутренние двери. Не тут-то было. Он заволновался, потом немного запаниковал. Он в ловушке! И тут с другой стороны входа (справа от моего друга) группа людей с легкостью прошла через оба ряда дверей. Он поспешил за ними.

Как такое могло произойти? У открывающихся в обе стороны дверей есть две боковые стороны. Одна сторона закреплена на стержне и петлях, а другая свободна. Чтобы открыть дверь, нужно толкнуть свободную сторону. Если толкнуть закрепленную сторону, дверь не шелохнется. Мой друг попался в ловушку двери, дизайнер которой думал о красоте, но не о практичности. На двери не было ни привлекающих внимание линий, ни видимых опор или петель. И как же простой человек мог узнать, с какой стороны толкать дверь? Отвлёкшись, мой друг шагнул к закреплённой на (невидимом) стержне стороне двери и попытался ее толкнуть. Неудивительно, что у него ничего не вышло. Замечательные двери. Элегантные. Возможно, их автор даже получил премию.

Две важнейшие характеристики хорошего дизайна — это *наглядность* и *понятность*. Наглядность — реально ли разобраться, какие действия возможны, где и как эти действия можно осуществить? Понятность — как продукт должен использоваться? Что означают все эти регуляторы и настройки?

История с дверьми иллюстрирует, что происходит, когда в дизайне нет наглядности. Неважно, идет ли речь о двери или кухонной плите, мобильном телефоне или атомной электростанции, — соответствующие элементы должны быть наглядными, они должны нести верное сообщение: какие действия с предметом возможны? Что и с какой стороны следует делать? Если дверь открывается от себя, дизайнер должен обеспечить ее подсказками, которые укажут, с какой стороны толкать. Это не разрушает эстетику. Не нужно никаких ярлыков: просто прикрепите со стороны, которую нужно толкать, вертикальную пластину. Или сделайте видимыми опоры. Вертикальная пластина и видимые опоры — это *естественные* подсказки, которые воспринимаются как *нечто само собой разумеющееся*, и вы сразу понимаете, что делать.

Когда мы имеем дело со сложными устройствами, наглядность и понятность нужно дополнять мануалами или лично инструктировать пользователей. С этим можно согласиться, если устройство и вправду сложное, но этого не требуется для каких-то простых вещей. Во многих продуктах пренебрегают понятностью просто потому, что у них слишком много функций и регуляторов. Не думаю, что простые домашние приборы — кухонные плиты, стиральные машины, аудиосистемы и телевизоры — должны выглядеть так, как в голливудских фильмах изображают пульт управления космическим кораблем. Они и так уже имеют пугающий вид. Столкнувшись с непонятным массивом из разных элементов управления и дисплеев, мы просто запоминаем одну или две из фиксированных настроек, которые нам нужны, и пользуемся только ими.

Однажды в Англии я побывал в доме, у хозяев которого была новомодная итальянская стиральная машина с сушкой. Машина была оснащена супер-пупер-мультиинструментальной системой контроля и могла делать все, что только можно делать во время стирки и сушки одежды. Муж (специалист по инженерной психологии) сказал, что отказывается к ней подходить. Жена (врач) сказала, что она просто запомнила одну настройку и пытается игнорировать все остальные. Я попросил посмотреть мануал: он был так же сложен, как и само устройство. То есть был потерян самый смысл дизайна.

Сложность современных устройств

Все созданное человеком имеет дизайн. Будь то планировка мебели в комнате, тропинки в саду или в лесу, детали электронного устройства — кто-то подумал над планировкой, использованием и механизмами. Не все, что создано с помощью дизайна, имеет физическую структуру. Сервисы, лекции, правила, процедуры и организационные структуры в сфере бизнеса и государства не имеют физического воплощения, однако механизмы их работы тоже проектируются — иногда в неформальном порядке, а иногда это специально прописывается и оговаривается.

Однако несмотря на то, что люди создавали вещи с доисторических времен, сфера дизайна оформилась и разделилась на ряд более узких специальностей относительно недавно. Этих специальностей невероятно много — от дизайна одежды и мебели до сложных диспетчерских пунктов и мостов. В этой книге я говорю о привычных вещах и делаю акцент на взаимодействии человека и технологий, потому что на самом деле вещи должны отвечать нуждам людей и быть при этом понятными и удобными в использовании. В идеале продукты также должны радовать и приносить удовольствие, и это значит, что при их создании нужно не только соблюдать требования проектирования, производства и эргономичности, но и принимать во внимание весь опыт, то есть учитывать также эстетику формы и качество взаимодействия с человеком. Наиболее масштабные сферы дизайна, затронутые в этой книге, — это промышленный дизайн, интерактивный дизайн и UX (проектирование опыта пользователя). Ни у одной из этих областей нет четкого определения дизайна, у каждого свой подход: специалисты по промышленному дизайну ставят во главу угла форму и материал, создатели интерактивного дизайна — понятность и удобство использования, а UX-дизайнеры — эмоциональное воздействие. Таким образом, мы можем дать следующее определение:

Промышленный дизайн: профессиональные услуги по созданию и разработке концептов технических требований для оптимизации функций, ценности и внешнего вида продуктов и систем ради общей выгоды

пользователя и производителя (с сайта Американского общества промышленных дизайнеров).

Интерактивный дизайн: основное внимание уделяется тому, как человек взаимодействует с технологиями. Задача дизайнеров — обогатить представление человека о том, что может произойти, что происходит и что только что произошло. Интерактивный дизайн опирается на принципы психологии, дизайна, искусства и эмоциональных переживаний, чтобы обеспечить новый позитивный и приятный опыт.

UX-дизайн: практика проектирования продуктов, процессов, сервисов, событий и сред; внимание проектировщика сосредоточено на качестве нового опыта в целом и удовольствии, которое он приносит пользователю.

Дизайнеры придумывают, как работают вещи и как ими управлять, они также решают вопросы взаимодействия человека и технологий. Если работа выполнена хорошо, в результате получаются блестящие, приятные в использовании продукты. Если плохо — пользоваться продуктами невозможно, они вызывают раздражение и злость. Или же мы можем пользоваться такими продуктами, но нам приходится делать то, что требует от нас продукт, а не то, чего хотим мы сами.

В конце концов, машины конструируют, проектируют и создают люди. По человеческим стандартам машины — нечто очень ограниченное. Они не обладают богатой историей и опытом, которые есть у людей. Этот жизненный опыт помогает нам взаимодействовать друг с другом, потому что у нас есть некое общее для всех нас понимание ситуации. Машины, напротив, обычно следуют довольно простым и жестким правилам поведения. Если мы пусть даже слегка неверно поймем правила, машина сделает то, что от нее требуют, — неважно, что это будет совершенно нелогично и лишено смысла. Люди обладают воображением и творческим потенциалом, а также здравым смыслом, то есть большим количеством ценных знаний, накопленных за годы жизни. Но вместо того чтобы извлекать выгоду из этих наших сильных сторон, машины требуют от нас, чтобы мы действовали точно и четко — то есть делали то, в чем мы не слишком хороши. У машин нет ни свободы действий, ни здравого смысла. Более того, многие из правил, установленных для машины, известны только самой машине и ее создателям.

Иногда у людей не получается следовать им, и машина делает что-то не то. Тогда человека, управляющего машиной, обвиняют в том, что он ее не понимает и не следует жестким техническим требованиям. Если речь идет о бытовых предметах, мы просто злимся. Если говорить о сложных устройствах, о коммерческих и промышленных процессах, результатом могут быть несчастные случаи, травмы и даже смерть. Пора изменить эту ситуацию: нужно переложить вину на машины и их дизайн. Виноваты машина и ее дизайн. Ведь это машины и их создатели обязаны понимать людей, а не люди — принимать самодурство и бессмысленный диктат машин.

Причин, по которым возникают сложности во взаимодействии между человеком и машиной, великое множество. Некоторые вызваны ограничениями современных технологий. Некоторые порождены добровольными ограничениями дизайнеров, которые часто пытаются таким образом снизить затраты на создание продукта. Но большинство проблем возникает из-за полного отсутствия понимания принципов дизайна, которые нужно соблюдать, чтобы человек и машина взаимодействовали эффективно. В чем причина этого непонимания? Зачастую дизайн разрабатывают инженеры, которые являются экспертами в области технологий, но имеют очень слабое представление о людях. «Мы и сами люди, — думают они, — поэтому мы понимаем людей». Но дело в том, что люди удивительно сложно устроены. Тот, кто никогда не изучал поведение человека, часто думает, что все очень просто. Более того, инженеры ошибочно полагают, что людям должно хватать логического объяснения; они часто говорят: «Если бы только люди читали инструкции, все было бы в порядке».

Инженеров приучили мыслить логически. В результате они считают, что все люди должны думать так же, и проектируют свои машины соответствующим образом. Когда у людей возникают проблемы, инженеры расстраиваются, но часто совсем не из-за того, из-за чего нужно. «Что делают эти люди, — удивляются они, — почему они это делают?» Проблема дизайна, созданного большинством инженеров, состоит в том, что инженеры слишком увлечены логикой. Нужно принимать человеческое поведение таким, какое оно есть, а не таким, каким мы бы хотели, чтобы оно было.

Я был инженером, я занимался техническими требованиями и совсем ничего не знал о людях. Даже после того как я переключился на психологию и когнитивистику, я сохранил свое инженерное пристрастие к логике и поиску закономерностей. Много времени ушло у меня на то, чтобы осознать: мое понимание человеческого поведения было обусловлено моим интересом к разработке технологий. Я наблюдал, как люди борются с технологиями, и постепенно понял, что проблемы созданы технологиями, а не людьми.

Меня попросили помочь проанализировать причины аварии на американской ядерной электростанции на Три-Майл-Айленд (остров так назвали оттого, что он расположен на реке в трех милях от Миддлтауна в Пенсильвании). В этом случае довольно простой механический сбой был неверно понят людьми, обслуживавшими станцию. Это повлекло за собой несколько дней суматохи, привело к полному разрушению реактора, дело чуть не кончилось страшным выбросом радиации, и все это вместе вызвало остановку развития всей американской атомной отрасли. Вину за эти сбои возложили на операторов: «человеческая ошибка» — таков был первый вердикт. Но комиссия, в которой я состоял, обнаружила, что диспетчерские станции были так плохо спроектированы, что сбой был неизбежен: виноват дизайн, а не операторы. Мораль проста: мы создавали вещи для людей, поэтому нам нужно было понимать и технологии, и людей. Но это трудный шаг для многих инженеров: машины так логичны, так упорядоченны. Если бы не люди, все работало бы гораздо лучше. Да, и я тоже когда-то так думал.

Работа в составе этой комиссии изменила мой взгляд на дизайн. Сегодня я понимаю, что дизайн представляет собой удивительное взаимодействие технологии и психологии и что дизайнеры должны разбираться и в том, и в

другом. Инженеры до сих пор стремятся верить в логику. Нередко они подробно и очень логично объясняют мне, почему их дизайн хорош, эффективен и замечателен. «Почему у людей возникают проблемы?» — удивляются они. «Вы слишком упираете на логику, — отвечаю я. — Вы создаете дизайн для людей, которых сами себе придумали, а не для людей, которые существуют на самом деле».

Когда инженеры возражают, я спрашиваю, ошибались ли они когда-нибудь, включая или выключая свет или поворачивая не ту ручку на кухонной плите.

«Да, — говорят они, — но это были просто незначительные оплошности». Вот именно: даже эксперты ошибаются. Поэтому мы должны создавать свои машины исходя из предположения, что люди будут ошибаться. (В главе 5 представлен детальный анализ человеческих ошибок.)

Человекоориентированный дизайн

Людей расстраивают привычные вещи. Наша повседневная жизнь иногда кажется бесконечной борьбой с хаосом, постоянными сбоями и разочарованием, битвой с непрерывным циклом обновления и попытками овладеть тем, что нам принадлежит. Это проявляется во всех сферах: постоянно усложняются приборные доски наших автомобилей, все более автоматизированными становятся наши дома с их внутренними сетями, сложными системами воспроизводства музыки и устройствами для игр, развлечений или коммуникации, наши кухни наполняются все новыми и новыми приборами.

За много десятилетий, прошедших с момента выхода первого издания этой книги, дизайн стал лучше. Сейчас есть много книг и курсов по этой теме. Но, тем не менее, быстрое развитие технологий обгоняет процесс совершенствования дизайна. Постоянно появляются и развиваются новые технологии, новые приложения и новые методы взаимодействия. Рождаются новые отрасли. И каждый этап развития повторяет ошибки предыдущих; требуется время, чтобы каждая вновь возникающая отрасль усвоила принципы хорошего дизайна. Каждая новая технология или техника взаимодействия нуждается в экспериментах и изучении прежде, чем принципы хорошего дизайна будут в полной мере введены в практику. Так что, конечно, можно сказать, что ситуация улучшилась, но задачи, которые встают перед дизайном, все те же.

Решением этой проблемы является человекоориентированный дизайн — подход, который во главу угла ставит человеческие нужды, способности и поведение, а потом стремится учесть их в дизайне. Хороший дизайн начинается с понимания психологии и технологии. Для хорошего дизайна нужна хорошая коммуникация, особенно связь машины с человеком, которая дает человеку понять, какие действия возможны, что машина делает в данный момент и что она вот-вот начнет делать. Коммуникация особенно важна, когда что-то идет не так. Довольно легко проектировать вещи, которые работают слаженно и гармонично, пока все делается правильно.

Но как только возникает какая-то сложность или недопонимание, появляются проблемы. Именно для таких случаев необходим хороший дизайн. Дизайнерам следует сосредоточиваться на тех моментах, когда все начинает работать неправильно, а не только на периодах беспроblemной работы. Вообще-то именно в таких ситуациях работа дизайнера приносит наибольшее удовлетворение: что-то не так, машина показывает, в чем проблема, человек понимает, в чем дело, предпринимает необходимые шаги, и проблема решена. Когда это проходит гладко, взаимодействие человека и устройства оставляет только приятные впечатления.

Человекоориентированный дизайн — это дизайнерская философия. Она предполагает, что вы приступаете к работе, хорошо зная человека и его потребности, которые должен удовлетворить дизайн. Это знание человеческой природы проявляется главным образом через наблюдение, потому что люди и сами зачастую не знают, что им на самом деле нужно, и даже не осознают, с какими трудностями они сталкиваются. Одна из самых сложных задач дизайна — определить, какую именно проблему будет решать дизайнер. Эта задача настолько сложна, что человекоориентированный дизайн стремится избегать формулирования проблемы до последнего. Вместо этого дизайнеры перебирают повторяющиеся варианты того, как будет выглядеть продукт. Эффективность работы обеспечивается за счет быстрого тестирования идей, после каждого теста подход совершенствуется, а суть проблемы уточняется. В итоге у дизайнеров могут получиться продукты, которые на самом деле покрывают потребности людей. Если вы занимаетесь человекоориентированным дизайном, имея при этом строгие временные рамки, лимитированный бюджет и ограничения данной индустрии, это может стать непростой задачей: об этом мы поговорим в главе 6.

К какой форме дизайна из тех, что мы обсуждали выше, относится человекоориентированный дизайн? Как он соотносится с теми областями, которые мы называли промышленным, интерактивным дизайном и UX-дизайном? Все они совместимы. Человекоориентированный дизайн — это философия и набор операций, между тем как остальное — это те области, на которых дизайнер концентрирует свое внимание (см. таблицу 1.1). Философия и использование операций человекоориентированного дизайна предполагают, что независимо от продукта или услуги, независимо от основного фокуса внимания дизайнер в процессе работы будет осознавать и изучать нужды людей.

Таблица 1.1

Роль человекоориентированного дизайна и дизайнерских профессий

Фундаментальные принципы взаимодействия

Замечательные дизайнеры проектируют приятный опыт. *Опыт*: запомните это слово. Инженерам оно не нравится:

слишком субъективно. Но когда я спрашиваю про их любимый автомобиль или испытательное оборудование, они радостно улыбаются и рассказывают о подгонке и отделке, ощущении мощи при разгоне, о том, как легко контролировать автомобиль при переключении скоростей или рулении, или о том прекрасном ощущении, которое возникает, когда трогаешь его ручки и переключатели. Все это опыт.

Опыт жизненно важен, потому что он определяет, насколько приятно людям будет вспоминать взаимодействие с теми или иными продуктами. Был ли опыт в целом позитивным или он пугал и сбивал с толку? Когда наши бытовые приборы ведут себя непредсказуемо, мы теряемся, раздражаемся и даже злимся — испытываем все возможные негативные эмоции. Если мы понимаем, что происходит, то у нас появляется чувство контроля, превосходства, удовлетворенности и даже гордости — все это сильные позитивные эмоции. Познание и эмоции тесно переплетаются, а это значит, что дизайнеры должны разрабатывать свой продукт, учитывая и то и другое.

Когда мы взаимодействуем с продуктом, нам нужно понять, как заставить его работать. Мы должны уяснить, что он делает, как он работает и какие операции возможны: это наглядность. Наглядность продукта появляется, если мы правильно применяем пять основополагающих психологических концептов, о которых говорится в следующих пяти главах: *возможности*, *означающее*, *ограничения*, *проекция* и *фидбэк*². Но есть и шестой принцип, возможно, самый важный из всех: *концептуальная модель* системы, то, что делает возможным настоящее понимание продукта. Поэтому сначала я перейду к обсуждению этих фундаментальных принципов, начиная с возможностей, означающего, проекций и фидбэка, а потом рассмотрю концептуальные модели. Об ограничениях я расскажу в главах 3 и 4.

Возможности

Мы живем в мире, наполненном предметами, некоторые из них — природные, некоторые созданы человеком. Каждый день мы сталкиваемся с тысячами предметов, и значительная их часть оказывается для нас в новинку. Многие из новых объектов схожи с уже известными нам, но какие-то встречаются довольно редко, при этом мы все равно неплохо с ними справляемся. Как мы это делаем? Почему, когда мы встречаемся со множеством необычных природных объектов, мы знаем, как с ними взаимодействовать? Почему это также верно и для многих рукотворных, созданных человеком объектов, с которыми мы имеем дело? Ответ кроется в нескольких базовых принципах. Один из самых важных среди этих принципов заключается в рассмотрении возможностей.

Термин *возможность* относится к взаимодействию между физическим объектом и человеком (или, собственно говоря, любым вступающим во взаимодействие агентом, будь то животное, человек, машина или даже робот). Возможность — это отношения между свойствами объекта и способностями агента, определяющими, как объект может быть использован. Стул обеспечивает поддержку («создан для нее») и, таким образом, предполагает сидение. Большинство стульев также могут быть перенесены с места на место одним человеком (они предполагают возможность их поднять), но некоторые могут быть перенесены только очень сильным человеком или несколькими людьми. Если молодой или сравнительно слабый человек не может поднять стул, то у стула нет этой возможности (такой стул не предполагает возможности его поднять).

Наличие возможности определяется одновременно качествами объекта и способностями агента, который вступает во взаимодействие. Это относительное определение возможности многих смущает. Мы привыкли считать, что характеристики связаны с предметами. Но возможность — это не характеристика. Возможность — это отношение. Наличие возможности зависит от качеств и объекта, и агента.

Стекло соотносится с прозрачностью. В то же время его физическая структура препятствует прохождению большинства физических объектов. В итоге предполагается, что мы можем видеть сквозь него, оно также подразумевает поддержку, но не прохождение сквозь него воздуха или других физических объектов (атомные частицы могут проникать сквозь стекло). Препятствие для прохождения можно рассматривать как *антивозможность* — препятствие для взаимодействия. Чтобы дизайн продукта был эффективным, нужно, чтобы его возможности и невозможности были очевидны (принцип открытости). И это вызывает сложности в случае со стеклом. Мы ценим стекло за его относительную невидимость, но этот аспект, такой полезный для обычного окна, также скрывает в себе его невозможность — способность препятствовать проникновению. В результате птицы часто пытаются пролететь через окна. И каждый год множество людей получают травмы, проходя (или пробегая) через закрытые стеклянные двери или панорамные окна.

Если пользователю непросто обнаружить возможность и невозможность, то нужно обозначить ее определенными средствами: я называю такие средства *означающими* (о них говорится в следующем разделе).

Идея возможности и те откровения, которые она в себе несет, была предложена Джеймсом Гибсоном, выдающимся психологом, который внес большой вклад в наши представления о человеческом восприятии. Я общался с ним долгие годы, иногда — на официальных конференциях и семинарах, но более продуктивно — за бутылочкой пива, поздно ночью, просто о чем-то беседуя. Мы почти ни в чем не соглашались друг с другом. Я был инженером, который стал когнитивным психологом, пытаюсь понять, как работает разум. Он начинал как гештальт-терапевт, но

²Перцептивный психолог Дж. Гибсон изобрел слово «возможность», чтобы объяснить, как люди путешествовали по миру (Гибсон, 1979). Я ввел этот термин в мир интерактивного дизайна в первом издании этой книги (Норман, 1988). С тех пор вышло огромное количество публикаций о возможностях. Путаница в том, как правильно использовать этот термин, заставила меня предложить концепцию означающего в моей книге *Living with Complexity* (Норман, 2010). Об означающих говорится в этой книге, в главе 1 и главе 4.

подход разработал подход, который сегодня назван в его честь: гиббонианская психология, экологический подход к восприятию. Он утверждал, что мир состоит из подсказок и что люди получают их путем «непосредственного восприятия». Я возражал, что ничто не бывает непосредственным: мозг должен обработать информацию, которая поступает в органы чувств, и собрать воедино целостную интерпретацию. «Ерунда, — громко восклицал он, — не нужно никакой интерпретации: все воспринимается непосредственно». Он торжественно закрывал уши руками и отключал свои средства восприятия звука: он оставался глух к моим контраргументам — в буквальном смысле. Обдумав свой вопрос — как люди понимают, как действовать, оказавшись в новой ситуации, — я понял, что ответ большей частью изложен в работах Гибсона. Он подчеркивал, что все чувства работают сообща, что мы получаем информацию об этом мире в результате общей работы всех органов чувств. «Считывание информации» было одним из его любимых выражений, и Гибсон полагал, что эта объединенная информация, полученная всеми нашими органами чувств (отвечающих за зрение, слух, обоняние, осязание, чувство равновесия, ощущение скорости и положение тела в пространстве), определяет наше восприятие, и никакое осознание нам не нужно. Хотя мы с ним не соглашались относительно роли, которую играла внутренняя обработка информации мозгом, гениальность Гибсона была в том, что он подчеркивал: в нашем мире существует очень большое количество информации. Более того, физические объекты также передают важную информацию о том, как люди могут с ними взаимодействовать, — это свойство он и назвал возможностью.

Возможности существуют, даже если они невидимы. Для дизайнеров их видимость крайне важна: видимые возможности представляют собой существенные подсказки для использования предметов. Плоская пластина, прикрепленная к двери, позволяет толкнуть ее. Ручки предполагают возможность покрутить, толкнуть или потянуть на себя. Отверстие позволяет что-то в него вставить. Мячи созданы для того, чтобы их бросали или чеканили об пол. Видимые возможности помогают людям без каких-либо меток или инструкций понять, какие действия можно произвести. Ту составляющую возможности, которая подает нам такие сигналы, я называю означаемым.

Означающее

Важны ли возможности для дизайнеров? После выхода первого издания этой книги мир дизайна познакомился с термином *возможность*. Дизайнерской общественности понравилась эта идея, и термин быстро распространился в среде преподавателей, в статьях и книгах о дизайне. Скоро я обнаружил, что его начали упоминать везде. Увы, этот термин стал употребляться в значениях, которые не имели ничего общего с его первоначальным пониманием.

Многие люди считают, что возможность сложно понять, потому что это отношения, а не качества. Дизайнеры имеют дело с установившимися характеристиками, поэтому всегда есть соблазн сказать, что эти характеристики и есть возможности. Но это не единственная проблема, которая связана с концепцией возможности.

Перед дизайнерами стоят практические задачи. Они должны знать, как создавать вещи таким образом, чтобы сделать их понятными. Дизайнеры очень быстро уяснили, что, если ты работаешь с графическим дизайном для электронных дисплеев, нужно каким-то образом обозначить, какие части можно трогать, какие — сдвигать вверх, вниз или в стороны и на какие точки нажимать. Нужно было обозначить, какие действия можно выполнять мышью, стилусом или пальцами. Некоторые системы отвечали на движения тела, жесты и произносимые слова вообще без касания устройства. Как дизайнеры могли описать то, что они делали? У них не было для этого подходящего слова, поэтому они выбрали уже существовавшее слово, которое было наиболее близко по значению, — *возможность*. И скоро для того, чтобы объяснить, зачем они нарисовали на экране круг, обозначающий место, которого нужно коснуться курсором или пальцем, дизайнеры уже говорили что-то вроде: «Я добавил сюда возможность». «Нет, — говорил я, — это не возможность. Это ваш способ донести до пользователей, где им коснуться экрана. Вы объясняете, до какой точки нужно дотронуться. Возможность касания существует на всей площади экрана: вы пытаетесь обозначить, где должно быть осуществлено касание. Это не то же самое, что сказать, какое действие возможно осуществить».

Мое объяснение не удовлетворило не только дизайнерскую общественность, но и меня самого. В конце концов я сдался: дизайнерам нужно было слово, которое бы описывало то, что они делают, и они выбрали *возможность*. Какие еще варианты у них были? Я решил предложить более подходящий вариант: *означающее*. Возможность определяет, какие действия возможны. Означающее доносит до нас, где должно быть осуществлено действие. Нам нужно и то и другое.

Людям требуется какой-то способ, чтобы разобраться с продуктом или услугой, которыми они хотят воспользоваться: для чего они нужны, что происходит и какие другие варианты действий возможны. Люди ищут подсказки, какой-то знак, который помог бы им справиться с новым устройством и понять его. Это должен быть заметный знак — что угодно, что могло бы обозначать некую ценную информацию. Дизайнеры должны давать такие подсказки. То, что нужно людям, и то, чем должны обеспечивать их дизайнеры, — это означающее. Хороший дизайн требует, помимо всего прочего, умения донести до людей назначение, структуру устройства и то, как его использовать. В этом и заключается задача означающего.

Рис. 1.2. Проблемные двери: здесь не обойтись без означающего. (Фото автора.)

Устройство двери может без каких-то дополнительных знаков говорить о том, открывается она от себя или на себя. Однако устройство двух дверей на фото наверху (А) одинаковое, несмотря на то, что одну нужно тянуть, а другую — толкать. Плоская ребристая горизонтальная полоса естественным образом воспринимается как наличие

возможности толкать дверь, но, как гласит надпись, левую дверь нужно открывать на себя, а ту, что справа, — от себя. На паре нижних фотографий (Б и В) нет никаких видимых означающих, которые говорили бы о возможностях. Как человеку догадаться, какую сторону толкать? Методом проб и ошибок. Когда к чему-то такому простому, как дверь, приходится добавлять внешние означающие — знаки, — это говорит о плохом дизайне.

Термин *означающее* имеет долгую историю, он широко известен в такой экзотической сфере, как семиотика — наука о знаках и символах. Но точно так же, как слово *возможность* я стал использовать в дизайне в несколько ином значении, чем предполагал его создатель, так и *означающее* я употребляю в другом смысле, чем принято в семиотике. Для меня термин *означающее* относится к любому маркеру или звуку, любому видимому знаку, который заставляет человека вести себя определенным образом.

Означающее может быть сознательным и целенаправленным, как надпись «от себя» на двери. Означающее также может быть случайным и непреднамеренным. Например, мы используем тропку, которую проторили люди, прошедшие до нас через поле или по заснеженной местности. Мы понимаем, что именно эта тропка — кратчайший путь. Или, например, по тому, есть ли на станции люди, ожидающие поезда, мы понимаем, пропустили мы поезд или нет. Более детально я объясняю эту мысль в книге *Living with Complexity*.

Означающее — это важный способ коммуникации с реципиентом, будь она целенаправленной или нет. Неважно, был ли полезный знак помещен намеренно или случайно: это совершенно не имеет значения. Почему должно иметь значение, повешен ли флаг специально, чтобы подсказывать нам направление ветра (как это делают в аэропортах или на мачтах парусников), или это реклама или символ гордости за страну (как флаг, висящий на общественном здании). Если по движению флага я определяю направление ветра, неважно, почему он был повешен.

Например, закладка — означающее, которое человек специально вкладывает в книгу, туда, где он остановился. Но физическая природа книг превращает закладку в случайное означающее, потому что если мы помещаем в книгу закладку, то она также показывает, сколько осталось до конца книги. Большинство читателей научились использовать это случайное означающее, чтобы получить еще большее удовольствие от чтения. Когда мы видим, что осталось несколько страниц, мы знаем, что скоро конец. А если читать книгу — одно мучение, как это бывает с книгами из школьной программы, можно всегда утешить себя тем, что «осталось всего несколько страниц». Электронные книжки не имеют физической структуры бумажных книг, поэтому, если только дизайнер программного обеспечения специально не добавит какую-то подсказку, они не показывают, сколько осталось текста до конца книги.

Рис. 1.3. Раздвижные двери: их редко делают хорошо

Раздвижные двери редко обозначают правильно. На верхних двух фотографиях изображены раздвижные двери в туалете поезда компании Amtrak в США. Ручка отчетливо говорит «тяните», но на самом деле ее нужно повернуть и сдвинуть дверь вправо. Владелец магазина в Шанхае (на фото В) решил проблему с маркированием с помощью знака «не толкать!», написанного на английском и китайском языках. На дверь туалета поезда компании Amtrak тоже можно было бы повесить подобный знак. (Фото автора.)

Как бы они ни были сделаны — специально или случайно, — означающие предоставляют нам ценные подсказки о природе этого мира и о социальной деятельности. Для того чтобы функционировать в социуме и в мире технологий, нужно разработать внутренние модели, по которым можно будет определять, что перед нами за вещь и как она работает. Мы ищем все имеющиеся подсказки, которые помогут нам понять этот мир, и, таким образом, мы становимся детективами, разыскивающими ориентиры. Если нам везет, то заботливые дизайнеры сами дают нам эти подсказки. В противном случае нам приходится использовать собственную креативность и воображение.

Рис. 1.4. Раковина, из которой не сливается вода: когда означающие не справляются

Я вымыл руки в раковине в номере одного лондонского отеля, после чего, как показано на фото А, не смог понять, как освободить раковину от грязной воды. Я осмотрел все вокруг в поисках регулятора и ничего не нашел. Я попытался поддеть затычку раковины ложкой (фото Б): бесполезно. Наконец, я ушел из номера и спустился к ресепшен, чтобы спросить, что делать. (Я действительно так и поступил.) «Нажмите на затычку», — сказали мне. Да, это сработало (фото В и Г). Но как я должен был догадаться, что делать? И почему я должен совать чистые руки в грязную воду, чтобы слить раковину? Проблема здесь не только в отсутствии означающего. Затычка, которая заставляет людей пачкать чистые руки в грязной воде, — сама по себе очень неудачная идея. (Фото автора.)

Возможность, видимая возможность и означающее имеют много общего, поэтому мы ненадолго остановимся на этом, чтобы убедиться, что различия понятны.

Возможности представляют собой варианты того, как агент (человек, животное или машина) может с чем-либо взаимодействовать. Некоторые возможности заметны, другие невидимы. Означающее — это сигналы. Некоторые означающие могут быть знаками, надписями или рисунками, размещенными где-то в окружающем мире, такими как знаки «от себя», «на себя» или «выход» на дверях, стрелки или диаграммы, которые показывают, на какую часть механизма нужно воздействовать, или в каком направлении, или дают какие-то другие инструкции. В

некоторых случаях означающие — это просто видимые возможности: ручка двери или физическая структура выключателя. Заметьте, что некоторых возможностей, которые мы видим, может на самом деле не быть.

Рис. 1.5. Незапланированные возможности могут стать отличными означающими

Это стена в здании факультета промышленного дизайна Корейского института передовых технологий. Она имеет антивозможность — не позволяет людям упасть в шахту лестницы. Ее верхняя часть плоская, и это случайный побочный продукт дизайна. Но плоские поверхности обладают способностью поддерживать, и, когда кто-то это обнаруживает, стену начинают использовать для того, чтобы выставлять на нее пустые бутылки и банки. Оставленные кем-то контейнеры становятся означающими, которые говорят другим людям, что они могут выбросить сюда мусор. (Фото автора.)

Некоторые означающие могут выглядеть как двери или какие-то места, на которые нужно нажимать, или как какая-то преграда, через которую невозможно пройти, но на самом деле таковыми не являться. Это означающие, которые вводят нас в заблуждение, зачастую они появляются случайно, но иногда они сделаны нарочно: например, для того, чтобы не позволить людям делать что-то, чего они не умеют, или в играх, где одна из задач — понять, что реально, а что нет.

Мой любимый пример означающего, которое сбивает с толку, — ряд вертикальных труб, стоявших посреди подъездной дороги в одном общественном парке. Трубы не позволяли машинам и грузовикам проезжать по дороге: это был хороший пример антивозможности. Однако, к своему удивлению, я увидел, как машина, принадлежавшая парку, спокойно проехала через эти трубы. Как? Я подошел и осмотрел их: трубы были сделаны из резины, поэтому автомобили могли ехать прямо по ним. Очень остроумное означающее, которое обозначало закрытую дорогу (потому что являлось очевидной антивозможностью) для обычных людей, но давало возможность проехать тем, кто знал, что проехать можно.

Подведем итог:

- Возможности — это возможные варианты взаимодействия между человеком и средой. Одни возможности очевидны, другие — нет.
- Видимые возможности часто работают как означающие, но они могут допускать двоякое толкование.
- Означающие передают нам сигналы, говорят, какие действия возможны и как они должны быть сделаны. Означающее должно быть видимым, иначе оно не сможет выполнять свои функции.

В дизайне означающее более важно, чем возможность, потому что оно объясняет человеку, как использовать дизайн. Означающее может быть выражено словами, графической иллюстрацией или самим внешним обликом устройства, возможности которого видимы и не допускают двоякого толкования. Креативные дизайнеры встраивают означающий элемент дизайна в общий опыт пользования продуктом. По большей части дизайнеры могут сосредоточиться на том, чтобы продумать означающие. Поскольку возможности и означающие — это основополагающие, самые важные принципы хорошего дизайна, они будут часто мелькать на страницах этой книги. Если вы видите написанные от руки таблички, приклеенные к дверям, выключателям или продуктам, на которых вам пытаются объяснить, как заставить эти предметы работать, что с ними делать, а чего не делать, — перед вами пример плохого дизайна.

Возможности и означающие: диалог

Дизайнер приходит к своему наставнику. Он работает над созданием системы, которая рекомендует людям рестораны исходя из их предпочтений и предпочтений их друзей. Протестировав системы, дизайнер обнаружил, что люди никогда не использовали все возможности программы. «Почему?» — спрашивает он у наставника. (Прошу прощения у Сократа.)

Проекция

Проекция — технический термин, позаимствованный из математики и означающий отношения между элементами двух наборов вещей. Допустим, на потолке класса или аудитории много ламп, а на стене расположен ряд выключателей.

Рис. 1.6. Означающие на сенсорном экране

Стрелки и иконки являются означающими: они передают сигналы относительно того, какие операции может выполнять гид по ресторанам. Если мы делаем движение влево или вправо, то получаем новые рекомендации по ресторанам. Если сдвигаем вверх — нам показывают меню ресторана; вниз — друзей, которые рекомендуют этот ресторан.

Проекция выключателей на лампы определяет, какой выключатель какую лампу контролирует.

Проекция — очень важный концепт в дизайне и планировке элементов управления и дисплеев. Если проекция использует пространственное соответствие между расположением элементов управления и устройствами,

которыми они управляют, то определить, как их использовать, становится очень просто. Когда мы управляем машиной с помощью руля, мы крутим руль по часовой стрелке, чтобы машина повернула вправо: руль поворачивает в том же направлении, что и машина. Заметьте, можно было сделать это по-другому. В первых машинах за поворот отвечали самые разные устройства, включая рукоятки, велосипедный руль и поводья. Сегодня в некоторых машинах используются джойстики, как в компьютерных играх. В машинах, в которых использовались рукоятки, поворот осуществлялся примерно так же, как на лодках: сдвинь рукоять влево, чтобы повернуть вправо. На тракторах и строительной технике, у которой гусеницы вместо колес, как, например, у бульдозеров и кранов, а также танков, используются рычаги. Предусмотрены отдельные рычаги для того, чтобы задавать скорость и направление каждой из гусениц: чтобы повернуть направо, левая гусеница движется быстрее, а правая — замедляется или даже движется назад. Точно так же поворачивают инвалидные коляски.

Все эти проекции для контроля транспортных средств работают, потому что для каждой из них создана убедительная концептуальная модель. Эта модель объясняет, как работа разных элементов управления влияет на транспортное средство. Так, если мы будем разгонять левое колесо инвалидной коляски, остановив при этом правое, легко представить, что кресло будет вращаться на правом колесе, поворачиваясь вправо.

В маленькой лодке мы можем легко понять действие румпеля: мы толкаем румпель влево и видим, что руль лодки поворачивает вправо, а результирующая сила воды замедляет правую часть лодки так, что лодка поворачивается вправо. Неважно, точны ли эти концептуальные модели. Важно, что они дают нам возможность запомнить и понять проекции. Отношение между управлением прибором и результатами управления — это первое, что мы усваиваем, когда у нас есть понятная проекция между элементами управления, действиями и желаемым результатом.

Естественная проекция (я имею в виду проекцию, при создании которой используются пространственные аналогии) всегда понятна сразу. Например, чтобы сдвинуть объект вверх — поднимите вверх регулятор. Для того чтобы легче было понять, какой выключатель включает какую лампу в большой комнате или аудитории, расположите выключатели таким же образом, как и лампы. Некоторые из естественных проекций — культурные или биологические: например, всеобщая традиция поднятием кисти вверх обозначать «больше», а движением вниз — «меньше». Именно поэтому разумно использовать для обозначения мощности или количества вертикаль. Другой пример естественной проекции исходит из принципов восприятия. В нем учтены естественная группировка и структурирование регуляторов, а также важность фидбэка. Распределение по группам и территориально близкое расположение — важные принципы гештальт-психологии, которые можно использовать для привязки регуляторов к функциям: связанные друг с другом регуляторы должны быть расположены вместе. Регуляторы должны быть расположены рядом с элементом, которым они управляют.

Заметьте, что есть много вариантов проекций, которые кажутся естественными, но на самом деле характерны только для определенной культуры: то, что естественно для одной культуры, не обязательно будет естественным для другой. В главе 3 я покажу, как в разных культурах воспринимают время и как сильно это отражается на некоторых вариантах проекций.

Рис. 1.7. Хорошая проекция: регулятор положения автомобильного кресла

Перед вами прекрасный пример естественной проекции. Регулятор сам выполнен в форме кресла: проекция однозначная. Чтобы сдвинуть сиденье выше, поднимите вверх переднюю часть регулятора. Чтобы откинуть спинку кресла назад — отодвиньте соответствующий элемент назад. Тот же принцип можно применить ко многим другим похожим предметам. Конкретно этот регулятор — из Mercedes-Benz, но такую форму проекций сейчас используют многие автомобильные компании. (Фото автора.)

Устройством просто пользоваться, когда можно наглядно увидеть набор возможных функций, а в регуляторах и дисплеях использована естественная проекция. Эти принципы просты, но их редко применяют в дизайне. Хороший дизайн требует заботы, планирования, размышления и понимания того, как ведут себя люди.

Фидбэк

Вы видели когда-нибудь, как люди в лифте снова и снова нажимают на кнопку «вверх» или как на светофоре вновь и вновь жмут на кнопку перехода улицы? Ждали ли вы когда-нибудь на транспортной развязке необыкновенно долго, пока сменится сигнал светофора, мучаясь вопросом, заметил ли вас детектор движения (это постоянная проблема с велосипедами)? Во всех этих случаях людям не хватает одного — фидбэка: какого-то способа понять, что система обрабатывает ваш запрос.

Фидбэк — сообщение о результатах действия — широко известный концепт из науки о контроле и теории информации. Представьте, что вы пытаетесь попасть мячом в цель, но цели при этом не видите. Даже простая задача «взять рукой стакан» требует фидбэка: нужно верно направить руку, обхватить стакан и поднять его. Если рука окажется не там, где следует, — стакан опрокинется и вода разольется, если сжать стакан слишком сильно — раздавишь стекло, а если слишком слабо — стакан упадет. Нервная система человека снабжена многочисленными механизмами для обеспечения фидбэка, включая зрительные, слуховые и осязательные датчики, вестибулярную и проприоцептивную системы, которые определяют положение тела в пространстве и контролируют движения мускулов и конечностей. Учитывая, как важен фидбэк, удивительно, что столько продуктов его игнорирует.

Фидбэк должен быть мгновенным: задержка даже на десятую долю секунды может заставить человека нервничать. Если задержка длится слишком долго, люди часто сдаются и идут заниматься чем-то другим. Это раздражает людей

и к тому же приводит к напрасной трате ресурсов: система расходует много времени и усилий на удовлетворение запроса, а потом оказывается, что человек, сделавший этот запрос, давно ушел. Фидбэк также должен быть информативным. Многие компании пытаются сэкономить деньги, используя для фидбэка дешевые лампы или звуковые генераторы. Как правило, эти простые световые вспышки и гудки скорее раздражают, чем приносят пользу.

Они оповещают нас о том, что что-то произошло, но дают совсем мало информации относительно того, что именно случилось, и совсем ничего не говорят о том, что нам с этим делать. Если сигнал звуковой, мы зачастую даже не понимаем, какое из устройств его издало. Если световой — мы можем пропустить его, если, например, не смотрим на нужную точку в нужный момент. Иногда плохой фидбэк хуже, чем совсем никакого, потому что он отвлекает, ни о чем не говорит, зачастую попросту раздражает и заставляет нервничать.

Если фидбэка слишком много, это может раздражать даже больше, чем если его слишком мало. Моя посудомоечная машина любит пищать в три часа ночи, чтобы сообщить мне, что мытье посуды завершено — это при том, что я специально запускаю ее ночью, чтобы ее работа никому не помешала (и чтобы меньше платить за электричество). Но хуже всего — несоответствующий ситуации и непонятный фидбэк. Давно известно, как злят водителя советы пассажиров, об этом даже сочиняют анекдоты. Зачастую пассажиры правы, но их замечаний и комментариев может быть так много и они могут извергаться таким мощным непрерывным потоком, что вместо того, чтобы помогать, они только отвлекают и раздражают водителя. Машины, которые дают слишком много фидбэка, похожи на этих пассажиров. И плохо не только то, что перед тобой постоянно что-то мигает, ты видишь какие-то текстовые сообщения, какие-то голоса говорят с тобой, раздаются гудки и пищание, — такой фидбэк может быть опасным. Если мы слышим слишком много сообщений, мы начинаем игнорировать их все или отключаем все что можно. И это значит, что мы, скорее всего, пропустим действительно важные сообщения. Фидбэк — существенная вещь, но не тогда, когда он мешает всему остальному, включая спокойную и расслабляющую обстановку.

Плохой фидбэк может получиться потому, что дизайнеры пытаются снизить затраты, пусть даже это усложнит жизнь людей. Можно использовать разнообразные световые сигналы, информационные дисплеи или приятные, музыкальные звуки и разные мелодии, но вместо этого дизайнеры сосредоточиваются на снижении себестоимости, и им приходится использовать всего одну лампочку или звук, чтобы донести до людей несколько разных сообщений. Если они останавливают выбор на световом сигнале, то одна вспышка может означать что-то одно, две быстрые вспышки — что-то другое. Долгая вспышка может говорить о чем-то третьем; долгая вспышка, за которой следует короткая, — о четвертом. Если предпочтение отдается звуковому сигналу, то часто выбирают как можно более дешевое устройство воспроизведения звука.

Такое устройство может только пищать на высокой частоте. Здесь ситуация обстоит точно так же, как со световым сигналом: единственный способ передать разные сообщения с помощью такого устройства — это заставить его пищать разными способами. Что означают эти разные ритмы? Как мы должны их выучить и запомнить? То, что каждая новая машина использует свои схемы из вспышек и пиканья, совершенно не помогает. Иногда у разных машин одна и та же схема означает прямо противоположные вещи. Все эти сигналы звучат одинаково, поэтому иногда мы даже не можем понять, какая из машин с нами говорит.

Фидбэк должен быть спланирован. Все действия должны быть подтверждены, но ненавязчиво. Фидбэку нужно уделить первостепенное внимание, чтобы неважная информация была неброской, а важные сигналы выделялись. Когда возникают какие-то чрезвычайные ситуации, даже важные сигналы должны звучать особым образом. Если каждое устройство сигнализирует о чрезвычайной ситуации, получающаяся в результате какофония ни к чему не приводит. Постоянные гудки и предупреждающие сигналы разного оборудования таят в себе опасность. Во многих опасных ситуациях работникам приходится тратить драгоценное время, выключая все сигналы тревоги, потому что звуки мешают сконцентрироваться и решить проблему. В больничных операционных, в палатах отделения скорой помощи. На атомных электростанциях. В кабинах самолетов. Чрезмерный фидбэк, слишком большое количество сигналов и отсутствие единой системы кодировки сообщений в таких местах может сбивать с толку, нервировать и даже представлять опасность для жизни. Фидбэк жизненно важен, но его нужно давать правильно и подходящим образом.

Концептуальные модели

Концептуальная модель — это объяснение (обычно сильно упрощенное) того, как что-то работает. Оно не должно быть полным или даже точным, главное, чтобы оно было полезным. Файлы, папки и иконки, которые вы видите на компьютерном экране, помогают людям создавать концептуальные модели документов и папок в самом компьютере. То же верно для размещенных на экране моделей приложений, которые ждут, пока их вызовут. На самом деле в компьютере нет никаких папок — это эффективное концептуальное представление, которое упрощает использование документов. Однако иногда подобные изображения могут нас запутать. Когда мы читаем электронное письмо или посещаем сайт, кажется, что их содержание находится у нас в компьютере, потому что именно здесь оно отображается, и мы можем им управлять. Но на самом деле во многих случаях актуальный материал находится «в облаке» и хранится где-то на другой, отдельной машине. Концептуальная модель — это один целостный образ, хотя на самом деле предмет, который эта модель описывает, может состоять из частей, каждая из которых находится на отдельной машине, и эти машины могут быть расположены в разных частях света.

Эта упрощенная модель помогает нормально пользоваться устройствами, но если соединение с облачными сервисами прервется, то возникнет путаница. Информация все еще на экране, но пользователь больше не может

сохранить ее или найти что-то новое: имеющаяся концептуальная модель не дает никакого объяснения. Упрощенные модели ценны, только пока выполняются допущения, которые их поддерживают.

Часто существуют множественные концептуальные модели одного продукта или устройства. Концептуальные модели, которые люди используют для того, чтобы понять, как работает рекуперативное торможение в гибридных машинах или электрокарах, сильно отличаются у простого водителя и у технически подкованного. Модели, которыми пользуются техники, обслуживающие такого рода системы, будут отличаться от моделей, которыми пользуются создатели этих систем.

Концептуальные модели, которые мы находим в технических мануалах или книгах для технического использования, могут быть подробными и сложными. Те, о которых мы сейчас говорим, гораздо проще: они существуют в умах людей, пользующихся продуктом, поэтому это также «ментальные модели», то есть концептуальные модели в умах людей, представляющие собой их понимание принципа работы устройства. Разные люди могут иметь разные ментальные модели одного и того же предмета. На самом деле у одного человека может быть много разных моделей одного предмета, каждая из которых будет подходить для разных аспектов его использования. Такие модели даже могут противоречить друг другу.

Концептуальные модели часто порождены самим устройством. Некоторые модели передаются от одного человека к другому. Некоторые мы черпаем из мануалов. Обычно само устройство мало помогает нам, поэтому мы строим модель исходя из опыта. Очень часто наши модели неверны, и это приводит к трудностям при использовании устройства.

Большинство подсказок относительно того, как что-то работает, мы получаем из восприятия структуры этого устройства, особенно из означающих, возможностей, ограничений и проекций. Инструменты для магазинов, садоводства и домашнего хозяйства стремятся к тому, чтобы их важнейшие черты были достаточно заметны. Концептуальные модели того, как управлять этими инструментами и как они работают, воспринимаются нами непосредственно.

Представьте ножницы: вы понимаете, что количество возможных действий ограничено. Отверстия, очевидно, нужны для того, чтобы что-то в них засовывать, и единственная вещь, которая подойдет по размеру и которую было бы логично туда запихнуть, — это пальцы. Отверстия представляют собой одновременно и возможности — они позволяют засунуть пальцы, и означающее — они показывают, где должны оказаться пальцы. Размер отверстий накладывает ограничения на количество пальцев, которое можно засунуть: в большое отверстие предполагается засовывать несколько пальцев, а в маленькое — только один. Проекция отверстий и пальцев (а также набор возможных операций) обозначена и ограничена самими отверстиями. Более того, управление ножницами не зависит от того, как размещать пальцы: если вы используете не те пальцы (или не ту руку), то ножницы все равно будут работать, хотя и не слишком удобно. Вы можете разобраться, как пользоваться ножницами, потому что их рабочие части видны и их назначение понятно. Концептуальная модель ясна, и верно использованы означающие, возможности и ограничения.

Что происходит, если устройство не дает хорошей концептуальной модели? Посмотрите на мои цифровые часы с пятью кнопками: две сверху, две на нижней стороне и одна с левой стороны (рис. 1.8). Для чего нужна каждая из кнопок? Как бы вы установили время? Это невозможно понять — нет никакой видимой связи между элементами управления и функциями, нет ограничений, нет очевидных проекций. Больше того, кнопки можно использовать разными способами. Две кнопки делают разное в зависимости от того, быстро нажимаешь на них или долго давишь. Для выполнения некоторых операций требуется нажать несколько кнопок одновременно. Единственный способ понять, как работают эти часы, — снова и снова читать мануал. В случае с ножницами, когда вы двигаете ручками, движутся лезвия. А в этих часах нет никакой видимой связи между кнопками и возможными действиями, никакого явного соотношения между действием и конечным результатом. Мне действительно нравятся эти часы, и очень жаль, что я не могу запомнить все их функции.

Рис. 1.8. Цифровые радиоуправляемые часы Junghans mega 1000

Нет ни одной хорошей концептуальной модели, помогающей понять, как управлять моими часами. На них пять кнопок, и нет ни одной подсказки, для чего нужна каждая из них. И да, в разных режимах кнопки делают разное. Но это очень красивые часы, и они всегда показывают правильное время, потому что сверяются с официальными радиостанциями в разных режимах. (В верхней части дисплея часы показывают дату: среда, 20 февраля, восьмая неделя года.) (Фото автора.)

Концептуальные модели очень важны потому, что они обеспечивают понимание, позволяют предсказать, как будет вести себя вещь, и понять, что делать, если все пойдет не так, как планировалось. Хорошая концептуальная модель дает нам возможность предвидеть эффект наших действий. Без хорошей модели мы работаем вслепую, механически запоминая действия; мы выполняем действия так, как нам сказали; мы не можем понять, каких эффектов и от чего нам ждать или что делать, если все пойдет не так. Пока все работает как надо, мы справляемся. Но если что-то идет не так или если мы сталкиваемся с новой ситуацией, тогда нам нужно более глубокое понимание устройства, хорошая модель.

Концептуальные модели бытовых предметов не должны быть слишком сложными. Все-таки ножницы, ручки и выключатели — довольно простые устройства. Нам не нужно понимать физику или химию, лежащие в основе

каждого из устройств, которыми мы владеем, — только взаимосвязь между регуляторами и результатами. Когда модель, которую нам представляют, не соответствует предмету или просто неверна (или, что еще хуже, ее вообще нет), у нас появляются трудности. Позвольте рассказать вам о моем холодильнике.

У меня был обычный холодильник с двумя отделениями — ничего особенно модного. Проблема заключалась в том, что я не мог нормально настроить температуру. Можно было сделать только две вещи: изменить температуру морозильной камеры и изменить температуру основного отделения.

Рис. 1.9. Регуляторы холодильника

Два отделения — основное и морозильник — и два регулятора (оба расположены в основном блоке). Ваша задача: предположим, что температура в морозильной камере слишком низкая, а в обычной секции — нормальная. Как вы повернете регуляторы, чтобы в морозильной камере стало теплее, а температура основного отсека осталась прежней? (Фото автора.)

У меня было только два регулятора, на одном написано «морозильник», на другом — «холодильник». В чем проблема? О, мне, наверное, следует вас предупредить: это не два отдельных регулятора. Регулятор морозильника влияет также и на температуру в основном отделении для продуктов, а регулятор основного отделения влияет и на морозильник. Кроме того, в мануале сказано, что «нужно каждый раз ждать двадцать четыре часа, чтобы температура стабилизировалась, если вы настраиваете регуляторы в первый раз или вносите изменения в настройки».

Мне было невероятно сложно регулировать температуру в моем старом холодильнике. Почему? Потому что регуляторы предлагали неправильную концептуальную модель. Два отделения — два регулятора, это подразумевает, что каждый из регуляторов отвечает за температуру того отделения, название которого на нем написано. Эта концептуальная модель изображена на рис. 1.10 А. И она неверна. На самом деле в холодильнике есть только один термостат и только один охлаждающий механизм. Один регулятор устанавливает настройки термостата, а другой — примерное соотношение холодного воздуха, выдуваемого в каждое из двух отделений холодильника. Поэтому два регулятора взаимосвязаны: эта концептуальная модель показана на рис. 1.10 Б. В дополнение к этому где-то в холодильнике должен быть термодатчик, но совершенно невозможно понять, где он находится. Следуя концептуальной модели, которую предлагают регуляторы, настроить температуру практически невозможно, и это выводит человека из себя. Если бы регуляторы предлагали правильную модель, жизнь была бы гораздо проще.

Рис. 1.10. Две концептуальные модели холодильника

Концептуальная модель А — это модель системы холодильника, которую мы нарисовали, отталкиваясь от регуляторов. Каждый из регуляторов контролирует температуру указанного отсека холодильника. Казалось бы, это значит, что в каждом отделении есть свой термодатчик и свой охлаждающий блок. Это не так. Правильная концептуальная модель показана на рис. Б. Совершенно невозможно понять, где установлен температурный датчик, поэтому он нарисован снаружи холодильника. Регулятор «морозильник» определяет температуру морозильника (так это там находится термодатчик?). Регулятор «холодильник» определяет, сколько холодного воздуха направляется в морозильную камеру и сколько — в холодильное отделение.

Почему производители предлагают нам неверную концептуальную модель? Мы никогда этого не узнаем. За двадцать пять лет с момента публикации первого издания этой книги я получил много писем от людей, которые благодарили меня за объяснение, как работает их непонятный холодильник, но не получил ни одного письма от производителя (General Electric). Возможно, дизайнерам показалось, что правильная модель слишком сложна, что модель, которую они предлагают, понять проще. Но неправильная концептуальная модель не позволяет поставить правильные настройки. И хотя я убежден, что знаю верную модель, я все равно не мог установить нужную температуру, потому что дизайн холодильника не позволял определить, какой регулятор управляет термодатчиком, а какой — распределением холодного воздуха и в каком отделении расположен термодатчик. Отсутствие незамедлительного фидбэка также добавляло проблем: нужно было ждать двадцать четыре часа, чтобы понять, нормально ли выставлена температура. Если для того, чтобы настроить температуру своего холодильника, мне придется заводить тетрадь для лабораторных записей и проводить эксперименты, это будет неправильно.

К счастью, теперь у меня другой холодильник — с двумя отдельными регуляторами, один из них для основного отделения, другой — для морозильника. Каждый из регуляторов имеет деления с градусами, и на нем написано, температурой в каком отделении он управляет. Два отделения не связаны друг с другом: когда устанавливаешь температуру в одном, это никак не влияет на температуру другого. Это решение идеально, но и стоит оно дороже. Однако возможны и гораздо более дешевые решения. С современными недорогими механизмами можно сделать одну морозильную установку с клапаном, работающим от мотора, который бы регулировал примерное количество холодного воздуха, подаваемого в каждое из отделений. Простой и недорогой компьютерный чип мог бы управлять морозильной установкой и позицией клапана таким образом, чтобы температура в этих двух отделениях достигала нужной отметки. Это потребовало бы немного больше работы от команды инженеров и дизайнеров? Да, но результат бы того стоил. К сожалению, General Electric до сих пор продает холодильники с системой регуляторов и

механизмов, очень похожей на старую, которая вызывает столько путаницы. Фотография на рис. 1.9 — это снимок современного холодильника, я сделал его в магазине, пока работал над этой книгой.

Системный образ

Люди создают концептуальные модели самих себя, других людей, окружающей среды и тех предметов, с которыми они взаимодействуют. Эти концептуальные модели формируются посредством опыта, за счет тренировок и инструкций. Эти модели работают как руководства, позволяющие нам достигать своих целей и понимать этот мир. Как мы формируем подходящие концептуальные модели тех предметов, с которыми взаимодействуем? Мы не можем поговорить с дизайнером, поэтому полагаемся на всю ту информацию, которая нам доступна: как выглядит это устройство, что мы знаем из опыта использования похожих устройств, что говорили рекламные материалы и продавцы, что сообщалось в статьях, которые мы читали, что сказано на сайте этого продукта и что написано в инструкции. Я называю всю эту имеющуюся в нашем распоряжении информацию системным образом. Если системный образ путаный и неадекватный, как в случае с холодильником, мы не можем с легкостью пользоваться устройством. Если он неполный или противоречивый, у нас возникнут проблемы.

Как показано на рис. 1.11, дизайнер продукта и человек, который его использует, образуют немного не согласующиеся вершины треугольника. Концептуальная модель дизайнера — это дизайнерский замысел продукта, который отображен на одной вершине треугольника. Сам продукт больше не связан с дизайнером, поэтому он нарисован изолированно на другой вершине (возможно, он находится на кухонном столе потребителя). Системный образ можно составить из физической структуры, которая была создана дизайнером (включая документацию, инструкции, означающие и любую другую доступную информацию с сайтов и линий техподдержки). Концептуальная модель пользователя рождается из системного образа за счет взаимодействия с продуктом, чтения, поиска информации онлайн и изучения любых предложенных мануалов. Дизайнер ждет, что модель пользователя будет идентична дизайнерской модели, но, поскольку дизайнер не может напрямую вступать с пользователем в контакт, все бремя коммуникации ложится на системный образ.

Рис. 1.11. Модель дизайнера, модель пользователя и системный образ

Концептуальная модель — это дизайнерское представление о внешнем виде продукта, об ощущениях, которые он вызывает, и о том, как им управлять. Системный образ — это то, что можно понять из физической структуры, которую создал дизайнер (включая документацию). Ментальная модель пользователя рождается системно в процессе взаимодействия с продуктом. Дизайнеры ждут, что модель пользователя будет такой же, как их собственная, но, поскольку они не могут вступать в коммуникацию непосредственно с пользователями, бремя коммуникации ложится на системный образ.

Рис. 1.11 показывает, почему коммуникация — такой важный аспект хорошего дизайна. Неважно, насколько гениален продукт. Если люди не смогут его использовать, он получит плохие отзывы. Задача дизайнера — предоставить соответствующую информацию и сделать продукт понятным и доступным для использования. Самое важное — создать хорошую концептуальную модель, которая направляет пользователя, когда все идет не так. Имея такую модель, люди могут определить, что случилось, и исправить то, что пошло не так. Без хорошей модели они мучаются, пытаются что-то исправить, и часто делают только хуже.

Хорошие концептуальные модели — ключ к понятным и радующим покупателя продуктам; хорошая коммуникация — ключ к хорошим концептуальным моделям.

Парадокс технологий

Технологии могут сделать жизнь проще и приятнее; каждая новая технология предлагает какие-то новые преимущества. В то же время постоянное усложнение вызывает у нас все больше трудностей и заставляет нас раздражаться из-за технологий. Проблема дизайна, которая возникает благодаря достижениям технологий, просто огромна. Представьте себе наручные часы. Несколько десятилетий назад они были простыми. Вам нужно было только установить время и заводить часы. Стандартным регулятором был шпенец: головка сбоку от циферблата. Если вы поворачивали шпенец, пружина, которая обеспечивала движение стрелок, сжималась. Если вы вытаскивали шпенец и крутили его — это заставляло крутиться стрелки. Операции было просто запомнить и просто осуществить. Между поворачиванием шпенечка и вращением стрелок просматривалась логическая связь. Дизайн даже принимал во внимание человеческий фактор. Если вы крутили шпенец в обычной позиции, это затягивало ходовую пружину в часах. Шпенец нужно было вынуть для того, чтобы в работу включились шестерни, которые устанавливают время. Если шпенец вращали случайно, это не наносило часам никакого вреда.

В старые времена часы были дорогими устройствами, которые изготавливали вручную. Их продавали в ювелирных магазинах. Много позже, с появлением цифровых технологий, стоимость часов стала резко падать, а их точность и надежность возросли. Часы стали изготавливать в разных стилистических решениях и формах, а число их функций постоянно возрастало. Их продавали везде — от местных лавочек до магазинов спорттоваров или магазинов электроники. Более того, точные часы были встроены во множество устройств, от телефонов до музыкальных синтезаторов: многим людям больше не нужно было носить наручные часы. Часы стали настолько дешевыми, что обычные люди могли теперь иметь по несколько пар. Часы стали модным аксессуаром, человек менял их в зависимости от вида деятельности и одежды.

В современных цифровых часах вместо того, чтобы подводить пружину, мы меняем батарейку или, если часы на

солнечных батареях, следим, чтобы они каждую неделю получали необходимое количество света. Технологии сделали доступными больше функций: часы могут сообщать нам день недели, месяц и год; они могут работать как секундомер (который сам по себе имеет несколько функций), таймер обратного отсчета и будильник (или два); часы могут показывать время разных часовых поясов; могут работать как счетчик и даже как калькулятор. У моих часов, которые изображены на рис. 1.8, множество функций. В них даже есть радиоприемник, который позволяет настраивать время, сверяясь с официальными радиостанциями по всему миру. Но при этом они гораздо проще, чем многие другие часы, которые есть на рынке. Некоторые часы имеют встроенный компас и барометр, акселерометр и датчики температуры. В некоторых есть GPS и интернет, так что они могут показывать погоду и новости, электронные сообщения и посты из социальных сетей. В некоторые встроены камеры. Некоторые управляются с помощью кнопок, шпелев, движения или голоса. Некоторые запоминают жесты. Часы — уже не просто устройства, показывающие время: они стали платформой, которая облегчает многие виды деятельности и упрощает жизнь.

Дополнительные функции вызывают вопрос: как все они могут поместиться во что-то настолько маленькое, что это можно носить на руке? Легких ответов здесь нет. Многие люди решили эту проблему, отказавшись от часов. Вместо этого они используют телефон. Сотовый телефон справляется с выполнением всех этих функций гораздо лучше, чем крошечные часики, и при этом показывает время.

А теперь представьте себе будущее, в котором вместо того, чтобы телефон заменил часы, эти два устройства сольются и их, возможно, будут носить на запястье или на голове, как очки со встроенным экраном. Телефон, часы и элемент компьютера будут составлять одно целое. У нас будут гибкие дисплеи, которые в обычном состоянии показывают только крошечную долю информации, но их можно разворачивать до больших размеров. Проекторы станут такими маленькими и легкими, что их можно будет встраивать в часы или телефоны (или, возможно, кольца и другие ювелирные изделия), и они смогут проецировать изображение на любую подходящую поверхность. Или, возможно, у наших девайсов не будет дисплеев, они будут тихонько на ухо сообщать нам результаты своей работы или использовать любой подвернувшийся под руку дисплей: экран в спинке кресла самолета, телевизор в комнате отеля или любой другой, оказавшийся поблизости. Устройства смогут делать множество полезных вещей, но я боюсь, что они будут раздражать нас: слишком много всего нужно контролировать, слишком мало места для регуляторов и означающих. Очевидное решение — использовать какие-то экзотические жесты или голосовые команды, но как нам их выучить и запомнить? Как я скажу позже, лучшее решение — разработать единые стандарты, чтобы нам пришлось запоминать, как управлять устройствами, только один раз. Но я также считаю, что такое согласование — это сложный процесс, в котором множество противоборствующих сил препятствуют быстрому принятию решения. Поживем — увидим.

Технологии, которые упрощают жизнь, включая все больше функций в каждое из устройств, вместе с этим усложняют жизнь, потому что сложнее становится управлять устройством и использовать его. В этом и заключается парадокс технологий и вызов, который они бросают дизайнерам.

Задача дизайна

Дизайн требует объединения усилий разных дисциплин. Количество различных областей, которые необходимо задействовать, чтобы произвести успешный продукт, поистине поражает. Отличный дизайн требует привлечения отличных дизайнеров, но этого недостаточно: он также требует отличного управления, потому что самое сложное в создании продукта — это управление многими отдельными дисциплинами, имеющими разные цели и приоритеты. Каждая дисциплина по-своему оценивает важность тех многих факторов, которые складываются в продукт. Одна дисциплина считает, что продукт должен быть легок в использовании и понятен, другая — что он должен быть привлекателен, третья — что он должен быть доступен. Кроме того, устройство должно быть надежным и таким, чтобы его можно было изготовить и обслуживать. Оно должно отличаться от продуктов конкурентов и превосходить их по основным параметрам: цене, надежности, внешнему виду и тем функциям, которые оно выполняет. Наконец, люди должны его купить. Неважно, насколько хорош продукт, если в конечном счете им никто не пользуется.

Довольно часто случается, что каждая из дисциплин считает свой вклад самым важным. «Цена, — говорят маркетологи, — цена плюс все эти характеристики». «Надежность!» — настаивают инженеры. «Нужно, чтобы мы смогли производить этот продукт на наших заводах», — говорят производственники. «Нам все еще звонят в службу поддержки, — говорят сотрудники из службы поддержки клиентов, — нужно решить эти проблемы с дизайном». «Нельзя удовлетворить всем этим требованиям и при этом получить нормальный продукт», — говорит команда дизайнеров. Кто прав? Все правы. Успешный продукт должен удовлетворять всем этим требованиям.

Самое сложное — заставить людей понять позицию другого, забыть о профессиональной позиции и подумать о дизайне с точки зрения человека, который покупает продукт, и тех, кто его использует, а зачастую это разные люди. Угол зрения бизнеса тоже крайне важен, потому что не имеет значения, насколько замечателен продукт, если его купит недостаточное количество людей. Если продукт не продается, компания должна перестать его выпускать, даже если он замечательный. Не многие компании могут справиться с огромными расходами, которые требуются на производство убыточного продукта, достаточно долго, чтобы его продажи начали приносить пользу, — если речь о новых продуктах, обычно этот процесс длится годы, а иногда, как в случае с внедрением телевизоров с высокой четкостью изображения, — десятилетия.

Создавать хороший дизайн непросто. Производители хотят получить какой-то продукт, который можно

приводить с небольшими затратами. Магазинам нужно что-то привлекающее покупателей. У покупателей есть несколько требований. В магазине покупатель обращает внимание прежде всего на цену и вид товара и, возможно, на то, престижен ли он. Дома тот же самый человек будет больше беспокоиться о его функциональности и легкости использования. Службу ремонта интересует удобство обслуживания: насколько устройство просто разбирать, проводить диагностику и обслуживать его? Потребности всех этих заинтересованных сторон различны и часто противоположны. Тем не менее, если в команде дизайнеров есть представители каждой из этих групп людей, зачастую можно найти удовлетворительное решение всех этих задач. Большинство конфликтов и недоработок появляется тогда, когда все эти дисциплины работают отдельно друг от друга. Задача в том, чтобы использовать принципы человекоориентированного дизайна для достижения положительных результатов и создавать продукты, которые повышают качество жизни и радуют нас. Цель — произвести хороший продукт, успешный продукт, который понравится покупателям. И она вполне достижима.

Глава 2. Психология привычных действий

Когда моя семья жила в Англии, мы снимали меблированный дом. Однажды наша хозяйка заехала к нам, чтобы взять какие-то личные документы. Она подошла к старому негнущему шкафу для хранения бумаг и попыталась выдвинуть верхний ящик. Он не выдвигался. Она толкала его взад и вперед, вправо и влево, вверх и вниз — безуспешно. Я предложил помочь. Пошевелил ящик. Потом покрутил переднюю панель, с силой надавил вниз и хлопнул по передней панели ладонью. Ящик выдвинулся. «Ой, — сказала она. — Извините. Я совсем не умею обращаться со всякими механизмами». Нет, совсем наоборот. На самом деле извиняться как раз должны всякие механизмы, может быть, им даже следует говорить: «Извините. Я так плохо умею обращаться с людьми».

* * *

У нашей хозяйки было две проблемы. Первая: несмотря на то, что у нее была ясная цель (достать какие-то личные бумаги) и даже план достижения этой цели (выдвинуть верхний ящик шкафа, где эти бумаги хранились), она не знала, что делать дальше, когда этот план не сработал. Но у нее была и еще одна проблема: хозяйка думала, что сложность заключается в том, что у нее не хватает способностей, — она совершенно напрасно обвиняла саму себя. Почему я смог помочь? Во-первых, я не согласился с несправедливым самообвинением хозяйки и не считал, что проблема в ней. Мне было совершенно ясно, что проблема в механизме старого шкафа, который не давал выдвинуть ящик. Во-вторых, у меня была концептуальная модель того, как работает шкаф, что есть внутренний механизм, который удерживает дверь, и я предположил, что механизм ящика, возможно, был не выровнен. Из этой концептуальной модели родился план: пошевелить ящик. План провалился. Мне пришлось усовершенствовать план: возможно, мысль покачать ящик была правильной, но этого было недостаточно, поэтому я прибег к грубой силе и попробовал поставить ящик в правильное положение. Мне показалось, что это правильно, потому что ящик немного сдвинулся с места, хотя так и не открылся. Поэтому я прибег к самому действенному инструменту, известному лучшим экспертам всего мира, — я двинул по шкафу. И да — ящик выдвинулся. Про себя я решил (без каких-либо доказательств), что мой удар достаточно сильно сдвинул механизм, чтобы ящик мог выдвинуться.

Этот пример — хорошее подтверждение темы этой главы. Как люди делают разные вещи? Освоить несколько базовых шагов, которые позволят пользоваться нашими технологиями (да, даже шкафы с ящиками — это технологии), довольно просто. Но что если все идет не так, как нужно? Как мы понимаем, что они не работают, и как мы понимаем, что делать? Чтобы разобраться в этом, я покопался в человеческой психологии и предложил простую концептуальную модель того, как люди выбирают, какие действия совершить, и как потом оценивают их. Это подводит нас к обсуждению роли понимания (посредством концептуальной модели) и эмоций: удовольствия от того, что вещи хорошо работают, и раздражения, когда по какой-то причине наши планы не могут осуществиться. Наконец, я подведу итог: каким образом уроки, которые мы можем извлечь из этой главы, можно превратить в принципы дизайна.

Как люди действуют: разрыв выполнения и разрыв оценки

Когда люди что-то используют, они сталкиваются с двумя проблемами: разрыв выполнения, когда они пытаются понять, как управлять вещью, и разрыв оценки, когда они пытаются понять, что произошло (рис. 2.1). Роль дизайнера заключается в том, чтобы соединить эти два разрыва³.

Рис. 2.1. Разрыв выполнения и разрыв оценки

Когда люди покупают новое устройство, они сталкиваются с двумя проблемами: разрывом выполнения, когда они пытаются понять, как пользоваться устройством, и разрывом оценки, когда они пытаются понять, в каком

³Теория разрывов и их первоначальный анализ впервые появились в работе Эда Хатчинса и Джима Холлана, которые впоследствии вошли в совместную исследовательскую группу Центра военно-морских исследований и развития Калифорнийского университета в Сан-Диего, США. (Сегодня Холлан и Хатчинс — профессора когнитивистики в Калифорнийском университете в Сан-Диего.) Темой работы было создание простых в изучении и эксплуатации компьютерных систем, в частности так называемых систем прямого управления. Первые результаты исследования описаны в главе Direct manipulation interfaces книги «User centered system design: New Perspectives on Human-Computer Interaction» (Hutchins, Hollan, & Norman, 1986). Также см. статью Холлана, Хатчинса и Дэвида Кирша «Distributed Cognition: A New Foundation for Human-Computer Interaction Research» (Hollan, Hutchins, & Kirsh, 2000).

состоянии находится устройство и помогают ли им их действия приблизиться к цели.

В случае со шкафом для документов: на нем были видимые элементы конструкции, которые позволяли наводить мосты через разрыв выполнения, пока все работало идеально. Ручка ящика отчетливо говорила, что за нее нужно тянуть, а крепеж на ящике объяснял, как ослабить прочность конструкции, которая держала ящик на месте. Но эти действия не возымели успеха, и перед нами разверзлась пропасть: что еще можно сделать с ящиком, чтобы открыть его?

Разрыв оценки сначала тоже было легко преодолеть. Я ослабил конструкцию, потянул за ручку ящика, но ничего не произошло. Этого действия было недостаточно, и достичь цели не получилось. Но когда были испробованы и другие действия: мы уже и крутили, и тянули, — шкаф не дал мне больше никаких подсказок относительно того, становлюсь ли я ближе к цели.

Разрыв оценки отражает количество усилий, которые должен приложить человек, чтобы интерпретировать физическое состояние устройства и понять, насколько реализовались его ожидания и намерения. Разрыв невелик, если устройство информирует вас о своем состоянии понятным способом, который легко считывается и совпадает с тем, как понимает систему человек. Какие основные элементы дизайна помогают преодолеть разрыв оценки? Фидбэк и хорошая концептуальная модель.

Эти разрывы существуют на многих устройствах. Забавно то, что, хотя сложности возникают у многих людей, люди считают, что виноваты в этом они сами. Если они полагают, что должны уметь пользоваться предметом — водопроводным краном, контроллером температуры в холодильнике, варочной панелью плиты, — то, столкнувшись с трудностями, они думают: «Это я такой глупый». Или, в случае со сложно устроенными механизмами: швейными машинками, стиральными машинками, цифровыми часами и почти любыми вариантами цифровых устройств, — люди просто сдаются, полагая, что они неспособны понять эти машины. Оба мнения неверны. Все это предметы повседневного бытового использования. Ни у одного из них нет сложной внутренней структуры. Проблема заключается в их дизайне, а не в людях, которые пытаются ими пользоваться.

Как может дизайнер помочь преодолеть эти два разрыва? Чтобы ответить на этот вопрос, нам нужно более глубоко понять психологию человеческих действий. Но об основных инструментах мы уже говорили: мы преодолеваем разрыв выполнения за счет использования означающих, ограничений, проекций и концептуальной модели, а разрыв оценки — за счет фидбэка и концептуальной модели.

Семь этапов действия

Действие состоит из двух составляющих: выполнение действия и оценка результатов, действие и интерпретация. И выполнение, и оценка требуют понимания того, как работает это устройство и какие результаты оно производит. И выполнение, и оценка могут влиять на наше эмоциональное состояние.

Предположим, я сижу в кресле и читаю книгу. Вечереет, становится все темнее и темнее. Сейчас я занят чтением, но читать все труднее, потому что света уже не хватает. Когда я осознаю это, у меня появляется новая цель: мне нужно больше света. Как этого добиться? У меня есть много вариантов. Я могу отодвинуть занавески, подвинуть кресло к окну так, чтобы света было больше, или, например, включить ближайшую лампу. Это стадия планирования, на которой мы определяем, какому из многочисленных вариантов следовать. Но даже если я решу зажечь лампу, мне нужно определиться с тем, как это сделать. Я мог бы попросить кого-то включить свет, мог бы включить свет левой или правой рукой. Даже когда я определился с планом, мне все равно нужно уточнить для себя, как я буду его выполнять. Наконец, я должен совершить действие. Если я совершаю это действие часто и у меня достаточно опыта и навыков для этого, то большинство этапов проходят бессознательно. Пока я еще учусь выполнять действие, я определяю план, уточняю последовательность действий и интерпретирую результат осознанно.

Допустим, я веду машину, и мой план действий включает левый поворот на перекрестке. Если я опытный водитель, то мне не требуется сознательно планировать и выполнять последовательность действий. Я думаю «налево» и легко выполняю необходимые действия в нужной последовательности. Но если я только учусь водить, мне нужно подумать о каждом отдельном компоненте действия. Потребуется нажать на тормоз, проверить машины позади и вокруг меня, машины и пешеходов передо мной, а также посмотреть, нет ли передо мной дорожных знаков, которым я должен подчиняться, или светофора. Я должен передвинуть свою ногу назад и вперед между педалями, а руку — к рычажку, включающему сигнал поворота, а потом обратно на руль (одновременно пытаюсь вспомнить, как меня учил держать руки во время поворота мой инструктор). При этом мое внимание сосредоточено на том, что происходит вокруг меня, иногда я смотрю прямо, иногда кручу головой, а иногда использую заднее и боковые зеркала. Для опытного водителя все это легко и просто. Новичку задача кажется невыполнимой.

Определенные действия могут уничтожить разрыв между тем, что мы хотим сделать (нашими целями), и возможными физическими действиями, которые нужны, чтобы достичь этих целей. Когда мы определяем для себя, какие потребуются действия, мы должны их выполнить на самом деле — это этапы стадии выполнения. Существуют три стадии выполнения, которые следуют из наличия цели: план, уточнение плана и исполнение (левая сторона рис. 2.2). Оценка получившегося проходит в три этапа: первый — восприятие того, что произошло в мире, второй — попытка понять это (интерпретировать) и, наконец, сравнение того, что получилось, с тем, чего хотели добиться (правая сторона рис. 2.2).

Рис. 2.2. Семь этапов действия

Если мы соберем все этапы, у нас получится три этапа выполнения (план, уточнение плана и исполнение), три этапа оценки (восприятие, интерпретация и сравнение) и, конечно, цель: итого семь этапов.

Вот и все. Семь этапов действия: один для постановки цели, три для выполнения и три для оценки (рис. 2.2).

1. **Цель** (поставить цель).
2. **План** (действия).
3. **Уточнение плана** (последовательности действий).
4. **Исполнение** (запланированной последовательности действий).
5. **Восприятие** (ситуации в мире).
6. **Интерпретация** (восприятия).
7. **Сравнение** (результата и цели).

Семизапанная схема действия, конечно, представляет собой упрощенную модель, но она дает нам прочную базу для понимания человеческого действия и для коррекции работы дизайнера. Она уже доказала, что может быть полезной при построении взаимодействия между дизайнером и пользователями. Не на всех этапах наша деятельность сознательна. Обычно сознательно ставятся цели, но не всегда. Мы можем выполнять слишком много действий, постоянно проходя через одни и те же стадии, и находиться при этом в блаженном неведении относительно того, что мы делаем. Иногда сознательно концентрироваться на действии нужно только в случае, когда мы сталкиваемся с чем-то новым или оказываемся в тупике из-за того, что какая-то проблема нарушает обычный порядок действий.

Большая часть действий, которые мы предпринимаем, не требует, чтобы мы сознательно проходили через все этапы действия; однако в большинстве видов деятельности обойтись только одиночными действиями не удастся. В некоторых случаях нам бывает нужно выполнить многочисленные последовательности действий, а само занятие может длиться много часов или даже дней. При выполнении подобных сложных задач у нас может быть несколько циклов обратной связи, в которых результаты одного действия используются, чтобы управлять другими действиями, цели ведут к подзадачам, а планы — к другим планам. Иногда мы забываем, отбрасываем или переформулируем цели некоторых действий.

Давайте вернемся к примеру с включением света. Это случай поведения, которое определяется событиями: последовательность действий начинается с того, что меняется состояние окружающего мира, и это требует оценки ситуации и постановки цели. Спусковым механизмом послужило событие в окружающей среде: недостаток света, который затруднял чтение. Это мешало реализации цели (чтению) и привело к появлению подзадачи — обеспечить лучшую освещенность. Но чтение не было целью высшего уровня. Относительно каждой цели нужно задавать себе вопрос: «Зачем мне нужно достичь этой цели?» Почему я читал? Я хотел приготовить обед по новому рецепту, поэтому мне нужно было перечитать его перед тем, как начать готовить. Чтение было подзадачей. Но и само приготовление пищи было подзадачей. Я готовил, чтобы поесть, а целью этого было утоление голода. Поэтому иерархия целей была приблизительно такая: утолить голод, поесть, приготовить, прочитать поваренную книгу, получить больше света. Это называется анализом первопричин: спрашивать «Зачем?», пока не дойдешь до конечной, главной причины деятельности.

Цикл действий можно начать сверху, поставив перед собой новую цель, — тогда это будет называться целеустремленным поведением. В этом случае действие начинается с цели и проходит через три этапа выполнения.

Но цикл действия может также начинаться и снизу, он может быть инициирован каким-то событием в мире, в этом случае мы называем его либо поведением на основе данных, либо поведением на основе событий. Такой цикл начинается с окружающей среды, с мира, и потом проходит три этапа оценки.

Многие повседневные задачи, цели и намерения не слишком хорошо регламентированы: они скорее случайны, чем запланированы. Случайные действия — это те действия, для которых мы пытаемся воспользоваться обстоятельствами. Вместо того чтобы составлять подробный план или что-то детально анализировать, мы просто выполняем обычные повседневные действия и решаем разные задачи, когда для этого возникают возможности. Таким образом, мы можем не планировать сходить в новую кофейню или задать вопрос другу. Скорее, мы просто выполняем свои повседневные задачи, и, если вдруг оказываемся неподалеку от этого кафе или встречаемся с другом, появившаяся возможность настраивает нас на нужный вид деятельности. И наоборот, мы можем никогда не попасть в то кафе и не задать другу вопроса, который хотели. Если речь идет о жизненно важных задачах, мы прилагаем специальные усилия, чтобы убедиться, что эти задачи будут выполнены. Случайные действия менее точные и четкие, чем обдуманные цели и намерения, но они требуют меньших мыслительных усилий, причиняют меньше неудобств и, возможно, более интересны. Некоторые из нас строят свою жизнь на ожидании возможностей.

И иногда, даже если говорить о целенаправленном поведении, мы пытаемся инициировать какие-то события в мире, которые обеспечат правильное выполнение необходимой нам последовательности действий. Например, иногда, когда я должен выполнить важное задание, я прошу кого-нибудь установить для меня дедлайн. Я использую этот дедлайн как стимул работать. Иногда я могу начать работать по-настоящему только за несколько часов до дедлайна и закончить вовремя. Самое главное, что это помогает мне выполнить работу. Этот прием — создание внешних факторов, которые помогают человеку выполнить работу, — полностью согласуется с

семиступенчатый анализом действия.

Семь этапов дают нам представление о том, как создавать новые продукты или услуги. Разрыв — это самое удачное место, чтобы начать двигаться, потому что любой из них, будь то разрыв выполнения или оценки, — это возможность повысить качество товара. Все дело в том, чтобы развить навыки наблюдения и заметить, где требуются улучшения. Большинство инноваций делалось путем поэтапного усовершенствования существующих продуктов. А как быть с радикальными идеями — теми, которые выводят на рынок новые категории продуктов? Эти идеи появлялись в результате пересмотра целей: люди постоянно задавали себе вопрос, в чем же состоит их настоящая цель. Это называется анализом первопричин.

Профессор маркетинга Гарвардской школы бизнеса Теодор Левитт однажды заметил: «Люди не хотят покупать дрель в четверть дюйма. Им нужна дыра в четверть дюйма!»⁴ Однако пример Левитта с дрелью, подразумевающий, что цель — это дыра, верен лишь отчасти. Когда люди идут в магазин, чтобы купить дрель, их настоящая цель не в этом. Зачем людям эта дыра? Ясно, что это промежуточная цель. Возможно, они хотели повесить полки на стену. Левитт слишком рано остановился.

Когда вы осознали, что на самом деле им нужна не дрель, вы понимаете, что, возможно, они не хотят и дыру: им нужно повесить книжные полки. Почему не изобрести для этого методы, при которых не потребуется дырок в стенах? Или, возможно, не понадобятся книжные полки. (Да, я знаю, электронные книги.)

Человеческая мысль: по большей части бессознательная

Зачем нам что-то знать о человеческом разуме? Затем, что вещи создаются для того, чтобы ими пользовались люди, и без глубокого понимания людей дизайн, вероятно, будет неудачным, его будет трудно использовать и сложно понять. Именно поэтому так полезно учитывать семь этапов действия. С разумом сложнее разобраться, чем с действием. Большинство из нас убеждены, что мы уже изучили и поведение, и разум человека. В конце концов, все мы люди: мы живем сами с собой всю нашу жизнь, и нам нравится думать, что мы хорошо себя знаем. Но правда в том, что мы себя не знаем. По большей части поведение человека — результат подсознательных процессов. Нам о них ничего не известно. В результате многие из наших убеждений относительно того, как ведут себя люди, оказываются неверны. Именно поэтому у нас развилось множество социальных наук и наук о поведении, в которых в значительной мере задействованы математика, экономика, информатика и нейрофизиология.

Давайте представим себе простой эксперимент. Выполните все три шага:

1. Пошевелите вторым пальцем руки.
2. Пошевелите третьим пальцем той же руки.
3. Опишите, что вы делали по-разному в первый и во второй раз.

Если говорить поверхностно, ответ кажется простым: я подумал, что нужно подвигать пальцами, и они двигались. Разница в том, что каждый раз я думал о разных пальцах. Да, это верно. Но как эта мысль была передана и переведена в движение, в команды, которые заставили разные мускулы руки контролировать разные связки, которые шевелили пальцами? Это полностью скрыто от сознания.

Человеческий разум чрезвычайно сложен, он развивался очень долгое время под воздействием самых разных структур. Изучением разума занимается множество дисциплин, включая поведенческие и социальные науки, науки о познании, нейрофизиологию, философию и информатику. Несмотря на значительные подвижки в нашем понимании, многое все еще покрыто завесой тайны, многое предстоит открыть. Одна из таких тайн как раз заключается в природе и различии тех действий, которые осуществляются сознательно, и тех, которые происходят бессознательно. Большая часть работы мозга происходит неосознанно, она спрятана в нашем бессознательном. Сознанием регулируется только самый верхний уровень, который я называю мыслительным.

Сознательное внимание требуется на начальном этапе, когда мы чему-то учимся, но после первого этапа обучения, за которым следует практика и проработка навыка (иногда тысячи часов в течение целого ряда лет), появляется то, что психологи называют «автоматическое запоминание». Если навыки были усвоены и доведены до автоматизма, воспроизведение их не требует никаких усилий, оно происходит автоматически, с небольшой долей осознанности или вообще неосознанно. Например, ответьте на эти вопросы:

Назовите номер телефона вашего друга.

Какой номер телефона Бетховена?

Назовите столицу:

- Бразилии;
- Уэльса;

⁴См. Кристенсен, Кук и Хэл, 2006. То, что профессор маркетинга Гарвардской бизнес-школы Теодор Левитт известен цитатой о дрели, — хороший пример закона Стиглера: «Ни одно научное открытие не названо в честь его первоначального автора». Так, сам Левитт говорил, что автором утверждения о дрелях и дырах был Лео Макгиннева (Levitt, 1983). Закон Стиглера сам по себе тоже служит примером этого закона: Стиглер, профессор статистики, писал, что он узнал о законе у социолога Роберта Мертона. См. больше информации в Википедии, «Закон эпонимии Стиглера» (Википедия, 2013).

- Соединенных Штатов;
- Эстонии.

Подумайте о том, как вы отвечали на эти вопросы. Ответы, которые вы знали, сами пришли вам в голову, но вы не знаете, как это произошло. Вы просто «знаете» ответ. Даже те ответы, которые были неверны, пришли вам в голову сами собой. Вы, возможно, чувствовали какое-то сомнение, но оно не касалось того, как в вашем сознании всплыло нужное название. Что же до тех стран, столицы которых вам неизвестны, возможно, вы знали, что не можете дать ответ сразу, без усилий. Даже если вы понимали, что знаете ответ, но не можете его вспомнить, вы не знали, откуда вы его знаете, и не знали, что происходило у вас в голове, пока вы пытались его вспомнить.

У вас могли возникнуть затруднения с тем, чтобы вспомнить номер телефона друга, потому что большинство из нас переложило работу по запоминанию номеров на технологии. Я не помню ничьих номеров и с трудом вспоминаю собственный. Когда мне нужно кому-то позвонить, я попросту быстро просматриваю список контактов и нажимаю на нужный номер. Или нажимаю на кнопку «2» в течение нескольких секунд, и телефон автоматически звонит мне домой. Находясь в своей машине, я могу просто сказать: «Позвонить домой». Какой у меня номер? Я не знаю: мои технологии знают. Считаем ли мы технологии расширением нашей памяти? Нашего мыслительного процесса? Нашего разума?

А как насчет номера телефона Бетховена? Если бы я спросил об этом мой компьютер, поиск ответа занял бы много времени, потому что он просматривал бы всех людей, которых я знаю, проверяя, нет ли среди них Бетховена. Но вы сразу отменили этот вопрос как бессмысленный. Вы лично не знаете Бетховена. И вообще, он умер. К тому же он жил в конце XVIII века, а телефон изобрели в конце XIX века. Как получается, что мы так быстро понимаем, что чего-то не знаем? И при этом у нас может уйти много времени на то, чтобы вспомнить то, что мы знаем. Например, попробуйте ответить на такой вопрос:

С какой стороны входной двери находилась ручка — слева или справа — в квартире, где вы жили до того, как переехали в свою предыдущую квартиру?⁵

Теперь вам придется подключать сознание, думать над решением этой проблемы, сначала — чтобы понять, о какой квартире идет речь, а потом — чтобы дать правильный ответ. Большинство людей помнят нужную квартиру, но у них возникает сложность с ответом на этот вопрос, потому что они могут представить, что ручка находится на любой из сторон двери. Эту проблему можно легко решить, если представить себе, что вы делаете какое-то действие, например подходите к входной двери с тяжелыми сумками в обеих руках: как вы откроете дверь? Или можно представить, что вы дома и спешите к входной двери, чтобы открыть гостям.

Обычно один из этих воображаемых сценариев дает нам ответ. Но обратите внимание на то, как по-разному мы вспоминаем ответ на этот вопрос в отличие от других вопросов. Все эти вопросы задействуют долгосрочную память, но совершенно разными способами. Предыдущие вопросы требовали вспомнить какую-то фактическую информацию, это называется *декларативной памятью*. На последний вопрос можно было ответить исходя из факта, но обычно на него проще всего ответить, вспомнив действия, которые вы совершали, чтобы открыть дверь. Это называется *процедурной памятью*. Я вернусь к обсуждению человеческой памяти в главе 3.

Ходить, говорить, читать. Кататься на велосипеде или водить машину. Петь. Чтобы овладеть всеми этими навыками, нужно довольно много времени, но если вы однажды этому научились, то потом делаете все это автоматически. Для экспертов только особенно сложные и неожиданные ситуации требуют сознательного отношения.

Поскольку мы осознаем только мыслительный уровень обработки информации, нам кажется, что человеческая мысль сознательна. Но это не так. Нам также кажется, что мысль можно отделить от эмоций. Это тоже неверно. Познание и эмоции разделить нельзя. Познавательный процесс порождает эмоции: эмоции управляют сознательными мыслями. Мозг устроен таким образом, чтобы воздействовать на окружающий нас мир, и каждое действие несет с собой ожидания, и эти ожидания рожают эмоции. Поэтому большинство языков построены на физических метафорах, поэтому тело и его взаимодействие с окружающей средой — неотъемлемые составляющие человеческой мысли.

Эмоции сильно недооценивают. На самом деле эмоциональная система — мощный инструмент для обработки информации, который действует в паре с познанием. Познание пытается постичь этот мир, эмоции придают ему значимость. Именно эмоциональная система определяет, безопасна ситуация или опасна, является ли происходящее хорошим или плохим, желанным или нет. Познание дает нам понимание, эмоции порождают ценностные суждения. Человеку без действующей эмоциональной системы сложно принимать решения. Человек без когнитивной системы недееспособен.

Поскольку поведение человека по большей части бессознательное, то есть мышление происходит без включения сознания, — мы зачастую не знаем, что собираемся совершить, сказать или подумать, до тех пор, пока не сделаем этого. Как будто у нас два разума: бессознательный и сознательный, и они не всегда друг с другом общаются. Это не то, чему вас учили? Верно, и тем не менее. Появляется все больше и больше свидетельств того, что мы используем логику и аргументы уже после совершения действия для того, чтобы оправдать наши решения перед самими собой (перед нашим сознательным разумом) и другими. Странно? Да, но не протестуйте: наслаждайтесь.

⁵Вопрос из моей статьи «Память, знание и ответы на вопросы» (Норман, 1973).

Бессознательная мысль предоставляет шаблоны, находит наиболее подходящее возможное соответствие прошлого опыта новому. Она обрабатывает данные быстро и автоматически, без каких-либо усилий. Бессознательная обработка информации — одна из наших сильных сторон. Она хорошо вычисляет общие тенденции, выявляет связи между тем, что мы переживаем сейчас, и тем, что происходило в прошлом. Бессознательная мысль хорошо обобщает, делает предсказания относительно общих тенденций, основываясь на нескольких примерах. Но бессознательная мысль может найти совпадения, которые некорректны или неверны, и не может отличить повсеместное от редкого. Бессознательная мысль стремится к регулярности и структуре, ее власть ограничена. Подсознание неспособно к символической манипуляции или последовательному аргументированному многоступенчатому рассуждению.

Осознанная мысль — совсем другое дело. Она медленная, она результат труда. В этом случае мы медленно обдумываем решения, размышляем над вариантами, сравниваем разные возможности. Осознанная мысль рассматривает сначала один подход, потом другой, сравнивая, рационально взвешивая, ища объяснений. Формальная логика, математика, теория принятия решений: вот инструменты осознанной мысли. И сознательное, и бессознательное мышление — мощные и жизненно важные аспекты человеческой жизни. И то и другое может порождать озарения и творческие прорывы. И оба могут стать причиной ошибок, неудач и создания ложных концепций.

Эмоции взаимодействуют с познанием на уровне биомеханики, мозг купается в гормонах, которые поставляются либо кровотоком, либо через каналы в мозгу, определяя поведение клеток мозга. Гормоны оказывают мощное влияние на работу мозга. Так, в напряженных, пугающих ситуациях эмоциональная система обеспечивает высвобождение гормонов, которые заставляют мозг сосредоточиться на отдельных элементах окружающей среды. Мышцы напрягаются и готовятся к действию. В спокойных ситуациях, в которых нет ничего пугающего, эмоциональная система дает сигнал для высвобождения гормонов, которые расслабляют мускулы и склоняют мозг к исследованию и творчеству.

Таблица 2.1

Бессознательная и сознательная системы познания

Теперь мозг больше настроен на то, чтобы замечать изменения окружающей среды, отвлекаться на события, соединять вместе события и знания, которые раньше могли казаться несвязанными.

Положительное эмоциональное состояние идеально подходит для творческого мышления, но оно не подходит для того, чтобы выполнять различные задания. Если человек слишком расслаблен, мы называем его рассеянным, скачущим с пятого на десятое, неспособным завершить одну мысль до того, как в голову придет другая. Мозг в негативном эмоциональном состоянии дает сосредоточенность: именно это нужно для того, чтобы сконцентрировать внимание на одном задании и завершить его. Но если человек находится в слишком мрачном расположении духа, он страдает от «туннельного видения» и не может увидеть ничего за пределами своей узкой точки зрения. Как позитивное, расслабленное состояние, так и нервное, негативное состояние — ценные и мощные инструменты человеческой креативности и действия. Но чрезмерные проявления обоих этих состояний могут оказаться опасными.

Человеческое познание и эмоции

Разум и мозг — сложные структуры, им посвящены серьезные научные исследования. Чтобы лучше понять, как проходит обработка информации в мозге, стоит представить три разных уровня обработки данных, каждый из которых довольно сильно отличается от других, но все они работают сообща. Это представление применимо и к познавательному, и к эмоциональному способу обработки информации. Пусть это значительно упрощенное описание того, как все происходит на самом деле, но это неплохая приблизительная схема, которая позволяет понять поведение человека. Подход, который я здесь использую, взят из моей книги Emotional Design. В ней я предложил использовать упрощенную модель процесса человеческого познания и эмоций, которая полагает, что существует три уровня обработки информации: висцеральный, поведенческий и мыслительный⁶.

Висцеральный уровень

Самый первый уровень обработки информации называется *висцеральным*. Иногда его называют «мозгом ящерицы». У всех людей одинаковые базовые висцеральные реакции. Они являются частью базового защитного механизма аффективной системы человека и позволяют ему делать быстрые суждения об окружающей среде: хорошо или плохо, безопасно или опасно. Висцеральная система позволяет нам реагировать быстро и

⁶Книга Даниэля Канемана «Думай медленно... решай быстро» (М. : АСТ, Neoclassic, 2017) — отличное введение в современные представления о роли сознательной и подсознательной обработки информации. Различия между висцеральной, поведенческой и мыслительной обработкой информации составляют основу моей книги Emotional Design (Норман, 2002, 2004). Эта модель человеческой когнитивной и эмоциональной системы более подробно описана в научной статье, которую я написал в соавторстве с Эндрю Ортоном и Уильямом Ревелле: «The Role of Affect and Proto-affect in Effective Functioning» (Ortony, Norman, & Revelle, 2005). Также см. «Designers and Users: Two Perspectives on Emotion and Design» (Norman & Ortony, 2006). Книга Emotional Design содержит многочисленные примеры той роли, которую играет дизайн на всех трех уровнях.

бессознательно, без какого-либо контроля рассудка.

Биология висцеральной системы сводит к минимуму ее способность к обучению. Обучение висцеральной системы заключается главным образом в сенсibilизации или десенсibilизации через адаптацию и создание благоприятных для организма условий. Висцеральные реакции быстрые и автоматические.

Они порождают рефлекс испуга, когда происходит что-то новое и неожиданное; они отвечают за такое генетически запрограммированное поведение, как боязнь высоты, нелюбовь к темноте или очень шумному окружению, отвращение к горькому и любовь к сладкому и так далее. Заметьте: висцеральный уровень отвечает за то, что происходит прямо сейчас, и создает аффективное состояние, относительно независимое от контекста или истории. На этом уровне мы просто оцениваем ситуацию и не ищем причины, виноватого или тех, кто отличился.

Рис. 2.3. Три уровня обработки информации: висцеральный, поведенческий и мыслительный

Висцеральный и поведенческий уровни бессознательные, на них возникают базовые эмоции. На мыслительном уровне рождается сознательная мысль и происходит принятие решений, а также располагаются высшие эмоции.

Висцеральный уровень тесно связан с мускулатурой тела — двигательной системой. Это то, что заставляет животное бороться, бежать или расслабиться. Висцеральное состояние животного (или человека) можно считать по напряженности его тела: напряженность означает негативное состояние, расслабленность — позитивное. Заметьте также, что мы часто судим о состоянии собственного тела, наблюдая за своей мускулатурой. В общем виде такое самообследование может выглядеть так: «Я напрягся, мои кулаки сжались, я вспотел».

Висцеральные реакции быстрые и абсолютно бессознательные. Они зависят только от текущей ситуации. Большинство ученых не называют их эмоциями: это предшественники эмоций. Встаньте на краю обрыва, и вы почувствуете висцеральную реакцию. Или погрейтесь на солнышке, удобно устроившись в кресле после какого-то приятного занятия, например вкусного обеда.

Для дизайнеров висцеральная реакция означает непосредственное восприятие: красота сочного, гармоничного звука или противный, раздражающий скрежет ногтей по грубой поверхности. Именно здесь важен стиль: облик, зрительный или звуковой, прикосновение или запах вызывают висцеральную реакцию. Это не имеет ничего общего с тем, насколько продукт легок в использовании, эффективен или понятен. Это говорит только о привлекательности или отторжении. Великие дизайнеры используют свою эстетическую восприимчивость для того, чтобы управлять этими висцеральными реакциями.

Инженеры и другие приверженцы всего логического обычно не учитывают интуитивный отклик, считая, что он неважен. Инженеры гордятся тем, что их работа всегда выполнена очень качественно; их обескураживает, когда второсортный продукт продается лучше «просто потому, что лучше выглядит». Но все мы судим именно так, даже те же самые инженеры, приверженцы логики. Именно поэтому им нравятся одни инструменты и не нравятся другие. Интуитивная реакция крайне важна.

Поведенческий уровень

На поведенческом уровне расположены освоенные навыки, обусловленные конкретными ситуациями, соответствующими определенным схемам. Действия и анализ на этом уровне в значительной мере бессознательны. Даже несмотря на то, что мы обычно осознаем свои действия, часто мы не замечаем детали. Когда мы говорим, то часто не знаем, что скажем, до тех самых пор, пока сознательная часть нашего разума (мыслящая часть) не услышит, как мы произносим слова. Когда мы играем в спортивную игру, мы готовы к действиям, но реакции происходят слишком быстро для сознательного контроля: они контролируются на поведенческом уровне.

Когда мы совершаем какое-то хорошо изученное действие, все, что нам нужно сделать, — это подумать о цели, и поведенческий уровень уладит все сам: сознательная часть разума мало что понимает, если вообще понимает что-то помимо того, что именно сознание порождает желание действовать.

Вообще-то интересно попробовать все это на себе. Пошевелите левой рукой, потом — правой. Высуньте язык или откройте рот. Что вы делали? Вы не знаете. Вы знаете только, что вы «захотели» совершить действие и нужное действие совершилось. Вы можете даже усложнить действия. Поднимите чашку, а потом той же рукой возьмите несколько других предметов. Вы автоматически настраиваете положение пальцев и руки так, чтобы выполнить задание. Вам нужно уделить сознательное внимание этому процессу только в том случае, если в чашке есть жидкость и вы не хотите, чтобы она пролилась. Но даже если это так, само управление мышцами лежит вне сферы сознательного контроля: сосредоточьтесь на том, чтобы не пролить жидкость, и руки подстроятся автоматически.

Для дизайнеров самый важный аспект поведенческого уровня заключается в том, что мы чего-то ожидаем от каждого действия. Мы ожидаем некоего положительного итога, и в результате у нас возникает положительный эмоциональный отклик («положительная валентность», как пишут в научной литературе). Если мы ожидаем негативного итога, то в результате получаем негативный эмоциональный отклик (негативная/отрицательная валентность): страх и надежда, тревога и опасение. Информация, которую мы получаем, оценив итоги действия, подтверждает или опровергает наши ожидания, и это выливается в удовлетворение или облегчение, огорчение или раздражение.

Поведенческие состояния хорошо изучены. Они вызывают ощущение контроля, когда мы хорошо понимаем и знаем результаты, и они же порождают раздражение и злость, когда все идет не так, как планировалось, особенно когда неизвестна ни причина сбоя, ни способ все исправить. Фидбэк дает нам уверенность, даже когда он

как вызывает отрицательный результат. Если фидбэка нет, у нас появляется ощущение, что мы не контролируем ситуацию, и это может вызывать тревогу. Фидбэк играет основную роль в управлении ожиданиями, и хороший дизайн обеспечивает фидбэк. Фидбэк — знание результатов — это способ регулировать ожидания, он крайне важен в процессе обучения и формирования навыков.

Ожидания играют важную роль в нашей эмоциональной жизни. Именно поэтому водители напрягаются, когда пытаются проехать перекресток прежде, чем загорится красный свет, а студенты сильно нервничают перед экзаменами. Ожидание вызывает напряжение; когда мы освобождаемся от этого напряжения, то испытываем облегчение. Эмоциональная система особенно чутко реагирует на изменение состояний, поэтому изменение на более приятное состояние всегда воспринимается как нечто положительное, даже если состояние меняется с «очень плохого» на «не такое плохое». В то же время изменение на менее приятное состояние воспринимается негативно, даже если это изменение с «очень хорошего» состояния на «чуть менее хорошее».

Аналитический уровень

Аналитический (мыслительный) уровень отвечает за осознанное познание. Как следствие, именно на этом уровне развивается глубинное понимание, происходит рассуждение и осознанное принятие решений. Интуитивный и поведенческий уровни — уровни бессознательного, и, соответственно, они реагируют быстро, но без какого-либо анализа. Размышление — это нечто осознанное, глубокое и медленное. Оно часто происходит уже после того, как имели место события. Мы размышляем или оглядываемся назад, оценивая обстоятельства, действия и результаты, очень часто — распределяя вину и ответственность. Самые верхние уровни эмоций рождаются на аналитическом уровне, потому что именно здесь осознаются причины и делаются прогнозы. Когда мы осознаем причины пережитых событий, это приводит к появлению таких чувств, как вина или гордость (если мы считаем, что причина события в нас), здесь рождаются обвинение или похвала (если мы полагаем, что дело в других). Большинство из нас, возможно, испытывали крайне положительные и крайне отрицательные эмоции относительно предполагаемых будущих событий, которые были всего лишь плодом воображения рассудочной части нашей познавательной системы, но при этом были достаточно яркими, чтобы вызвать физиологический отклик — невероятную злость или удовольствие. Эмоции и познавательная способность тесно переплетены.

Дизайн должен учитывать все уровни: интуитивный, поведенческий и мыслительный

Для дизайнера аналитический уровень, пожалуй, важнейший уровень обработки информации. Рассуждение сознательно, и эмоции, которые рождаются на этом уровне, длятся дольше всего. Именно на этом уровне мы выявляем агентов каких-то событий и их причины, здесь появляются чувства, например вина или гордость, возникает желание похвалить кого-то. Рассудочные реакции — часть нашей памяти о событиях. Воспоминания длятся гораздо дольше, чем непосредственный опыт или период пользования каким-то продуктом (их можно отнести к интуитивному и поведенческому уровням познания). Именно рассуждение заставляет нас рекомендовать продукт, советовать другим людям использовать его или, напротив, избегать.

Зачастую рассудочные воспоминания даже более важны, чем реальность. Бывает так, что у нас крайне позитивная висцеральная реакция на продукт, но во время его использования на поведенческом уровне мы сталкиваемся с трудностями, и это нас расстраивает. Когда мы думаем об этом продукте, на рассудочном уровне мы вполне можем оценить позитивное впечатление достаточно высоко, чтобы оно перевесило серьезные трудности на поведенческом уровне (отсюда выражение «красивые вещи лучше работают»). Точно так же, если слишком много раздражения возникает при пользовании продуктом, особенно на завершающей стадии, наши размышления об опыте могут перевесить положительные интуитивные качества. Рекламщики надеются, что ценность, которую люди придают в своих умах широко известному и престижному бренду, может склонить чашу весов в пользу приобретения продукта несмотря на то, что опыт использования продукта вызывает раздражение. Отдых часто вспоминают с восторгом несмотря на то, что дневниковые записи, сделанные в ходе отдыха, повествуют о сплошном дискомфорте.

Все три уровня обработки данных работают сообща. Все играют существенную роль в том, понравится человеку продукт (услуга) или нет. Один неприятный опыт с провайдером услуги может испортить все последующее общение. Один замечательный опыт может загладить прошлые недостатки. На поведенческом уровне, на котором осуществляется взаимодействие, также рождаются эмоции надежды и радости, раздражения и злости, которые появляются из ожидания. Понимание возникает одновременно на поведенческом и рассудочном уровнях. Для того чтобы человек почувствовал удовлетворение, требуются все три уровня. Создавать дизайн, учитывая все три уровня обработки информации, очень важно, и я посвятил этому книгу Emotional Design.

В психологии долгое время обсуждается вопрос о том, что первично: эмоции или познание. Мы спасаемся бегством потому, что произошло какое-то событие, которое нас напугало? Или мы пугаемся потому, что наше сознание, рассудочная часть нашего мозга, замечает, что мы бежим? Трехуровневый анализ показывает, что оба варианта могут быть верны. Иногда первыми рождаются эмоции. Неожиданный громкий звук может вызвать автоматический интуитивный и поведенческий отклик, который заставит нас бежать. Потом рассудочная часть мозга замечает, что мы бежим, и делает вывод, что она боится. Сначала происходит само действие — бегство, а потом мы его интерпретируем как испуг.

Но иногда сначала приходит осознание. Предположим, улица, по которой мы идем, переходит в темный узкий переулок. Наша рассудочная система может показать нам многочисленные воображаемые угрозы, которые нас ждут. В какой-то момент воображаемая картина вреда, который мы можем получить, начинает казаться нам

достаточно страшной, чтобы сработала поведенческая система, которая заставит нас развернуться и спастись бегством. В этом случае сознание заставляет нас испытывать страх и действовать.

Большинство продуктов не вызывает страха или желания убежать, но плохо сконструированные устройства могут вызывать раздражение и злость, ощущение беспомощности и отчаяния и, возможно, даже ненависть. Хорошо спроектированные продукты могут быть источником гордости и радости, ощущения контроля и удовольствия — возможно, даже пробуждать любовь и привязанность. Парки развлечений специализируются на том, что уравнивают противодействующие эмоциональные реакции: они предлагают нам аттракционы и комнаты смеха, которые вызывают испуг на интуитивном и поведенческом уровнях, в то же время на рассудочном уровне все время вселяют в нас уверенность в том, что руководство парка никогда бы не подвергло никого реальной опасности.

Все три уровня обработки информации действуют вместе, обеспечивая определенное познавательное и эмоциональное состояние человека. Рассудочная часть нашего познавательного аппарата, которая занимает высший уровень психической деятельности человека, может влиять на эмоции, рождающиеся на более низком уровне. Эмоции низкого уровня могут влиять на познание, которое находится на более высоком уровне психики.

Семь этапов действия и три уровня обработки информации

Этапы действия можно сопоставить с тремя разными уровнями обработки информации, как это показано на рис. 2.4. На самом низком уровне находятся интуитивные уровни спокойствия или беспокойства; они нужны для того, чтобы оценивать состояние окружающей среды. Средние уровни — поведенческие. Поведением управляют наши ожидания, связанные с выполнением определенных действий (например, надежда и страх), и эмоции, которые рождаются, когда ожидания подтверждаются в результате оценки выполненных действий (например, облегчение или отчаяние). На самом высоком уровне находятся разумные эмоции. На этом уровне люди оценивают результаты своей работы, выявляют причинно-следственные связи и анализируют последствия (и те, которые имеют место сейчас, и более отдаленные). Здесь рождаются удовлетворение и гордость или, возможно, вина и гнев.

Рис. 2.4. Уровни обработки информации и этапы действия

Интуитивная реакция находится на низшем уровне: это контроль над мышцами и ощущение состояния окружающей среды и собственного тела. Поведенческий уровень отвечает за ожидания, связанные с теми или иными действиями, на этом уровне происходит интерпретация фидбэка. Мыслительный уровень отвечает за постановку целей и планирование, на которые влияет сравнение наших ожиданий с тем, что произошло.

Есть одно важное эмоциональное состояние, которое возникает у нас, когда мы полностью погружаемся в какую-то деятельность, состояние, которое социолог Михай Чиксентмихайи назвал потоком. Чиксентмихайи долго изучал, как люди взаимодействуют с работой, как они играют и как их жизнь отражает смешение этих видов деятельности. В состоянии потока человек теряет ощущение времени и окружающего пространства.

Люди становятся единым целым с тем заданием, которое они выполняют. Задание должно быть нужного уровня сложности: достаточно сложное, чтобы оно было своего рода проверкой наших способностей и требовало постоянного внимания, но не такое сложное, чтобы вызвать раздражение и беспокойство.

Работа Чиксентмихайи демонстрирует, как на поведенческом уровне рождается набор мощных эмоциональных реакций. Во время выполнения разных этапов действия у нас формируются бессознательные ожидания. Эти ожидания порождают определенные эмоциональные состояния. Когда мы оцениваем результаты своих действий, сравнивая их со своими ожиданиями, у нас в связи с этим возникают какие-то эмоции. Эти эмоции влияют на наши чувства даже тогда, когда мы переходим к другим этапам действия. Если перед нами простое задание, которое мы легко можем выполнить с помощью имеющихся у нас навыков, то наши ожидания, как правило, реализуются, потому что задача не является для нас профессиональным вызовом. Для выполнения такой задачи нам вообще не нужно обрабатывать информацию или надо лишь слегка напрячься, а это ведет к появлению апатии и скуки. Если мы получаем сложное задание, которое значительно превосходит наши способности, то слишком многие наши ожидания не оправдываются, а это приводит к разочарованиям, беспокойству и вызывает ощущение беспомощности. Состояние потока возникает, когда задача лишь немного превосходит наши навыки и поэтому требуется постоянно уделять ей внимание. Это состояние требует, чтобы занятие было не слишком простым и не слишком сложным относительно нашего уровня навыков. Постоянное напряжение в сочетании с постоянным прогрессом и успехами может стать захватывающим опытом, а такое занятие порой увлекает нас на долгие часы.

Люди как рассказчики

Теперь, когда мы обсудили то, как люди действуют, и поговорили о трех разных уровнях обработки информации, которые объединяют познание и эмоции, мы готовы сделать из сказанного определенные выводы.

Людам с рождения свойственно искать причины событий, придумывать объяснения и истории. В частности, поэтому рассказывание историй служит таким хорошим средством убеждения. Истории находят отклик в нас и дают нам все новые и новые примеры. Основываясь на собственном опыте и на историях других людей, мы пытаемся сформировать обобщения относительно того, как ведут себя люди, и того, как функционируют вещи. Мы объясняем события какими-то причинами, и, пока такие причинно-следственные связи имеют смысл, мы принимаем их и используем для того, чтобы прогнозировать грядущие события. Однако установленные нами причинно-следственные связи часто бывают ошибочны. Иногда мы неверно определяем причины, а в каких-то

случаях не может быть одной причиной, имеет место скорее сложная цепь событий, каждое из которых по-своему повлияло на результат: если бы какое-то из событий не случилось, результат был бы иным. Но даже когда у события на самом деле нет отдельно взятой причины, люди вполне могут ее придумать.

Концептуальные модели — это своего рода истории, которые рождаются из нашей потребности в объяснении. Эти модели жизненно необходимы, потому что они помогают нам осмыслить свой опыт, предсказать результат своих действий и разобраться с неожиданными происшествиями. Мы строим наши модели на всех тех знаниях, которые у нас есть, настоящих или воображаемых, наивных и безыскусных или сложных и утонченных.

Концептуальные модели зачастую создаются из каких-то крошечных фрагментов, когда у нас есть очень слабые представления о том, что происходит. Мы строим свои наивные представления о неких механизмах и отношениях, которых в реальности может вообще не существовать. Некоторые ошибочные модели приводят к тому, что в повседневной жизни мы постоянно испытываем раздражение. Например, так было с моим холодильником, который невозможно было настроить, поскольку моя концептуальная модель этой операции (снова посмотрите на рис. 1.10 А) не соответствовала реальности (рис. 1.10 Б). Намного более серьезной проблемой могут стать неверные модели таких сложных систем, как завод или пассажирский самолет. Здесь неправильное понимание может привести к серьезным авариям.

Представьте себе термостат, который регулирует отопительную и охлаждающую системы в комнате⁷. Как он работает? По обычному термостату понять это практически невозможно, можно сказать что-то только в самых общих чертах. Все, что мы знаем, — если в комнате слишком холодно, мы устанавливаем на термостате более высокую температуру, и постепенно становится теплее. Заметьте: то же самое можно сказать практически о любом устройстве, на котором нужно регулировать температуру. Хотите испечь пирог? Установите термостат духовки на нужную отметку — и духовка разогреется до нужной температуры.

Если в помещении холодно и вам не терпится согреться, нагреется ли воздух в комнате быстрее оттого, что вы включите термостат на полную мощность? Или, если вы хотите, чтобы духовка поскорее разогрелась до рабочей температуры, нужно ли поворачивать регулятор температуры на полную, а потом, когда духовка разогрелась, убавлять? И нужно ли устанавливать термостат кондиционера на самую низкую температуру, чтобы поскорее охладить комнату?

Если вы полагаете, что комната или печь остынет или нагреется быстрее оттого, что термостат включен на полную мощность, вы ошибаетесь — вы придерживаетесь всеобщего заблуждения относительно нагревательной и охлаждающей систем. Согласно одной распространенной народной теории, термостат — это клапан: он контролирует, сколько тепла (или холода) выходит из этого устройства. Поэтому, чтобы максимально быстро что-то нагреть или охладить, настройте термостат таким образом, чтобы он работал на максимум. Теория не лишена смысла, и действительно, есть устройства, которые работают именно так. Однако ни нагревательные и охлаждающие приборы для дома, ни разогревающий элемент традиционной духовки к таким приборам не относятся.

В большинстве домов термостат — всего лишь переключатель с двумя состояниями: «включено» и «выключено». Более того, большинство нагревательных и охлаждающих приборов либо полностью включены, либо полностью выключены: все или ничего, без каких-либо промежуточных вариантов. В результате термостат превращается в нагреватель, печку или кондиционер, включенный на полную мощность, до тех пор, пока температура не достигнет отметки, установленной на термостате. Потом его полностью отключают. Если вы включите термостат на полную мощность, это никоим образом не повлияет на то, сколько времени потребуется, чтобы температура достигла нужной отметки. Эта стратегия направлена на то, чтобы избегать автоматического отключения, когда необходимая температура достигнута. Поэтому, если вы выставляете на термостате крайнее значение, это неизбежно приведет к тому, что температура превысит намеченную. Если людям было некомфортно — слишком холодно или жарко, им снова будет некомфортно, просто с точностью до наоборот, и при этом они потратят очень много энергии на то, чтобы как-то изменить ситуацию.

Но как вы должны это понять? Какая информация помогает вам узнать, как работает термостат? Основным недостатком дизайна моего холодильника заключался в том, что не было никаких средств, которые помогли бы понять принцип его работы, не было никакого способа сформировать правильную концептуальную модель. На самом деле та информация, которой мы обладаем, заставляет нас формировать неправильную, совершенно неподходящую модель.

Смысл этих примеров не в том, что представления некоторых людей ошибочны. Эти примеры доказывают, что каждый из нас придумывает истории (концептуальные модели), чтобы объяснить то, что видит. Если внешней информации о принципах работы какого-то устройства нет, люди могут придумать свое объяснение, главное, чтобы те концептуальные модели, которые они строят, учитывали имеющиеся факты. В результате люди неправильно используют свои термостаты и прилагают лишние усилия, которые к тому же приводят к большим перепадам температур, а значит, пустой трате энергии, и вводят хозяев в ненужные расходы, при этом нанося вред

⁷Теория клапанов термостата взята из исследования Кемптона, опубликованного в журнале *Cognitive Science* (1986). Интеллектуальные термостаты пытаются предсказать, когда они понадобятся, переключаясь раньше, чем простой выключатель, чтобы гарантировать, что желаемая температура будет достигнута в нужное время и будет не выше и не ниже, чем нужно (это описано в главе 2).

окружающей среде. (Ниже в этой главе я приведу пример термостата, который помогает построить полезную концептуальную модель.)

Обвиняем не в том, в чем следует

Люди пытаются понять причины событий. Если два события случаются одно за другим, в этом зачастую видят причинно-следственную связь. Если у меня дома после того, как я что-нибудь делаю, происходит какое-то неожиданное событие, я склонен считать, что оно было вызвано моим действием, даже если между ними на самом деле не было никакой взаимосвязи. Точно так же, если я делаю что-то и ожидаю определенного результата, а ничего не происходит, я склонен интерпретировать это отсутствие информативного фидбэка как знак того, что я неправильно выполнил действие: самое логичное, что можно в таком случае сделать, — это повторить действие, приложив больше усилий. Толкнул дверь, а она не открылась? Толкни еще раз, посильнее. Если запаздывает фидбэк от электронного устройства, люди часто приходят к выводу, что система не считала первое нажатие. Поэтому они снова производят то же самое действие, иногда несколько раз, не зная, что каждое нажатие было учтено системой. Это может привести к нежелательным последствиям. Повторное нажатие может вызвать слишком сильный ответ системы, гораздо более сильный, чем ожидалось. Или второй запрос может отменить предыдущий, если нечетное количество нажатий дает желаемый результат, а четное не приводит ни к какому результату.

Привычка повторять действие, если первая попытка провалилась, может привести к катастрофическим последствиям. Это не раз становилось причиной гибели множества людей: они пытались покинуть горящее здание, попытались толкать от себя запасные двери, которые открывались внутрь и их нужно было тянуть на себя. Теперь во многих странах мира принят закон, согласно которому двери в общественных местах должны открываться наружу и оснащаться так называемыми аварийными штангами, так, чтобы они могли открываться автоматически, когда люди в панике, пытаясь спастись от пожара, наваливаются на них всем своим весом. Это пример прекрасного применения соответствующих возможностей: посмотрите на дверь на рис. 2.5.

Рис. 2.5. Аварийные штанги на дверях

Люди, которые убегают от пожара, могут погибнуть, если на их пути встанут двери, которые открываются внутрь, потому что люди будут пытаться толкать дверь от себя, а если не получится — будут толкать сильнее. Правильное дизайнерское решение, которое сейчас законодательно установлено во многих странах мира, — сделать так, чтобы двери открывались, когда их толкают от себя. Этот пример — превосходная дизайнерская стратегия для того, чтобы справляться с реальным поведением людей, используя те возможности, которые заложены в предмете. К правильному использованию возможностей здесь также добавлено хорошее означающее — черная полоса, которая показывает, где нужно толкать. (Фотография автора, сделана в Дизайнерском центре Ford, в Северо-Восточном университете.)

Современные системы усиленно пытаются сделать так, чтобы пользователь получал фидбэк не позже чем через 0,1 секунды после каждой операции и, таким образом, был уверен, что его запрос получен. Это особенно важно, если операция займет длительное время. Если пользователь видит изображение песочных часов или вращающихся часовых стрелок, это обнадеживает его, поскольку означает, что функция уже запущена. Если задержку в запуске программы можно предсказать, некоторые системы предоставляют расчет времени и индикатор прогресса, чтобы оценивать, насколько устройство продвинулось в выполнении задания. Такие чувствительные дисплеи, которые показывают время и дают нам информацию о результатах, нужно устанавливать на как можно большем количестве устройств.

Некоторые исследования показывают, что бывает разумно недооценивать систему — то есть рассчитывать на то, что операция будет длиться дольше, чем она должна длиться на самом деле. Когда система подсчитывает количество времени, она может вычислить диапазон возможных значений.

В этом случае на дисплее должен отражаться временной диапазон, или, если нужно только одно значение, дисплей должен показывать максимальный временной промежуток. Тогда человек станет рассчитывать на более долгий срок и будет приятно удивлен, если машина справится быстрее.

Кого винят люди, когда сложно определить причину проблем? Часто они используют собственные концептуальные модели мира, чтобы определить предполагаемую взаимосвязь между тем, что мы считаем причиной проблемы, и результатом. Слово «предполагаемую» — критическое: причинно-следственной взаимосвязи может и не существовать, человек просто думает, что она есть. В результате иногда люди ищут причину в чем-то, что не имеет ничего общего с действием.

Предположим, я хочу воспользоваться каким-то бытовым прибором, но у меня не получается. Кто виноват: я или прибор? Мы склонны винить себя, особенно если у других людей получается пользоваться этими приспособлениями. Предположим, что проблема на самом деле в устройстве и у многих людей возникают одинаковые проблемы. Поскольку каждый считает, что проблема лично в нем, никто не хочет признавать, что у него вообще появляются какие-то проблемы. В результате возникает заговор молчания, и люди скрывают чувство вины и беспомощности.

Забавно, но общая тенденция винить самих себя в неудачах с повседневными предметами противоречит тем нормальным характеристикам, которые мы даем сами себе и другим. Все иногда действуют странно, непонятно или просто неправильно и неадекватно ситуации. Если мы ведем себя неадекватно, то обычно списываем свое

поведение на ситуацию. Если мы видим, что другие ведут себя странно, то списываем это на их личные качества. Вот вам придуманный мной пример. Том — кошмар всего офиса. Сегодня Том опоздал на работу, наорал на коллег, потому что в кофемашине кончился кофе, потом вбежал к себе в кабинет и хлопнул дверью. «О, — переглянулись его коллеги, — Том в своем репертуаре».

А теперь поставьте себя на место Тома. «У меня и в самом деле было трудное утро, — говорит он. — Я проснулся поздно, потому что не сработал будильник, и у меня даже не было времени на кофе. Потом я не смог найти парковочного места, потому что опоздал. А в офисной кофемашине не оказалось кофе; он весь кончился. И я ни в чем этом не виноват — это была просто чередой неудачных событий. Да, я немного резко себя повел, но кто бы не разозлился при таких обстоятельствах?»

Коллеги Тома не знают его мыслей и не в курсе, как прошло его утро. Все, что они видят, — это то, что Том наорал на них только потому, что в кофемашине не было кофе. Это напоминает им о другой подобной ситуации. «Он все время так делает, — заключают они, — всегда взрывается из-за всякой ерунды». Кто прав? Том или его коллеги? На эти события можно посмотреть с двух разных точек зрения и дать две разные интерпретации: либо это нормальная реакция человека на жизненные испытания, либо проявление взрывоопасного, вспыльчивого характера.

Людям свойственно винить в своих неудачах окружение, поэтому им кажется естественным винить в неудачах других людей их дурной характер. Совершенно противоположная ситуация складывается, если все идет хорошо. Если все идет как надо, люди приписывают это собственным способностям и уму, а сторонние наблюдатели — наоборот. Когда мы видим, что у кого-то все хорошо получается, то считаем, что это происходит благодаря правильному окружению или удаче.

Во всех подобных случаях, если человек необоснованно принимает на себя вину за то, что не умеет пользоваться простейшими предметами, и считает свое поведение следствием характера или влияния среды, мы имеем дело с неверной концептуальной моделью.

Выученная беспомощность

Явление, которое называется *выученной беспомощностью*, может объяснить несправедливое самообвинение. Выученная беспомощность возникает, когда человек раз за разом не может справиться с заданием. В результате он начинает считать, что выполнить задание невозможно, по крайней мере, это не под силу лично ему: он беспомощен. И он перестает пытаться. Если такое ощущение связано с целой группой заданий, у человека могут появиться сложности с тем, чтобы справляться с жизнью в целом. В самом крайнем случае такая выученная беспомощность приводит к депрессии, и у человека возникает убеждение, что жизненные трудности — штука непреодолимая. Иногда для этого достаточно всего пары схожих случаев, которые внезапно завершились неудачей. Это явление чаще всего изучают как состояние, предшествующее клинической депрессии, но я наблюдал его возникновение и после нескольких неудач в обращении с привычными предметами.

Является ли страх перед технологиями или математикой результатом такой выученной беспомощности? Может ли случиться так, что несколько неудач в простых на первый взгляд ситуациях превратятся в фобию и мы начнем переносить свой страх на любое технологическое устройство, любую математическую задачу? Возможно. На самом деле дизайн привычных вещей (равно как и учебников по математике) практически гарантированно вызовет у вас ощущение беспомощности. Мы можем назвать это явление насаждаемой беспомощностью.

Когда у людей возникают проблемы с использованием технологий, особенно если они считают (как правило, ошибочно), что больше ни у кого таких проблем нет, они начинают винить во всем себя. Еще хуже то, что чем больше у них проблем, тем более беспомощными они себя чувствуют: они начинают верить, что просто ничего не смыслят в технике и математике. Такое положение дел — противоположность нормальной ситуации, когда люди винят в своих проблемах окружение. Наблюдать такое ложное обвинение особенно забавно, потому что виноваты обычно плохой дизайн или технологии, так что обвинять в неудачах окружение (эти самые технологии) было бы совершенно справедливо.

Представьте себе обычную учебную программу по математике, где каждый новый урок предполагает знание и полное понимание пройденного материала. Несмотря на то что очередная тема может быть довольно простой, если ты начнешь отставать, догнать будет трудно. В итоге мы имеем страх перед математикой — и не потому, что материал сложный, а потому что его преподают таким образом, что затруднение на отдельно взятом этапе мешает дальнейшему прогрессу. Проблема в том, что, если вы столкнулись с неудачей, из-за самообвинений вы скоро перенесете свое затруднение на всю математику в целом. Схожие процессы действуют и с технологиями. Возникает порочный круг: если вы терпите неудачу в чем-то, вы думаете, что это ваша вина. Поэтому вы решаете, что не можете выполнить задание. В следующий раз, когда вам нужно что-то сделать, вы уже не верите, что способны на это, и даже не пытаетесь. И в итоге не делаете — как и предполагали.

Вы попали в ловушку самосбывающегося пророчества.

Позитивная психология

Точно так же, как мы привыкаем сдаваться, если неудачи повторяются снова и снова, мы можем научиться позитивно, оптимистически реагировать на происходящее в жизни. Многие годы психологи фокусировались на мрачных историях человеческих неудач, на пределах человеческих способностей и психопатологиях — депрессии, мании, паранойе и так далее. Но двадцать первый век предлагает другой подход: сконцентрироваться на

позитивной психологии и культуре позитивного мышления, научить людей жить в гармонии с собой⁸. На самом деле нормальное эмоциональное состояние для большинства людей — это хорошее расположение духа. Когда что-то не получается, это можно воспринимать как интересную задачу или, возможно, как позитивный опыт, который позволит научиться чему-то новому.

Нам нужно убрать слово *поражение* из своего словаря, заменить его на *полезный опыт*. Потерпеть неудачу — значит чему-то научиться: нас лучше учат наши поражения, чем победы. Конечно, все мы радуемся успеху, но часто понятия не имеем, почему преуспели. Если мы терпим поражение, то обычно можем сформулировать, почему, чтобы убедиться, что больше не повторим эту ошибку.

Ученым это известно. Ученые проводят эксперименты, чтобы узнать, как устроен наш мир. Иногда они проходят так, как было задумано, но часто все идет не так, как планировалось. Можно считать это неудачами? Нет, это учебный опыт. Многие из наиболее значимых научных открытий случились в результате так называемых неудач.

Неудача может быть столь мощным инструментом обучения, что многие дизайнеры гордятся своими провалами, случившимися за время разработки продукта. Одна дизайнерская фирма, IDEO, вообще считает это своим кредо: «Сталкивайся с неудачами чаще, переживай их быстрее». Они так говорят, потому что знают: каждое поражение учит их, как правильно работать. Дизайнерам, как и исследователям, необходимо терпеть неудачи. Я убежден (и убеждаю в этом своих учеников и сотрудников), что неудачи — неотъемлемая часть исследования и творчества. Если дизайнеры и исследователи не сталкиваются время от времени с неудачами, это значит, что они не слишком стараются, не порождают никаких великих творческих идей, не предлагают нам новых способов справляться с повседневными обязанностями. Можно избегать поражений и всегда находиться в безопасности. Но это верное средство для скучной, неинтересной жизни.

Дизайн наших продуктов и сервисов тоже должен следовать этой философии. Так что позвольте мне дать несколько советов дизайнерам, которые читают эту книгу:

- Не вините людей, когда у них не получается правильно пользоваться вашим продуктом.
- Считайте трудности, которые испытывают люди, намеками на то, как можно улучшить ваш продукт.
- Уберите все сообщения об ошибке из электронных или компьютерных систем. Вместо этого обеспечьте пользователям помощь и руководство.
- Сделайте так, чтобы можно было исправить проблему сразу же с помощью всплывающих подсказок. Пусть люди продолжают делать то, что они делали. Не тормозите работу — помогите сделать ее ровной и непрерывной. Никогда не заставляйте людей начинать все сначала.
- Предположим, то, что сделал человек, отчасти верно. Поэтому, если он делает что-то неправильно, обеспечьте ему руководство, которое позволит быстро исправить проблему и вернуться к работе.
- Мыслите позитивно и ради самих себя, и ради тех людей, с которыми вы взаимодействуете.

Ложное самообвинение

Я изучал ошибки — иногда серьезные, — которые допускают люди в работе с механическими устройствами, выключателями, предохранителями, операционными системами компьютеров, текстовыми процессорами и даже самолетами и атомными электростанциями. Они всегда чувствуют вину и либо пытаются спрятать ошибку, либо винят себя в «глупости» и «неловкости». Нередко мне стоило больших трудов упротребить человека показать, как он взаимодействует с предметом: никому не хочется, чтобы кто-то видел, как он делает не то. Я говорил, что причиной тому дизайн и что другие совершали те же самые ошибки, и все-таки, если задание было простым и обычным, люди все равно винули в неудачах себя. Возникало ощущение, что они чувствуют какую-то извращенную гордость, считая себя неспособными к обращению с техникой. Однажды одна крупная компьютерная компания попросила меня оценить их новый продукт. Я целый день учился им пользоваться и пытался определить трудные моменты. Если вы хотели использовать клавиатуру, чтобы ввести какие-то данные, вы должны были учитывать разницу между клавишами «Return» и «Enter». Если была нажата не та клавиша, то работа, которую вы выполняли в течение нескольких последних минут, безвозвратно исчезала. Я указал дизайнеру на эту проблему, объяснив, что я сам часто совершал такую ошибку и проведенный мной анализ указывает на то, что такую ошибку будут часто совершать и пользователи. Первой реакцией дизайнера было: «Почему вы сделали эту ошибку? Вы что, не читали мануал?» Дальше он начал объяснять, в чем различие функций, которые выполняют эти две кнопки.

«Да, да, — ответил я. — Я понимаю, что это за кнопки, я просто путаю их. У них похожие функции, они расположены на клавиатуре схожим образом, и, поскольку я печатаю быстро, я часто нажимаю “Return” автоматически, не думая. Разумеется, похожие проблемы возникнут и у других пользователей».

Дизайнер не согласился. Он утверждал, что я был единственным, кто на это пожаловался, а между тем сотрудники

⁸Идея Михая Чиксентмихайи о потоке содержится в нескольких его книгах на эту тему (1990, 1997). Мартин Селигман разработал концепцию выученной беспомощности, а затем применил ее к лечению депрессии (Селигман, 1992). По его мнению, неверно, что психология постоянно ориентируется на проблемы и аномалии, поэтому он объединился с Чиксентмихайи, чтобы создать движение позитивной психологии. О позитивной психологии рассказывается в статье в журнале *American Psychologist* (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000). С тех пор область позитивной психологии расширилась, на эту тему написано множество книг, журнальных статей, проведены десятки конференций.

многими использовали эту систему много месяцев. Я был настроен скептически, поэтому мы вдвоем подошли к нескольким сотрудникам и спросили их, нажимали ли они когда-нибудь «Return» вместо «Enter» и пропадала ли у них из-за этого сделанная работа.

«Да-да, — отвечали они, — мы часто путали эти кнопки».

Хорошо, но почему никто ни разу об этом не сказал? Ведь их просили сообщать обо всех проблемах в системе. Причина проста: если система переставала работать или делала что-то странное, люди вынуждены были сообщать об этом как о проблеме. Но когда они нажимали «Return» вместо «Enter», то винили во всем себя. Ведь им сказали, что нужно делать, а они ошиблись.

В обществе глубоко укоренилась мысль: если что-то идет не так, в этом виноват человек. Поэтому мы обвиняем других и даже самих себя⁹. К несчастью, эта мысль встроена и в судебную систему. Когда происходят крупные аварии, официальные суды по расследованию настроены на то, чтобы свалить на кого-то вину. Все чаще и чаще происшедшее списывают на человеческий фактор. Человека, причастного к аварии, могут оштрафовать, наказать или уволить. Возможно, пересмотрят процедуру обучения. Закон остается прежним. Но по своему опыту могу сказать, что человеческие ошибки обычно случаются в результате плохого дизайна: их должны называть ошибками системы. Люди постоянно ошибаются; это естественно для людей. Проектируя системы, нужно учитывать это. Очень удобно свалить всю вину на человека, но почему система вообще была спроектирована таким образом, что одно-единственное действие одного человека могло привести к катастрофе? Хуже всего то, что, если мы обвиняем человека, не устраняя причину, вызвавшую сбой, мы не решаем проблему: ту же ошибку, скорее всего, повторит кто-то еще. Я вернусь к вопросу о человеческом факторе в главе 5.

Конечно, люди допускают ошибки. Для сложных устройств всегда будут требоваться инструкции, а если вы ими не пользуетесь, не удивляйтесь, что ничего не понимаете и все время делаете ошибки. Но дизайнеры должны стараться сделать ошибки как можно менее затратными. Вот что я думаю по поводу ошибок:

Избегайте термина *человеческий фактор*. Лучше говорите о коммуникации и взаимодействии: то, что мы называем ошибкой, обычно следствие плохой коммуникации или неправильного взаимодействия. Когда люди сотрудничают, слово «ошибка» никогда не используется, чтобы обозначить высказывание другого человека. Это происходит потому, что каждый человек пытается понять другого и ответить ему, а если вы чего-то не понимаете или с чем-то не согласны, вы задаете вопрос, проясняете то, чего не поняли, и продолжаете взаимодействие. Почему нельзя построить взаимодействие между человеком и машиной по такому же принципу сотрудничества?

Машины не люди. Они не могут общаться и понимать так, как мы. Это значит, что те, кто их создает, должны убедиться, что поведение машин понятно людям, которые с ними взаимодействуют. Настоящее сотрудничество требует от каждой из сторон какого-то усилия, чтобы приспособиться к другому и понять его. Когда мы взаимодействуем с машинами, приспособливаться приходится нам. Почему бы машинам не быть более дружелюбными? Машина должна принимать обычное поведение человека. Но точно так же, как люди часто подсознательно оценивают точность сказанного другими людьми, машины должны оценивать качество информации, которую им предоставляют, чтобы помочь тем, кто ими управляет, избежать серьезных ошибок, вызванных простыми опечатками (об этом подробнее в главе 5). Сегодня мы хотим, чтобы люди вели себя странно, приспособлялись к сложным требованиям машин, среди которых — требование всегда предоставлять точную и достоверную информацию. Люди очень плохо с этим справляются, а когда им не удается выполнить деспотичные безжалостные требования машин, мы называем это ошибкой человека. Нет, это ошибка дизайна.

Дизайнеры должны пытаться свести к минимуму вероятность того, что человек сделает что-то не так. Для этого нужно в первую очередь использовать возможности и означающие, а также правильно работать с проекциями и ограничениями. Если человек делает что-то не то, нужно, чтобы было максимально легко заметить это и исправить.

И это тоже должно быть заложено в дизайне. Здесь требуется хороший доходчивый фидбэк, который бы сочетался с простой и понятной концептуальной моделью. Когда человек понимает, что произошло, в каком состоянии находится система и каков наиболее правильный алгоритм действий, он работает более эффективно.

Люди не машины. Машинам не приходится то и дело прерывать работу, в отличие от нас. В итоге мы очень часто прыгаем между заданиями и, вернувшись к предыдущему, вынуждены вспоминать, где остановились, что делали, о чем думали. Неудивительно, что иногда мы это забываем и либо пропускаем шаг, либо повторяем его, либо неверно сохраняем информацию, которую собирались ввести.

Наша сила в гибкости и креативности, в том, что мы можем находить решения новых проблем. Мы творческие, у нас развито воображение, мы не можем действовать механически и выверенно. Машины требуют точности и четкости, а люди — нет. Особенно плохо нам удастся скрупулезно вводить правильные входные данные. Так почему же от нас все время этого требуют? Почему мы ставим требования машин выше требований людей?

Взаимодействие людей с машинами не всегда идет гладко. Ошибки вполне ожидаемы. Поэтому дизайнеры должны

⁹К сожалению, обвинение пользователя заложено даже в правовой системе. Когда происходят крупные аварии, для выявления виновных создаются официальные комиссии по расследованию. Все чаще и чаще происшествие объясняют человеческой ошибкой. Но, по моему опыту, человеческая ошибка обычно является результатом плохого дизайна: почему система была спроектирована так, что одно действие одного человека могло вызвать бедствие?

Важная книга по этой теме — «Normal Accidents» (1999) Чарльза Перроу. В главе 5 этой книги содержится подробный анализ человеческих ошибок.

предвидеть это. Довольно просто проектировать устройства, которые хорошо работают, когда все идет по плану. Самое сложное и необходимое в дизайне — суметь заставить вещи хорошо работать, когда что-то пошло не так.

Как технологии могут учитывать поведение человека

Раньше высокие затраты не позволяли многим производителям обеспечивать такой фидбэк, который помогал бы людям формировать точные концептуальные модели. Стоимость цветных дисплеев, достаточно больших и гибких, чтобы на них могла помещаться необходимая информация, была непомерно высока для маленьких и недорогих устройств. Но поскольку сегодня сенсоры и дисплеи не так дороги, сейчас мы можем гораздо больше.

Благодаря экранам дисплеев стало гораздо проще пользоваться телефонами, поэтому из этой книги я удалил всю ту критику, с которой обрушивался на телефоны в предыдущем издании. Теперь, когда важность основополагающих принципов дизайна осознается многими дизайнерами, а улучшенное качество и более низкая стоимость дисплеев позволяют воплощать в жизнь новые идеи, я жду положительных изменений во всех наших приборах.

Создаем концептуальную модель термостата

У моего термостата (спроектированного Nest Labs), например, есть цветной дисплей, который обычно выключен и включается, только когда чувствует, что я рядом.

Тогда он сообщает мне температуру воздуха в комнате в данный момент и температуру, на которую он установлен, а также показывает, охлаждает он воздух в комнате или нагревает его (цвет фона меняется с черного, когда он не меняет температуру, на оранжевый, когда он нагревает, и синий, когда охлаждает). Термостат запоминает мои повседневные настройки, так что он автоматически меняет температуру, понижая ее во время сна, снова повышая утром и уходя в режим «вне дома», когда дома никого нет. Он постоянно объясняет нам, что он делает. То есть когда он должен значительно изменить температуру в комнате (потому что кто-то внес изменения вручную или потому что термостат сам решил, что пора переключиться), он предупреждает: «Сейчас 24 °C, через 20 минут будет 22 °C». Кроме того, Nest может по беспроводной связи подключаться к смартфонам, что позволяет управлять термостатом удаленно, видеть всю информацию на большом экране и создавать концептуальную модель термостата Nest и энергопотребления в доме. Можно ли сказать, что Nest совершенен? Нет, но его появление знаменует положительные изменения в том, что касается взаимодействия людей и привычных предметов.

Рис. 2.6. Термостат с понятной концептуальной моделью

(Бесплатные фотографии от Nest Labs, Inc.) Этот термостат, разработанный Nest Labs (А), помогает людям сформировать правильную концептуальную модель того, как он работает. На фото А изображен термостат. Фон голубого цвета показывает, что сейчас термостат охлаждает дом. Сейчас температура составляет 75 °F (24 °C), а желаемая температура — 72 °F (22 °C), и термостат показывает, что достигнет ее через 20 минут. На фото Б показано, как термостат использует смартфон, чтобы сообщить обо всех своих настройках и потреблении энергии. Вместе фото А и Б помогают владельцу дома построить концептуальные модели работы термостата и энергопотребления.

Ввод даты, времени и телефонных номеров

Многие машины очень привередливы относительно того, как мы вводим информацию, причем эта привередливость не требование машины, она порождена тем, что при создании дизайна программного обеспечения устройства никто не подумал о людях. Другими словами, мы имеем дело с неправильным программированием. Приведу ряд примеров.

Многие из нас часами заполняют разные бланки на компьютерах — бланки, куда в фиксированном, устоявшемся формате нужно вводить имена, даты, адреса, номера телефонов, денежные суммы и другую информацию. И, что еще хуже, зачастую нам даже не говорят, какой формат верный, пока мы не сделаем все неправильно. Почему бы не вычислить все варианты того, как человек может заполнить форму, и не согласовать их? Некоторые компании преуспели в этом, так что давайте отметим их работу.

Вспомните программу «Календарь» от Microsoft. Здесь можно указывать даты как заблагорассудится: «Ноябрь, 23, 2015», «23 Ноября 15» или «11.23.15». Он даже принимает фразы типа «завтра», «через неделю, считая с четверга» или «вчера». То же касается времени. Вы можете вводить время так, как пожелаете: «3:45 PM», «15:35», «час», «два часа тридцать минут». Для телефонных номеров правил тоже нет. Хотите начать со знака +, чтобы записать код страны? Пожалуйста. Хотите отделить цифры телефонного номера пробелами или тире, скобками, слэшами, точками? Пожалуйста. Если программа может расшифровать дату, время или телефонный номер и перевести их в привычный формат, можно вводить информацию в любом виде. Надеюсь, что сотрудники команды, которая работала над этим, получили свои бонусы и повышения.

И хотя я особо выделил компанию Microsoft как пионера, первым начавшего принимать все возможные форматы, сейчас это становится обычной практикой. Надеюсь, что к тому времени, как вы прочтете эти строки, каждая программа будет допускать любой понятный формат ввода имен, дат, телефонных номеров, названий улиц и адресов и так далее и будет переводить все, что вводит человек, в формат, которого требует внутреннее программное обеспечение. Но могу с уверенностью предположить, что даже в двадцать первом веке будут существовать формы, требующие совершенно определенного (при этом произвольно заданного) формата, причем единственной причиной этого будет лень команды программистов. Возможно, за те годы, которые разделяют

момент публикации этой книжки и тот момент, когда вы ее читаете, в этой области произойдут значительные изменения. Если нам повезет, эта глава к тому времени сильно устареет. Я очень на это надеюсь.

Семь этапов действия и семь основных принципов дизайна

Семиступенчатая модель действия может стать ценным инструментом для дизайнера, потому что она предоставляет базовый контрольный список вопросов, на которые нужно ответить. Вообще, каждый этап действия требует особой дизайнерской стратегии, и на каждом из этапов возникают свои опасности. На рис. 2.7 в общем виде представлены эти вопросы:

- Чего я хочу добиться?
- Какие есть варианты?
- Что я могу сделать?
- Как мне это сделать?
- Что произошло?
- Что это значит?
- Это хорошо?

Рис. 2.7. Семь этапов действия как помощники дизайнера

Каждый из семи этапов показывает тот момент, когда у пользователя системы возникает вопрос. Семь вопросов задают семь тем дизайна. Как дизайн предмета должен передавать информацию, которая необходима, чтобы ответить на вопрос пользователя? Через соответствующие ограничения и проекции, означающие и концептуальные модели, фидбэк и наглядность. Информация, которая помогает ответить на вопросы относительно выполнения операций (работы прибора), называется *предварительный фидбэк*. Информация, которая помогает понять, что произошло, называется *фидбэк*.

Любой, кто пользуется продуктом, должен в любой момент суметь ответить на все семь вопросов. Это значит, что на дизайнера ложится обязанность удостовериться в том, что на каждом этапе продукт предоставляет информацию, необходимую для ответа на возникший вопрос.

Информация, которая помогает ответить на вопрос о выполнении операций (работе прибора), называется *предварительный фидбэк*¹⁰. Информация, которая позволяет понять, что произошло, называется *фидбэк*. О том, что такое *фидбэк*, знают все. Он помогает вам понять, что произошло. Но откуда вы узнаете, что можно сделать? В этом и состоит роль предварительного фидбэка, термина, заимствованного из теории управления.

Предварительный фидбэк можно обеспечить за счет правильного использования означающих, ограничений и проекций. Фидбэк — предоставив понятную информацию о том, какое влияние действие оказало на устройство. Концептуальная модель в обоих случаях играет очень важную роль.

И фидбэк, и предварительный фидбэк должны быть даны в форме, которую с легкостью понимают люди, использующие систему. Способ преподнесения информации должен соответствовать тому, как люди видят цель, которой пытаются достичь, и их ожиданиям. Информация должна покрывать нужды пользователей.

Те выводы, которые мы сделали из семиступенчатой модели действия, приводят нас к семи основополагающим принципам дизайна:

1. Наглядность. Пользователь понимает, какие действия возможны и в каком состоянии находится устройство в данный момент.

2. Фидбэк. У пользователя все время есть полная информация о результатах действий и текущем состоянии продукта или сервиса. После совершения действия легко понять, каково новое состояние устройства.

3. Концептуальная модель. Дизайн предоставляет всю информацию, необходимую для того, чтобы составить хорошую концептуальную модель системы. Это обеспечивает понимание и дает пользователю ощущение контроля. Концептуальная модель обеспечивает большую наглядность и упрощает оценку результатов.

4. Возможности. У продукта есть правильные возможности, которые позволяют совершать желаемые действия.

5. Означающее. Эффективное использование означающих гарантирует наглядность, а также позволяет донести до пользователя фидбэк и сделать его понятным.

6. Проекция. Связь между регуляторами и действиями, которые они выполняют, выстроена по принципу создания хороших проекций и усилена, насколько это возможно, правильной пространственной планировкой и временной соотношенностью.

7. Ограничения. Обеспечение физических, логических, семантических и культурных ограничений направляет действия пользователя и упрощает понимание продукта.

Когда в следующий раз вы не сможете понять с первого взгляда, как пользоваться переключателем в душе в номере

¹⁰Это старое понятие теории управления, но я впервые столкнулся с тем, что его применяли к семи этапам действия, в статье Джо Вермулена, Криса Луйтена, Элис ван ден Ховен и Карин Конинкс (2013).

теля, или у вас возникнут сложности с тем, как пользоваться незнакомым телевизором или какой-то кухонной техникой, помните, что проблема в дизайне. Спросите себя, в чем именно состоит проблема. На каком из семи этапов действия она возникает? Какой из принципов дизайна не учтен?

Но на самом деле найти проблему нетрудно — все дело в том, чтобы суметь ее исправить. Спросите себя, как возникла эта трудность. Поймите, что в процесс создания этого устройства было вовлечено множество разных людей, и у каждого были какие-то понятные, разумные причины, чтобы спроектировать все именно так. Например, вызвавший затруднения душ был создан людьми, которые не могли знать, как его будут устанавливать, а регуляторы мог выбрать подрядчик, причем так, чтобы они подходили к планам дома, которые создавал третий человек. Наконец, водопроводчик, который, возможно, вообще не общался ни с кем из этих троих, установил душевую кабину. Где возникла проблема? На любой из этих стадий, возможно, на нескольких. В итоге мы получили плохой дизайн, но на самом деле он мог появиться из-за неправильно построенной коммуникации.

Одно из моих личных правил гласит: «Не критикуй, если не можешь сделать лучше». Попробуйте понять, как получился такой неудачный дизайн, попробуйте сформулировать, как можно было сделать иначе. Размышления о возможных причинах неудач и о том, как исправить плохой дизайн, должны помочь вам больше ценить дизайн хороший. Так что в следующий раз, когда вы столкнетесь с хорошо спроектированным предметом, тем, которым с легкостью и без каких-либо усилий сможете пользоваться с первой попытки, остановитесь и рассмотрите его. Подумайте, насколько полно этот предмет отвечает семи этапам действия и семи принципам дизайна. Поймите, что большая часть нашего опыта взаимодействия с продуктами на самом деле — опыт взаимодействия со сложными системами. Хороший дизайн требует понимания всей системы в целом. Только это гарантирует, что требования, намерения и желания, которые должны быть учтены на каждом этапе, полностью понятны и учтены также и на всех других этапах.

Глава 3. Внешняя информация и внутренние знания

Мой приятель любезно позволил мне пользоваться его машиной, старым классическим «Саабом». Уже выходя из машины, я увидел записку, которую он мне оставил: «Забыл предупредить: чтобы можно было вынуть ключ из замка зажигания, нужно включить задний ход». Включить заднюю передачу! Если бы я не прочитал записку, я бы никогда до этого не додумался. В самой машине не было никакой видимой подсказки: знания, необходимые, чтобы выполнить этот трюк, нужно было хранить в голове. Если водитель не знает этой тонкости, ключ навсегда останется в замке зажигания.

* * *

Ежедневно мы сталкиваемся со множеством предметов, устройств и сервисов, и каждый из них требует, чтобы мы действовали определенным образом. В целом мы неплохо справляемся. Очень часто наших знаний не хватает, они бывают неоднозначными или даже ошибочными, но это не важно: мы все равно каким-то образом удачно завершаем свой день. Как нам это удается? Мы соединяем знания, которые храним в уме, с внешней информацией. Почему соединяем? Потому что и тех, и других по отдельности оказывается недостаточно.

Легко продемонстрировать, что знания и память человека имеют множество недостатков. Психологи Рэй Никерсон и Мэрилин Адамс доказали, что люди не помнят, как выглядит обычная монета¹¹ (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Что из этого американская монета в один цент (пенни)?

(Из Nickerson & Adams, 1979, Cognitive Psychology, 11 (3). Воспроизводится с разрешения Academic Press с помощью Copyright Clearance Center.)

Несмотря на то что для эксперимента использовали американскую монету в один цент (пенни), открытие верно для валюты в любой части света. Но несмотря на то что мы не помним, как выглядит монета, мы правильно пользуемся деньгами.

Откуда возникает это очевидное расхождение между точностью нашего поведения и неточностью информации? Дело в том, что не все знания, которые требуются человеку для осуществления точных действий, мы храним в уме. Меньше половины студентов американских колледжей, которым раздали этот набор рисунков и попросили выбрать правильный, справились с заданием. Это довольно плохой результат, несмотря на то что у студентов, разумеется, не было никаких проблем с использованием денег. В обычной жизни нам приходится отличать пенни от монет другого достоинства, а не находить настоящий пенни среди монет одного достоинства. Хотя это старое исследование, в котором использованы американские монеты, результаты будут такими же и сегодня, если мы используем монеты любой другой страны.

Они могут быть распределены — часть в уме, часть в окружающем мире, а часть в ограничениях, которые существуют в мире.

Точные поступки на основе неточной информации

Такие поступки возможны по четырем причинам:

¹¹Рэй Никерсон и Мэрилин Адамс, а также Дэвид Рубин и Теда Контис показали, что люди не могут ни вспомнить, ни точно распознать изображения и слова на американских монетах (Nickerson & Adams, 1979; Rubin & Kontis, 1983).

1. Информация хранится и в головах, и в окружающем мире. По идее, знания могут храниться только у нас в уме, поскольку они требуют интерпретации и понимания, но и сама структура этого мира, если ее понять и интерпретировать, тоже может служить источником информации. Большую часть данных, которые нужны человеку, чтобы выполнить задание, можно получить, проанализировав информацию, полученную из окружающего мира. Поведение определяется комбинацией знаний, которые хранятся у нас в голове, с информацией, которую мы получаем из окружающего мира. В этой главе я буду использовать термин «знания» как для информации, которая хранится в умах людей, так и для информации, почерпнутой из окружающего мира. Хотя технически это неточно, это упрощает обсуждение и понимание.

2. Очень большая точность не требуется. Очень редко нужна стопроцентная точность, четкость и полнота знания. Поведение может быть идеальным, если мы соединяем внутренние знания и внешнюю информацию и этого оказывается достаточно, чтобы отличить подходящий вариант от неподходящих.

3. В мире существуют естественные ограничители. В мире есть много естественных, физических ограничителей, которые задают наше поведение: например, порядок, в котором нужно совместить определенные части предметов, или способы, которыми можно переместить, поднять объект или еще каким-то образом воздействовать на него. Все это внешняя информация. У каждого объекта есть определенные физические черты — выступы, впадины, резьба, запасные детали. Они ограничивают его отношения с другими предметами и набор действий, которые с ним можно произвести, определяют, какие устройства к нему можно подключить, и так далее.

4. У нас в голове хранится знание культурных ограничителей или договоренностей. Культурные ограничения и условности — это выученные, искусственно созданные ограничители поведения, которые уменьшают набор возможных действий, во многих ситуациях оставляя лишь один или два варианта. Это внутренние знания. Мы запоминаем эти ограничители и применяем их в самых разных обстоятельствах.

Наше поведение отчасти направляется сочетанием внутреннего и внешнего знания, в частности ограничителей, и это позволяет нам минимизировать количество, полноту, точность, ясность и глубину запоминаемого материала. Мы также можем намеренно организовывать окружающую среду таким образом, чтобы она поддерживала наше поведение. Так, люди, которые не умеют читать, могут скрывать это даже в тех ситуациях, когда для работы им нужно это умение. Слабослышащие люди (или люди с хорошим слухом, попавшие в шумную обстановку) привыкают пользоваться другими подсказками. Многие из нас довольно неплохо справляются с новыми ситуациями, когда мы не знаем, чего от нас ожидают. Как мы это делаем? Мы устраиваем все таким образом, что для выполнения наших задач нам не нужно всеобъемлющих знаний. Мы полагаемся на знания людей, которые нас окружают, копируем их поведение или просим их выполнить какие-то действия за нас. На самом деле просто удивительно, что нам так часто удается скрыть свое невежество и справиться с заданиями, сути которых мы не понимаем и к которым не выказываем какого-либо интереса.

Конечно, лучше всего, когда люди хорошо разбираются в вопросе и у них есть опыт использования определенного продукта, когда они имеют внутренние знания.

Однако дизайнер может добавить в дизайн достаточное количество подсказок — внешней информации, — и человек сможет успешно пользоваться продуктом, даже ничего о нем не зная. Соедините два вида знания — внутреннее знание и внешнюю информацию, — и пользоваться продуктом станет еще легче. Как может дизайнер вложить нужную информацию в сам предмет?

В главах 1 и 2 я представил широкий спектр основополагающих принципов дизайна, опирающихся на исследования познавательной способности человека и его эмоциональной сферы. В этой главе я покажу, как внешняя информация сочетается с внутренним знанием. Внутреннее знание лежит в памяти человека, поэтому данная глава включает краткое описание важнейших аспектов памяти, которые необходимы, чтобы проектировать пригодные к использованию продукты. Я подчеркиваю, что для выполнения практических задач нам не нужно знать деталей научных теорий, нужно иметь простое и довольно приблизительное представление, которое мы сможем использовать. Упрощенные модели — ключ к успешному применению продукта. В конце главы мы поговорим о том, как естественные проекции помогают с первого взгляда понять и использовать внешнюю информацию.

Внешняя информация

Всякий раз, когда мы можем получить внешнюю информацию, необходимую для выполнения задания, у нас отпадает необходимость что-либо запоминать. Например, мы мало что знаем о монетах, хотя неплохо в них разбираемся (рис. 3.1). Мы знаем, как выглядит наша валюта, но нам не нужно ориентироваться во всех тонкостях, достаточно тех знаний, что позволят отличить монету одного достоинства от монеты другого достоинства. Только очень немногие люди должны знать столько, чтобы уметь отличить фальшивые деньги от настоящих.

Или, например, набор текстов. Многие из нас не запоминают расположение клавиш на клавиатуре. Обычно все клавиши подписаны, поэтому тот, кто не умеет набирать тексты, может выискивать нужную букву и тыкать на кнопки, вбивая символ за символом, полагаясь на внешнюю информацию и сводя к минимуму время, которое потребовалось бы на запоминание этой информации. Проблема в том, что набирать тексты одним пальцем медленно и трудно. Со временем, конечно, те, кто тыкает по одной клавише за раз, запомнят расположение многих кнопок на клавиатуре даже без каких-либо дополнительных инструкций. Тогда скорость набора значительно возрастет, и человек скоро станет печатать быстрее, чем писать от руки, а некоторые смогут набирать тексты с

довольно приличной скоростью. Периферическое зрение и ощущение клавиатуры дают нам некоторое представление о том, как расположены клавиши.

Мы хорошо запоминаем те кнопки, которые часто используем, хуже — те кнопки, которые используем реже, а все остальные кнопки — лишь частично. Но пока человеку приходится смотреть на клавиатуру, скорость печати будет ограничена. Знания все еще большей частью являются внешней информацией, а не хранятся в голове.

Если человеку регулярно приходится много печатать, он может записаться на курсы, прочесть книгу на эту тему или принять участие в интерактивной программе, и эти вложения сил будут оправданы. Самое главное в наборе текста — запомнить правильное расположение пальцев на клавиатуре, научиться печатать не глядя и таким образом превратить внешнюю информацию во внутренние знания. На то, чтобы изучить систему, уйдет несколько недель, а после нескольких месяцев практики вы станете мастером. Наградой вам послужат возросшая скорость печати и точность, к тому же во время набора текста вы будете тратить меньше сил.

Нам нужно только получить достаточно знаний для того, чтобы мы могли выполнять стоящие перед нами задачи. В окружающем нас мире очень много информации, тем более удивительно, что нам так мало нужно знать. Именно по этой причине в привычном окружении люди неплохо справляются со своими заданиями и при этом не могут описать, что они делают.

Люди выполняют свои задачи за счет использования двух типов знания: знание *что* и знание *как*. Знание *что* — то, что психологи называют *декларативным знанием* — включает осведомленность о фактах и правилах. «Нужно остановиться на красный сигнал светофора». «Нью-Йорк находится севернее Рима». «В Китае живет в два раза больше людей, чем в Индии». «Чтобы вынуть ключ из замка зажигания в «Саабе», нужно включить заднюю передачу». Декларативное знание можно легко записать, и ему просто научить. Заметьте, что знание правил не означает, что мы им следуем. Водители во многих городах прекрасно знают правила дорожного движения, однако они не всегда подчиняются им. Более того, знания не обязательно должны быть правильными. На самом деле Нью-Йорк находится южнее Рима, а в Китае лишь немногим больше людей, чем в Индии (примерно на 10 %). Люди могут знать много разных фактов, но это не означает, что все, что они знают, — правда.

Знание *как* — то, что психологи называют *процедурным знанием* — это знание, которое позволяет человеку хорошо играть на скрипке, отбивать подачу в теннисе или правильно шевелить языком, произнося словосочетание «страшные ведьмы».

Процедурное знание сложно или вообще невозможно записать, и ему сложно обучить. Эффективнее всего ему обучают с помощью демонстрации, а осваивать его проще всего на практике. Даже лучшие учителя обычно не могут объяснить, что они делают. Процедурное знание в значительной мере бессознательно, оно хранится на поведенческом уровне обработки информации.

Внешнюю информацию обычно очень просто получить. Означающие, физические ограничители и естественные проекции — все это видимые подсказки, которые исполняют роль внешней информации. Этот тип знания встречается повсеместно, поэтому мы принимаем его как должное. Оно везде: расположение кнопок на клавиатуре, лампочки и надписи на регуляторах, которые напоминают нам об их назначении и информируют, в каком состоянии находится устройство сейчас. Этими сигнальными огоньками, индикаторами и другими напоминаниями оснащено промышленное оборудование. Мы часто пользуемся разного рода записями. Мы кладем определенные вещи в определенные места, чтобы они служили нам напоминаниями. В общем, люди обустроивают окружающее пространство таким образом, чтобы обеспечить достаточное количество внешней информации, которая необходима, чтобы что-то запомнить.

Многие организуют свою жизнь в пространственном отношении, располагая вещи так, чтобы они напоминали о каком-то деле, которое нужно сделать, о каком-то происходящем процессе. Возможно, в какой-то мере все используют такую стратегию. Посмотрите вокруг: обратите внимание на то, как по-разному люди оформляют свои комнаты или рабочие места. Существует много способов организации пространства, но неизменно одно: расположение и внешний вид предметов передают информацию о том, насколько они значимы для человека.

Когда неожиданно требуется точность

Как правило, точность суждений необязательна. Все, что требуется, — это соединение внешней информации и имеющихся у нас знаний, которое и помогает принять однозначное решение. И эта система прекрасно работает. Но если окружение внезапно меняется и объединенных знаний вдруг оказывается недостаточно, это может привести к хаосу. По меньшей мере три страны убедились в этом на горьком опыте: Соединенные Штаты — с помощью монеты в один доллар с изображением Сьюзен Антони; Великобритания с монетой в один фунт (до перехода к десятичной валюте) и Франция с монетой в десять франков (до перехода к общеевропейской валюте — евро).

Американскую монету в один доллар путали с уже бывшей в обращении монетой в двадцать пять центов (четвертаком), а британскую монету в один фунт — с пятипенсовой монетой, которая была того же диаметра. А вот что случилось во Франции:

Париж. 22 октября 1986 года французское правительство с большой шумихой выпустило новую монету в 10 франков (стоимостью немного меньше 1,5 доллара). Люди посмотрели на нее, взвесили в руке и начали путать с монетой в полфранка (которая стоила всего 8 центов), так что очень скоро злобные высказывания и насмешки посыпались в равной мере и на правительство, и на монету.

Несколько недель спустя министр финансов Эдуар Балладюр приостановил хождение монеты. Еще через четыре недели он навсегда изъяс ее из оборота.

Сейчас, когда мы оглядываемся назад, решение французов кажется очень глупым. Трудно поверить, что такое вообще могло случиться. Проведя множество исследований, дизайнеры разработали монету серебряного цвета, сделанную из никеля. На одной стороне монеты было модернистское изображение галльского петуха, выполненное Хоакином Хименесом, а на другой — Марианна, символ Французской Республики. Монета была легкой, с ребристым ободком — это облегчало считывание электронными торговыми автоматами и сводило к минимуму вероятность подделки.

Дизайнеры и чиновники были, по-видимому, в таком восторге от своего творения, что проигнорировали или просто отказались признать тот факт, что в обращении на тот момент находились сотни миллионов полуфранковых монет серебряного цвета, также сделанных из никеля, которые были опасно похожи на новую монету по размеру и весу. (Стэнли Мейслер. Copyright © 1986, Los Angeles Times. Перепечатано с разрешения.)¹²

Возможно, путаница происходила потому, что люди, использовавшие монеты, уже сформировали в своей памяти представления о том, как различать уже находившиеся в обращении монеты разного достоинства. Психологические исследования подтверждают, что люди запоминают лишь частичные описания предметов¹³. В трех приведенных примерах описания не выглядели достаточно точными, чтобы можно было отличить новую монету от одной из старых.

Предположим, я все записываю в маленький красный блокнот. Если это мой единственный блокнот, то я могу описать его просто как «мой блокнот». Если я куплю еще несколько блокнотов, то это определение уже не будет работать. Теперь я должен описать мой первый блокнот как маленький или красный или одновременно маленький и красный, смотря что из этих определений поможет мне отличить его от остальных. Но что если я купил несколько маленьких красных блокнотов? Теперь мне нужно придумать какие-то другие способы отличать самый первый блокнот. Я должен добавить в описание новые детали и сделать так, чтобы оно помогало различить разные, но похожие друг на друга предметы. Оно должно помогать различать имеющиеся варианты, поэтому, если описание подходит для одного набора предметов, оно может не подойти для другого.

Не все похожие на вид предметы вызывают путаницу. Когда я обновлял это издание книги, то искал более свежие примеры путаницы с монетами. Вот какую статью я нашел на сайте Wikicoins.com:

Однажды ведущий психолог сможет дать ответ на один из самых запутанных вопросов нашего времени: если американцы все время путают доллар Сьюзен Энтони с четвертаком примерно того же размера, то почему они не путают двадцатидолларовую купюру с купюрой достоинством в один доллар? (James A. Capp, «Susan B. Anthony Dollar», на сайте www.wikicoins.com. Дата обращения 29.05.2012.)

Вот и ответ. Почему нет никакой путаницы? Мы учимся различать вещи, находя отличительные черты. В Соединенных Штатах размер — одна из основных отличительных черт для монет, но не для бумажных купюр. Все бумажные купюры одного размера, поэтому американцы игнорируют размер и смотрят на цифры и картинки, которые на них напечатаны. Поэтому мы часто путаем американские монеты одного размера, но очень редко путаем американские бумажные купюры. Однако в некоторых странах у бумажных купюр разного достоинства разные размеры и цвета (например, в Великобритании или любой стране, где ходит евро). Люди, которые приезжают из таких стран, привыкли использовать размер и цвет для различения бумажных денег и неизбежно путаются, когда пользуются американскими купюрами.

Есть еще один, даже более наглядный пример. Те, кто долгое время живет в Британии, жалуются, что они путают монету в один фунт с монетой в пять пенсов, а у новоприбывших (и у детей) такой проблемы нет. Это происходит потому, что старожилы пользуются своим привычным набором признаков, который не помогает различать эти две монеты. У вновь приехавших никогда не бывает каких-то заданных установок, поэтому они легко формируют подходящий набор отличительных черт; в таком случае отличить монету в один фунт для них совсем не сложно. В Соединенных Штатах монета в один доллар, выпущенная в честь Сьюзен Энтони, никогда не была популярна и ее больше не делают, поэтому относительно нее сделать подобных выводов нельзя.

То, что нам мешает, сильно зависит от истории и от тех аспектов, которые позволяли нам различать разные предметы в прошлом. Когда правила распознавания предметов меняются, люди могут путаться и совершать ошибки. Со временем они приспособятся, отлично научатся различать предметы и могут даже забыть, что сначала путались. Проблема в том, что во многих вещах, особенно касающихся валюты, возмущение общественности не позволяет спокойно все обсудить, и у людей совсем нет времени на то, чтобы приспособиться к новой ситуации.

Считайте это примером взаимодействия принципов дизайнера с грубой практичностью реального мира. То, что в принципе кажется хорошим, иногда может не сработать, если выпустить его в мир. Иногда плохие продукты бывают успешными, а хорошие — провальными. Мир сложно устроен.

¹²Цитата о выпуске французским правительством монеты достоинством десять франков из статьи Стэнли Мейслера (1986), перепечатана с разрешения Los Angeles Times.

¹³Предположение о том, что хранение и извлечение воспоминаний из памяти осуществляется посредством частичных описаний, было представлено в совместной статье с Дэнни Бобровым (Norman & Bobrow, 1979). Мы утверждали, что специфика описания зависит от того набора предметов, которые человек пытается различить. Поэтому извлечение воспоминаний может представлять собой целую череду попыток: сначала варианты описаний искомого предмета будут неполными или ошибочными, но человек должен продолжать, потому что каждая попытка приближает его к ответу и помогает сделать описание более точным.

Ограничения упрощают запоминание

В те времена, когда грамотность еще не была распространенным явлением, и в особенности до появления звукозаписывающих устройств, из деревни в деревню путешествовали бродячие актеры и рассказывали эпические поэмы длиной в тысячи строк. В некоторых обществах эта традиция сохраняется и по сей день. Как люди запоминают такие объемы материала? Неужели в голове у кого-то может помещаться такой большой объем информации? Вовсе нет. Оказывается, что возможный выбор слов контролируют внешние ограничения, таким образом нагрузка на память значительно снижается. Один из секретов таится в строгих ограничителях поэзии.

Возьмите ограничение рифмы¹⁴. Если вы хотите срифмовать одно слово с другим, у вас множество вариантов. Но если вам нужно срифмовать слова с определенным значением, то объединение ограничителей (смысла и рифмы) в значительной степени уменьшает количество возможных слов. Иногда большой набор сужается вообще до одного варианта. Иногда у нас вообще не остается вариантов. Именно поэтому гораздо проще запоминать стихи, чем писать их. Форма стихов может быть самой разной, но все стихи имеют формальные ограничения. В балладах и сказках, которые рассказывали путешествующие сказители, есть многочисленные поэтические ограничения, такие как рифма, ритм, метр, ассонанс, аллитерация и звукоподражание, при этом все должно было быть связано с сюжетом.

Вот пример.

Я загадал три слова: первое означает мифическое существо, второе — строительный материал и третье — единицу времени. О каких словах идет речь? Ваш ответ вряд ли совпадет с тем, что я загадал, потому что ограничителей в этом случае недостаточно.

Теперь второе задание. Оно связано с рифмой. Я опять загадал три слова: первое рифмуется со словом «видение», второе — со словом «вуаль» и третье — со словом «народ». Итак, какие это слова? (Из Rubin & Wallace, 1989.)

Наверняка вы ответили на вопросы, однако, скорее всего, ваши ответы не совпадут с теми тремя словами, которые я загадал. У вас просто было недостаточно ограничителей.

И, наконец, я скажу вам, что в обоих случаях загаданы одни и те же слова. Какое слово означает мифическое существо и рифмуется со словом «видение»? А какое означает строительный материал и рифмуется со словом «вуаль»? И какое же третье слово, которое означает единицу времени и рифмуется со словом «народ»? Задача сильно упростилась: сочетание двух определений ограничивает выбор слов.

Когда психологи Дэвид Рубин и Ванда Уоллес изучали эти примеры в своей лаборатории, практически никто из испытуемых не ответил правильно на первые два задания, но почти все дали верный ответ в третьем: «привидение», «сталь» и «год».

Классическое исследование запоминания эпических поэм было проведено Альбертом Бейтсом Лордом. В середине прошлого века он путешествовал по бывшей Югославии (теперь это несколько отдельных независимых государств) и находил людей, которые все еще следовали традициям устного народного творчества. Он доказал, что «сказитель» — человек, который запоминает эпические поэмы и рассказывает их, путешествуя по деревням и селам, — на самом деле воссоздает их, сочиняя стихи на лету, так, что они подчиняются определенному ритму, теме, сюжету, структуре и другим характеристикам стиха. Это поразительное мастерство, но не пример механического запоминания.

Сила многочисленных ограничителей позволяет одному певцу, услышавшему однажды, как другой певец рассказывает длинную историю, через какое-то время — несколько часов или день — цитировать «ту же историю слово в слово, строка в строку». На самом деле, как подчеркивает Лорд, оригинальная песня и новые изложения не совпадают дословно, но и рассказчик, и слушатель воспринимают их как одинаковые, даже если вторая версия в два раза длиннее первой. Они одинаковы в том смысле, который важен для слушателя: они рассказывают одну и ту же историю, выражают одни и те же идеи, в них те же рифмы и метрика. Они одинаковы во всех смыслах, которые имеют значение для культуры. Лорд демонстрирует, как комбинация поэтики, темы и стиля сочетается с культурными структурами и превращается в то, что он называет формулами для создания поэмы, которую будут воспринимать как идентичную предыдущим прочтениям.

Идея воспроизводить что-то слово в слово относительно нова. Такая идея могла возникнуть только после того, как стали доступны печатные тексты; иначе кто смог бы оценить точность воспроизведения? И, возможно, более важный вопрос — кого бы это вообще волновало?

Все это не умаляет подвиг сказителей. Запоминание и воспроизведение эпической поэмы, такой как «Одиссея» или «Илиада» Гомера, — очень сложное дело, даже если певец только пересоздает ее: в записанной версии поэмы двадцать семь тысяч поэтических строк. Лорд отмечает, что объем чрезвычайно велик, возможно, он появился благодаря особым обстоятельствам рождения поэмы, когда Гомер (или какой-то другой певец) диктовал историю

¹⁴Используя только намеки на значение (в первом варианте загадки), люди, которых тестировали Дэвид Рубин и Ванда Уоллес, смогли угадать три загаданных слова только в 0, 4 и 0 % случаев соответственно. Когда те же самые загаданные слова были зашифрованы с помощью рифмующихся с ними слов, испытуемые все равно плохо справлялись с заданием: они отгадывали слова только в 0, 0 и 4 % случаев соответственно. Таким образом, саму по себе каждую загадку отдельно разгадать было практически невозможно. Сочетание смысловой подсказки с рифмой повысило шансы на правильный ответ: люди угадывали зашифрованные слова в 100 % случаев (Rubin & Wallace, 1989).

медленно, по нескольку раз повторяя одни и те же фрагменты тому, кто впервые ее записывал. В обычной ситуации длина поэмы варьировалась в зависимости от желаний аудитории, а никакие нормальные слушатели не смогли бы прослушать двадцать семь тысяч строк. Но способность процитировать поэму даже в одну третью часть такого объема — девять тысяч строк — впечатляет.

Если на одну строку уходит секунда, то воспроизведение такой поэмы займет два с половиной часа. Это поражает, даже несмотря на тот факт, что поэму пересоздают вместо того, чтобы заучивать, потому что ни певец, ни аудитория не ожидают дословной точности (и у них нет никакой возможности ее проверить).

Большинство из нас не заучивает эпических поэм. Но все мы пользуемся жесткими ограничителями, которые помогают нам упростить то, что нужно сохранить в памяти. Подумайте над примером из совершенно другой сферы: над разбиранием и собиранием механического устройства. Человек с определенной долей авантюризма может попытаться починить некоторые предметы в доме (дверной замок, тостер, стиральную машину) самостоятельно. У таких устройств обычно десятки различных частей. Что нужно запомнить, чтобы суметь сложить все части обратно в правильном порядке? Не так много, как может показаться на первый взгляд. Вообще-то, если деталей десять, у вас есть 10! (десять факториал) разных способов их собрать — это немногим более 3,5 миллиона вариантов.

Но на практике возможны лишь немногие из этих вариантов: в этом нам помогают многочисленные физические ограничители. Некоторые части нужно устанавливать в первую очередь, до того, как можно будет установить другие. Некоторые детали невозможно вставить в отверстия, предназначенные для чего-то другого. Болты должны быть определенного диаметра и длины; гайки и шайбы накручиваются на болты и шурупы определенного размера; сначала накручиваются шайбы, а уже потом гайки. Встречаются и культурные ограничители: шуруп нужно вкручивать по часовой стрелке, а выкручивать — против; шляпки шурупов обычно располагаются на видимых частях устройства (спереди или сверху), болты — на малозаметных частях (сбоку, на дне или внутри); шурупы и мелкие крепежные винты по-разному выглядят и по-разному используются. В конечном счете количество вариантов сокращается до минимума. Нужно просто запомнить процесс разборки. Конечно, одних лишь ограничителей недостаточно для правильной сборки устройства. Ошибки все равно будут. Ограничители просто сводят количество необходимой для заучивания информации к минимуму. Ограничения — мощный инструмент для дизайнера; подробнее мы рассмотрим их в главе 4.

Память — это внутренние знания

В старой арабской сказке «Али-Баба и сорок разбойников» бедный дровосек Али-Баба находит секретную пещеру банды грабителей. Он подсмотрел, как разбойники входили в пещеру, и узнал волшебные слова, которые открывали вход: «Сим-сим, откройся». (Во многих версиях сказки фраза звучит как «Сезам, откройся»¹⁵.) Сводный брат Али-Бабы Касым выведал у него секрет и отправился к пещере¹⁶.

Подойдя ко входу в пещеру, он сказал: «Сим-сим, откройся!»

Дверь немедленно отворилась и, когда он вошел, закрылась за ним. Он осмотрел пещеру и был поражен тем, что нашел гораздо больше богатств, чем говорил Али-Баба.

Он быстро сложил на полу пещеры столько мешков золота, сколько могли увезти его десять мулов. Мысли Касыма теперь были полностью заняты великими сокровищами, которые он заполучил, и он не мог вспомнить слова, открывавшие дверь. Вместо «Сим-сим, откройся!» он сказал «Ячмень, откройся!», но, к его великому удивлению, ничего не произошло. Он называл другие сорта злаков, но дверь все равно оставалась закрытой.

Такого Касым не ожидал. Когда он понял, в какую беду попал, он так испугался, что чем сильнее старался вспомнить слово «сим-сим», тем сильнее все в его памяти путалось. В конце концов он совершенно забыл это слово, как будто вообще никогда его не слышал.

Касым так и не выбрался из пещеры. Разбойники вернулись, отрубили ему голову и разрубили на части его тело. (Из «Арабских ночей» Colum's 1953.)

Большинству из нас не отрубят голову, если мы забудем секретный код, но все равно вспомнить его бывает очень трудно. Одно дело — запомнить одну или две вещи: комбинацию цифр, пароль или какой-то секрет открывания двери. Но когда паролей становится слишком много, память дает сбой. Как будто существует какой-то заговор с целью свести нас с ума, перегрузив нашу память. Многие коды, например почтовые индексы и телефонные номера, существуют для того, чтобы упростить машинную работу, при этом совершенно не учитывается, как они усложняют жизнь людям.

К счастью, теперь технологии избавляют большинство из нас от запоминания этих взятых с потолка кодов и берут это на себя. Телефонные номера, почтовые адреса и индексы, адреса сайтов и электронной почты — все их можно восстановить автоматически, поэтому нам больше не нужно запоминать их. Защитные коды — совсем другое дело,

¹⁵Сим-сим, сезам — другие названия кунжута, поэтому Касым, забыв пароль, и перебирал названия злаковых культур. *Прим. ред.*

¹⁶Работа Альфреда Бейтса Лорда обобщена в его книге «Сказитель» (1960). Цитата из «Али-Баба и сорок разбойников» взята из книги «The Arabian Nights: Tales of Wonder and Magnificence», отобранная и отредактированная Падрайком Колумом, переведенная Эдвардом Уильямом Лейном (Colum & Ward, 1953). Большинство из нас знает магическую фразу как «Сезам, откройся», но, согласно Колуму, правильная транслитерация — «Сим-сим».

и в этой бесконечной жестокой битве между хорошими и плохими парнями количество разных произвольных кодов, которые мы должны запоминать, или специальных обеспечивающих безопасность устройств, которые мы должны носить с собой, продолжает увеличиваться, а сами коды и устройства — усложняться. Многие из этих кодов нужно хранить в секрете. Выучить все эти номера и фразы нет никакой возможности. Как же с этим справляется большинство людей?¹⁷ Они используют простые пароли. Исследователи назвали пять наиболее часто используемых паролей: «пароль», «123456», «12345678», «qwerty» и «abc123». Очевидно, что люди выбирают эти комбинации, потому что их просто запомнить и набрать. Но при этом все эти пароли так же запросто может подобрать жулик. У большинства людей (включая меня) есть несколько паролей, которые они используют на самых разных сайтах. Так поступают даже специалисты по безопасности, хотя это и нарушает их собственные правила. Многие требования безопасности лишены смысла и слишком сложны. Так почему от нас требуют их соблюдения? На это есть много причин. Первая состоит в том, что существуют реальные проблемы: преступники выдают себя за других, чтобы красть деньги и имущество обычных людей. Люди вторгаются в частную жизнь других людей с гнусными или вполне невинными целями. Профессора и учителя должны сохранять в тайне вопросы экзаменационных билетов или отметки. Секреты важно хранить большим компаниям и целым странам. Есть много причин, почему мы держим что-то за закрытыми дверями или за стенами, защищенными паролями. Однако проблема состоит в том, что у нас нет правильных представлений о человеческих способностях. Нам действительно нужна защита, но большинство из тех, кто выступает за внедрение требований безопасности в школах, на предприятиях и в правительстве, — технологи или, возможно, сотрудники правоохранительных органов. Они много знают о преступлениях, но не о человеческом поведении. Они считают, что нужны «надежные» пароли — те, которые трудно угадать — и что их нужно часто менять. Они не понимают, что нам уже нужно столько паролей (даже самых простых), что мы просто не можем запомнить, какой пароль куда вводить. И это создает новый уровень уязвимости. Чем сложнее требования к паролю, тем менее безопасна система. Почему? Потому что люди, которые не могут запомнить все эти комбинации, записывают их. И где они хранят эту личную ценную информацию? В своем бумажнике, под компьютерной клавиатурой или в каком-то еще месте, где ее легко найти, потому что она часто бывает нужна. Поэтому вору достаточно просто украсть бумажник, достать листочек — и он узнает все секреты. Большинство людей — честные, ответственные работники. И именно им больше всего и досаждают сложные системы безопасности, мешая выполнять работу. В итоге часто бывает так, что самый преданный сотрудник нарушает правила безопасности и ослабляет всю систему в целом.

Когда я проводил исследования для этой главы, я нашел множество примеров паролей, которые вынуждали людей пользоваться небезопасными запоминающими устройствами. В одном из постов форума «Mail Online» британской газеты Daily Mail это хорошо описано:

Когда я работал на местную правительственную организацию, мы обязаны были менять свои пароли каждые три месяца. Чтобы убедиться, что я не забуду его, я записывал его на стикере и приклеивал над столом.

Как мне запомнить все эти секреты? Большинству из нас это не по силам, даже если мы будем использовать мнемонические приемы, пытаясь увидеть какой-то смысл в бессмыслице паролей. Могут помочь книги и курсы по развитию памяти, но все эти методы трудно освоить, и нужно постоянно практиковаться, чтобы ими овладеть. Поэтому мы делегируем задачу запоминания, записывая информацию в блокнотах, на клочках бумаги или у себя на ладонях. Но мы прячем свои записи, чтобы обмануть возможных воров. И это ставит перед нами другой вопрос: как мы маскируем вещи, как прячем их и как запоминаем, каким образом замаскировали вещь или куда ее спрятали. Ох уж эта дырявая память. Где вы спрячете что-то, чтобы это не нашел никто другой? В неожиданных местах, верно? Деньги прячут в холодильнике; ювелирные украшения — в аптечке или в ботинках в шкафу. Ключ от входной двери спрятан под ковриком или под карнизом. Ключ от машины — под бампером. Любовные письма — в вазе для цветов. Проблема в том, что в доме не так уж много неожиданных мест. Вы можете забыть, где лежат письма или ключи, но грабитель помнит. Два психолога, изучавшие эту проблему, описали ее так:

Очень часто неожиданные места выбирают с помощью логики. Например, наша приятельница хотела застраховать свои драгоценные камни, и страховая компания попросила ее приобрести сейф. Приятельница понимала, что может забыть комбинацию от сейфа, и придумала, где ее хранить. Она решила записать код в своем личном телефонном справочнике под буквой «С», как будто это был телефонный номер мистера и миссис Сейф. В этом просматривается четкая логика: храни числовую информацию вместе с другой числовой информацией. Она была шокирована, когда услышала, что бывший грабитель на дневном телевизионном ток-шоу рассказал, что, найдя в доме сейф, он сразу искал телефонный справочник, потому что многие люди хранят комбинацию от сейфа там. (Из «Виноград и Соловей», 1986, «On Forgetting the Locations of Things Stored in Special Places» («Почему мы забываем

¹⁷ Существует много исследований на эту тему (Anderson, 2008; Florêncio, Herley, & Coskun, 2007; National Research Council Steering Committee on the Usability, Security, and Privacy of Computer Systems, 2010; Norman, 2009; Schneier, 2000). Просто выполните поиск, вбив в поисковик фразу «наиболее распространенные пароли». Моя статья о безопасности, на которую множество раз ссылались в газетных колонках, доступна на моем сайте и также была опубликована в журнале о человеко-компьютерном взаимодействии — Interactions (Norman, 2009).

места, где спрятали вещи»)). Цитируется с разрешения.)¹⁸
Все те произвольные вещи, которые нам приходится запоминать, добавляют звенья к цепи невольной тирании, которая нас сковывает. Самое время для бунта. Но перед тем как поднимать восстание, нужно понимать, какое возможно решение. Как уже говорилось ранее, одно из моих правил гласит: «Никогда не критикуй, если не можешь предложить идею получше». В данном случае непонятно, какая система могла бы быть лучше.

Что-то могут изменить только масштабные культурные сдвиги, и возможно, эти проблемы так никогда и не будут решены. Например, проблема определения людей по именам. Сначала они были нужны для того, чтобы отличать людей внутри одной семьи или группы, которая проживала вместе. Употребление нескольких имен (имен и фамилий) — относительно недавняя традиция, но даже они не отличают одного человека от остальных семи миллиардов жителей планеты. Что мы пишем сначала: имя или фамилию? Это зависит от того, в какой стране вы живете. Сколько имен у человека? Сколько букв в имени? Какие буквы допустимо использовать в именах? Можем ли, например, в имени быть цифра? (Я знаю людей, которые пытались использовать такие имена, как «ГЗнри». Я знаю компанию, которая называется «Autonom3».)

Как перевести имя с одного алфавита на другой? Имена некоторых моих друзей-корейцев одинаковые, если их писать буквами корейского алфавита, но разные, если транслитерировать их английскими буквами.

Многие люди меняют имена, когда женятся или разводятся, а в некоторых культурах — когда проходят важные жизненные этапы. Быстрый поиск в интернете выдает множество вопросов от выходцев из Азии, которые не знают, как им заполнять формы на американские или европейские паспорта, потому что их имена не соответствуют требованиям.

А что происходит, когда вор крадет идентичность человека, притворяется кем-то другим, использует чужие деньги? В Соединенных Штатах такие похитители идентичности могут подать заявление на налоговые вычеты и получить их, а когда настоящие налогоплательщики попытаются забрать свою законную компенсацию, они слышат, что это уже сделано.

Однажды я присутствовал на собрании экспертов по безопасности в корпоративном кампусе Google. Как и большинство корпораций, Google очень озабочена охраной своих рабочих процессов и передовых научных исследований, поэтому большинство зданий закрываются и тщательно охраняются. Участникам собрания не было дано права доступа (разумеется, кроме тех, кто работал в Google). Наше собрание проходило в конференц-зале, в месте общего пользования в хорошо охраняемом здании. Но туалеты были расположены на закрытой территории. Как мы решили эту проблему? Ведущие специалисты по безопасности с мировым именем нашли решение: они взяли кирпич и подперли им дверь, которая вела на охраняемую территорию. Вот и все, что нужно знать о безопасности: сделайте что-то слишком безопасным — и оно перестанет быть безопасным.

Как мы решаем проблемы? Как мы гарантируем людям доступ к их записям, банковским счетам и компьютерным системам? Почти любую схему, которую вы только можете себе представить, уже предлагали, изучали и обнаружили в ней дефекты. Биометрические маркеры (модели радужки или сетчатки, отпечатки пальцев, распознавание голоса, тип тела, ДНК)? Все это можно подделать или взломать базу данных системы. А если кто-то ухитрится обмануть систему, что можно будет сделать? Изменить биометрические маркеры невозможно, так что, если они укажут не на того человека, внести изменения будет невероятно сложно.

В силу паролей уже никто не верит, потому что в большинстве случаев их можно получить через «регистраторы ключей» или украсть. Регистратор ключей — это программное обеспечение, которое спрятано внутри вашей компьютерной системы. Регистратор ключей записывает то, что вы печатаете, и посылает это преступникам. При взломе компьютерной системы могут быть украдены миллионы паролей, и, даже если они зашифрованы, преступники могут их расшифровать. В обоих случаях, каким бы надежным ни был пароль, преступники знают, что это пароль.

Самые безопасные методы требуют несколько определителей. Чаще всего встречаются схемы, для которых нужно по меньшей мере два определителя: «нечто, что вы имеете» плюс «нечто, что вы знаете». «Нечто, что вы имеете» — это зачастую физический определитель, такой как карта или ключ, возможно, даже что-то вживленное под кожу или какой-то биометрический маркер, например отпечатки пальцев или узоры радужной оболочки глаза. «Нечто, что вы знаете» может быть каким-то внутренним знанием, чаще всего это что-то, что вы запомнили. Оно не обязательно должно быть таким надежным, как современные пароли, потому что оно не будет работать без «чего-то, что у вас есть». Некоторые системы имеют пароль-оповещение, так что, если преступники попытаются заставить кого-то ввести пароль в систему, человек может использовать пароль-оповещение, который предупредит о незаконном проникновении.

У служб безопасности много проблем из области дизайна, причем эти проблемы включают и сложные технологии, и поведение человека. Существуют и глубокие, принципиальные проблемы. Есть ли у них решение? Нет, пока нет. Возможно, мы будем вынуждены терпеть эти сложности еще долгое время.

Структура памяти

Произнесите вслух цифры 1, 7, 4, 2, 8. Теперь, не глядя в книгу, повторите их. Попробуйте повторить их снова, закрыв глаза, чтобы лучше «услышать» звук, который все еще отзывается эхом у вас в голове.

¹⁸Цитата о том, как профессиональные воры узнают, где люди прячут вещи, взята из исследования Винограда и Соловья «On Forgetting the Locations of Things Stored in Special Places» (1986).

Пусто что-то прочтете вам любое предложение. Что это было за предложение? Воспоминания о произошедшем только что всегда доступны непосредственно, они ясные и полные, вам не нужно прилагать никаких мыслительных усилий.

Что вы ели на обед три дня назад? Теперь ощущения совсем другие. Вам нужно время, чтобы вспомнить ответ на этот вопрос, и этот ответ не является ни таким ясным, ни таким полным, как воспоминания о том, что произошло секунду назад. Чтобы ответить на этот вопрос, вам нужно приложить ощутимое мыслительное усилие. Если мы вспоминаем прошлое, это сильно отличается от того, как мы вспоминаем только что произошедшее. Нужно приложить больше усилий, а результат будет менее определенным. На самом деле «прошлое» — это не обязательно что-то произошедшее очень давно. Попробуйте не смотреть в книгу и вспомнить, что это были за цифры? Некоторым людям придется потратить какое-то время и приложить усилия, чтобы это вспомнить. (Из: Д. Норман «Память и научение», 1982.)

Психологи различают два основных вида памяти: краткосрочная, или «рабочая», память и долгосрочная память. Они очень разные и предполагают разные требования к дизайну.

Краткосрочная, или «рабочая», память

Эта память сохраняет самый свежий опыт или материал, о котором вы недавно думали. Это память настоящего момента. Информация сохраняется автоматически и вспоминается без усилий; но количество информации, которую можно запомнить с помощью краткосрочной памяти, жестко ограничено. Где-то от пяти до семи элементов — вот ее лимит, количество может увеличиться до десяти или двенадцати, если материал постоянно повторять или «пересказывать», как говорят психологи, «отрабатывать».

Умножьте в уме 27 на 293. Если вы попытаетесь сделать это так же, как делаете, когда у вас есть бумага и карандаш, то не сможете удержать в своей краткосрочной памяти все цифры и промежуточные ответы. У вас не получится. Традиционный метод умножения разработан для бумаги и карандаша. Если вы умножаете на бумаге, нет никакой необходимости уменьшать количество информации, которое должно помещаться в памяти: эту функцию выполняют цифры, записанные на бумаге (внешняя информация), и это облегчает бремя, которое ложится на краткосрочную память. Существуют способы умножения в уме, но здесь используются совсем другие методы, отличные от методов умножения в столбик на бумаге. Кроме того, чтобы научиться умножать в уме, вам придется много тренироваться. Кратковременная память неопределима при выполнении повседневных дел. Она позволяет нам запоминать слова, имена, фразы, части сложных задач, поэтому ее также называют рабочей памятью. Но материал, который хранится в краткосрочной памяти, очень хрупок. Стоит вам только отвлечься на что-то другое, и — пшик — то, что хранилось в краткосрочной памяти, исчезает. Вы можете удерживать в памяти почтовый код или телефонный номер с той секунды, когда вы на него посмотрели, и до того момента, когда вы его используете, но только если ничто не отвлечет вас от этого. Девять или десять цифр телефонного номера уже бывает довольно трудно запомнить, а если номер еще длиннее — лучше даже не пытаться. Запишите его. Или разделите номер на несколько более коротких сегментов, превратив длинную цепочку цифр в осмысленные куски.

Люди, специально развивающие память, используют особые техники — мнемонические приемы, это позволяет запоминать удивительно большие объемы материала, причем зачастую с одного прочтения. Один из таких методов — превратить цифры в значимые сегменты. В одном известном исследовании некий спортсмен запоминал последовательности чисел как результаты забегов. Он довольно долго совершенствовал этот метод и в конце концов научился с первого взгляда запоминать невероятно длинные последовательности цифр. Традиционный метод, который используется для того, чтобы шифровать длинные последовательности чисел, — сначала перевести каждую цифру в согласный звук, а потом перевести последовательность согласных во фразу, которую легко запомнить. Стандартная табличка перевода цифр в согласные существует уже сотни лет, она очень предусмотрительно сделана так, чтобы ее было просто запомнить, потому что согласные по форме напоминают цифры. Так, «1» переводят в «t» (или схожий по звучанию «d»), «2» становится «n», «3» превращается в «m», «4» — это «r», а «5» — «l» (как в римских цифрах, где эта буква обозначает 50). Вся табличку и приемы запоминания, которые помогут заучить пары, легко найти в интернете, набрав «мнемонические приемы для запоминания цифр»¹⁹. С помощью этого приема цепочка 4194780135092770 превращается в набор букв *rtbrkfstmlspncks*, который, в свою очередь, можно запомнить как «A hearty breakfast meal has pancakes» («Сытный завтрак включает блины»). Конечно, наблюдать за волшебниками, обладающими невероятной памятью, довольно интересно. Однако большинство людей не слишком хорошо запоминают разные длинные произвольные последовательности, поэтому

¹⁹Мнемонические методы были освещены в моей книге «Память и внимание» («Memory and Attention»), и, хотя эта книга устарела, мнемонические методы еще старше и до сих пор не изменились (Norman, 1969, 1976). Я обсуждаю усилия, связанные с извлечением воспоминаний из памяти, в книге «Обучение и память» («Learning and Memory») (Norman, 1982). Мнемонические приемы легко найти: просто поищите в интернете «мнемонику». Аналогичным образом свойства краткосрочной и долгосрочной памяти легко обнаруживаются при поиске в интернете или в любом тексте по экспериментальной психологии, когнитивной психологии или нейропсихологии (в отличие от клинической психологии) или в тексте по когнитивной науке. Кроме того, поищите в интернете фразы «человеческая память», «рабочая память», «кратковременная память» или «долговременная память». Также см. книгу гарвардского психолога Даниэля Шактера «Семь грехов памяти» (2001). Что такое семь грехов Шактера? Мимолетность, рассеянность, блокирование, неизученность, внушаемость, настойчивость и предвзятость.

группо было бы создавать системы, рассчитанные на такой уровень запоминания. Как бы странно это ни звучало, измерить вместимость краткосрочной памяти очень сложно. Объем того, что мы можем запомнить, зависит от того, насколько нам знаком тот или иной материал. Более того, похоже, что мы удерживаем в памяти какие-то значимые элементы, а не более простые вроде секунд, отдельных звуков или букв. Способность к удержанию информации зависит от времени и от количества элементов, которые нужно запомнить. Количество элементов важнее, чем время, и появление каждого нового элемента уменьшает вероятность запоминания всех предыдущих элементов. Вместимость памяти нужно измерять именно в элементах, потому что люди могут запомнить примерно одинаковое количество цифр и слов и почти одинаковое количество простых фраз из трех — пяти слов. Как это возможно? Я думаю, что краткосрочная память представляет собой нечто вроде указателя на элемент, уже закодированный в долгосрочной памяти. Это означает, что вместимость краткосрочной памяти равна количеству указателей, которые человек может в ней удерживать. Это объясняло бы тот факт, что длина или сложность того или иного элемента никак не влияют на запоминание — важно только количество элементов. Но это не совсем объясняет, почему мы делаем акустические ошибки, когда храним что-то в краткосрочной памяти (если, конечно, не считать, что указатели хранятся в какой-то акустической памяти). Этот вопрос остается открытым для дальнейших научных исследований.

Считается, что объем краткосрочной памяти составляет от пяти до семи элементов. Но в реальности мы, скорее, можем запомнить всего от трех до пяти элементов. Вам кажется, что этого слишком мало? Хорошо. Когда вы встречаете нового человека, вы всегда запоминаете его или ее имя? Когда вам нужно набрать телефонный номер, вам приходится смотреть на экран несколько раз, когда вы вводите цифры? Даже немного отвлекшись, вы забываете то, что пытались сохранить в краткосрочной памяти.

Какие выводы из этого можно сделать относительно дизайна? Не рассчитывайте, что люди сохранят что-то в краткосрочной памяти. Часто, когда что-то идет не так, компьютерные системы показывают сообщение с важной информацией, которое исчезает с экрана в тот самый момент, когда человек хочет его прочитать. Это невероятно раздражает пользователей. Как они должны запомнить эту важнейшую информацию? Меня совсем не удивляет, когда люди пинают свои компьютеры или кидаются на них с кулаками. Мне доводилось видеть, как медсестры записывали важнейшие медицинские данные пациентов от руки, потому что эта крайне важная информация могла исчезнуть, если медсестре зададут какой-нибудь вопрос и отвлекут ее хотя бы на секунду. В электронных системах для медицинских записей предусмотрен автоматический выход из программы, если системой долго не пользуются. Зачем? Чтобы защитить личную информацию пациента. Причина веская, но само действие программы нередко усложняет труд медсестер, которых все время отвлекают от работы врачи, коллеги или пациенты. Пока медсестры отвечают на чужие вопросы, система их выкидывает, и им приходится начинать все сначала. Неудивительно, что они записывают полученную информацию от руки, хотя это и умаляет ценность компьютерной системы, которая позволяет избежать ошибок рукописного ввода. Но что им еще остается делать? Как еще получить эту важнейшую информацию? Они не могут помнить все, именно поэтому им и нужны компьютеры.

Те ограничения, которые накладывают на нашу краткосрочную память разные параллельные задания, можно преодолеть с помощью нескольких техник. Одна из них предполагает использование нескольких сенсорных модальностей. Зрительная информация не сильно мешает восприятию звуковой информации или записанного материала. Гаптика (тактильная коммуникация) тоже не слишком отвлекает. Для того чтобы увеличить эффективность рабочей памяти, лучше всего предоставлять разную информацию разными способами, используя зрение, звук, касание, слух, положение в пространстве и жесты. Например, автомобилю стоит оснастить звуковым представлением информации в виде инструкций по вождению, а также функцией вибрации с одной стороны сиденья или рулевого колеса, если водитель покидает свою полосу или если справа или слева есть другие транспортные средства. Эти средства оповещения не должны мешать водителю воспринимать зрительную информацию и вести машину. Вождение преимущественно связано со зрением, поэтому использование звуковых и тактильных способов оповещения по минимуму мешает водителю справляться с его зрительной задачей.

Долгосрочная память

Это память о прошлом. Как правило, для того, чтобы информация отложилась в долгосрочной памяти, требуется время. Время и некоторое усилие требуются также, чтобы извлечь оттуда информацию. Сон играет важную роль в укреплении памяти об опыте, пережитом за день. Заметьте, что память о пережитом — это не точная запись; это, скорее, фрагменты и частицы, которые мы реконструируем и интерпретируем каждый раз, когда что-то вспоминаем. Такие воспоминания подвержены всем искажениям и изменениям, это результат воздействия на наши воспоминания механизма, которым человек объясняет жизнь. Насколько хорошо мы можем воспроизвести опыт и знания из долгосрочной памяти, сильно зависит в первую очередь от того, насколько хорошо мы поняли материал. Сведения, которые мы положили в долгосрочную память в одной интерпретации, мы, возможно, не сможем найти позже, когда будем искать этот же материал в какой-то другой интерпретации. Никто не знает, насколько обширна наша память на самом деле: там миллиарды, триллионы единиц информации. Мы даже не знаем, какого типа единицы измерения нам использовать. Каким бы ни был ее объем, он так велик, что у него нет никакого видимого предела.

Роль сна в усилении долгосрочной памяти до сих пор не до конца изучена, но в этой области проведено множество исследований. Вероятно, одним из возможных механизмов, которые помогают укрепить память, является повторение. Давно известно, что повторение материала — это важная составляющая формирования путей

долгосрочной памяти. Вам нужно мысленно как бы просматривать новый материал, на этом этапе вы все еще активно пользуетесь краткосрочной памятью. «То, что заставляет вас повторять информацию во сне, будет определять, что вы запомните, а что, напротив, забудете», — считает профессор Северо-Западного университета Кен Паллер, один из авторов недавно изданной научной работы на тему сна²⁰. Однако хотя повторение во сне и укрепляет ваши воспоминания, оно может и фальсифицировать их: «Воспоминания в нашем мозге все время меняются. Иногда, когда вы повторяете все детали, вы улучшаете хранение информации и, возможно, позже лучше все вспомните. Однако есть вероятность, что вы вспомните что-то неправильно, потому что слишком приукрасили свои воспоминания».

Помните, как вы ответили на этот вопрос в главе 2?

С какой стороны входной двери находилась ручка — слева или справа, — в квартире, где вы жили до того, как переехали в свою предыдущую квартиру?

Большей части людей потребуется приложить много усилий, чтобы вспомнить, о какой квартире вообще идет речь, им пришлось бы воспользоваться одной из техник, описанных в главе 2, чтобы мысленно вернуться в то время и дать ответ на вопрос. Это пример того, как работает процедурная память, ведающая тем, как мы делаем разные вещи, в отличие от декларативной памяти, отвечающей за фактологическую информацию. В обоих случаях вам может потребоваться достаточно много времени и сил, чтобы получить ответ. Больше того, ответ невозможно получить таким же образом, как мы получаем информацию из книг или с сайтов. Эта информация извлечена из памяти, это реконструкция знаний, поэтому она подвержена субъективной оценке и разного рода искажениям. Знания, сохраняющиеся в памяти, очень значимы, и, когда человек воспроизводит их, он подвергает их осмысленному толкованию, а не повторяет совершенно точно.

Самая большая сложность работы с долгосрочной памятью — это организация. Как мы находим то, что хотим вспомнить? Большинство людей испытывали ощущение, когда какое-то имя или слово «вертится на языке»: вы чувствуете, что вы это знаете, но ваше сознание не может добраться до ваших знаний. Иногда позже, когда вы занимаетесь чем-то другим, искомое имя может внезапно всплыть у вас в сознании. Нам до сих пор неизвестно, каким образом люди вспоминают то, что нужно вспомнить, но, возможно, здесь задействован какой-то механизм, который ищет некие соответствия заданным шаблонам. Возможно, этот механизм работает параллельно с неким подтверждающим механизмом, проверяющим, соответствуют ли воспоминания нужным знаниям. Именно поэтому, когда вы пытаетесь вспомнить какое-то имя, но постоянно вспоминаете не то, вы понимаете, что это неправильные имена. Поскольку эти неверные воспоминания мешают вспомнить по-настоящему, вам приходится заняться чем-то другим для того, чтобы процесс поиска в подсознательной памяти мог сброситься и обновиться.

Поскольку воспоминание — это реконструирующий процесс, он может выдавать ошибки. Мы можем воссоздавать события в том виде, в котором предпочитаем их помнить, а не в том виде, в каком мы на самом деле их пережили. Людей довольно просто ввести в заблуждение и заставить сформировать неправильные воспоминания, «вспоминая» в мельчайших деталях события, которые они якобы пережили, хотя на самом деле ничего подобного не происходило. Поэтому свидетельства очевидцев в суде — серьезная проблема: они чрезвычайно ненадежны. Многочисленные психологические эксперименты демонстрируют, как легко привить человеку ложные воспоминания, причем сделать их такими убедительными, что люди отказываются признать, что на самом деле этого события никогда не было.

Знания в голове на самом деле являются знаниями в памяти, то есть внутренним знанием. Если мы посмотрим, как люди используют свою память и как они вспоминают, мы выделим несколько категорий.

Две из них очень важны для нас:

1. Запоминание произвольных вещей. Сведения, которые нужно вспомнить, кажутся произвольными, в них нет никакого смысла, и они не имеют никакого отношения ко всему тому, что мы уже знаем.

2. Запоминание значимых вещей. Сведения, которые нужно вспомнить, образуют значимые связи друг с другом или с другой известной нам информацией.

Запоминание произвольных и значимых вещей

Произвольные знания — это простое запоминание данных, которое не имеет скрытого смысла или структуры. Хорошим примером служит заучивание алфавита, имен людей, иностранных слов — все те случаи, когда, как нам кажется, материал никак не структурирован. Это также относится к набору клавиш, команд, жестов и других процедур, которыми грешат многие наши современные технологии. Это механическое запоминание, проклятие наших дней.

Некоторые вещи нужно запоминать механически, как, например, алфавит. Однако даже тут мы пытаемся как-то структурировать этот, в общем-то, бессмысленный список, превращая алфавит в песенку, используя рифмы и ритм для создания определенной структуры.

Механическое заучивание вызывает проблемы. Сложно выучить произвольный набор данных, и на это может потребоваться много времени и усилий. Зазубренный материал не даст никакого намека на то, что можно сделать, чтобы справиться с реальной проблемой. К сожалению, этот метод — по-прежнему основной в большинстве школ, а еще чаще применяется при обучении взрослых. Именно так некоторых людей обучают работать на компьютерах

²⁰Одетт, Энтони, Кристи и Паллер, 2013.

или готовить. Именно так нам приходится учиться использовать некоторые новые (плохо спроектированные) технологические устройства.

Мы заучиваем произвольные последовательности действий, искусственно структурируя их. В большинстве книг и курсов по улучшению памяти предлагается определенный набор стандартных методов структуризации материала, чтобы запомнить самые произвольные данные, например списки продуктов или последовательность букв. Бывает, что люди, которые не прошли такую подготовку или изобрели собственные методы запоминания, пытаются придумать какую-то искусственную структуру, но часто такие попытки не приносят плодов, поэтому учиться так трудно.

Большинство вещей в мире имеют разумную структуру, что значительно упрощает запоминание. Когда что-то имеет значение, оно соответствует знаниям, которые у нас уже есть, так что новый материал можно понять, осмыслить и встроить в тот материал, который был получен ранее. Теперь мы можем использовать правила и ограничения, которые помогут нам понять, как соотносятся наши новые и старые знания. Наделенная смыслом структура может организовать кажущийся хаос.

Помните, как мы обсуждали концептуальную модель в главе 1? Отчасти ее сила в том, что она может придавать вещам смысл. Давайте рассмотрим на примере, как осмысленное понимание чего-то превращает задание, казавшееся произвольным, в очень понятное и естественное. Заметьте, что правильное понимание задания не всегда лежит на поверхности; это тоже своего рода знание, и к нему тоже нужно прийти.

Психолог из Токийского университета профессор Ютака Саэки никак не мог запомнить, как пользоваться поворотником на левой рукоятке руля своего мотоцикла. Если переключатель поворачивали вперед, это означало поворот направо, если назад — налево. Совершенно очевидно, что переключатель отвечает за сигнал поворотников, однако непонятно было, в каком направлении его нужно переключать. Переключатель был расположен на левой ручке, и Саэки считал, что, если сдвинуть его вперед, это должно включить левый поворотник. То есть он полагал, что конструкторы предусмотрели проекцию: действие «повернуть левый переключатель вперед» соответствует намерению «повернуть налево». И в этом была его ошибка. У большинства мотоциклов переключатель расположен иначе, он развернут на 90 градусов, так что, когда вы поворачиваете его влево — это сигнал левого поворота, а когда вправо — правого. Такую проекцию легко запомнить (в конце этой главы мы приведем этот пример в качестве примера естественной проекции). Но переключатель на мотоцикле Саэки двигался вперед и назад, а не влево-вправо. Каким образом он должен был запомнить, как управлять переключателем?

Саэки решил эту проблему, придумав для себя новое объяснение действия. Представьте себе, как двигаются рукоятки мотоцикла при повороте. Для того чтобы повернуть влево, левую рукоять тянут назад. Чтобы повернуть направо — толкают вперед. Движения, которые нужно совершить переключателем, в точности такие же, как движения, которые совершает при повороте левая рукоять мотоцикла. Если считать, что поворотник отражает направление движения левой рукояти, а не направление движения самого мотоцикла, то движение переключателя будет имитировать движение, которое выполняет при повороте мотоциклист; таким образом, мы имеем дело с естественной проекцией.

Пока движения переключателя казались бессмысленными, запомнить их было трудно. Как только профессор Саэки установил осмысленную связь, он легко научился правильно пользоваться переключателем. (Опытные водители сказали бы, что эта концептуальная модель неверна: чтобы повернуть на мотоцикле, нужно сначала выкрутить руль в *противоположном* повороту направлении. Об этом я говорю в примере 3 в следующем разделе, «Приблизительные модели».)

Совершенно ясно, что это значит для дизайнеров: нужно создавать значимые структуры. Возможно, лучший способ — сделать так, чтобы вообще ничего не нужно было запоминать: поместите всю необходимую информацию в само устройство. В этом и заключается прелесть традиционного графического пользовательского интерфейса с его старомодным меню. Если вы сомневаетесь, то можете перебрать все пункты меню, пока не найдете тот, который вам нужен. Даже те системы, в которых нет меню, используют какую-то структуру: подходящие ограничители, принудительные функции, естественные проекции и различные инструменты предварительного фидбэка и обычного фидбэка. Самый эффективный способ помочь людям что-то запомнить — сделать так, чтобы им вообще ничего не пришлось запоминать.

Приблизительные модели: память в окружающем мире

Сознательное размышление требует времени и использования мыслительных ресурсов. Хорошо освоенные навыки не требуют сознательного наблюдения и контроля: сознательный контроль нужен только на начальном этапе обучения и для того, чтобы справиться с неожиданными ситуациями. Постоянная практика позволяет автоматизировать действия и свести к минимуму количество размышлений. Она позволяет не искать решение проблемы, а сразу действовать. У большинства специалистов навыки работают именно так, неважно, что это — игра в теннис или музицирование, занятия математикой или наукой. Специалисты практически не нуждаются в сознательном рассуждении. Философ и математик Альфред Норт Уайтхед сформулировал этот принцип около века назад:

Нам нужно стараться думать о том, что мы делаем, — это совершенно ошибочное мнение, которое повторяется во всех записных книжках и во всех выступлениях выдающихся людей. А ведь все совершенно наоборот. Цивилизация развивается, если увеличивается количество важных операций, которые мы можем совершать, не

думая о них. (Из книги Альфреда Норта Уайтхеда, 1911.)²¹

Один из способов упростить размышление — использовать упрощенные модели и округленные значения. Наука работает с истиной, практика — с приближёнными величинами. Практикам не нужна истина: им нужно довольно быстро получить результаты, которые хоть и не будут точными, но окажутся «достаточно хорошими» для той цели, которой они служат. Вот несколько примеров.

Пример 1: переводим температурные значения по шкале Фаренгейта в значения по шкале Цельсия

Сейчас за окном моего дома в Калифорнии 55 °F. Какая это температура по Цельсию? Быстро посчитайте в уме, не используя никаких приспособлений. Какой будет ответ?

Я уверен, все вы помните уравнение преобразования:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5 / 9$$

Подставьте 55 вместо °F, и получите $^{\circ}\text{C} = (55 - 32) \times 5 / 9 = 12,8^{\circ}$. Но большинство людей не могут посчитать это в уме, без бумаги и карандаша, потому что краткосрочной памяти придется удерживать слишком много промежуточных значений.

Хотите способ проще? Попробуйте этот приблизительный метод — можете посчитать в голове, вам даже не понадобится бумага и карандаш:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 30) / 2$$

Подставьте 55 вместо °F, и получите $^{\circ}\text{C} = (55 - 30) / 2 = 12,5^{\circ}$. Можно ли сказать, это уравнение точно переводит одну величину в другую? Нет, но приблизительный ответ 12,5 достаточно близок к правильному — 12,8. В конце концов, мне просто хотелось понять, нужно ли надевать свитер. А для этой цели меня вполне устроит точность в пределах 5 °F.

Приблизительный ответ часто достаточно хорош, даже если технически и неверен. Этот простой приблизительный метод для перевода температур «достаточно хорош» для значений в нормальном диапазоне температур в помещении и на улице. В промежутке от −5 до 25 °C (20 до 80 °F) погрешность составляет около 3 °F (или 1,7 °C). Значения будут менее точными для более низких или более высоких температур, но для повседневного пользования такой метод прекрасно работает. Эти приближения достаточно хороши для практического использования.

Пример 2: приблизительная модель краткосрочной памяти

В краткосрочной памяти есть пять разъемов. Каждый раз, когда вы добавляете новый элемент, он занимает какой-то из разъемов, выбивая из него предшественника.

Верна ли эта модель? Нет, ни один ученый в мире, занимающийся исследованием памяти, не считает, что это точная модель краткосрочной памяти. Но эта модель неплохо подходит для практического применения. Работайте с этой моделью, и ваш дизайн будет проще использовать.

Пример 3: управление мотоциклом

В предыдущем разделе я рассказывал, что профессор Саёки проецировал направление поворота мотоцикла на его поворотные сигналы, и это позволило ему запомнить, как правильно пользоваться поворотниками. Но в случае с мотоциклом — и я это подчеркнул — концептуальная модель была неверна.

Почему концептуальная модель управления мотоциклом полезна даже в том случае, если она ошибочна? Управление мотоциклом совершенно нелогично: чтобы повернуть налево, нужно сначала выкрутить руль направо. Это называется контррулением. Контрруление нарушает концептуальные модели большинства людей. Почему это так? Разве не надо поворачивать руль налево, чтобы повернуть велосипед влево? Главная составляющая поворота, если мы говорим о двухколесных транспортных средствах, — это наклон: когда велосипед поворачивает влево, велосипедист наклоняется влево. Контрруление заставляет мотоциклиста наклониться в нужном направлении: когда мотоциклист выкручивает руль вправо, результирующая сила заставляет тело мотоциклиста наклоняться влево. Это смещение веса и вызывает поворот мотоцикла влево.

Опытные мотоциклисты часто выполняют нужные движения бессознательно, не понимая, что они начинают поворот. Они выкручивают руль в сторону, противоположную той, в которую они хотят повернуть, таким образом нарушая собственные концептуальные модели. Курсы обучения вождению мотоцикла включают специальные упражнения, нацеленные на то, чтобы убедить водителей, что именно это они и делают при повороте.

Вы можете проверить этот парадоксальный концепт, если хорошенько разгонитесь на велосипеде или мотоцикле. Сместите ладонь на самый конец левой рукоятки и легонько толкните ее вперед. Руль и переднее колесо повернутся направо, а тело отклонится влево, что отразится на велосипеде (и на рукоятках), который повернет влево.

Профессор Саёки отлично знал о противоречии между его ментальной схемой и реальностью, но он хотел, чтобы запоминаемое совпадало с концептуальной моделью. Концептуальные модели — мощные инструменты объяснения происходящего, которые полезны в разных обстоятельствах. Им не обязательно быть точными, если они позволяют нам правильно себя вести в соответствующих ситуациях.

Пример 4: «приблизительная» арифметика

Большинство из нас не может перемножить два больших числа в уме: по ходу дела мы забываем то, что уже посчитали. Обладатели тренированной памяти способны быстро и без усилий перемножить в уме два больших

²¹Цитата Альфреда Норта Уайтхеда о силе автоматизированного поведения приведена в главе 5 его книги «Введение в математику» (1911).

числа, что неизменно поражает публику. Более того, числа идут слева направо, так, как мы ими пользуемся, а не справа налево, так, как мы их пишем, когда тщательно высчитываем ответ, пользуясь карандашом и бумагой. Такие мастера используют специальные техники, которые, насколько это возможно, уменьшают нагрузку на краткосрочную память, но для этого им приходится обучиться большому количеству специальных методов, подходящих для определенных видов и форм задач.

Разве этому нельзя научиться? Почему в школах нас этому не учат? Мой ответ прост: зачем? Я могу прикинуть в уме приблизительный ответ, часто этого бывает достаточно. Если мне нужна точность и четкость — что ж, для этого есть калькуляторы. Помните пример, который я приводил раньше, когда нужно было в уме умножить 27 на 293? Зачем кому-то знать точный ответ? Примерный ответ тоже неплох, и его довольно просто получить. Замените 27 на 30, и 293 на 300: $30 \times 300 = 9000$ ($3 \times 3 = 9$, и добавьте три нуля). Точный ответ — 7911, приблизительный больше всего на 14 %. Для многих ситуаций этот ответ достаточно хорош. Хотите еще немного точнее? Мы заменили 27 на 30, чтобы было проще умножать. Это больше, чем нужно, на три. Поэтому нужно вычесть 3×300 из получившегося ответа ($9000 - 900$). Теперь у нас получилось 8100, и этот ответ точен в пределах двух процентов.

Редко когда нам нужно знать точный ответ сложной арифметической задачи, почти всегда достаточно приблизительных подсчетов. Если вам нужна точность — воспользуйтесь калькулятором. Именно этим хороши машины: они дают точный ответ. Машины должны сосредоточиться на решении арифметических проблем. Люди должны сосредоточиться на задачах высшего уровня, например определять причину, по которой нам нужно что-то считать.

Если перед вами не стоит задача развлекать людей в клубах, поражая их уникальными способностями к запоминанию, могу предложить способ, который поможет вам увеличить и объем памяти, и точность запоминания в разы: просто все записывайте. Карандаш и бумага — очень мощные инструменты, почему бы их не использовать? Пишите на листе или на ладони. Пишите или печатайте. Используйте телефон или компьютер. Диктуйте. Именно для этого и нужны технологии.

Разум, лишенный помощи, оказывается на удивление ограниченным. Именно эти мелочи делают нас умными. Пользуйтесь ими.

Научная теория против повседневной практики

Наука борется за правду. В итоге ученые постоянно что-то обсуждают, спорят и не соглашаются друг с другом. Научный метод — это метод обсуждения и конфликта. Выживают только те идеи, которые выдержали критический анализ многочисленных ученых. Людям, далеким от науки, эти постоянные несогласия кажутся странными, у них создается впечатление, что ученые ничего не знают. Возьмите любую тему, и вы обнаружите, что ученые, работающие в этой области, постоянно друг с другом спорят. Но эти несогласия иллюзорны. То есть большинство ученых обычно достигают взаимопонимания в общем, а их несогласие касается мелких деталей, которые важны для различения двух конкурирующих теорий, но в мире прикладных задач могут не иметь никакого значения.

В реальном мире, мире практики, нам не нужна истина в последней инстанции: прекрасно работают и приблизительные модели. Профессор Саэки упростил концептуальную модель управления своим мотоциклом, и это помогло ему запомнить, в какую сторону поворачивать переключатель для того, чтобы подать сигнал поворота. Упрощенное уравнение для перевода температур и упрощение арифметических вычислений позволили в уме получить «достаточно близкие» ответы. Упрощенная модель краткосрочной памяти позволяет разработать полезные советы для дизайнеров, даже если с научной точки зрения она неверна. Каждое из этих приближений не соответствует истине, однако все они позволяют нам меньше думать и дают быстрые простые результаты, точность которых «достаточно высока».

Внутренние знания

Знание, почерпнутое из окружающего мира, внешняя информация — ценный инструмент для запоминания, но только если мы получаем его в правильном месте, в правильное время и в подходящей ситуации. В противном случае мы должны использовать знания, которые находятся в нашей памяти, в нашем разуме. Очень хорошо отражает эту ситуацию поговорка: «С глаз долой — из сердца вон». Эффективно работающая память использует все подсказки, которые только можно: внешнюю информацию и внутренние знания, объединяя мир и разум. Мы уже видели, как это соединение помогает нам достаточно хорошо разбираться в мире, даже несмотря на то, что нам не хватает информации ни из одного источника знаний, ни из другого.

Как пилоты запоминают, что им говорят диспетчеры

Пилоты самолетов должны слушать команды диспетчеров, которые отдаются очень быстро, и четко на них реагировать. Их жизнь зависит от того, могут ли они точно следовать инструкциям. На одном сайте есть пример инструкций, полученных пилотом перед взлетом:

Frasca 141, разрешаю аэропорт Мескит, поверните налево в направлении 090 на радаре (курс на аэропорт Мескит). Поднимитесь на 2000 и удерживайте эту высоту. Ожидайте 3000 через 10 минут после вылета. Частота вылета 124,3, радиомаяк 5270.

(Обычные команды сотрудника управления воздушным транспортом, как правило, их диктуют очень быстро. Текст из «ATC Phraseology» (Словарь управления воздушным транспортом) на многочисленных сайтах, без указания автора.)

«Как нам все это запомнить, — спросил один пилот-новичок, — если мы пытаемся сосредоточиться на взлете?»

Хороший вопрос. Взлет — очень напряженный и опасный процесс, много чего происходит и внутри, и снаружи самолета. Как пилоты запоминают? У них что, какая-то необыкновенная память?

Пилоты используют три основные техники:

1. Самую важную информацию они записывают.
2. Они вводят информацию в свои устройства сразу, как только им ее сообщают, поэтому задействовать память почти не нужно.
3. Они запоминают часть информации, переводя ее в осмысленные фразы.

Хотя внешнему наблюдателю все эти названия и числа покажутся взятыми наугад и путаными, пилотам они знакомы. Как сказал один из опрошенных, это общие цифры и известные схемы взлета. «Frasca 141» — название самолета, им диспетчер обозначает того, кому адресованы его инструкции. Первый важный момент, который нужно запомнить, — то, что следует повернуть налево и сориентироваться на 090 по направлению компаса, а потом подняться на высоту 2000 футов. Запишите эти два номера. Введите на радио частоту 124,3, как только вы услышите, что диспетчер ее называет, — но в большинстве случаев эта частота известна заранее, так что радио, возможно, уже на нее настроено. Точно так же настройте «радиомаяк 5270» — это специальный код, который самолет посылает всегда, когда бы его ни застиг сигнал радара, этот код обозначает самолет для диспетчеров. Запишите его или введите в бортовые устройства в тот момент, когда услышите его. Что касается оставшегося пункта «Ожидайте 3000 через 10 минут после взлета», то здесь делать ничего не нужно. Это просто подтверждение, что через десять минут Frasca 141, скорее всего, попросят подняться на высоту 3000 футов, но для этого будет дана отдельная команда.

Как пилоты запоминают? Они превращают только что полученные знания во внешнюю информацию, которая хранится в мире, иногда записывая данные, иногда используя бортовое оборудование.

Что это дает для дизайнера? Чем легче ввести информацию в соответствующее оборудование в момент получения, тем меньше шансов, что память даст сбой. Система управления полетами постоянно развивается, чтобы помогать летчикам. Инструкции от диспетчеров будут посылать в цифровом виде, чтобы они могли находиться на экране так долго, как пилот пожелает. Цифровая передача также упрощает автоматизированному оборудованию процесс настройки на верные параметры. Однако у цифровой передачи команд диспетчера есть и ряд недостатков. Другие воздушные суда не услышат команд, и пилоты не будут осведомлены о том, что собираются делать другие самолеты, находящиеся поблизости. Исследователи управления воздушным транспортом и обеспечения безопасности полетов изучают эти проблемы. Да, и это тоже вопросы дизайна.

Напоминание: потенциальная память

Фразы *потенциальная память* и *память будущего* могут показаться парадоксальными или даже прозвучать как название фантастического романа, но для исследователей, которые занимаются изучением памяти, первая фраза просто обозначает, что человек должен помнить о какой-то задаче в будущем²². Второе выражение обозначает способности к планированию и способность представлять себе сценарии будущего. Эти две способности тесно связаны.

Возьмем, к примеру, напоминания. Допустим, вы обещали встретиться с друзьями в местном кафе в среду в три тридцать. Эта информация хранится у вас в голове, но как вспомнить ее в нужный момент? Нужно, чтобы вам напомнили. Это явный пример потенциальной памяти. Однако вы можете обеспечить самого себя необходимыми подсказками, и это включает также некоторый аспект памяти будущего. Где вы будете в среду прямо перед запланированной встречей? Что вы можете придумать сейчас, чтобы это помогло вам вспомнить о встрече позже? Есть много стратегий напоминания. Одна из них — просто хранить знания в голове, веря, что в нужный момент вы все вспомните. Если событие достаточно важное, помнить о нем будет легко. Было бы странно ставить в календаре на компьютере напоминание «Женюсь завтра в три часа».

Но если вы хотите запомнить обычное событие, полагаться на память в голове не стоит. Вы когда-нибудь забывали о встрече с друзьями? Такое часто случается. И не только это: даже если вы помните о встрече, запомните ли вы так же хорошо все детали, например, что вы собирались дать почитать книгу кому-то из друзей? Вы можете собраться за покупками и помнить, что вам нужно заехать в магазин по пути домой, но запомните ли вы все то, что собирались купить?

Если событие не особенно важное и состоится через несколько дней, мудрее было бы переложить часть бремени напоминания на свое внешнее окружение: записки, напоминания в календаре, специальные приложения для напоминаний в телефонах или компьютерах. Можете попросить друзей напомнить вам. Те из нас, у кого есть помощники, перекладывают эти обязанности на них. Они, в свою очередь, делают заметки, заносят события в календари или устанавливают напоминания в свои компьютеры.

Зачем нагружать других людей, если можно переложить эти заботы на саму вещь? Я хочу не забыть принести книгу коллеге? Я положу книгу куда-то, где смогу заметить ее, когда буду выходить из дома. Хорошее место —

²²Значительное исследование потенциальной памяти и памяти о будущем приведено в статьях Дисмукса о предполагаемой памяти и в обзоре Кристины Атанс и Даниэлы О'Нил, посвященном памяти о будущем или тому, что они называют эпизодическим размышлением о будущем (Atance & O'Neill, 2001; Dismukes, 2012).

перед входной дверью, чтобы я не смог уйти, не наткнувшись на нее. Или можно положить на нее ключи от машины, и, когда я буду уходить, я вспомню, что должен ее взять. Если даже я забуду, что должен взять книгу, без ключей от машины я из дома не уеду. (А еще лучше положить ключи *под* книгу, если я опасаясь, что все равно могу ее забыть.)

У напоминания есть два разных аспекта: сигнал и сообщение. Когда мы совершаем действие, мы различаем то, что должно быть сделано, и то, как это сделать. В напоминании мы должны различать сигнал — знание о том, что что-то нужно вспомнить, и сообщение — сама эта информация. Самые популярные методы напоминания обычно представляют либо один, либо другой из этих двух важнейших аспектов. Знаменитый метод «узелок на память» дает нам только сигнал. Он не содержит никакой информации о том, что именно нужно вспомнить. Если вы пишете себе записку, у вас есть только сообщение; оно не напоминает вам о том, что нужно заглянуть в записку. Идеальное напоминание наделено сразу двумя компонентами: сигналом, что что-то нужно вспомнить, и сообщением о том, что именно.

Для памяти может быть вполне достаточно сигнала о том, что что-то нужно вспомнить, если сигнал поступит в нужное время и в нужном месте. Если вам напомнят о чем-то слишком рано или слишком поздно — это будет столь же бесполезно, как если бы у вас вообще не было никакого напоминания. Но если напоминание поступает в правильное время и в правильном месте, сигнала от окружающей вас среды может быть достаточно, чтобы обеспечить достаточно информации и помочь вам вспомнить детали. Напоминания, настроенные на определенное время, могут быть очень эффективными: сигнал моего мобильного телефона напоминает мне о следующей встрече. Напоминания, размещенные определенным образом в пространстве, могут служить эффективными подсказками на местах, там, где они понадобятся. Всю информацию, которая нам нужна, можно разместить в мире вокруг нас, в наших технологиях.

Потребность в привязанных ко времени напоминаниях вызвала появление множества продуктов, которые упрощают размещение информации в мире, — таймеров, дневников, календарей. Хорошо известно, что людям очень нужны электронные напоминания. Об этом свидетельствует широкое распространение приложений для смартфонов, планшетов и других портативных устройств. При этом удивительным кажется тот факт, что в наш век цифровых устройств до сих пор крайне популярными и эффективными остаются бумажные «помощники», о чем свидетельствует огромное количество ежедневников и стикеров.

Исключительное количество различных методов напоминания также указывает на то, что нам на самом деле очень нужна помощь в запоминании информации, но при этом ни одна схема или устройство не может нам в этом помочь на сто процентов. В конце концов, если какой-то из методов справлялся бы с этой задачей на сто процентов, нам бы не потребовалось столько устройств для напоминания. Менее эффективные устройства со временем исчезнут, а новые схемы не будут появляться бесконечно.

Соотношение между внешней информацией и внутренними знаниями

Внешняя информация и внутренние знания в равной мере важны в повседневной жизни. Но мы в какой-то мере можем выбирать, на что положиться в большей степени. Этот выбор устанавливает определенное соотношение — если мы обретаем какие-то плюсы от внешней информации, то теряем преимущества, которые дают нам внутренние знания (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1

Соотношение между внешней информацией и внутренним знанием

Внешняя информация сама по себе действует как напоминание. Она может помочь нам запомнить то, что иначе мы бы забыли. Внутреннее знание в голове достаточно эффективно: вам не нужно искать что-то в окружающем мире и пытаться как-то это себе объяснить. Соотношение этих двух видов знания таково, что для использования внутреннего знания нужно хранить в памяти и извлекать оттуда, а это может потребовать значительных усилий по запоминанию.

Внешняя информация не требует от нас заучивания, но использовать ее может быть сложнее. И это во многом зависит от того, постоянно ли эта информация присутствует в окружающем нас мире; среда изменится — и информация может исчезнуть. Таким образом, наша эффективность зависит от физической стабильности окружающей среды, в которой должна быть выполнена стоящая перед нами задача.

Как мы только что говорили, напоминания представляют собой хороший пример относительного компромисса между внешней информацией и внутренними знаниями. Внешняя информация всегда доступна. Она сама напоминает о себе. Она всегда на месте и ждет, чтобы вы заметили ее и использовали. Поэтому мы так тщательно структурируем свои кабинеты и рабочие места. Мы ставим папки с бумагами туда, где их можно видеть, или, если нам нравятся пустые столы, — на какие-то привычные места. Мы пользуемся часами, календарями и записями.

Внутренние знания недолговечны: сейчас мы помним, а потом забудем. Мы не можем рассчитывать на ту информацию, которая хранится у нас в голове только какое-то определенное время. Мы можем рассчитывать на то, что что-то, что мы запомнили, только если воспоминание подкреплено неким внешним событием или если мы намеренно удерживаем его в уме за счет постоянных повторений (правда, это мешает нам думать про другие вещи). С глаз долой — из сердца вон.

Мы постепенно уходим от многих физических носителей, таких как напечатанные книги и журналы, бумажные

записи и календари. Поэтому многое из того, что мы сегодня используем как внешнюю информацию, становится невидимым. Да, все это будет доступно на экранах, но, поскольку экраны не всегда показывают нам одни и те же необходимые материалы, мы таким образом увеличиваем нагрузку на память. Нам не обязательно помнить зафиксированную на различных носителях информацию во всех деталях, но мы будем помнить, что она там, что ее нужно в определенный момент извлечь для использования или запоминания.

Память у разных людей и на разных устройствах

Если внешнюю информацию можно сочетать с внутренним знанием, тем самым увеличивая объем памяти, почему бы не использовать знания множества разных людей или знания, записанные на разных носителях?

Большинство из нас не раз ощущали мощь коллективной памяти. Вы сидите с друзьями и пытаетесь вспомнить название фильма или, например, ресторана, и вам это не удается. Но другие пытаются вам помочь. Разворачивается примерно такой диалог:

- Это тот ресторан, где делают мясо на гриле.
- Корейское барбекю на Пятой авеню?
- Нет, не корейский ресторан, а какой-то южноамериканский.
- А, точно, бразильский ресторан; как же он назывался?
- Да, как же он назывался?
- Что-то с пампасами.
- Да, «Пампас Чуви» или «Чурри».
- «Чурраскария», «Пампас Чурраскария».

В процессе вспоминания может быть задействовано сколько угодно людей; суть в том, что каждый добавляет что-то свое, постепенно отсеивая варианты, вспоминая нечто, что ни один из них не мог вспомнить по отдельности.

Даниэль Вегнер, гарвардский профессор психологии, назвал это трансактивной памятью²³.

Мы зачастую прибегаем к помощи технологий, чтобы найти ответы на свои вопросы, нам нужны смартфоны и компьютеры, чтобы искать информацию в электронных ресурсах и интернете. Когда мы просим помощи не у людей, а у технологий, которые Вегнер называет киберразумом, принцип, в общем, остается тем же. Киберразум не всегда дает ответ, но он может предоставить достаточно подсказок, чтобы мы сами могли найти его. Даже в тех случаях, когда ответ дают сами технологии, он зачастую похоронен под ворохом других возможных вариантов, поэтому нам приходится пользоваться собственными знаниями (или знаниями друзей), чтобы определить, какой из полученных вариантов верный.

Что происходит, когда мы слишком полагаемся на внешние знания, будь то знания в мире, знания наших друзей или знания, которые нам предоставляют технологии? С одной стороны, «слишком» в этом вопросе не бывает. Чем лучше мы умеем использовать эти источники, тем выше наша производительность. Внешние знания — очень мощный инструмент для развития интеллекта. С другой стороны, внешние знания часто ошибочны: порой очень сложно верить онлайн-ресурсам и разбираться с противоречиями, которые мы видим в статьях Википедии. Неважно, откуда приходит наше знание. Важны лишь его качество и конечный результат.

В предыдущей книге, «Things That Make Us Smart» («Вещи, которые делают нас умнее»), я утверждал, что именно эта комбинация усилий технологий и человека создает обладателей сверхспособностей. Технологии не делают нас умнее. Люди не делают технологии умными. Умным можно назвать только сочетание этих двух факторов — человека и технологий. Вместе с инструментами мы представляем собой очень мощный союз. С другой стороны, если у нас внезапно не оказывается под рукой внешних устройств, мы не очень хорошо справляемся со своими задачами. Во многом без них мы уже не так умны.

Заберите у людей калькуляторы, и многие из них не смогут считать. Заберите навигационные системы — люди больше не смогут передвигаться даже в своих городах. Заберите у людей телефонную или компьютерную книгу с адресами — люди потеряют возможность связаться со своими друзьями (лично я не смог вспомнить собственный номер телефона). Без клавиатуры я не могу писать. Без автокорректора — писать грамотно.

Что все это значит? Плохо это или хорошо? Это не новое явление. Заберите у нас газ и электричество — и мы можем умереть с голоду. Заберите дома и одежду — и мы замерзнем. Мы зависим от магазинов, транспорта, государственной помощи — они обеспечивают нас всем необходимым для жизни. Это плохо?

Партнерство технологий и человека делает нас умнее, сильнее и позволяет нам лучше приспособиться к жизни в современном мире. Мы стали зависимыми от технологий и больше не можем жить без них. Сегодня эта зависимость сильнее, чем когда-либо раньше. В первую очередь она распространяется на механические и физические предметы, такие как дом, одежда, отопление, транспорт, приспособления для приготовления еды и хранения продуктов. Сейчас круг областей, в которых мы зависим от технологий, расширился за счет информационных услуг: коммуникаций, новостей, развлечений, образования и средств социального взаимодействия. Когда все работает как надо, мы получаем информацию, нам комфортно, мы эффективно работаем. Когда что-то ломается, мы больше не можем действовать. Эта зависимость от технологий — очень древнее явление, но каждое десятилетие количество областей, где оно проявляется, возрастает.

Естественная проекция

²³ Термин «трансактивная память» был придуман гарвардским профессором психологии Даниэлем Вегнером (Lewis & Herndon, 2011; Wegner, D. M., 1987; Wegner, T. G., & Wegner, D. M., 1995).

Проекция, тема главы 1, — хороший пример сочетания внешней информации с внутренними знаниями. Вы когда-нибудь поворачивали не ту ручку на кухонной плите?²⁴ Вы думаете, что правильно пользоваться регуляторами на кухонной плите несложно. Круглая ручка включает и выключает конфорку, а также контролирует температуру. Это кажется таким простым делом, что, когда люди действуют неправильно (что случается гораздо чаще, чем вы могли подумать), они винят в этом себя: «Неужели я такой глупый? Как я мог неправильно выполнить такое простое задание?» — думают они про себя. Между тем задание не такое уж простое, и ошибка — вовсе не их вина: даже такие простые устройства, как обычная кухонная плита, зачастую очень плохо спроектированы с точки зрения дизайна, причем спроектированы так, что ошибки становятся неизбежны.

У большинства плит есть только четыре конфорки и четыре регулятора — на каждую по одному. Почему так сложно запомнить расположение четырех регуляторов?

Теоретически было бы просто запомнить соответствие между регуляторами и конфорками. Однако зачастую на практике это оказывается почти невозможным. Почему? Потому что проекция регуляторов и конфорок плохая. Посмотрите на рис. 3.2, на котором изображены четыре возможных варианта проекций между конфорками и регуляторами. На рис. А и Б показаны неудачные попытки наложить одно измерение на два. Рис. В и Г демонстрируют два способа сделать это правильно: расположите регуляторы в два ряда (В) или разместите конфорки в шахматном порядке (Г), слева направо.

Рис. 3.2. Проекция регуляторов плитки и конфорок

Традиционные варианты расположения конфорок на плите представлены на рис. А и Б: конфорки расположены прямоугольником, а регуляторы выстроены в прямую линию. Обычно имеет место частичная естественная проекция, когда два левых регулятора отвечают за левые конфорки, а два правых — за правые. Даже если так, есть четыре возможных варианта проекции регуляторов и конфорок, и все четыре используются в кухонных плитах. Единственный способ узнать, какой регулятор отвечает за какую конфорку, — прочитать подписи. Но если бы регуляторы также были расположены четырехугольником (рис. В) или конфорки были бы расположены в шахматном порядке (рис. Г), не нужно было бы никаких подписей. Запоминать было бы просто, количество ошибок бы уменьшилось.

Чтобы еще больше нас запутать, производители кухонных плит никак не могут договориться о том, какую проекцию принять. Если бы на всех плитах использовалось одно и то же расположение регуляторов, даже если оно не считывается естественным образом, человек мог бы просто раз и навсегда запомнить его. Как говорится в пояснении к рис. 3.2, даже если производители плиты были достаточно любезны и сделали так, что каждая пара регуляторов управляет конфорками, расположенными с той же стороны, все равно возможны четыре варианта соответствий. И все четыре используются. На некоторых плитах регуляторы выстроены в вертикальную линию, и это дает нам еще больше возможных проекций. Каждая плита сконструирована по-своему. Даже у одного производителя разные плиты отличаются друг от друга. Неудивительно, что у людей возникают трудности, они не могут приготовить себе еду, а иногда и вовсе случается пожар.

Естественные проекции — это такие проекции, в которых связи между регуляторами и объектами, которыми они управляют (в нашем случае — с конфорками), очевидны. В некоторых обстоятельствах естественные проекции могут задействовать пространственные подсказки.

Существует три уровня проекций; перечислим их, начиная с наиболее простых для запоминания:

- **Идеальные проекции:** регулятор расположен непосредственно на том элементе, которым он управляет.
- **Хорошие проекции:** регулятор находится как можно ближе к элементу, которым он управляет.
- **Нормальные проекции:** регуляторы расположены в таком же порядке, как и элементы, которыми они управляют.

В первом и втором случае проекции предельно ясны и однозначны.

Вот несколько прекрасных примеров естественных проекций. Представьте себе водопроводные краны, дозаторы мыла и сушилки для рук, которые приводятся в действие движением. Подставьте руки под кран или дозатор — и польется вода, а дозатор выдаст порцию мыла. Проведите рукой перед держателем бумажных полотенец — и перед вами новое полотенце. А если вам нужно высушить руки — просто подставьте руки под сушилку, и пойдет воздух. Заметьте, хотя эти устройства имеют вполне понятные проекции, с ними все равно возникают проблемы. Во-первых, на таких устройствах часто не хватает означающих, то есть им недостает открытости. Регуляторы часто невидны, поэтому иногда мы напрасно суем руки под кран и ждем, что пойдет вода: это механические краны, которые нужно открывать вручную. Или вода включается, а потом перестает идти, и мы машем руками вверх и вниз, пытаясь расположить их так, чтобы вода снова включилась. Когда я машу рукой перед держателем полотенец, а полотенце не появляется, я не знаю, что и думать: то ли держатель сломан, то ли в нем закончились полотенца, то ли я не так или не там машу рукой; или, может быть, он работает не от движения, а на него надо нажать, вытянуть

²⁴Эксперты в области проблем человеческого фактора выявили трудности с проекцией регуляторов и горелок на кухонных плитах более пятидесяти лет назад: почему плиты все еще сконструированы так плохо? Этот вопрос был рассмотрен в 1959 году, в год появления журнала Human Factors Journal (Chapanis & Lindenbaum, 1959).

из одной полотно или что-то поворачивать. Отсутствие означающих — серьезный недостаток дизайна. Приведенные в пример устройства не идеальны, но, по крайней мере, в них правильно спроектирована проекция.

Если мы говорим о кухонных плитах, совершенно ясно, что поместить регуляторы непосредственно на конфорки невозможно. В большинстве случаев помещать регуляторы непосредственно рядом с конфорками тоже опасно, и не только потому, что человек, который пользуется плитой, может обжечься, но и потому, что тогда регуляторы будут мешать ставить на плиту кастрюли. Обычно регуляторы размещают сбоку, сзади или на передней панели кухонной плиты, в таком случае они должны быть размещены в том же порядке, что и конфорки, как показано на рис. 3.2 В и Г.

Если мы делаем хорошую естественную проекцию, то связь между регуляторами и конфорками явно видна пользователю; нагрузка на память в таком случае минимальна. Если проекция плохая, нагрузка на память увеличивается, тогда человеку приходится прилагать больше умственных усилий, а вероятность ошибки растет. Не имея хорошей проекции, люди, которые впервые пользуются кухонной плитой, не могут сразу определить, какой регулятор отвечает за какую конфорку. Даже тот, кто пользуется плитой постоянно, будет иногда ошибаться.

Почему создатели кухонных плит продолжают располагать конфорки прямоугольником в два ряда, а регуляторы — в один ряд? Мы уже около века наблюдаем, насколько неудачно такое расположение регуляторов. Иногда на плитах размещают небольшие схемы, чтобы отметить, какой регулятор отвечает за какую конфорку. Иногда делают подписи. Но на самом деле, если у нас есть естественная проекция, не нужно никаких схем, надписей и инструкций.

Самое смешное, что хорошо спроектировать плиту несложно. Уже более пятидесяти лет в учебниках по эргономике, организации производства, психологии, проблемам человеческого фактора говорится и о возможных проблемах, и о путях их решения. Некоторые производители кухонных плит производят действительно хороший продукт. Странно, но иногда самые хорошие и самые плохие с точки зрения дизайна продукты производит одна и та же компания, и их размещают на соседних страницах каталога. Почему люди до сих пор покупают плиты, с которыми потом столько проблем? Почему они не восстают против плохого дизайна и не отказываются покупать плиты, у которых связь между регуляторами и конфорками не продумана?

Проблема с кухонными плитами может показаться банальной, но схожие проблемы с проекциями можно наблюдать во многих других сферах, в том числе на торговых и промышленных установках, где, если вы выберете не ту кнопку, рычаг или посмотрите не на ту шкалу, это может дорого вам обойтись или вообще привести к катастрофе.

Особенно важны хорошие проекции в промышленных установках. Это может быть дистанционно пилотируемый самолет, высотный строительный кран, оператор которого находится далеко от перемещаемых объектов, или даже автомобиль, водитель которого захочет отрегулировать температуру в салоне или открыть окна, когда машина мчится на большой скорости или движется по людным улицам. Во всех этих случаях лучшим вариантом будет пространственная проекция регуляторов и элементов, которые они контролируют. В большинстве автомобилей это сделано хорошо: водитель может открывать и закрывать окна переключателями, которые расположены в том же порядке, что и окна.

Отметим, что часто при покупке вещи люди не задумываются о том, насколько легко будет ее использовать. Если вы не тестируете устройство в условиях, приближенных к реальности, и не выполняете при этом обычные для этого устройства задачи, то, скорее всего, вы не поймете, легко ли им пользоваться. Если вы просто смотрите на какое-то устройство, оно видится вам достаточно простым, вам кажется, что его специфические черты — это его плюс. Вам даже не придет в голову, что дома вы не сможете разобраться, как использовать все эти особые функции. Я настоятельно призываю вас тестировать продукт прежде, чем покупать его. Перед тем как купить новую плиту, представьте себе, что готовите на ней обед. Сделайте это прямо в магазине. Не бойтесь ошибиться или задать глупый вопрос. Помните, что в любой сложности, с которой вы столкнетесь, скорее всего, виноват дизайнер, а не вы.

Главная проблема в таком случае состоит в том, что зачастую покупатель и конечный пользователь — разные люди. Техника может быть уже установлена, когда люди въезжают в дом. Оборудование в офисы заказывают отделы по закупкам, и основываются они в первую очередь на таких факторах, как цена, отношения с поставщиком и, возможно, надежность. Они редко думают о том, легко ли пользоваться этим оборудованием. Однако даже если заказчик является конечным пользователем, иногда приходится смириться с какой-то нежелательной особенностью, чтобы получить устройство, выполняющее нужные функции. В случае с моей кухонной плитой нам не понравилось расположение регуляторов, но мы все равно купили ее: мы смирились с расположением регуляторов, потому что нам нравилась другая, важная для нас черта дизайна этой плиты, которой обладали только плиты этого производителя. Но почему мы вообще должны идти на компромисс? Производителям плит не так сложно было бы использовать естественные проекции в дизайне своего продукта или хотя бы выработать единый стандарт проекций.

Культура и дизайн: естественные проекции могут отличаться в разных культурах

25

²⁵Я многое понял о влиянии культуры на проекции из обсуждений с Лерой Бородицки, работавшей тогда в Стэнфордском университете, а теперь перешедшей в Институт когнитивных наук при Калифорнийском университете в Сан-Диего. См. главу ее книги «Как языки конструируют время» (2011). Исследования

Однажды я поехал делать доклад в Азию. Мой компьютер подсоединили к проектору и дали мне пульт, чтобы я мог переключать иллюстрации во время доклада. На пульте было две кнопки, одна над другой. Название доклада уже высветилось на экране, поэтому, когда я начал рассказывать, мне нужно было только перелистнуть на первую фотографию моей презентации. Но когда я нажал на верхнюю кнопку, то, к своему удивлению, перешел к самой последней из моих иллюстраций, а не к первой.

«Как такое могло случиться?» — удивился я. Для меня верх значит «вперед», а низ — «назад». Такая проекция ясна и очевидна. Если бы кнопки располагались рядом, то возможно было бы двойное толкование: что идет сначала — право или лево? Казалось, что проекция этого регулятора (верх и низ) ясна. Почему он работал наоборот? Может быть, это просто еще один пример плохого дизайна?

Я решил спросить у слушателей. Я показал им пульт и спросил: «На какую кнопку я должен нажать, чтобы перейти к следующей фотографии, — на верхнюю или на нижнюю?» К моему великому удивлению, мнения разделились. Некоторые были согласны со мной, но значительная часть слушателей считала, что нужно нажать на нижнюю кнопку.

Какой ответ был правильным? Я решил задать этот вопрос моим слушателям в других частях света. И обнаружил, что они тоже разделились во мнениях: некоторые были непоколебимо уверены, что «вперед» означает нажатие на верхнюю кнопку, а другие были так же твердо убеждены, что на нижнюю. И всех удивляло, что кто-то может считать иначе.

Я был озадачен, пока не понял, что это проблема точки зрения, которая очень похожа на проблему восприятия времени в разных культурах. В некоторых культурах время представляют в виде дороги. Время идет, и человек как бы движется вперед по этой временной оси. В других культурах также используется похожий образ, только они представляют человека неподвижным, для них движется само время: события будущего надвигаются на человека.

Ошибка точки зрения имела место и в случае с пультом управления. Действительно, верхняя кнопка отвечала за движение вперед. Вопрос был только в том, что движется. Некоторые люди думали, что человек будет двигаться по иллюстрациям, другие считали, что двигаться будут иллюстрации. Тот, кто полагал, что человек будет двигаться вперед по иллюстрациям, хотел, чтобы верхняя кнопка означала следующую картинку. Тот, кто думал, что двигаться будут иллюстрации, нажимал бы на нижнюю кнопку: так иллюстрации двигались бы «на них».

В некоторых культурах время представляют в виде вертикальной линии: наверху будущее, внизу прошлое. В других культурах — свои образы. Например, будущее расположено впереди или сзади? Большинству из нас вопрос кажется бессмысленным: конечно, будущее впереди, а прошлое — позади нас. Мы так говорим, мы обсуждаем «наступление» будущего; мы рады, что многие неприятные события прошлого «остались позади».

Но почему прошлое не может находиться впереди нас, а будущее позади? Это странно звучит? Почему? Мы можем увидеть, что перед нами, но не то, что позади нас. Точно так же мы можем вспомнить события прошлого, но не можем вспомнить будущее. К тому же мы помним недавние события гораздо отчетливее, чем события, которые произошли давно. Если пользоваться этой визуальной метафорой, согласно которой прошлое лежит впереди, то недавние события будут расположены прямо перед нами, и их будет отчетливо видно (и легко вспомнить), а давно прошедшие события будут находиться далеко, вспомнить и увидеть их будет сложно. Все равно странно звучит? Так представляют себе время южноамериканские индейцы племени аймара. Когда они говорят о будущем, они говорят «дни, которые позади» и показывают рукой назад. Подумайте об этом: это очень логичный взгляд на время.

Если представить себе время как горизонтальную линию, будет ли оно двигаться слева направо или справа налево? Любой ответ будет правильным, потому что выбор окажется произвольным, точно так же как произвольно выбрано направление расположения текста на листе: слева направо или справа налево. Направление чтения текста соответствует направлению, в котором человек видит движение времени. Люди, чьим родным языком является арабский или иврит, представляют себе, что время течет справа налево (будущее расположено слева), а те, кто читает слева направо, считают, что и время движется в том же направлении, и будущее расположено справа.

Постойте, я еще не закончил. К чему привязана ось времени — к человеку или к миру вокруг? В некоторых племенах австралийских аборигенов время привязано к окружающей среде и связано с направлением движения солнца. Допустим, вы дадите кому-то из них набор фотографий, сделанных в разное время (например, несколько фотографий человека в разные годы его жизни или несколько фотографий ребенка, который что-то ест) и попросите расположить фотографии по порядку. Люди из культуры с развитыми технологиями разложат фотографии слева направо, где самые недавние фотографии будут справа или слева, в зависимости от того, пишет человек справа налево или слева направо. Но люди из этих австралийских племен расположат их в направлении с востока на запад, самые недавние фото будут лежать с западной стороны. Если человек сидит лицом к югу, фото будут расположены слева направо. Если лицом к северу — справа налево. Если человек сидит лицом на запад, он выложит снимки в вертикальную линию, которая протянется от него вперед, к западу, самые свежие фотографии он положит дальше от себя. А если человек сидит лицом на восток, фотографии также будут расположены в одну линию, которая протянется на восток, но самые недавние снимки на этот раз будут лежать ближе к нему.

Выбор метафоры определяет, какой дизайн нужно использовать для взаимодействия. Схожие моменты мы можем наблюдать и в других областях. Возьмем, например, прокрутку текста на экране компьютера. Должен ли регулятор прокрутки двигать текст или само окно? Задолго до появления современных компьютеров, в первые годы

австралийских аборигенов были изложены Нуњесом и Свитсер (Núñez & Sweetser, 2006).

появления терминатов, по этому вопросу шли ожесточенные споры. Постепенно разработчики смогли договориться, что клавиша с изображением стрелки (а позже мышь) будет привязана к метафоре окна. Вам нужно прокрутить окно вниз, чтобы увидеть дальнейший текст внизу экрана. На практике это значило, что для того, чтобы увидеть текст внизу экрана, вам нужно было сдвинуть мышь вниз. Тогда окно сдвинется вниз, а текст — вверх: мышь и текст движутся в противоположных направлениях. Если мы используем метафору движущегося текста, то мышь и текст движутся в одном направлении: сдвиньте мышь вверх — и текст также сдвинется вверх. Более чем два десятилетия все сдвигали ползунок прокрутки и мышь вниз, чтобы текст сдвинулся вверх.

Но потом появились умные дисплеи с сенсорными экранами. Теперь стало обычным делом, что вы касаетесь текста пальцами и непосредственно пальцами двигаете его вверх, вниз, вправо или влево: текст движется туда же, куда и палец. Метафора сдвигаемого текста стала преобладающей. На самом деле ее перестали считать метафорой: она стала реальностью. Люди переключились с традиционной компьютерной системы, которая использовала метафору движущегося окна, на систему тачскринов, которая использовала модель движущегося текста. И этот переход какое-то время вызывал у пользователей замешательство. В итоге Apple, крупный производитель компьютеров и облачных сервисов, полностью перешла на модель движущегося текста. Однако инициативе Apple больше никто не последовал. Сегодня, когда я пишу эти строки, путаница метафор все еще имеет место. Как все это закончится? Полагаю, гибелью метафоры движущегося окна: сенсорные экраны и панели управления будут доминировать, и модель движущегося текста возьмет верх. Во всех системах руки или элементы управления будут двигаться в том же направлении, в каком нужно сдвинуть изображения на экране. Предсказать развитие технологий гораздо проще, чем поведение человека, или, в данном случае, то, как он будет усваивать социальные договоренности. Сбудется ли это предсказание? Вы сможете судить об этом сами.

Схожие случаи имели место в авиации: речь идет об индикаторе ориентации пилота — дисплее, который показывает ориентацию самолета (крен или тангаж воздушного судна). На дисплее отображается горизонтальная линия, которая обозначает горизонт и силуэт самолета, который мы видим сзади. Если крылья находятся на одном уровне и на линии горизонта, самолет летит ровно. Предположим, самолет поворачивает влево, поэтому он наклоняется влево. Как тогда должен выглядеть дисплей? Должен ли он показывать наклоняющийся влево самолет на фоне фиксированного горизонта или зафиксированный самолет на фоне горизонта, который наклоняется вправо? Первый вариант изображения верен с точки зрения кого-то, кто смотрит на самолет сзади, когда горизонт статичен: такой вариант дисплея называется авиагоризонтом с обратной индикацией. Второй вариант верен с точки зрения пилота, относительно которого самолет всегда находится в стабильной и зафиксированной позиции, так что, если самолет кренится, мы видим, как наклоняется горизонт: дисплей такого типа называется авиагоризонтом с прямой индикацией.

Во всех этих случаях любая точка зрения будет верной. Все они зависят от того, что, по-вашему, движется. Что это все должно значить для дизайнеров? То, что мы считаем естественным, зависит от нашего угла зрения, выбора метафоры и, следовательно, культуры. Сложности с дизайном возникают, только когда мы имеем дело с определенным сдвигом метафор. Пилотам самолетов приходится тренироваться и проходить тестирование перед тем, как им разрешат перейти с одного набора инструментов (например, с авиагоризонта с обратной индикацией) на другой (авиагоризонт с прямой индикацией). Когда какие-то страны принимают решение изменить направление движения на дороге, очень опасной оказывается вызванная этим решением временная путаница. (Большинство стран перешло с левостороннего на правостороннее движение, но некоторые страны, например Окинава, Самоа и Восточный Тимор, поступили наоборот.) Во всех упомянутых случаях согласованного перехода люди постепенно привыкли. Изменить соглашение и поменять метафоры возможно, но нужно быть готовым к периоду замешательства, в течение которого люди будут приспосабливаться к новой системе.

Глава 4. Знать, что делать: существующие ограничения, наглядность и фидбэк

* * *

Каким образом мы понимаем, как управлять новыми для нас устройствами? У нас нет выбора — мы просто комбинируем внешнюю информацию и внутренние знания. Внешняя информация, которую мы получаем из окружающего мира, включает возможности и означающие, которые мы воспринимаем, проекции элементов, напоминающих нам регуляторы или какие-то фрагменты конструкции, на которые нужно воздействовать, на итоговые действия, а также физические ограничения, диктующие нам возможные действия.

Внутренние знания, которые мы храним в уме, включают концептуальные модели, культурные, семантические и логические ограничения поведения, а также аналогии между текущими ситуациями и прошлым опытом. В главе 3 обсуждалось, как мы приобретаем новые знания и как используем их. При этом в большей степени мы акцентировали внимание на внутренних знаниях. В этой главе мы сконцентрируемся на внешних знаниях: как дизайнеры могут предоставить важную информацию и дать людям знать, что делать, даже если человек сталкивается с новым для себя устройством или новой ситуацией.

Объясню на примере: нам нужно построить мотоцикл из набора Lego (рис. 4.1). Он состоит из пятнадцати элементов, некоторые из них довольно специфической формы. Из пятнадцати элементов только две пары похожи по форме — это два прямоугольника, на которых напечатано слово «полиция», и еще две руки полицейского.

Рис. 4.1. Мотоцикл из Lego

Игрушечный мотоцикл из Lego в собранном (А) и разобранном виде (Б). В наборе пятнадцать элементов, и они так

хорошо спроектированы, что даже взрослый смог бы их правильно собрать. В дизайне элементов использованы ограничения, которые позволяют понять, какой элемент куда подходит. Физические ограничения не позволяют расположить элементы неправильно. Культурные и семантические ограничения подсказывают нам, что делать. Например, культурные ограничения заставляют нас правильно прикрепить три фары (красную, синюю и желтую), а семантические не позволяют нам приставить голову к телу задом наперед или разместить элементы с надписью «полиция» вверх ногами.

Другие элементы похожи друг на друга по размеру и форме, но они разного цвета. Поэтому некоторые элементы физически взаимозаменяемы (то есть физических ограничений недостаточно, чтобы определить, куда поместить элемент), но при этом назначение каждого из элементов мотоцикла все равно однозначно определено. Каким образом? Объединением культурных, семантических и логических ограничений с физическими. В итоге мы можем собрать мотоцикл без каких-либо инструкций и посторонней помощи.

Если честно, я проводил эксперимент. Я просил людей соединить элементы конструктора, при этом они не видели, что должно получиться, и я не говорил им, что это должен быть мотоцикл (хотя они очень быстро догадывались об этом). Ни у кого не возникло затруднений.

Видимые возможности элементов помогали людям понять, как их соединить. Цилиндры и отверстия, которые есть на всех элементах Lego, позволяли людям понять, как соединять части конструктора. Размер и форма элементов помогали определить их функции. Физические ограничения позволяли понять, какие части нужно соединять. Культурные и семантические ограничения задавали четкий порядок того, как имело смысл собирать элементы: если каждый элемент подходит только к одному определенному месту, то куда его поместить — всего лишь вопрос логики.

Эти четыре класса ограничителей (физические, культурные, семантические и логические) универсальны, они проявляются в самых разных ситуациях.

Ограничители — это мощные подсказки, которые ограничивают набор возможных действий. Если вы хорошо продумаете ограничители, разрабатывая дизайн, люди смогут быстро определять, какие действия нужно предпринять даже в новой ситуации.

Четыре типа ограничений: физические, культурные, семантические и логические

Физические ограничения

Физические ограничения очерчивают круг возможных операций. Так, большой шпенек не войдет в маленькое отверстие. В случае с мотоциклом из Lego ветровое стекло поместится только в один паз. Ценность физических ограничений состоит в том, что они зависят от качеств внешнего мира и людям не требуется никакого специального обучения. Если мы правильно используем физические ограничения, нам остается только определенное количество возможных действий — или, по меньшей мере, действия, которые нужно совершить, становятся очевидными, обычно они специально подчеркнуты.

Физические ограничения более эффективны и полезны, если их легко заметить и понять, потому что тогда набор возможных действий определен еще до того, как вы начинаете что-то делать. То есть физические ограничения удерживают вас от неверных действий — неверные действия никогда не будут иметь успеха.

У обычной пальчиковой батарейки, как на рис. 4.2 А, не хватает физических ограничений. Ее можно вставить в отделение для батареек двумя способами: правильным и неправильным, и в последнем случае повредить оборудование. Инструкции на рис. 4.2 Б показывают, что важна полярность, но из-за плохих означающих в отделении для батареек определить, как правильно вставлять батарейки, очень сложно.

Рис. 4.2. Пальчиковая батарейка: когда нужны ограничения

На рис. А изображена обычная пальчиковая батарейка, которую нужно правильно разместить в гнезде, чтобы устройство правильно работало (и не сломалось). Но посмотрите на рис. Б, на котором изображено, каким образом нужно разместить две батарейки. Инструкции из руководства я наложил на фотографию. Они кажутся простыми, но вы не можете заглянуть в темное углубление гнезда, чтобы посмотреть, каким концом куда вставлять батарейку. Нет. Направления подписаны черными буквами на черном фоне: это всего лишь слегка приподнятые над поверхностью темного пластика очертания.

Почему не сконструировать батарейку, с которой ошибиться будет невозможно: использовать физические ограничители таким образом, чтобы батарейка входила в гнездо только в одном положении. Или сконструировать батарейку и электрические контакты так, чтобы положение батарейки вообще не имело значения.

На рис. 4.3 изображена батарейка, которая была сконструирована так, что ее положение неважно. Оба конца батарейки идентичны, положительные и отрицательные контакты такой батарейки расположены в середине и на круговом кольце соответственно. Контакт для положительной полярности сконструирован так, что он касается только центральным кольцом. А контакт на отрицательную полярность касается только среднего кольца. Хотя кажется, что это решает проблему ориентации, я видел такую батарейку всего один раз: их нет ни в широком доступе, ни в широком использовании.

Рис. 4.3. Положение батарейки не должно иметь значения

На этой фотографии — батарейка, для которой направление не важно; ее можно вставить в оборудование любым концом. Как это стало возможным? На каждом из концов батарейки расположены три одинаковых концентрических кольца, центр — «плюс», а среднее кольцо — «минус».

Другой вариант — изобрести такие контакты батареек, которые позволили бы вставлять наши обычные пальчиковые батарейки любым способом, но чтобы оборудование при этом работало. Компания Microsoft изобрела такие контакты, они называются InstaLoad²⁶. Сейчас компания пытается убедить производителей оборудования начать использовать это изобретение.

Третий вариант — создать батарейки такой формы, чтобы их можно было вставить только одним образом. Большая часть элементов, которые нужно вставлять, хорошо справляются с этой задачей: они используют форму, насечки и выступы, чтобы свести количество возможных вариантов введения устройства к одному варианту. Почему наши обычные батарейки не могут быть такими же?

Почему лишенные элегантности дизайнерские решения существуют так долго? Это называется *проблемой наследия*, и в этой книге мы еще несколько раз поговорим о ней. Слишком во многих устройствах используют существующий стандарт — это и есть наследие. Если заменить симметричные пальчиковые батарейки, это повлечет за собой смену огромного количества приборов. Новые батарейки не будут работать на старом оборудовании, а старые батарейки — на новом. Дизайнерское решение Microsoft для контактов позволит нам продолжать использовать те батарейки, к которым мы привыкли, но придется перейти на новые продукты с новыми контактами. Несмотря на положительные отзывы прессы, через два года после того, как компания Microsoft разработала InstaLoad, я не нашел продуктов, в которых бы использовалась эта технология, даже среди продукции Microsoft.

У замков и ключей есть общая проблема. Хотя обычно отличить гладкую сторону ключа от зазубренной нижней стороны нетрудно, сказать по замку, как нужно вставить ключ, довольно сложно, особенно если света недостаточно. У многих электрических вилок и розеток та же проблема. Хотя у них есть физические ограничители, которые не позволяют вставить вилку неправильно, часто очень сложно понять, как сделать это правильно, особенно если замочные скважины и электронные розетки находятся в труднодоступных и плохо освещенных местах. Некоторые устройства, например USB-разъемы, имеют ограничители, но эти ограничители едва различимы, поэтому всегда приходится повозиться, чтобы понять, как правильно повернуть вилку. Почему не сделать так, чтобы положение вилки не имело значения?

Создать ключи и вилки, которые будут работать вне зависимости от того, как их вставили, довольно просто. Давно придуманы ключи для автомобилей, которые можно вставлять разными способами, но не все производители их используют. Точно так же для многих электрических разъемов ориентация не важна, но, опять же, их используют всего несколько производителей. Откуда возникает это сопротивление? Отчасти это происходит из-за проблемы наследия — беспокойства, что такие масштабные изменения дорого обойдутся. Но в значительной степени это классический пример корпоративного мышления: «Мы всегда так делали. Нам плевать на клиента». Конечно, то, что нам бывает сложно пользоваться ключами, батарейками или вилками, — не настолько серьезная проблема, чтобы помешать человеку что-то купить, но недостаток внимания к потребностям покупателя даже в таких мелочах часто является симптомом более сложных проблем, которые влияют на решение о приобретении устройства.

Заметьте, что отличное решение всегда решает какую-то основополагающую потребность. В конце концов, нас вообще не волнуют ключи и замки: нам нужно, чтобы посторонние не получили доступ к тому, что закрыто. Вместо того чтобы изменять форму ключей, сделайте так, чтобы они были не нужны. Если понять это, перед нами открывается целый набор решений: кодовые замки, для которых вообще не нужен ключ, или замки без ключей, которые смогут открыть только авторизованные пользователи. Один из способов — изготовление электронного беспроводного устройства, такого как идентификационные бейджи, открывающие двери при поднесении к сенсору, или автомобильные ключи, которыми можно открывать двери прямо из кармана. Биометрические устройства могут опознавать человека по лицу, голосу, отпечаткам пальцев или другим показателям, например по рисунку радужки. Этот подход обсуждался в главе 3.

Культурные ограничения

В каждой культуре есть набор действий, допустимых в разных социальных ситуациях. Так, мы знаем, как вести себя в ресторанах — даже в ресторане, где мы никогда не были. Именно благодаря этим возможным действиям мы знаем, как поступать, когда хозяин вечеринки оставляет нас в комнате с незнакомыми людьми. Именно поэтому нас иногда раздражает, когда мы понимаем, что ничего не можем сделать, столкнувшись с людьми из чужой, незнакомой нам культуры, которым принятое у нас поведение кажется неуместным. Культурные различия — корень многих проблем, возникающих у нас с новыми устройствами. Сложность заключается в том, что пока нет повсеместно принятых договоренностей или обычаев использования машин.

Специалисты, изучающие эти проблемы, считают, что рекомендации по культурному поведению представлены в сознании схемами — особым образом структурированными знаниями, которые содержат общие правила и необходимую информацию. Эта информация нужна для того, чтобы позволить человеку понимать ситуации и

²⁶Описание технологии Microsoft InstaLoad для контактов батарей доступно на их сайте: www.microsoft.com/hardware/en-us/support/licensing-instaload-verview.

направлять поведение. В каких-то стереотипных ситуациях (например, в ресторане) схемы могут быть очень детальными. Когнитивисты Роджер Шенк и Боб Абельсон предположили, что в таких случаях мы следуем сценариям, которые управляют последовательностью наших поступков. Социолог Ирвинг Гоффман называет социальные ограничения приемлемого поведения рамками²⁷ и показывает, как они управляют нашим поведением, даже если человек оказывается в новой ситуации, в новой культуре. Опасность подстерегает тех, кто невольно нарушает эти культурные рамки.

В следующий раз, когда поедете на лифте, попробуйте нарушить культурные нормы и посмотрите, как неудобно становится вам и другим людям²⁸. Это очень просто: встаньте лицом к задней стене. Или пристально смотрите на кого-нибудь из пассажиров. В автобусе или трамвае уступите свое место кому-нибудь, кто выглядит достаточно спортивным (это особенно эффектно, если вы пожилой человек, беременная женщина или инвалид).

В случае с мотоциклом Lego на рис. 4.1 культурные ограничения определяют, куда поместить три фары мотоцикла, которые физически можно расположить по-другому. Обычно красный — это расположенный сзади тормозной сигнал. А голубая мигалка часто ставится на крышу полицейских машин. Что касается желтой фары, то это интересный пример смены культурных ограничений: лишь немногие сегодня вспомнят, что желтый когда-то был стандартным цветом передних фар в Европе (Lego делают в Дании). Сегодня европейские и североамериканские стандарты изменились: передние фары должны быть белыми. Поэтому понять, что желтый кружочек — это передние фары, уже не так легко, как раньше. Культурные ограничения обычно со временем меняются.

Семантические ограничения

Семантика — это наука, которая изучает значения. Семантические ограничения зависят от значения ситуации и задают спектр возможных действий. Поясню на примере с мотоциклом. У нас есть только одно подходящее место, куда мы можем посадить водителя. Он должен сидеть лицом вперед. Назначение лобового стекла — защищать лицо водителя, поэтому оно должно располагаться перед водителем. Семантические ограничения связаны с тем, что нам известно о ситуации и о мире. Знания о мире могут быть очень важными и полезными подсказками. Семантические ограничения, точно так же как и культурные, могут меняться с течением времени. Так, экстремальные виды спорта расширяют границы того, что мы считаем осмысленным и разумным. Новые технологии меняют значение вещей. А творческие люди постоянно изменяют наши способы взаимодействия с технологиями и друг с другом. Если автомобили станут полностью автоматическими и начнут общаться друг с другом через беспроводные сети, что будут означать красные световые сигналы? Что машина тормозит? Но кому будет адресован этот сигнал? Другим машинам это уже будет известно. Красные фары не будут иметь никакого значения, так что их можно будет вообще убрать или придать им какое-то новое значение, чтобы они обозначали какое-то другое состояние. Вещи, которые что-то значат сегодня, могут не иметь никакого значения в будущем.

Логические ограничения

С голубой деталью мотоцикла Lego возникает отдельная проблема. Многие люди не знают, куда ее поместить, однако, когда все другие детали мотоцикла установлены, у вас остается только одна деталь и только одно место, куда ее можно установить. Место голубой детали определяется логически.

Логические ограничения часто используют люди, живущие в частных домах и пытающиеся что-то отремонтировать. Допустим, вы разбираете подтекающий кран, чтобы заменить прокладку, но, когда вы хотите собрать кран обратно, у вас остается одна лишняя деталь. Ой, видимо, вы где-то ошиблись: эту деталь тоже нужно было установить. Это пример работы логических ограничений.

Естественные проекции, о которых мы говорили в главе 3, действуют с помощью логических ограничений. Здесь не работают физические или культурные принципы, но есть логическое соотношение между элементами и теми предметами, на которые они влияют. Это соотношение обеспечено пространственной или функциональной планировкой. Если два переключателя регулируют две лампы, левый переключатель должен включать левую лампу, правый — правую. Если задано другое соотношение ламп и переключателей, это уничтожает естественную проекцию.

Культурные нормы, договоренности и стандарты

В каждой культуре есть свои условности. Встретив человека, вы поцелуете его в щеку или пожмете ему руку? Если поцелуете — то в какую щеку и сколько раз? Это будет воздушный поцелуй или настоящий? Или при встрече вы

²⁷См. «Scripts, Plans, Goals, and Understanding» (1977) Роджера Шенка и Роберта Абельсона или классические и чрезвычайно авторитетные книги Ирвинга Гоффмана «Представление себя в повседневной жизни» (1959) и «Анализ фреймов» (1974). Я рекомендую первую как наиболее актуальную (и простую для чтения) из его работ.

²⁸«Попытайтесь нарушить культурные нормы и посмотрите, как неудобно становится вам и другим людям». Ян Чипчейз и Саймон Штейнгардт в книге «На самом видном месте» приводят множество примеров того, как исследователи дизайна могут сознательно нарушать социальные соглашения, чтобы понять, как работает культура. Чипчейз рассказывает об эксперименте, в котором трудоспособные молодые люди просят, чтобы сидящие пассажиры уступили им место. Экспериментаторы были удивлены двумя моментами. Во-первых, большая часть людей повиновалась. Во-вторых, наиболее пострадавшими оказались сами участники эксперимента: им приходилось заставлять себя просить, после чего они еще долго чувствовали себя неуютно. Преднамеренное нарушение социальных ограничений может быть неудобным как для нарушителя, так и для объекта нарушения (Чипчейз и Штейнгардт, 2013).

раскланиваетесь, причем младший кланяется первым и ниже? Или поднимаете руки, или, возможно, в воздухе пожимаете одной рукой другую? Понимаете? Можно провести больше часа в интернете, исследуя формы приветствий, которые используют в разных культурах. Интересно также наблюдать за тем, как люди из более холодных, церемонных стран впервые встречаются с жителями более сердечных и открытых стран: один пытается кланяться и пожать руку, а другой — обнять и расцеловать совершенно незнакомого человека. Разумеется, оказаться одним из этих людей уже не так забавно: неприятно, если тебя обнимают или целуют, в то время как ты пытаешься подать руку или поклониться. Или наоборот. Попробуйте поцеловать кого-то трижды (в левую щеку, потом в правую и снова в левую), когда человек ожидает, что его поцелуют только один раз. Или еще хуже — если он или она ждет рукопожатия. Нарушение культурных договоренностей может полностью разрушить взаимодействие.

Договоренности на самом деле являются формой культурного ограничения и обычно ассоциируются с поведением. Некоторые договоренности определяют, что нужно делать, другие запрещают или советуют избегать каких-то действий. Но во всех случаях они накладывают на тех, кто разбирается в какой-либо культуре, сильные ограничения.

Иногда эти условности закреплены международными стандартами, иногда — законами, а иногда и тем и другим. Когда улицы заполонил транспорт (будь то лошади с повозками или автомобили), в первое время часто возникали пробки и происходили несчастные случаи. Со временем возникли договоренности относительно того, по какой стороне дороги нужно ехать, причем в разных странах эти договоренности отличались. У кого приоритет на перекрестке? Кто первым выезжает на перекресток? Экипаж, человек справа или же человек с более высоким социальным статусом? Все эти договоренности в тот или иной период истории применялись людьми. Сегодня общепринятые стандарты регулируют многие дорожные ситуации. Так, в определенном направлении разрешается ехать только по одной стороне улицы. У первого автомобиля, выехавшего на перекресток, приоритет. Если два автомобиля подъезжают к перекрестку одновременно, то машина справа (или слева) имеет преимущество. Когда две дороги сливаются в одну, машины, въезжая на нее, чередуются: одна с первой дороги, другая — со второй, следующая — опять с первой. Последнее — скорее неформальная договоренность: такое правило нигде не зафиксировано, и, хотя его всегда соблюдают на улицах Калифорнии, оно может показаться странным людям из других частей света.

Иногда условности входят в противоречие друг с другом. Когда к узкому мосту в одну полосу с двух сторон подъезжают две машины и одна из них мигает фарами, в Мексике это значит: «Я приехал первым, и я переезжаю через мост», а в Англии: «Я вас вижу: пожалуйста, проезжайте первым». И тот и другой сигнал одинаково уместны и полезны, но не в том случае, если два водителя пользуются разными договоренностями. Представьте, что мексиканский водитель встретит английского в какой-то третьей стране. (Заметьте: эксперты по вождению не советуют использовать сигналы фарами, потому что даже в одной стране разные водители понимают их по-разному, и никто не думает, что другой может понять подмигивание фарами как-то иначе.)

Вы когда-нибудь чувствовали себя неловко на официальном обеде, увидев возле каждого места десяток разных столовых приборов? Что делать? Выпить эту пиалу с водой или окунуть в нее пальцы? Есть куриную голень или кусок пиццы руками или резать ножом и вилкой?

Важны ли эти мелочи? Да, важны. Если вы нарушите эти договоренности, вас будут считать аутсайдером. Неотесанным аутсайдером.

Применение возможности, означающего и ограничений к привычным вещам

Возможности, означающие, проекции и ограничения могут упростить наше взаимодействие с привычными вещами. Однако если не получается использовать их правильно, возникают проблемы.

Проблема с дверьми

В главе 1 мы прочли грустную историю о том, как мой друг оказался в ловушке на почте, застряв между двумя рядами стеклянных дверей. Он попал в такое положение потому, что на дверях не было никаких подсказок, как они работают. Для того чтобы открыть дверь, нужно было найти сторону, с которой она открывается, и ту часть двери, на которую нужно оказать давление. Другими словами, нужно было понять, что делать и на какое место оказывать воздействие. Мы ожидаем найти какой-то видимый сигнал (означающее), чтобы совершить правильное действие, — пластину, выпуклость, углубление, выемку — что-то, к чему можно прикоснуться рукой, за что можно взяться, что можно повернуть или куда-то вставить. Это говорит нам, на какое место оказывать воздействие. Далее мы должны понять, как совершить действие. Нужно понять, какие действия возможны. Мы делаем это отчасти благодаря означающим, а отчасти благодаря ограничениям. Двери удивительно разнообразны. Некоторые открываются только от нажатия кнопки, а по некоторым вообще непонятно, как их открыть: у них нет ни кнопок, ни оборудования, ни вообще каких-то подсказок, как их использовать. Дверь может открываться с помощью педали или же управляться голосом, и тогда нам нужно сказать волшебную фразу («Сим-сим, откройся!»). Кроме того, на некоторых дверях есть знаки — «на себя» или «от себя», «сдвинуть в сторону», «поднять», «позвонить в звонок», «вставить карту», «напечатать пароль», «улыбнуться», «вращать», «поклониться», «сплясать» или, может, просто «попросить открыться». Вообще-то, если на таком простом устройстве, как дверь, нужно устанавливать табличку, где будет написано, следует вам толкать ее от себя, тянуть на себя или отодвигать в сторону, можно утверждать, что это провальный, совершенно ужасный дизайн.

Представьте себе фурнитуру для незапирающейся двери. Она не должна иметь каких-то подвижных частей: это

поплен быть простая ручка, пластина или выемка. Правильная фурнитура не только позволит легко пользоваться дверью, но и будет подсказывать вам, как это делать. Она будет давать ясные и недвусмысленные подсказки-означающие. Допустим, дверь открывается от себя. Самый простой способ об этом сообщить — поместить с той стороны, где нужно толкать, пластину.

Плоские пластины или штанги могут явно и однозначно показать, какое действие нужно совершить и куда именно приложить силу, потому что их возможности сводят все действия к одному — дверь нужно толкнуть. Помните, мы говорили о пожарном выходе и противопанических штангах в главе 2 (рис. 2.5)? Противопанические штанги имеют широкую горизонтальную поверхность, зачастую они еще и покрашены в том месте, на которое нужно нажать. Эти штанги — замечательный пример недвусмысленного означающего. Они отлично ограничивают неподходящее поведение, когда запаниковавшие люди толкают дверь, пытаясь спастись от огня. Самое главное, что штанги для дверей одновременно предоставляют видимые возможности, которые физически ограничивают действия, а также служат наглядным означающим, тем самым ненавязчиво намекая, *что* делать и куда направить усилия.

На некоторых дверях подходящая фурнитура расположена в правильных местах. Внешние дверные ручки большинства современных автомобилей — прекрасный пример великолепного дизайна. Зачастую ручки — это утопленные углубления с пластиной, которые одновременно указывают на место воздействия и на то, что нужно сделать. Горизонтальные вырезы заставляют вас тянуть дверь на себя, вертикальные вырезы говорят о том, что нужно толкать дверь в сторону. Странно, что с внутренними дверными ручками автомобилей дело обстоит совершенно иначе. Здесь дизайнеры сталкиваются с другой проблемой, подходящего решения которой пока не найдено. В итоге, хотя внешние дверные ручки на машинах сделаны прекрасно, внутренние сложно найти. Людям трудно понять, что с ними делать; их неудобно использовать.

По своему опыту скажу, что самое страшное — это дверцы шкафов. Иногда вообще непонятно, где находится дверь, не говоря уже о том, как их нужно открывать: сдвигать в сторону, поднимать, толкать или тянуть на себя. Если дизайнер (или покупатель) концентрируется на красоте, это ослепляет его, и он не видит, что дверь неудобна в использовании. Особенно раздражает дизайн дверей шкафа, которые открываются наружу, если толкаешь их внутрь. Толчок ослабляет напряжение и активизирует пружину, так что, когда вы убираете руку, дверь открывается. Это очень остроумный дизайн, но он самый сложный для пользователя-новичка. Пластина на двери служила бы отличным сигналом, но дизайнеры не хотят портить гладкую поверхность двери. На стеклянной двери одного из моих шкафов есть такой замок. Поскольку через стекло видны полки внутри шкафа, вы понимаете, что в шкафу нет места для того, чтобы открыть дверь внутрь. Поэтому толкать дверь кажется бессмысленным. Те, кто пользуется шкафом впервые, и те, кто редко это делает, обычно отказываются толкать дверь и пытаются открыть ее на себя. Часто они используют для этого ногти, ножи или прибегают к каким-то более остроумным методам. Точно такой же противоречащий здравому смыслу тип дизайна вызвал у меня трудности, когда я пытался слить грязную воду из раковины в лондонском отеле (рис. 1.4).

Внешность обманчива. Я видел, как люди спотыкались и падали, когда толкали дверь, которая работала автоматически, видел, как люди толкали двери, которые открывались внутрь. В большинстве поездов метро двери автоматически открываются на каждой станции. Но не в Париже. Я видел в парижском метро пассажира, который пытался выйти из поезда, но у него ничего не вышло. Когда поезд подошел к его станции, он поднялся с места, подошел к двери и терпеливо ждал, пока она откроется. Но она не открылась. Поезд просто немного постоял и поехал дальше, к следующей станции. В парижском метро вы должны открывать дверь сами, нажав для этого на кнопку, на рычаг или раздвинув двери, в зависимости от того, в каком поезде вы едете. В некоторых системах пассажир должен сам открывать дверь, но в других это запрещено.

Те, кто часто путешествует, нередко сталкиваются с такими ситуациями: поведение, приемлемое в одном месте, неприемлемо в другом, даже если ситуации кажутся одинаковыми. Если вы знакомы с культурными нормами, это может помочь вам почувствовать покой и гармонию. Если нет — вы почувствуете дискомфорт и смятение.

Проблема с переключателями

Для первого практического примера на моих выступлениях часто не требуется никакой подготовки. Я могу быть уверен в том, что выключателями ламп в комнате или аудитории невозможно пользоваться. Кто-нибудь скажет: «Включите свет, пожалуйста». За этим последует какая-то возня. Кто знает, где расположены выключатели и какие лампы они включают? Похоже, что лампы включаются легко, только если организаторы наняли техника, который сидит где-то в диспетчерской и включает их, когда нужно.

Проблема с выключателями в аудиториях раздражает, но в промышленности подобные проблемы могут быть просто опасны. Во многих диспетчерских операторы сидят перед длинными рядами одинаковых с виду переключателей. Как избежать случайной ошибки, путаницы или ситуации, когда оператор нечаянно заденет не тот регулятор или промахнется мимо нужного? Никак. К счастью, промышленные установки обычно довольно крепки. Если вы время от времени совершаете несколько однократных ошибок, ничего страшного обычно не происходит.

На одном маленьком и очень популярном самолете одинаковые переключатели для закрылков и шасси расположены бок о бок. Вы удивитесь, узнав, сколько пилотов, находясь на земле, пытались поднять закрылки вместо того, чтобы убрать шасси. Эта крайне дорогая ошибка случалась так часто, что Национальный комитет по безопасности на транспорте написал об этом отчет, деликатно отметив, что принципы дизайна, которые позволяют избежать таких ошибок, известны уже полвека. Почему подобные ошибки дизайна до сих пор имеют место?

Довольно просто придумать хороший дизайн основных переключателей и регуляторов. Но есть две основные

трудности. Первая состоит в том, чтобы определить, какого типа устройства они контролируют, например закрылки или шасси. И вторая — проблема проекций, которые мы подробно обсудили в главе 1 и главе 3; например, если у нас много ламп и целый ряд переключателей. Какой выключатель включает какую лампу?

Рис. 4.4. Непонятные выключатели

Такие ряды выключателей нередко встречаются и в домах. Между выключателем и лампой, к которой он подключен, нет видимой проекции. Когда-то у меня дома тоже была такая же панель, правда, на ней было всего шесть выключателей. Даже прожив много лет в этом доме, я так и не смог запомнить, какой из них нужно использовать, поэтому я просто переводил их все либо в положение вверх (вкл.), либо в положение вниз (выкл.). Как я решил проблему? Посмотрите на рис. 4.5.

Рис. 4.5. Естественная проекция выключателей освещения

Вот какую проекцию для пяти выключателей освещения в моей гостиной я придумал. Я разместил маленькие переключатели, которые подходили по размеру, на плане гостиной, балкона и холла: каждый переключатель помещен туда, где расположена лампа. Знак «X» около центрального переключателя обозначает место, где расположена данная панель. На поверхности я сделал надписи, чтобы легче было понять, где находится какой из выключателей горизонтального ряда. Поверхность наклонная — так схему проще соотнести с горизонтально расположенными лампами, к тому же наклон — это антивозможность, он не позволяет людям ставить на панель напитки²⁹.

Проблема переключателей становится серьезной, только когда у нас действительно много выключателей. Это не проблема, если выключатель только один, и небольшая проблема, если два. Но количество сложностей стремительно растет с увеличением количества выключателей в одном и том же месте. Множество переключателей обычно устанавливают в офисах, в больших залах и промышленных помещениях, а не в домах. Если мы имеем сложную установку со множеством лампочек и переключателей, управление освещением редко бывает организовано правильно. Когда я выступаю, иногда мне нужно приглушить свет, падающий на экран проектора, чтобы было видно изображение, но при этом сохранить достаточно света в аудитории, чтобы слушатели могли записывать, а я мог следить за их реакцией на мои слова. Редко где можно так контролировать освещение. Электрики не обучены выполнять анализ задач. Кто в этом виноват? Возможно, никто. Обвинение редко помогает — к этой мысли я еще вернусь в главе 5. Возможно, проблема возникает потому, что сложно скоординировать действия людей разных специальностей, вовлеченных в процесс установки регуляторов освещения.

Однажды мне довелось пожить в прекрасном доме на скалах Дель Мар, в Калифорнии. Его спроектировали для нас два молодых архитектора, получивших множество наград. Дом был прекрасным, архитекторы доказали, что действительно знают свое дело, — он был отлично расположен, из его панорамных окон был виден океан. Но архитекторам слишком нравился свободный аккуратный современный дизайн. В доме, помимо всего прочего, были аккуратные ряды переключателей: горизонтальный ряд из четырех одинаковых выключателей в переднем холле, вертикальная колонна из шести одинаковых переключателей в гостиной. «Вы привыкнете к этому», — заверили нас архитекторы, когда мы на это пожаловались. Но мы не привыкли. На рис. 4.4 показан ряд из восьми одинаковых тумблеров. Я сделал фото в одном из домов, в котором бывал. Кто смог бы запомнить, что делает каждый из выключателей? У меня дома было всего шесть, и это уже был очень плохой дизайн.

Недостаток коммуникации между людьми и организациями, проектирующими отдельные фрагменты систем, возможно, чаще всего приводит к появлению сложного и запутанного дизайна. Хороший дизайн, которым удобно пользоваться, начинается с того, что мы понимаем, каким образом выполняются те задачи, которые предмет должен выполнять. С этого начинается процесс продумывания дизайна, в результате которого мы получаем хорошо работающий продукт. Технически этот метод называется *анализ задач*. Весь процесс целиком называется «человекоориентированный дизайн», подробно о нем поговорим в главе 6.

Проблему, которая возникла у меня в доме в Дель Мар, можно было решить с помощью естественной проекции, которую мы обсуждали в главе 3. Вертикальный ряд из шести переключателей не служит естественной проекцией горизонтально размещенных на потолке ламп, которые к тому же расположены в два ряда. Зачем было размещать переключатели на стене? Почему бы не переделать все? Почему не разместить переключатели горизонтально, в два ряда, точно так же, как те лампы, которые они контролируют, так, чтобы переключатели можно было нарисовать на плане здания в точном соответствии с теми зонами, которые они контролируют? Расположение ламп должно совпадать с расположением выключателей: вот принцип естественной проекции. Результат вы можете увидеть на рис. 4.5. Мы нарисовали план гостиной на доске и расположили его так, чтобы он совпадал с ориентацией комнаты. Мы поместили переключатели на план так, чтобы каждый переключатель располагался в той области, которую он контролировал.

²⁹При создании панели выключателей у себя дома я в значительной степени полагался на изобретательность Дэйва Варго в электронике и механике. Фактически он занимался проектированием, созданием и установкой выключателей.

Панель распроектирована немного под наклоном, чтобы ее было легко увидеть и чтобы проекция была однозначной: если бы панель была вертикальной, проекция была бы непонятной. Но не горизонтальной, чтобы люди (мы или гости) не ставили на нее разные предметы, например чашки, — это пример невозможности. (Мы еще больше упростили пользование панелью, перенесли шестой переключатель в другое место, ближе к лампе, где его назначение было ясно.)

На самом деле создать такую пространственную проекцию переключателей и ламп очень сложно, потому что отсутствуют необходимые элементы. Мне пришлось нанять опытного техника, чтобы он спроектировал коробку, которую нужно было крепить на стену, и установил специальные переключатели и оборудование. Строителям и электрикам нужны стандартные элементы. Сегодня электрикам доступны только длинные прямоугольные коробки с переключателями, которые можно прикрутить к стене горизонтально или вертикально. Чтобы организовать правильное пространственное расположение, нам понадобится двухмерная структура, которую можно закрепить параллельно полу, а на верхней части, на горизонтальной поверхности, можно закрепить переключатели. В коробке для переключателей должна быть определенная матрица, чтобы переключатели можно было поместить в свободном порядке, как можно точнее соответствующем расположению ламп в комнате. В идеале на такой коробке нужно располагать маленькие переключатели, возможно, слаботочные, которые бы регулировали отдельно стоящую систему контроля за лампами (именно так я и сделал в своем доме). Переключатели и лампы могут взаимодействовать через беспроводную систему.

Вместо стандартных коробок под современные большие и громоздкие переключатели в панелях должны быть предусмотрены маленькие отверстия, а на поверхность панели каким-то образом должен наноситься план комнаты. По-моему, было бы неплохо, если бы переключатель выделялся на поверхности стены, однако сегодня коробки под переключатели устанавливаются так, чтобы они были заподлицо со стеной. Но эти новые коробки не должны будут торчать из стены. Их следует помещать в специальные углубления в стенах: там есть место под наши обычные коробки с переключателями, найдется место и для горизонтально установленной панели. Или такие переключатели можно устанавливать на небольшие стойки.

Замечу, к слову, что за десятки лет, прошедших с первого издания этой книги, я получил очень много откликов на раздел о естественных проекциях и сложностях с выключателями. Однако в продаже до сих пор нет никаких элементов, которые помогли бы применить эти идеи у себя дома. Однажды я пытался донести эту идею до генерального директора одной из компаний, которая занималась оборудованием для умных домов (их устройства я использовал, чтобы установить регуляторы, изображенные на рис. 4.5). «Почему бы не изготавливать детали, которые позволят людям сделать себе нормальные выключатели», — предложил я. Но меня не услышали.

Когда-нибудь мы избавимся от проводных переключателей, для которых нужно тянуть метры электрических проводов, что усложняет строительство домов и требует дополнительных затрат. Из-за этих проводов очень трудно перепроектировать электросети: на это уходит очень много времени. Вместо этого мы будем использовать интернет или беспроводные сигналы, которые будут соединять переключатели с теми устройствами, которые они контролируют. Таким образом, получится, что регуляторы можно помещать вообще куда угодно, переставлять или перемещать. У нас может быть много регуляторов для одного устройства, некоторые из них будут располагаться в телефонах или других переносных устройствах. Я могу управлять своим термостатом из любой точки мира: почему бы мне так же не управлять и лампами? Некоторые необходимые для этого элементы сегодня можно найти в специальных магазинах и у индивидуальных производителей, но они не войдут в широкое употребление, пока крупные производители не выпустят необходимые детали, а обычные электрики не научатся их устанавливать. Инструменты для создания определенной конфигурации переключателей, использующих принципы естественной проекции, могут стать стандартом, их было бы очень просто использовать. Но на это потребуются много времени.

К сожалению, как и многие перемены, новые технологии принесут и пользу, и новые сложности. Выключатели сделают в виде сенсорных экранов, на которых будет создаваться естественная проекция пространственного размещения ламп. Однако у таких регуляторов не будет физических возможностей материальных выключателей. Их нельзя включить плечом или локтем, когда в руках у вас пакеты или несколько чашек кофе. Сенсорные экраны — это прекрасно, но только когда у вас свободны руки. Возможно, с этой задачей лучше справились бы камеры, распознающие жесты.

Регуляторы, связанные с определенной активностью

Пространственная проекция переключателей не всегда работает. Во многих случаях лучше установить выключатели, управляемые определенными действиями. В школьных аудиториях и конференц-залах компаний некоторые регуляторы контролируются с помощью компьютера, на них есть выключатели, подписанные «видео», «компьютер», «освещение» и «режим лекции». Если что-то хорошо спроектировать, провести детальный анализ деятельности, которую предполагается выполнять, проекции регуляторов на виды деятельности работают просто замечательно. Так, для того чтобы запустить видео, нужна темнота в аудитории плюс нужно контролировать громкость звука и иметь возможность включить, выключить и поставить видео на паузу. Если вы показываете слушателям иллюстрации, пространство около экрана не должно быть освещено, но в самой аудитории нужно обеспечить достаточно света, чтобы люди могли что-то записывать. Если вы читаете лекцию, нужно какое-то дополнительное освещение сцены, чтобы говорящего было видно. В теории регуляторы, связанные с определенной активностью, прекрасно работают, но на практике их сложно правильно спроектировать. А если спроектировать их плохо, возникает множество сложностей.

Есть еще один похожий, но при этом в корне неправильный подход, который строится вокруг устройства, а не вокруг определенного вида деятельности. Если вы проектируете что-то, отталкиваясь от устройства, за свет, звук, компьютер и видеопроектор отвечают разные экраны с регуляторами. Тогда докладчик должен подойти сначала к одному экрану и выставить свет, к другому — включить звук, и к третьему — пролистывать изображения. Это ужасно, потому что заставляет ваше сознание постоянно вмешиваться в поток речи, вам приходится ходить туда-сюда, от экрана к экрану, например, чтобы остановить видео, чтобы что-то прокомментировать или ответить на вопрос. Элементы управления, ориентированные на вид деятельности, предугадывают эту потребность, у них свет, громкость звука и контроль за изображением сосредоточены в одном месте.

Как-то мне пришлось пользоваться элементами управления, ориентированными на вид деятельности. Я хотел показать слушателям фотографии. Все работало хорошо, пока мне не задали вопрос. Я остановился, чтобы ответить, но мне захотелось сделать свет в аудитории ярче, чтобы видеть слушателей. Режим чтения доклада с параллельной демонстрацией фотографий предполагал, что свет в аудитории должен был оставаться приглушенным. Когда я попытался сделать свет поярче, меня выбросило из режима «доклад». Я смог включить лампы, как мне и хотелось, но экран уехал обратно к потолку, и проектор выключился. Основная сложность с элементами управления, ориентированными на вид деятельности, состоит в том, что они не справляются с исключительными случаями, теми, которые не предусмотрены в процессе проектирования дизайна.

Ориентированные на деятельность элементы управления — то, что нужно, когда виды деятельности правильно описаны и жестко следуют определенным требованиям. Но даже в таких случаях нам все равно потребуется дополнительная ручная регулировка, потому что всегда будут появляться какие-то новые, неожиданные требования, для которых понадобятся индивидуальные настройки. Как показано в моем примере, если вы прибегаете к ручному управлению, это не должно сворачивать текущий вид деятельности.

Ограничения, которые навязывают желаемое поведение

Принуждающие функции

Принуждающие функции — это своего рода форма физических ограничений: ситуации, в которых действия ограничены так, что ошибка на одном уровне делает следующий шаг невозможным. Если вы заводите машину, с этим связана принуждающая функция — у водителя должно быть какое-то материальное подтверждение того, что он может пользоваться машиной. Раньше это был ключ, им открывали двери и вставляли его в замок зажигания, что позволяло включить электрическую систему и, если повернуть ключ до конца, — активировать двигатель.

Сегодня есть много способов подтвердить возможность пользоваться машиной. Некоторые машины до сих пор открываются ключом, но ключ при этом может лежать у вас в кармане или в специальном чехле. Все чаще нам не требуется ключ, его заменяют карточки, телефон или какой-то другой предмет, который может взаимодействовать с машиной. Пока карта есть только у определенных людей (разумеется, то же самое можно сказать и о ключе), система работает отлично. У электрических или гибридных машин не нужно заводить двигатель перед тем, как поехать куда-нибудь, но, в общем, и там происходит все то же самое: водитель должен обозначить свое право управлять машиной с помощью какого-то предмета. Поскольку машина не поедет без подтверждения личности (которое происходит с помощью ключа), это можно назвать принуждающей функцией.

Принуждающие функции — это предельный случай сильных ограничений, предотвращающих нежелательное поведение. Не в каждой ситуации у нас есть такие строгие ограничения, которые помогают нам действовать правильно, но сам принцип можно перенести на широкий спектр ситуаций. В сфере техники безопасности принуждающие функции известны под другими названиями, и они особенно актуальны потому, что помогают предотвратить несчастные случаи. Три таких метода — блокировка, фиксаторы и отключение.

Блокировка

Блокировка заставляет нас проводить операции в определенном порядке. Как принуждающую функцию ее используют в микроволновых печах и устройствах, работающих под высоким напряжением. Мы не можем открыть дверцу микроволновки или разобрать такое устройство, не отключив перед этим электричество. Блокировка отключает электропитание ровно в ту секунду, когда вы открываете дверь или залезаете в прибор, находящийся под напряжением. В автомобилях с автоматической коробкой передач блокировка не дает перевести машину из режима парковки в другой, если не нажата педаль тормоза.

Еще один вид блокировки — аварийная кнопка, которая используется в разных системах безопасности в поездах, на газонокосилках, бензопилах и на разнообразном транспорте для активного отдыха. В Британии их называют «устройства, обеспечивающие безопасность водителя». Чтобы пользоваться такими устройствами, человек должен удерживать нажатым пружинный выключатель. Если он теряет управление, выключатель освобождается и оборудование выключается. Некоторые люди обходят эту конструкторскую задумку, привязывая рычаг контроля (или кладут на него что-то тяжелое, если он находится на полу). Поэтому было разработано множество разных схем, которые позволяли понять, что человек на самом деле жив и сосредоточен на управлении оборудованием. На некоторых устройствах нужно давить на кнопку со средним усилием, на других — то нажимать на кнопку, то отпускать, на третьих оператор должен отвечать на вопросы. Но во всех случаях мы имеем дело с блокировкой, которая не позволяет оборудованию работать, когда оператор не следит за ним.

Фиксаторы

Фиксатор позволяет продолжать выполнение операции и не дает закончить ее преждевременно. Стандартные фиксаторы стоят на многих компьютерных программах, где пресекается каждая попытка выйти из программы, не

сохранив работу. Перед вами возникает сообщение, которое спрашивает вас, действительно ли вы хотите завершить программу (рис. 4.6). Эти сообщения — такой эффективный фиксатор, что я специально использую их как способ выхода из программы. Вместо того чтобы сохранять файл, а потом выходить из программы, я просто выхожу, зная, что создатели программы предоставили мне простой способ сохранить сделанную работу. То, что создавалось как сообщение об ошибке, превратилось в быструю команду.

Рис. 4.6. Фиксатор как принуждающая функция

Этот фиксатор не позволяет вам выйти из программы, пока вы не сохраните работу или сознательно не откажетесь ее сохранять. Заметьте: он так хорошо настроен, что вы можете совершить нужную вам операцию, нажав прямо на сообщение.

Фиксаторы могут быть фиксаторами в буквальном смысле: как, например, в тюремных камерах или манежах для малышей, где они не позволяют человеку уйти.

Некоторые компании пытаются придумать для своих продуктов фиксаторы, задача которых — не дать клиентам уйти к конкурентам: такие компании делают так, что их продукты прекрасно работают в сочетании друг с другом, но несовместимы с продуктами компаний-конкурентов. Так, музыку, видео и электронные книги одной компании можно проигрывать (или читать) на музыкальных проигрывателях, видеопроигрывателях и электронных «читалках», сделанных этой компанией, но невозможно прослушать на таких же устройствах другого производителя. Задача в том, чтобы использовать дизайн как бизнес-стратегию: верность однажды выбранному производителю означает, что, если человек один раз освоил систему, он будет придерживаться ее и дальше и не захочет менять. Потребитель испытывает затруднения с использованием оборудования другой компании и поэтому старается не менять компанию-производителя. В результате люди, которые используют разные системы, проигрывают. Вообще-то, проигрывают все, кроме производителя, товары которого преобладают на рынке.

Отключение

Если фиксаторы не позволяют людям совершить какое-то действие прежде, чем завершится необходимая операция, отключение не позволяет человеку заходить на опасные территории и предотвращает нежелательные события. Хороший пример отключения — лестницы в общественных учреждениях в Соединенных Штатах (рис. 4.7). В случае пожара люди обычно бегут в панике вниз по лестнице, спускаясь все ниже и ниже, пролетают мимо первого этажа и бегут в подвал, где оказываются запертыми, как в ловушке. Решение (предусмотренное нормами противопожарной безопасности) состоит в том, чтобы не позволить людям легко спуститься с первого этажа в подвал.

Рис. 4.7. Локаут как принуждающая функция при пожаре

Заграждение, расположенное на первом этаже у лестницы, не позволяет людям в случае пожара бежать ниже, в подвальное помещение, где они могут оказаться в ловушке.

Обычно отключение используют в целях безопасности. Так, маленьких детей защищают, устанавливая детские замки на дверях шкафов, закрывая розетки заглушками и делая специальные крышки на банках с лекарствами и ядовитыми веществами. Штырь, который не позволяет огнетушителю активироваться, — типичный вариант отключения (принуждающая функция, которая не позволяет огнетушителю случайно разрядиться).

При нормальном использовании устройства принуждающие функции могут мешать. В итоге люди намеренно отключают такую функцию, тем самым уничтожая ее защитные свойства. Умный дизайнер должен минимизировать раздражение, которое вызывает у пользователей принуждающая функция, ведь она защищает их от возможной трагедии. Заграждение на рис. 4.7 — остроумный компромисс: этого заграждения достаточно, чтобы люди поняли, что они спускаются ниже первого этажа, но в нормальной ситуации его при необходимости можно открыть.

На других полезных устройствах также используется принуждающая функция. В некоторых общественных туалетах полка для сумок помещена очень неудобно — прямо за дверью кабинки, она удерживается в вертикальном положении специальной пружиной. Вы опускаете полку в горизонтальное положение, и вес вашей сумки удерживает ее на месте. Положение полки — это принуждающая функция. Когда полка опущена, она не дает вам открыть дверь. Чтобы выйти из кабинки, вам придется снять то, что вы положили на полку: только так вы сможете поднять ее и открыть дверь. Остроумное решение.

Договоренности, ограничения и возможности

Из главы 1 мы узнали о различии между возможностями, видимыми возможностями и означающими. Под возможностями понимаются потенциально возможные действия, но их легко обнаружить, только если они поданы наглядным образом: это видимые возможности. Понять, какие действия возможны, людям помогает такой компонент видимой возможности, как означающее. Но как человек переходит от восприятия той или иной возможности к пониманию того, какие действия он может совершить? Во многих ситуациях это происходит за счет договоренностей.

У дверной ручки есть видимая возможность — за нее можно схватиться. Но мы можем запомнить, что это дверная ручка и ее используют для того, чтобы открывать и закрывать двери. Это культурный аспект дизайна — ручки и

штанги, которые расположены на дверях, помещены туда, чтобы помочь нам открывать или закрывать двери. Те же самые устройства на стенах означали бы что-то другое: они могли бы обеспечивать поддержку, например. Но мы понимаем, что они помещены туда заведомо не для того, чтобы открыть стену. То, как мы понимаем видимую возможность, зависит от культурной договоренности.

Условности — это культурные ограничители

Условности, или договоренности, — особый вид культурных ограничителей. Например, приборы, которыми люди едят, строго определяются культурными ограничителями и договоренностями. В различных культурах используются различные столовые приборы. Где-то в основном едят пальцами или с помощью куска хлеба. Где-то используют сложные столовые приборы. То же самое можно сказать почти обо всех аспектах поведения, которые только можно себе представить, начиная с одежды, которую люди носят, и заканчивая тем, как человек обращается к старшим, равным и подчиненным; это относится даже к порядку, в котором люди выходят из комнаты. То, что будет правильным и подходящим в одной культуре, может считаться невежливым в другой.

Хотя условности и помогают нам в новых для нас ситуациях, само их наличие препятствует изменениям: давайте посмотрим на лифты с контролем пункта назначения.

Когда договоренности меняются: лифты с контролем пункта назначения

Кажется, что управлять обычным лифтом совсем несложно. Нажмите на кнопку, зайдите внутрь, поезжайте вверх или вниз, выходите. Но мы столкнулись с целым рядом забавных дизайнерских вариаций этого простого взаимодействия, и у нас возник вопрос: зачем это было сделано? (Из Portigal & Norvaisas, 2011.)

Это высказывание двух дизайнеров, которых так возмутили изменения в системе контроля лифтов, что они написали об этом целую статью, полную жалоб.

Что могло вызвать такое возмущение? Был ли виноват плохой дизайн или, как предполагают авторы статьи, совершенно ненужные изменения хорошо работающей системы? Вот что произошло: авторы столкнулись с новой договоренностью относительно того, как действует лифт, — это был лифт с контролем пункта назначения. Многим людям (и мне в том числе) эта система кажется более продвинутой по сравнению с той, к которой мы все привыкли. Ее основной недостаток состоит в том, что она отличается от старой. Она нарушает установившиеся договоренности. Нарушение договоренностей может очень сильно раздражать. Вот история появления этих лифтов.

Когда в конце 1800-х годов в зданиях установили первые «современные» лифты, в них всегда сидел лифтер — оператор, который контролировал скорость и направление движения лифта, останавливал кабину на нужном этаже, открывал и закрывал двери. Люди входили в лифт, здоровались с оператором, говорили, какой этаж им нужен. Когда лифты стали автоматическими, договоренности остались прежними. Люди входили в лифт и сообщали лифту, на какой этаж им нужно, нажимая определенную кнопку внутри лифта.

Это довольно неэффективная стратегия. Большинство из вас, наверное, сталкивались с ситуацией, когда лифт переполнен и каждый человек хочет ехать на свой этаж. Это означает, что люди, которым нужно на верхние этажи, будут ехать очень долго. Лифт с контролем пункта назначения группирует пассажиров таким образом, что те, кто хочет подняться на один и тот же этаж, поедут на одном лифте: загрузка пассажиров будет произведена таким образом, чтобы добиться максимальной эффективности. Правда, группировать пассажиров разумно лишь в зданиях с большим количеством лифтов, таких как большие отели, офисные здания или многоквартирные жилые дома.

В обычных лифтах пассажиры стоят в холле и нажимают на кнопку «вверх» или «вниз» — в зависимости от того, куда они собираются ехать. Когда приходит лифт, который едет в нужном направлении, они заходят в кабину и нажимают на нужную кнопку на панели лифта. В итоге в один лифт могут зайти пять человек, каждому из которых нужен свой этаж. В случае с лифтами нового типа панель управления лифтом находится прямо в холле, а не в кабине (рис. 4.8 А и Г). Людей направляют в тот лифт, который быстрее всего доедет до их этажа. Таким образом, если пять человек ждут лифт, их могут направить в пять разных лифтов. В итоге каждый из них доедет быстрее, с минимальным количеством остановок. Даже если людей направят в лифт, который придет вторым или третьим, они быстрее доедут до своего этажа, чем если бы они сели в первый пришедший лифт.

Рис. 4.8. Лифты с контролем пункта назначения

Пользуясь системой с контролем пункта назначения, нужный нам этаж мы нажимаем на панели, которая находится снаружи лифта (А и Б). После того как мы вводим нужный нам этаж на панели (Б), дисплей направляет нас к нужному лифту, как показано на рис. В, где «32» — это нужный этаж, а человека отправили к лифту «L» (первый лифт слева на рис. А). Изнутри лифта указать нужный этаж невозможно: там есть только кнопки открытия, закрытия дверей и кнопка тревоги (Г). Это гораздо более эффективный дизайн, чем дизайн старой системы, но он сбивает с толку людей, привыкших к другой системе. (Фото автора.)

Контроль пункта назначения был изобретен в 1985 году, но первый коммерческий вариант появился только в 1990 году (у компании по производству лифтов Schindler). Сегодня, спустя несколько десятилетий, такого типа лифты встречаются все чаще, поскольку архитекторы высотных зданий поняли, что лифты с контролем пункта назначения лучше обслуживают пассажиров, чем лифты старой конструкции (или так же, если количество лифтов невелико).

Кошмар! На рис. 4.8 Г видно, что внутри кабины лифта нет панели с кнопками, соответствующими этажам. Что

если пассажир передумает и захочет выйти на другом этаже? (Даже мой редактор из издательства Basic Books жаловался на это в одной из заметок.) Что тогда? Что вы делаете в обычном лифте, если вдруг решаете, что вам на самом деле нужно выйти на шестом этаже, в тот момент, когда лифт проезжает седьмой? Все просто: сойдите на следующей остановке, подойдите к панели управления лифтом, расположенной в холле, и нажмите кнопку нужного этажа.

Как люди реагируют на смену договоренностей

Люди всегда возражают и жалуются, если в существующие продукты и системы внедряют новый подход. Договоренности нарушены, нужно учиться чему-то заново. Неважно, какими достоинствами обладает новая система: людей расстраивает сам факт перемен. Лифт с контролем пункта назначения — лишь один из множества подобных примеров. Метрическая система — ярчайший пример того, как сложно поменять наши договоренности. Метрическая система измерения лучше английской системы измерения почти во всех отношениях: она логична, ее легко запомнить, удобно использовать в расчетах. Прошло больше двух сотен лет с момента, когда в 1790 году метрическая система была разработана французами, однако три страны все еще сопротивляются и не хотят на нее переходить: это Соединенные Штаты, Либерия и Мьянма. Даже Великобритания по большей части перешла на метрическую систему, так что самой крупной страной, которая все еще использует старую английскую систему, остаются Соединенные Штаты. Почему они упорствуют? Перемены слишком сильно расстраивают людей, которым приходится запоминать новую систему, к тому же пришлось бы закупать новые инструменты и измерительные приборы, и такие затраты кажутся чрезмерными. На самом же деле переучиться не так сложно, как предполагается, а инструменты будут стоить не так уж дорого, поскольку метрическую систему уже широко используют даже в Соединенных Штатах.

Единообразие в дизайне крайне эффективно. Это значит, что те уроки, которые мы извлекли из одной системы, мы можем с легкостью перенести на другую. В целом нужно стараться придерживаться единообразия. Если новый способ что-то делать лишь немногим лучше, чем старый, стоит придерживаться старого способа. Но если нужно что-то изменить, меняться должны все. Смешанные системы только всех путают. Если новый способ значительно лучше старого, то плюсы изменений перевешивают трудности, с ними связанные.

Новое не обязательно означает «плохое». Если бы мы всегда держались за старое, мы бы не могли совершенствоваться.

Водопроводный кран: из истории дизайнерских находок

Трудно себе представить, что кому-то может понадобиться инструкция к обычному водопроводному крану. Я видел одну такую инструкцию на встрече Британского психологического общества в Шеффилде. Участников разместили в общежитиях. Когда нас заселяли в Ранмур Хауз, гостям раздали буклеты с полезной информацией: где находятся церкви, когда подают обед, где расположена почта и как пользоваться кранами (смесителями). «Краны на раковине нужно включать, аккуратно надавив на рычаг».

Когда пришло мое время делать доклад, я задал слушателям вопрос о кранах. У кого возникли проблемы с использованием крана? Из зала донеслось сдержанное хихиканье. Сколько человек пытались повернуть ручку? Очень многие подняли руки. Кому пришлось просить помощи? Несколько честных ребят подняли руки. Позже одна женщина подошла ко мне и сказала, что она сдалась и бродила по коридорам, пока не нашла того, кто смог объяснить ей, как пользоваться кранами. Обычная раковина, довольно просто выглядящий кран. Но он выглядит так, как будто ручку нужно крутить, а не нажимать. Если вы хотите, чтобы на кран надавливали, сделайте так, чтобы по нему это было понятно. (Конечно, этот пример похож на пример из главы 1, когда я не смог слить воду из раковины в отеле.)

Почему так сложно правильно воспользоваться такой простой и обычной вещью, как водопроводный кран? Человека, который пользуется краном, волнуют только две вещи: температура воды и ее напор. Но вода поступает в кран по двум трубам — с холодной и с горячей водой. Так возникает конфликт между тем, что человеку нужна определенная температура и напор воды, и физическим устройством теплой и холодной труб.

Вот несколько способов решить эту проблему:

- **Регулировать и горячую, и холодную воду:** два регулятора — один для горячей, другой для холодной воды.
- **Регулировать только температуру:** один регулятор, в котором зафиксирован определенный напор воды. Если вы сдвигаете регулятор, включается вода, которая подается под определенным заданным напором, а температура определяется положением ручки.
- **Регулировать только количество:** один регулятор, температура воды фиксирована, а скорость подачи контролирует положение рычага.
- **Включить/выключить:** один регулятор включает и выключает воду. Так работают краны, которые управляются движением: если вы проводите рукой под краном, вода включается, убираете руки — выключается, температура и напор воды всегда неизменны.
- **Регулировать температуру и напор:** использовать два отдельных регулятора: один для температуры воды, другой — для напора. (Такого решения я никогда не видел.)
- **Один регулятор для температуры и напора воды:** использовать один общий регулятор, где движение в одном направлении контролирует температуру, а движение в другом — напор воды.

Если у нас есть два регулятора, один для горячей и один для холодной воды, — возникают четыре проблемы с проекцией:

- Какая ручка контролирует холодную, а какая — горячую воду?
- Как поменять температуру, не меняя напора воды?
- Как менять напор воды, не меняя температуру?
- В каком направлении покрутить ручку, чтобы увеличить напор воды?

Проблемы с проекциями решаются за счет культурных договоренностей или ограничений. Существует общемировая договоренность: левая ручка регулирует горячую воду, а правая — холодную. Также есть общая договоренность, что для того, чтобы затянуть болт с винтовой резьбой, его нужно поворачивать по часовой стрелке, а чтобы ослабить — против часовой стрелки. Вы выключаете кран, затягивая резьбу (ту же затягивая шайбу) и таким образом перекрывая поток воды. Поэтому если мы крутим ручку по часовой стрелке — мы выключаем воду, а против часовой — включаем.

К несчастью, договоренности не всегда соблюдаются. Большинство англичан, которых я спрашивал, не знали о том, что есть договоренность «лево — горячо, право — холодно». В Англии это правило слишком часто нарушается, чтобы можно было считать его договоренностью. Но эта договоренность не является универсальной и для Соединенных Штатов.

Однажды я видел регуляторы в душе, расположенные вертикально. Какой из них регулирует горячую воду — верхний или нижний?

Если у крана две круглые ручки, то поворот по часовой стрелке любой из ручек должен уменьшить объем подаваемой воды. Однако если на каждом кране в качестве ручки есть только одна «лопатка», люди не думают, что они *поворачивают* ручки: они думают, что толкают или тянут рукоятку. Как обеспечить единообразие? Если мы тянем любой из кранов, это должно увеличивать объем подаваемой воды, даже если это значит, что мы поворачиваем левый кран против часовой стрелки, а правый — по часовой стрелке. Хотя направление вращения и меняется, действия, которые мы выполняем (тянем или толкаем), остаются прежними, — так люди понимают, что делать.

К сожалению, иногда умные люди оказываются слишком умны. Некоторые доброжелательные дизайнеры сантехники решили, что можно пожертвовать единообразием во имя их собственного, индивидуального направления в психологии. Человеческое тело обладает зеркальной симметрией, говорят эти псевдопсихологи. Поэтому если левая рука движется по часовой стрелке, то почему правая должна двигаться против? Осторожнее, вам могли установить сантехнику так, что вращение по часовой стрелке ручек горячей и холодной воды будет давать разные результаты.

Когда вы пытаетесь установить нужную температуру воды и при этом мыльная пена течет вам в глаза, одной рукой вы на ощупь пытаетесь нашарить выключатель, а другой сжимаете шампунь, — вы совершенно точно ошибетесь. Если вода слишком холодная, то той рукой, которой вы нащупали ручку, вы с одинаковым успехом можете сделать ее и еще холоднее, и обжигаяще горячей.

Кто бы ни придумал эту чепуху про зеркальную симметрию, его нужно заставить помыться в таком душе. Да, в этом есть какая-то логика. Будем справедливы к изобретателю этой схемы: она работает, если вы всегда пользуетесь одновременно двумя руками, чтобы установить температуру воды. Но она с треском проваливается, если вам нужно одной рукой поочередно отвернуть два крана. Тогда вы не можете вспомнить, какое направление за что отвечает. Повторюсь: это можно исправить, не переустанавливая отдельные краны. Нужно просто заменить ручки на лопатки. Важно психологическое восприятие — концептуальная модель, а не физическая согласованность.

Нужно стандартизировать действия с кранами так, чтобы психологическая концептуальная модель была одинаковой для всех типов кранов. Для обычных кранов с двумя ручками для холодной и горячей воды эти стандарты должны быть следующими:

- Если ручки круглые, они обе вращаются в одном и том же направлении, увеличивая напор воды.
- Если ручки сделаны в виде двух лопаток, их обе нужно тянуть, чтобы увеличить напор воды (это значит, что внутри крана они будут крутиться в противоположных направлениях).

Другие конфигурации ручек тоже возможны. Допустим, ручки расположены на горизонтальной поверхности, поэтому они вращаются вертикально. Что тогда? Будет ли ответ разным для ручек-лопаток и для круглых? Будем считать, что это упражнение для читателя. Как быть с проблемой оценки? Используя большинство кранов, вы получаете фидбэк незамедлительно, поэтому, если вы повернули кран не в ту сторону, это легко обнаружить и исправить. Пройти цикл оценка — действие очень легко. В результате несоответствие норме часто остается незамеченным — если только вы в этот момент не стоите под душем и фидбэк не проявляется в том, что вы ошпарились или окатили себя ледяной водой. Если ручки расположены далеко от крана, например по центру над ванной, а кран — высоко на боковой стене, то между манипуляцией с ручками и изменением температуры проходит много времени: однажды я засек, сколько у меня ушло на регулирование воды в душе — это заняло пять

секунд. Все это усложняет процесс регулировки температуры. Поверните ручку не в ту сторону — и пляшите в душе, судорожно крутя кран в нужном, как вам кажется, направлении (потому что вода — просто кипяток или лед) в надежде, что сможете достаточно быстро установить нормальную температуру. Проблемы возникают из-за особенностей течения жидкости — воде нужно время, чтобы пройти два метра или ту часть трубы, которая соединяет ручки с краном, — поэтому температуру воды так трудно выправить. Но проблема обостряется из-за плохого дизайна регуляторов. Давайте теперь рассмотрим современный кран с одиночным рычагом для регулировки. Тут технологии приходят нам на помощь. Поворачиваете рычаг в одном направлении — он регулирует температуру. Поворачиваете в другом — он регулирует напор. Ура! Мы контролируем представляющие для нас интерес переменные, и современный смеситель разрешает проблему оценки.

Да, эти новомодные краны прекрасны. Гладкие, элегантные, удостоенные наград. Но ими невозможно пользоваться. Они решили один набор проблем, только чтобы создать другой. Теперь преобладают проблемы проекции. Сложность заключается в том, что нет никаких стандартов по регулировке и поэтому непонятно, какое направление движения что означает. Иногда это ручка, которую можно толкать или тянуть на себя, поворачивать по часовой стрелке или против часовой стрелки. Но что мы регулируем, когда наклоняем или тянем на себя ручку, — напор или температуру воды? Если мы тянем, это уменьшит или увеличит напор, сделает воду горячее или холоднее? Иногда у нас есть рычаг, который движется из стороны в сторону или взад-вперед. Опять же, какое движение означает какой напор и какую температуру? И в какую сторону нужно двигать кран, чтобы вода текла сильнее (или стала горячее), а в какую — чтобы наоборот? У простого с виду одиночного регулятора все равно есть четыре проблемы с проекцией:

- Какая плоскость движения регулятора воздействует на температуру?
- Поворот в какую сторону в этой плоскости означает «горячее»?
- Какое направление движения влияет на напор воды?
- Поворот в какую сторону означает «больше»?

Нередко ради элегантности движущиеся части соединены невидимым образом, и найти регулятор становится почти невозможно, не говоря уже о том, чтобы понять, какой регулятор поворачивать в какую сторону. Более того, в кранах разного дизайна использованы разные решения. Смесители с одним рычагом, как правило, лучше, поскольку они контролируют переменные, представляющие для нас интерес. Но поскольку нет никаких стандартов и дизайн таких кранов бывает неудачным (это еще мягко сказано), они раздражают очень многих людей так сильно, что их чаще ненавидят, чем восхищаются ими.

Дизайн крана ванной и кухни должен быть простым, при этом он может нарушать многие дизайнерские принципы, например:

- Видимые возможности и означающие.
- Наглядность.
- Оперативность обратной связи.

Наконец, многие нарушают принцип отчаявшихся:

- Если ничто другое не помогает, стандартизируй.

Стандартизация — фундаментальный принцип отчаявшихся: когда любое другое решение кажется невозможным, просто проектируй все одинаково, чтобы люди могли выучить что-то один раз и навсегда. Допустим, все производители смогли бы договориться о стандартном наборе движений, которые нужно выполнить, чтобы отрегулировать напор и температуру воды. Например, «вверх-вниз» — для контроля напора воды и «влево-вправо» — для контроля температуры, влево означает «горячо». Тогда мы могли бы один раз запомнить эти стандарты и потом постоянно пользоваться этими знаниями, применяя их для каждого крана, с которым бы встречались.

Если вы не можете перенести информацию на само устройство (я говорю об информации, которую мы считываем из окружающей среды), то создайте культурные ограничения: стандартизируйте то, что нужно запоминать. И помните урок, который мы извлекли из истории с краном: стандарты должны отражать психологические концептуальные модели, а не физические механизмы.

Стандарты упрощают жизнь всем. В то же время они, как правило, препятствуют будущему развитию. И, как мы обсудим в главе 6, часто нахождению общего компромисса предшествует сложная политическая борьба. Однако если больше ничего не помогает, стоит пойти по пути стандартов.

Используем звук как означающее

Иногда не получается сделать видимым все, что нужно. Добавьте звук: он может донести до потребителя информацию, которую тот не смог бы получить никаким другим способом. Звук может сообщить нам о том, что все работает правильно или что-то нужно починить. Звук может даже спасти нас от несчастного случая. Подумайте о той информации, которую передает нам:

- Щелчок, который издает задвигающийся дверной засов.
- Дребезжание, когда дверь закрывается неправильно.
- Рев пробитого глушителя.
- Скрежет, если вещи не закреплены в салоне автомобиля и ездят туда-сюда.
- Свист закипающего чайника.
- Щелчок, который раздается, когда тосты готовы.
- Увеличение высоты тона, когда пылесос засоряется.
- Непередаваемое изменение звука, когда ломается техника.

Многие устройства просто пищат и пиликают. Эти звуки неестественны, они не несут никакой скрытой информации. Если пользоваться звуковыми сигналами правильно, писк может подсказать вам, что вы нажали на кнопку. Однако писк не только передает информацию, он еще страшно раздражает. Звуки должны быть запрограммированы на то, чтобы что-то говорить о причинах появления сигнала, о происходящем, о действиях, которые имеют значение для пользователя, но которые он при этом не может заметить каким-то иным способом. Гудки и щелчки, которые вы слышите, когда звоните по телефону, — хороший пример: если убрать эти звуки, вы уже не будете так уверены, что связь устанавливается.

Настоящий, естественный звук так же важен, как зрительная информация, потому что он сообщает нам о том, чего мы не можем увидеть, и передает нам информацию, пока наши глаза заняты чем-то другим. Естественные звуки³⁰ отражают сложное взаимодействие природных объектов. По звуку мы можем понять, что один предмет движется по другому, предположить, из какого материала сделаны эти предметы и какие они: полые или цельные, металлические или деревянные, мягкие или твердые, шероховатые или гладкие. Звуки получаются, когда материалы взаимодействуют друг с другом, и звук говорит нам, ударяют они один по другому или скользят, ломают один другой или рвут, крошатся или отскакивают. Опытный механик может сказать, что с вашей машиной, просто послушав ее. Если звуки создаются искусственным образом, но они разумно спроектированы и при этом использован широкий звуковой диапазон, если они ненавязчиво дают нам нужные подсказки, если они информативны и при этом не вызывают раздражения, — тогда они могут быть так же полезны, как естественные, природные звуки окружающего мира.

Звук — вещь сложная. Он может раздражать и отвлекать точно так же, как и помогать. Звуки, которые в первый раз кажутся нам приятными, могут вскоре начать раздражать вместо того, чтобы помогать. Одна из положительных черт звука состоит в том, что люди замечают его, даже если они сосредоточены на чем-то другом. Но эта же черта является недостатком, потому что звуки бывают навязчивыми. Как правило, звуки нарушают наше личное пространство, за исключением случаев, когда звук очень тихий или мы используем наушники. Это значит как то, что звук может мешать соседям, так и то, что другие люди могут узнать, чем вы заняты.

Использовать звук для того, чтобы донести какую-то информацию, — мощная и важная идея, но она все еще находится в периоде становления.

Присутствие звука может играть важную роль и предоставлять нам фидбэк о каких-то событиях, а отсутствие звука может создавать определенные сложности, поскольку такого фидбэка не будет. Отсутствие звука может означать отсутствие информации, а если мы ждем, что в качестве фидбэка на наше действие мы услышим звук, тишина может привести к проблемам.

Когда тишина убивает

Это случилось в Мюнхене. Был прекрасный июньский день. Меня забрали из отеля и отвезли за город; по обеим сторонам узкой двухполосной дороги лежали поля. Нам попадались редкие пешеходы, мимо часто проезжали велосипедисты. Мы припарковали машину и присоединились к группе людей, которые стояли у дороги и смотрели вправо и влево. «Приготовься, — сказали мне. — Закрой глаза и слушай». Я так и сделал и примерно через минуту услышал высокий писк, который сопровождался низким гудением: приближался автомобиль. Когда он подъехал ближе, я услышал шорох шин. После того как машина проехала, меня спросили, что я думаю об этом звуке. Мы повторили это упражнение много раз, и каждый раз звук был разным. Зачем мы это делали? Мы оценивали дизайн звука для новых электромобилей BMW.

Электромобили очень тихие. Единственный звук, который они издают, — это шорох шин, свист рассекаемого воздуха и высокий писк электроники. Автомобилисты очень любят тишину. Пешеходы относятся к ней по-разному, но слепых сильно беспокоит появление таких бесшумных машин. Ведь незрячие люди переходят улицу, полагаясь на звуки, которые издают автомобили. Так они понимают, когда могут перейти дорогу. То же самое можно сказать и о тех, кто отвлекается на что-то, выходя на дорогу. Если машины не издают никаких звуков, они могут убить человека. Национальное управление безопасностью движения на трассах Соединенных Штатов Америки установило, что пешеходов с большей вероятностью собьет гибридный автомобиль или электрокар, чем автомобиль с двигателем внутреннего сгорания. Наибольшую опасность гибридные машины и электромобили

³⁰Билл Гавер, выдающийся исследователь дизайна в Колледже Голдсмитс Лондонского университета (Великобритания), впервые предупредил меня о важности естественных звуков; эта тема разработана в его докторской диссертации и последующих публикациях (Gaver, W., 1997; Gaver, W. W., 1989). С тех пор эта тема неоднократно становилась предметом исследования: см., например, Gygi & Shafiro (2010).

представляют, когда они едут медленно, — тогда их почти совсем не слышно.

Звуки, которые издает автомобиль, — важные означающие, говорящие нам о его приближении.

Идея обеспечить транспортные средства звуковыми сигналами, которые предупреждали бы пешеходов о приближении автомобиля, не нова. Уже много лет грузовики и строительная техника издают бибикающие звуки, когда сдают назад. Звуковые сигналы установлены законом, чтобы водители могли при необходимости предупреждать пешеходов и других водителей, хотя часто гудок используют для того, чтобы выразить злость и гнев. Однако впервые перед нами встала задача придумать звук, который бы постоянно сопровождал машину, потому что иначе она будет слишком тихой.

Какой звук придумали бы вы? Одна группа слепых предложила поместить в колпаки камни. По-моему, это было гениально. Камни обеспечили бы естественный набор подсказок — у них было бы много значений, но при этом их было бы легко понять. Машина не издавала бы звуков, пока колеса не начнут вращаться. Тогда на низких скоростях камни начинали бы издавать естественный постоянный царапающий звук, который на больших скоростях сменяла бы частая дробь, причем частота ее росла бы в зависимости от скорости машины, пока машина не разогналась бы настолько, что камни прилипли бы к окружности обода и звук стих. И это неплохо: на больших скоростях нам уже не нужно, чтобы машина издавала какие-то звуки, — достаточно звука шин, который на большой скорости прекрасно слышно. Однако то, что машина не издает звуков, когда не движется, также может создавать проблемы.

Маркетологи компаний — производителей автомобилей считают, что искусственные звуки — прекрасная возможность для брендинга: каждый бренд или каждая модель машин может получить свой, уникальный звук, который бы четко передавал индивидуальность машины, тот дух, который хочет донести до покупателей производитель. Porsche добавил в прототип своих электромобилей акустическую систему, которая должна издавать такое же гортанное рычание, как машины этой фирмы, которые работают на бензине. Nissan предложил, чтобы звуком гибридного автомобиля стало чириканье птиц. Некоторые производители считают, что все машины должны звучать одинаково (имеются в виду и звуки, и их громкость), чтобы людям проще было запомнить, что означают эти звуки. Некоторые слепые считают, что электромобили должны звучать как обычные машины, имея в виду звук двигателя внутреннего сгорания, — они полагают, что новые технологии всегда должны копировать старые.

Скевоморфизм — технический термин, который обозначает внедрение старых, привычных идей в новые технологии, даже несмотря на то, что они больше не имеют никакой функциональной нагрузки. Скевоморфный дизайн часто нравится традиционалистам. На самом деле история демонстрирует, что новые технологии и материалы раболепно повторяют старые без какой-либо видимой причины, кроме той, что люди знают, как с ними обращаться. Первые автомобили выглядели как повозки без лошадей (поэтому их и называли безлошадными экипажами); первые изделия из пластика были сделаны так, чтобы они выглядели как деревянные; папки в компьютерах часто выглядят так же, как бумажные папки со вкладками. Один из способов преодолеть страх перед новым — сделать так, чтобы новое выглядело как старое. Пуристы от дизайна осуждают эту практику, но на самом деле она имеет свои преимущества, потому что облегчает переход от старого к новому, успокаивает и позволяет легче обучиться новому. Существующие концептуальные модели нужно лишь модифицировать, а не заменить полностью. Таким образом, появляются новые формы, которые никак не связаны со старыми, но скевоморфный дизайн, возможно, помогает при переходе с одних на другие.

Когда пришло время решать, какой звук должны издавать новые беззвучные автомобили, победили те, кто хотел, чтобы они звучали по-новому, но при этом все также согласились с тем, что такие звуки должны отвечать определенным общим стандартам. Нужно, чтобы человек мог понять, что звук издает именно автомобиль, определить, где он находится, куда едет и с какой скоростью. Звук не нужен, когда машина едет быстро, потому что шины будут шуметь достаточно громко. Производителям потребуются определенные стандарты, пусть они и сохраняют при этом большую свободу действий. Международные комиссии по разработке стандартов уже начали работу. Многие страны недовольны тем, как медленно обычно заключаются соглашения по стандартам. В связи с этим, а также под воздействием давления, которое на них оказывает общество, они начали проектировать законы. Компании торопятся разработать подходящие звуки, нанимают экспертов по психоакустике, психологов и дизайнеров звука из Голливуда.

Национальное управление безопасностью движения на трассах Соединенных Штатов Америки выпустило набор принципов и длинный список требований, в котором заданы громкость звука, его диапазон и другие критерии. Объем документа составляет 248 страниц. В нем сказано:

Этот стандарт позволит слепым, слабовидящим, а также другим пешеходам заметить приближение гибридного автомобиля или электрокара, поскольку он предусматривает, что гибридный или электрический автомобиль будет издавать звук, который пешеходы смогут услышать вне зависимости от того, где они находятся. Такие транспортные средства будут издавать сигнал, который пешеходы с легкостью определяют как звук приближения транспортного средства. Предлагаемый стандарт задает минимальные требования к звуку для гибридных машин и электромобилей, которые они должны соблюдать, если: а) скорость движения составляет менее 30 километров в час (18 миль в час), б) двигатель машины работает, но машина не движется, и в) машина движется задним ходом. Управление определило рубеж скорости в 30 км/ч, потому что специалисты управления измерили уровень звука, который на этой скорости начинают издавать гибридные автомобили или электрокары, и установило, что на этой скорости они издают звук, идентичный по уровню звуку, производимому машинами с двигателями внутреннего

сгорания. (Департамент транспорта, 2013.)³¹

Я пишу эти строки, а дизайнеры звука все еще проводят свои эксперименты. Автомобильные компании, законодательные органы, комиссии по стандартам все еще работают. Стандарты разработают не раньше чем в 2014 году или даже позже³², а потом потребуется много времени, чтобы их внедрили на миллионах автомашин по всему миру.

Какие принципы должны учитываться при разработке звука электрических транспортных средств (включая гибриды)? Звуки должны соответствовать нескольким критериям.

- **Оповещение.** Звук будет оповещать о присутствии электрического транспортного средства.
- **Ориентирование.** Звук поможет определить, где находится транспортное средство, даст представление о его скорости и о том, движется он к человеку или от него.
- **Не раздражающий звук.** Поскольку люди будут слышать такие звуки часто, даже когда машин на улицах немного, и постоянно — на улицах с оживленным движением, они не должны вызывать раздражения. Обратите внимание на разницу в звуках сирены, гудка и сигналов заднего движения, которые служат агрессивными предупреждениями. Такие звуки специально сделаны неприятными, но, поскольку мы редко их слышим и звучат они относительно недолго, это приемлемо. Задача, которая стоит перед разработчиками электрических машин, состоит в том, что звук должен предупреждать и ориентировать, но не раздражать.
- **Стандартизация или индивидуализация.** Стандартизация нужна для того, чтобы можно было легко интерпретировать звук любого электромобиля. Если они слишком отличаются друг от друга, новые звуки могут запутать человека. Индивидуализация выполняет две функции: безопасность и маркетинг. Что касается безопасности, то, если на улицах много машин, индивидуализация позволит их отследить. Это особенно важно на многолюдных перекрестках. С точки зрения маркетинга индивидуализация позволяет каждому бренду — производителю электрических машин иметь свои индивидуальные уникальные характеристики и, возможно, спроектировать звук, соответствующий образу бренда.

Встаньте на углу улицы и прислушайтесь к звуку машин, к беззвучным велосипедам и искусственным звукам электромобилей. Подходят ли они под указанные нами критерии? Мы долгие годы пытались добиться, чтобы машины работали тише, и кто бы мог подумать, что однажды мы потратим много лет усилий и десятки миллионов долларов на то, чтобы снабдить их звуком?

Глава 5. Ошибка человека? Нет, плохой дизайн

* * *

Большинство промышленных аварий вызвано человеческим фактором: примерно от 75 до 95 процентов. Как получается, что у нас так много настолько некомпетентных сотрудников? Ответ: они вполне компетентны. Все дело в дизайне.

Если бы количество аварий, причиной которых был человеческий фактор, варьировало от одного до пяти процентов, я бы, может быть, и поверил, что виноваты люди. Но если процент так высок, то совершенно очевидно, что должны быть задействованы какие-то другие факторы.

Если падает мост, мы анализируем случившееся для нахождения причин крушения и внесения поправок в требования к проектировке мостов, чтобы убедиться в том, что больше никогда ничего подобного не произойдет.

Если мы обнаруживаем неисправность в работе электронного оборудования, потому что оно реагирует на неизбежный электрический шум, мы перестраиваем электросхему, чтобы она была менее восприимчива к шуму. Но если предполагается, что авария могла быть вызвана человеком, мы просто обвиняем его и продолжаем делать все как раньше.

Физические ограничения дизайнеры понимают очень хорошо; ментальные остаются непонятыми. Нужно одинаково обходиться со всеми ошибками: найти основополагающие причины и перестроить систему так, чтобы она больше не создавала проблем. Мы проектируем оборудование, которое требует от людей абсолютной сосредоточенности и концентрации в течение долгих часов. Операторы должны помнить устаревшие, запутанные процедуры, даже если используют их очень редко, иногда — раз в жизни. Мы помещаем людей в скучное окружение, где им часами нечем заняться, а потом внезапно требуем от них быстрой и точной реакции. Или мы помещаем их в очень сложное окружение и заставляем часами упорно трудиться, им приходится выполнять множество разных задач одновременно, при этом их постоянно отвлекают. А потом мы удивляемся, откуда берутся несчастные случаи.

Самое плохое, что, когда я говорю с дизайнерами и администраторами этих систем, они признают, что им тоже случалось клевать носом, делая при этом вид, что они работают. Некоторые даже говорили, что на секунду засыпали за рулем. Они сознавались, что им доводилось поворачивать регулятор не той горелки на плите у себя

³¹Цитату из правил правительства США относительно звуков для электромобилей можно найти на сайте департамента транспорта (2013 год).

³²Книга написана в 2012 году. В ноябре 2016 года Национальное управление безопасностью движения на автострадах США приняло новый стандарт для электромобилей и гибридных автомобилей, согласно которому звуковое сопровождение обязательно с сентября 2019 года. *Прим. ред.*

дома и совершать подобные небольшие, но показательные ошибки. Однако когда коллеги или покупатели делают то же самое, их винят в том, что они невнимательны, рассеянны или не следуют инструкциям.

Поймите, почему произошла ошибка

Ошибки случаются по многим причинам. Наиболее распространенная заложена в самой природе задач и процедур, которые требуют от человека неестественного поведения: не терять бдительности часами напролет, давать точные и четкие технические характеристики и при этом выполнять множество других задач, делать несколько дел одновременно, в то время как тебя постоянно отвлекают, заставляя переключаться на другие виды деятельности. Подобные вмешательства в работу — очень частая причина ошибок, они особенно сильно досаждают, если дизайн системы требует от вас полного и безраздельного внимания, а после них бывает очень трудно вернуться к выполняемым задачам. Интересно, что самый опасный виновник ошибок — это отношение людей к ним.

Если в результате ошибки фирма терпит финансовые убытки или, что еще хуже, ошибка приводит к травме или смерти, собирают специальную комиссию, которая расследует дело и практически всегда находит виновников. Следующий шаг — предъявить им обвинение и наказать материальным штрафом, увольнением или тюрьмой. Иногда наказание бывает не таким суровым: группа виновных проходит переподготовку. Обвиняй и наказывай, обвиняй и обучай. Расследования и наказания, которые за ними следуют, помогают людям почувствовать облегчение: «Мы поймали виновных». Но это не решает проблемы: та же ошибка будет повторяться снова и снова. Вместо этого, когда случается ошибка, нам следует определить, почему это произошло, переделать продукт или алгоритм процедур, чтобы этого больше никогда не случилось, а если случится — чтобы причиненный сбоем вред был минимальным.

Анализ первопричин

Анализ первопричин — ваша основная задача: исследуйте случай до тех пор, пока не будет найдена единственная, основная причина. Это значит, что, когда люди принимают неверные решения или предпринимают ошибочные действия, мы должны понять, что заставляет их ошибаться. Этим и должен заниматься анализ первопричин. К сожалению, слишком часто анализ заканчивается, когда находят человека, который действовал неправильно. Мы говорим, что необходимо найти причину аварии, и это отлично звучит. Однако это неверно. Во-первых, большинство аварий не имеет единственной причины: обычно случается одновременно много событий, и если бы какое-то из них не произошло, то и аварии бы не было. Это то, что Джеймс Ризон, известный британский специалист по человеческим ошибкам, назвал «модель аварий “Швейцарский сыр”» (изображена на рис. 5.3 этой главы ниже, там она описана более детально).

Во-вторых, почему анализ первопричин всегда завершается, когда мы доходим до человеческой ошибки? Если машина перестает работать, мы не прекращаем анализировать, обнаружив сломанную деталь. Вместо этого мы спрашиваем: «Почему эта деталь сломалась? Была ли она некачественной? Были ли слишком низкими технические требования? Возможно, нагрузка на эту деталь была слишком велика?» Мы продолжаем задавать вопросы, пока не поймем первопричин произошедшего: тогда мы идем и устраняем их. Нужно делать то же самое, когда мы обнаруживаем человеческую ошибку. Когда, проводя анализ, мы понимаем, что здесь ошибся человек, а не машина, наша работа только начинается: теперь мы должны с помощью этого анализа первопричин выяснить, почему она произошла и что можно сделать, чтобы ее предотвратить.

Один из самых современных самолетов в мире — это F-22 американских военно-воздушных сил. Однако с его участием произошло несколько аварий, а пилоты жаловались на нехватку кислорода (гипоксию). В 2010 году самолет F-22 разбился, и пилот погиб. Комиссия военно-воздушных сил изучала этот инцидент и в 2012 году выпустила отчет, в котором было сказано, что к аварии привела ошибка пилота: «Он не смог распознать проблему и вовремя выйти из пике из-за туннельного внимания, нарушения зрительного восприятия и неосознанной пространственной дезориентации»³³.

В 2013 году генеральный инспектор министерства обороны США пересмотрел выводы комиссии военно-воздушных сил и выразил несогласие с данной оценкой. По-моему, на этот раз имел место настоящий анализ первопричин. Генеральный инспектор спросил: «Почему в качестве одного из факторов не рассмотрели внезапно возникшее состояние недееспособности или бессознательное состояние пилота?» Однако, как и следовало ожидать, военно-воздушные силы не согласились с этой критикой. Они утверждали, что провели тщательную проверку и что их вывод «был подкреплён ясными и убедительными доказательствами», а единственный недочет состоял в том, что «отчет можно было написать яснее».

Следующая пародия на эти два отчета будет лишь небольшим преувеличением:

BBC: Это была ошибка пилота — он не смог предпринять верные действия.

Генеральный инспектор: Это потому, что пилот, возможно, был без сознания.

BBC: То есть вы согласны, что пилот не смог исправить возникшую проблему.

Пять «почему»

Анализ первопричин направлен на то, чтобы выявить основную причину аварии, а не самую очевидную из них. Японцы уже давно используют для анализа первопричин алгоритм, который они называют «пять “почему”». Этот алгоритм был придуман Сакичи Тойодой и использован как часть системы производства компании Toyota. Он

³³ Анализ крушения самолета F-22 взят из правительственного отчета (Inspector General United States Department of Defense, 2013). (В этом отчете, в приложении C, также содержится первоначальный отчет BBC.)

позволял значительно повысить качество продукции. Сегодня этот алгоритм широко используется. Суть в том, что, когда вы ищете причину, вы не должны останавливаться, найдя одну. Спросите себя, почему так случилось. И потом снова спросите почему. Продолжайте задавать себе этот вопрос, пока не дойдете до настоящих, главных причин. Понадобится ли для этого задать вопрос «почему» ровно пять раз? Нет, название «пять “почему”» подчеркивает, что нужно продолжать искать основную причину даже после того, как одну вы уже нашли. Вот как это можно было применить, проводя анализ аварии F-22:

Вопрос 1: Почему самолет разбился?

Потому что он вошел в неконтролируемое пике.

Вопрос 2: Почему пилот не вышел из пике?

Потому что пилот не смог вовремя выйти из пике.

Вопрос 3: Почему пилот не смог вовремя выйти из пике?

Потому что он мог быть без сознания (или испытывал кислородное голодание).

Вопрос 4: Почему?

Мы не знаем. Мы должны выяснить.

И т. д.

Пять «почему» в этом примере — лишь часть анализа. Например, нам нужно знать, почему самолет ушел в пике (в отчете это объясняется, но там слишком много технических подробностей, чтобы в них вдаваться; достаточно сказать, что в отчете есть предположение о том, что пике также было связано с возможной нехваткой кислорода).

Пять «почему» не гарантируют нам успеха. Вопрос «почему» неоднозначен и может привести разных следователей к разным ответам. У нас все еще сохраняется тенденция останавливаться слишком рано, возможно, это происходит в тот момент, когда следователь перестает понимать, что к чему. К тому же этот метод подчеркивает, что необходимо найти одну основную причину аварии, между тем как самые сложные события происходят под воздействием множества разных сложных факторов. И все же это сильная техника.

Люди перестают искать причину событий, как только обнаруживается, что в деле замешан человеческий фактор. Это происходит повсеместно. Однажды мне довелось анализировать целый ряд несчастных случаев, когда прекрасно обученных сотрудников электроэнергетической компании било током, если они подходили слишком близко к высоковольтным линиям, которые обслуживали, или дотрагивались до них. Все комиссии, расследовавшие эти случаи, сошлись на том, что виноваты были сами сотрудники — и те не спорили (те, которые остались в живых). Но если комиссии расследовали комплексные причины этих происшествий, почему они остановились, обнаружив человеческую ошибку? Почему они не продолжили выяснять, по какой причине произошла эта ошибка, какие обстоятельства к ней привели и, наконец, почему обстоятельства так сложились? Комиссии никогда не заходили настолько далеко, чтобы найти глубинные причины несчастных случаев, их первопричину. Они также не рассматривали возможность перепроектирования систем или алгоритмов действий, чтобы несчастные случаи стали вообще невозможными или хотя бы менее частыми.

Если люди ошибаются, смените систему, чтобы снизить количество такого рода ошибок или вообще избежать их. Или перепроектируйте систему так, чтобы они не приносили слишком много вреда, если ошибок невозможно избежать полностью.

Мне было нетрудно предложить простые изменения алгоритма действий, которые предотвратили большинство несчастных случаев в электроэнергетической компании. Комиссии даже не приходило в голову подумать в этом направлении. Проблема состоит в том, что следовать моим рекомендациям значит изменить всю культуру компании. И начать придется с отношения к делу сотрудников «в полях», которые думают: «Мы супермены: мы можем решить любую, самую сложную проблему, исправить любой сбой. Мы не допускаем ошибок». Невозможно избежать человеческих ошибок, если воспринимать их как индивидуальные промахи, а не знак, что алгоритмы или оборудование были плохо спроектированы. Директора компании приняли мой отчет вежливо. Меня даже поблагодарили. Через несколько лет после этого я связался с другом, который работал в этой компании, и спросил, какие изменения они ввели. «Никаких, — ответил он. — И люди все так же получают из-за нас травмы».

Большая проблема состоит в том, что и те, кто совершает ошибки, страдают из-за естественной человеческой потребности найти виноватого: часто они соглашаются, что сами во всем виноваты. Люди склонны обвинять самих себя, когда они делают что-то, что постфактум кажется непростительным. «Мне следовало знать» — вот обычный ответ тех, кто совершил ошибку. Но когда кто-то говорит: «Моя вина, мне следовало знать» — это нельзя назвать решением проблемы, потому что это не позволяет избежать ее повторения. Если многие люди сталкиваются с одной и той же проблемой, разве не стоит поискать другую причину? Если система позволяет вам сделать ошибку, эта система сделана плохо. А если система заставляет вас сделать ошибку, тогда она сделана очень плохо. Когда я поворачиваю регулятор не той горелки, это происходит не потому, что я чего-то не знаю, а потому, что проекция между регуляторами и горелками плохо продумана. Если мне объяснят взаимосвязь, это не поможет мне избежать повторения этой ошибки, а перепроектирование плиты — поможет.

Мы не можем исправить проблему, пока люди не признают, что она существует. Когда мы обвиняем людей,

становится трудно убедить организацию изменить дизайн и тем самым избежать проблем. Они считают, что виноват человек и заменить нужно человека. Но такие случаи очень редки. Обычно к проблемам приводит множество факторов — система, алгоритм и давление общества, — и эти проблемы нельзя побороть, не разбираясь со всеми этими факторами.

Почему люди ошибаются? Потому что дизайн концентрируется на требованиях систем и машин, а не людей. Большинству машин необходимы точные команды и руководство, и они заставляют людей идеальным образом вводить большое количество информации. Но люди не слишком точны. Мы часто ошибаемся, когда нас просят напечатать или записать последовательности цифр или букв. Это хорошо известно, так почему машины все еще проектируют так, что они требуют высокой точности, и нажми вы на одну неверную кнопку — это приведет к фатальным результатам?

Люди — творческие, склонные к созиданию и исследованию существа. Мы особенно хороши в том, что касается всего нового: в придумывании новых способов, в обнаружении новых возможностей. Скудная, повторяющаяся, точная работа вступает в конфликт с этими чертами. Мы реагируем на изменения в окружающей среде, замечаем новое, а потом обдумываем свои наблюдения и пытаемся делать выводы. Это наши достоинства. Но они превращаются в отрицательные качества, если нас заставляют обслуживать машины. Тогда нас наказывают за недостаток внимательности и отклонения от строго предписанных процедур.

Самая частая причина ошибок — нехватка времени. Время часто оказывается принципиально важным моментом, особенно в промышленности, химических производствах или больницах. Но даже наши повседневные занятия могут зависеть от времени. Добавьте к этому такие факторы окружающей среды, как плохая погода или проблемы с транспортом, — и напряжение, вызванное нехваткой времени, возрастет. На коммерческих предприятиях ни в коем случае нельзя останавливать процесс, потому что это многим не понравится и приведет к ощутимой потере денег, а в больнице это может понизить качество лечения пациентов. На человека всегда оказывают сильное давление, чтобы он торопился с работой, даже если стороннему наблюдателю кажется, что это попросту опасно. Если бы операторы на производствах действительно соблюдали все алгоритмы действий, работа стояла бы на месте. Поэтому мы нарушаем правила: мы ложимся спать гораздо позже, чем положено. Мы пытаемся сделать слишком много заданий одновременно. Мы ездим слишком быстро, и это становится небезопасно. Большую часть времени мы справляемся. Нас даже могут хвалить и награждать за наши героические усилия. Но если все идет не так и у нас что-то не получается, за то же самое поведение начинают порицать и наказывать.

Преднамеренные нарушения

Ошибки не единственная причина, по которой люди терпят неудачи. Иногда люди идут на риск осознанно. Если результат положительный, их часто вознаграждают. А если отрицательный — могут наказать. Как нам классифицировать эти осознанные нарушения известных правил поведения? В литературе, посвященной анализу ошибок, такие нарушения игнорируют. В литературе о несчастных случаях они представляют собой важную составляющую.

Преднамеренные отклонения играют важную роль во многих несчастных случаях. Это ситуации, когда люди намеренно нарушают алгоритмы и нормы. Почему так происходит? Ну, практически каждый из нас однажды осознанно нарушал законы, правила или даже действовал вразрез с собственным здравым смыслом. Вы когда-нибудь превышали разрешенную скорость? Ездили слишком быстро в дождь или в снег? Соглашались на что-то рискованное, втайне считая, что так поступать глупо?

Во многих сферах производства правила пишут больше для того, чтобы производственный процесс соответствовал законодательству, чем исходя из понимания требований рабочего процесса. В итоге если бы работники соблюдали правила, они не смогли бы выполнить свою работу. Фиксировали ли вы когда-нибудь подпорками закрывающиеся двери? Садись за руль не выпавшись? Выходили на работу, будучи больными (и, соответственно, заразными)?

Повседневные нарушения случаются, когда несоблюдение правил происходит так часто, что это игнорируют. Ситуативные нарушения имеют место при наличии каких-то особых обстоятельств (например: вы едете на красный свет, потому что «не видно было других машин, а я опаздывал»). В некоторых случаях единственный способ завершить работу — это нарушить правило или принятый ход действий.

Самая частая причина нарушений — несоответствующие правила и процедуры, которые не только провоцируют нарушения, но и поощряют их. Без нарушений выполнить работу невозможно. Хуже того, когда сотрудники успешно выполняют работу (вынужденно нарушив для этого правила), их поздравят и наградят. Это неосознанное поощрение нарушений. Культуры, которые поощряют и одобряют нарушения, порождают плохие ролевые модели. Хотя нарушения — вариант ошибки, существуют организационные и общественные ошибки, они важны, но лежат далеко за пределами нашего разговора о дизайне привычных вещей. Человеческие ошибки, о которых мы с вами говорим, совершаются непреднамеренно: осознанные нарушения по определению являются намеренными отклонениями, люди осознают, что рискуют и что в результате могут принести вред.

Два типа сбоев: промахи и ошибки

Много лет назад британский психолог Джеймс Ризон и я разработали общую классификацию сбоев, вызванных человеком. Мы разделили сбои на две основные категории: промахи и ошибки (рис. 5.1). Эта классификация оказалась полезной как в теории, так и на практике. Ее широко используют при расследовании промышленных и авиационных аварий, врачебных ошибок. На данном этапе в обсуждении будет много технических моментов, поэтому я постарался свести технические детали к минимуму. Эта тема крайне важна для дизайна, поэтому

обратите на нее особое внимание.

Рис. 5.1. Классификация сбоев

Сбои бывают двух видов. Промахи случаются, когда цель правильная, но требуемые действия выполняются неправильно: исполнение хромает. Ошибки случаются, когда цель или план были неправильными. Промахи и ошибки можно разделить на группы исходя из причин, которые их вызывают. Сбои памяти могут привести и к промахам, и к ошибкам, в зависимости от того, происходит этот сбой памяти на высшем уровне мыслительной деятельности (это ошибки) или на нижнем (подсознательном) уровне (это промахи). Хотя ясно, что преднамеренные нарушения алгоритмов — неприемлемое поведение, которое часто приводит к несчастным случаям, их не относят к сбоям (см. обсуждение в тексте)³⁴.

Определения: сбои, промахи и ошибки

Ошибка, вызванная человеческим фактором, понимается очень широко — как любое отклонение от «правильного» поведения. Я взял слово *правильного* в кавычки, потому что во многих случаях непонятно, как правильно себя вести в данных обстоятельствах — часто это можно понять только постфактум.

И все-таки сбой определяется как отклонение от общепринятого правильного или нормального поведения.

Сбой — это общий термин для всех неправильных действий. Есть два основных вида сбоев: *промахи* и *ошибки*, как показано на рис. 5.1; промахи дальше разделяются на два крупных подвида, а ошибки — на три. Все эти категории сбоев можно применить в дизайне. Сейчас я рассмотрю более детально эти виды сбоев, и поговорим об их применении в дизайне.

Промахи

Промахи случаются, когда человек хочет сделать одно действие, а получается что-то другое. При промахах действие, которое выполняется, не то, которое планировалось выполнить изначально.

Есть два основных вида промахов: *основанные на действиях* и *связанные со сбоями памяти*. При совершении первого вида промахов люди выполняют неправильное действие. При сбоях памяти вас, соответственно, подводит память, так что действие, которое планируется сделать, просто не выполняется или его результаты не оцениваются. Промахи, основанные на действиях, и сбои памяти можно классифицировать в зависимости от вызвавших их причин.

Пример промахов, основанных на действиях.

Я налил немного молока в кофе и поставил чашку в холодильник. Это правильное действие, которое совершено с неправильным объектом.

Пример сбоя памяти.

Я забыл выключить газовую горелку на кухонной плите после приготовления обеда.

Ошибки

Ошибка случается, когда поставлена неправильная цель или составлен неправильный план. С этой точки зрения, даже если действия выполнены верно, они являются частью ошибки, потому что сами действия несоответствующие, они — часть неправильного плана. В случае ошибки действия выполняемое действие соответствует плану, но неверен сам план.

Ошибки делятся на три основных класса: *ошибки на основе правил*, *ошибки на основе знаний* и *ошибки из-за сбоев памяти*. В первом случае человек правильно оценил ситуацию, но потом решил предпринять неправильные действия — последовал неправильному правилу. Во втором — проблему понимают неправильно, потому что знания ошибочны или неполны.

Ошибки — сбои памяти случаются, когда человек что-то забывает на стадии целей, планов и оценки. Две ошибки, которые привели к аварийной посадке Boeing 767, известного как «планер Гимли»³⁵:

Пример ошибки на основе знаний.

Вес топлива рассчитали в фунтах вместо килограммов.

Пример ошибки из-за сбоя памяти.

Механик не смог полностью устранить неполадки, потому что ему мешали.

Ошибка и семь этапов действия

³⁴Описание видов поведения, основанного на навыках, правилах или знаниях, взято из работы Йенса Расмуссена (1983), которая по-прежнему остается одной из лучших по этой теме. Классификация сбоев с разделением их на промахи и ошибки была проведена мной совместно с Ризоном. Классификация ошибок на основе правил и знаний основывается на работах Расмуссена (Rasmussen, Goodstein, Andersen, & Olsen, 1988; Rasmussen, Pejtersen, & Goodstein, 1994; Reason, J. T., 1990, 1997, 2008). Ошибки памяти (промахи и заблуждения) первоначально не отличались от других ошибок: позже они были помещены в отдельные категории, но не совсем так, как я сделал здесь.

³⁵Происшествие с так называемым планером Гимли, Boeing 767 Air Canada, у которого закончилось топливо, и ему пришлось спланировать на посадку на выведенную из эксплуатации канадскую военно-воздушную базу Гимли. Там было множество ошибок: ищите «авария планера Гимли». (Я рекомендую посмотреть в Википедии.)

Ошибки можно рассмотреть через схему семиступенчатого цикла действия, о котором говорилось в главе 2 (рис. 5.2). Ошибки — это сбои, которые происходят при постановке цели или составлении плана и в момент сравнения результата с ожиданиями, то есть на высших ступенях рассудочной деятельности. Промахи происходят на этапе осуществления плана, во время восприятия или интерпретации результата — на более низких уровнях. Сбои памяти могут происходить на любом из восьми переходов между ступенями, которые обозначены знаком «X» на рис. 5.2 Б. Любой такой сбой останавливает цикл, и желаемое действие остается невыполненным.

Рис. 5.2. На каком этапе цикла действия происходят промахи и ошибки

На рис. А показано, что сбой действия происходит на уровне первых четырех стадий цикла действия, а ошибки — на трех верхних ступенях. Сбои памяти влияют на переходы между ступенями (изображенными знаком X на рис. Б). Сбои памяти на более высоких уровнях приводят к ошибкам, на более низких — к появлению промахов.

Промахи — это результат бессознательных действий, которые произошли во время выполнения задания. Ошибки получаются в результате сознательных рассуждений. Мы можем видеть связь между вещами, на первый взгляд не связанными между собой, мы можем делать верные выводы на основе неполной или даже неверной информации. Однако эти наши способности, благодаря которым мы такие творческие и дальновидные, приводят нас к ошибкам. Наша способность обобщать небольшое количество информации очень помогает нам в новых ситуациях, но иногда мы делаем обобщения слишком быстро, классифицируем новую ситуацию как похожую на какую-то из прежнего опыта, в то время как на самом деле между ними есть значительные различия. Это приводит к ошибкам, которые трудно обнаружить, не говоря уже о том, чтобы совсем их избежать.

Классификация промахов

Коллега рассказал: как-то раз он сел в свою машину, чтобы поехать на работу. Отъехав немного, он вспомнил, что забыл свой портфель, поэтому развернулся и поехал обратно. Он остановил машину, выключил двигатель и расстегнул наручные часы. Да-да, он расстегнул часы вместо ремня безопасности.

Эта история одновременно служит примером промаха, вызванного сбоем памяти, и промаха в действии. То, что коллега забыл свой портфель, — это промах из-за сбоя памяти. То, что он расстегнул наручные часы, — это промах в действии, в этом случае — комбинация ошибки, когда мы путаем что-то из-за сходства действия, и ошибки фиксации (о них мы поговорим ниже в этой главе).

Ошибки, которые мы совершаем почти каждый день, — это промахи. Вы хотите сделать одно действие, а делаете другое. Человек говорит вам что-то четко и ясно, вы «слышите» что-то совершенно иное. Изучение промахов относится к области изучения психологии привычных ошибок — того, что Фрейд называл психопатологией повседневной жизни. Фрейд считал, что оговорки имеют скрытое, темное значение, но на самом деле многие из них можно считать сбоями в работе довольно простых ментальных механизмов.

Интересная особенность промахов: парадоксально, но они чаще происходят у опытных людей, чем у новичков. Почему? Потому что промахи часто возникают из-за того, что мы недостаточно сильно концентрируемся на задании. Опытные люди — эксперты — обычно выполняют задания автоматически, контролируя процесс на подсознательном уровне. Новичкам приходится осознанно концентрировать внимание, в итоге мы имеем довольно малое количество промахов.

Некоторые промахи происходят потому, что действия, которые мы выполняем, схожи. Или событие в мире может автоматически вызвать какое-то действие. Иногда наши мысли и поступки напоминают нам о тех действиях, которые мы вообще не собирались делать. Есть множество разных вариантов промахов в действиях, классифицированных по механизмам, которые служат причиной. Вот три вида промахов, наиболее значимых для нас с точки зрения дизайна:

- промахи фиксации;
- промахи от сходства описания;
- промахи режима.

Промахи фиксации

Я снимал копии на ксероксе и считал страницы. Я обнаружил, что считаю: «1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, валет, дама, король». Недавно я играл в карты.

Промах фиксации³⁶ — это такая ситуация, когда вместо желаемого действия мы выполняем то, которое совершаем чаще, или то, которое делали совсем недавно: оно перехватывает другое, правильное действие. Для того чтобы произошел промах фиксации, нужно, чтобы частично обе последовательности действий совпадали и одна из последовательностей была гораздо более знакомой, чем другая. Очень редко, если вообще такое случается, незнакомая деятельность может заместить знакомую. Все что нужно — это на какое-то время перестать концентрировать внимание на том действии, которое мы хотели осуществить, в тот момент, когда одинаковые отрезки последовательностей начинают различаться в зависимости от того, какой деятельностью мы заняты. Промахи фиксации, таким образом, отчасти являются ошибками, вызванными сбоями памяти.

Дизайнеры должны избегать алгоритмов, которые начинаются одинаково, а потом становятся отличными друг от друга. Чем более опытным будет работник, тем с большей вероятностью он станет жертвой такого промаха,

³⁶ Категория «промах фиксации» была изобретена Джеймсом Ризоном (James Reason) (1979).

вызванного фиксации. Всегда, когда это возможно, алгоритмы должны быть прописаны так, чтобы они отличались друг от друга с самого начала.

Промехи от сходства описания

Мой бывший студент рассказал, что он однажды пришел домой с пробежки, снял потную футболку, скатал ее в шар и собирался бросить в корзину с бельем. Вместо этого он бросил ее в унитаз. (Он не промазал: корзина с бельем и унитаз находились в разных помещениях.)

Промех, который называют промахом от сходства описания, возникает, когда мы воздействуем на какой-то другой объект, похожий на нужный нам. Это происходит, когда описание цели достаточно размытое. Во многом это похоже на пример из главы 3, когда люди не могли различить разные изображения денег потому, что описание монет, которое было у них в голове, не имело достаточно отличительных черт. То же самое может случиться и с нами, особенно если мы устали, перегружены или испытываем стресс. В примере, с которого я начал этот раздел, и корзина для белья, и унитаз представляют собой емкости, и, если описание цели было достаточно двусмысленным, например «подходящая по величине емкость», это могло вызвать такой промах.

Помните обсуждение в главе 3: большинство объектов не обязательно должны обладать точными описаниями, достаточно простого описания, которое позволит отличить нужный предмет от остальных. Это означает, что описание, которое обычно нам подходит, может не сработать, если ситуация изменится так, что теперь описанию будут удовлетворять множество схожих объектов. Промехи от сходства описания происходят потому, что правильное действие производят не с тем объектом. Очевидно, что чем больше общего имеют правильный и неправильный объекты, тем более вероятно, что промах такого типа произойдет. Аналогично чем больше объектов в одно и то же время мы имеем, тем более вероятным становится промах.

Дизайнерам стоит убедиться в том, что регуляторы и дисплеи, которые используются для разных целей, значительно отличаются друг от друга. Наличие ряда одинаковых переключателей или дисплеев с большой вероятностью приведет к промаху от сходства описания. При проектировке кабины пилотов многие регуляторы делаются таким образом, чтобы они и выглядели по-разному, и на ощупь отличались один от другого: рычаги управления дроссельной заслонкой отличаются от рычагов штурвала (которые могут выглядеть как закрылки самолета), а рычаги штурвала отличаются от регулятора шасси (который может выглядеть как колесо).

Промехи, вызванные сбоями памяти

Ошибки, которые возникают, когда нам отказывает память, достаточно часты. Вот несколько примеров:

- Забыть документ. Вы делаете копии и выходите из комнаты, оставив оригинал документа в копировальном аппарате.
- Забыть ребенка. Это случается довольно часто. Родители забывают детей, сделав остановку в ходе автомобильной поездки, в примерочной магазина или на заднем сиденье машины.
- Потерять ручку. Вы вытаскиваете ее, чтобы что-то записать, а затем откладываете, чтобы сделать что-то еще. Вы забываете про ручку, пока убираете чековую книжку, выбираете товары, разговариваете с продавцом или с друзьями. Или наоборот: вы одалживаете ручку, а потом убираете в карман или в сумку, несмотря на то что это не ваша ручка (это также ошибка фиксации).
- Забыть карту. Вы используете банковскую карту, чтобы снять деньги из банкомата, а потом уходите без карты. Это настолько частая ошибка, что многие банкоматы теперь имеют принудительную функцию: карту нужно вынуть перед тем, как машина выдаст деньги. Конечно, в таком случае можно уйти без денег, но это менее вероятно, потому что именно деньги являются целью использования банкомата.

Сбои памяти часто становятся причиной ошибок. Они могут привести к ошибкам нескольких видов: вы не можете выполнить ни одного шага алгоритма; вы повторяете шаги; вы забываете результат действия; вы забываете цель или план и, таким образом, прерываете действие. Первоочередная причина большинства сбоев памяти состоит в том, что нас отвлекают: между тем моментом, когда мы решаем предпринять действие, и моментом, когда завершаем его, происходят какие-то события. Довольно часто нас отвлекают машины, которые мы используем: множество шагов, которые нужно выполнить между стартом и финишем, перегружают кратковременную, или рабочую, память. Есть несколько способов бороться с ошибками, вызванными сбоями памяти. Один из них — свести к минимуму количество шагов; другой — сделать для себя яркие напоминания шагов, которые нужно завершить. Лучший метод — использование принуждающей функции, о которой мы говорили в главе 4.

Например, прежде чем выдать нам деньги, банкоматы часто требуют, чтобы мы извлекли банковскую карту: это не позволяет нам ее забыть; о цели своих действий, в данном случае о деньгах, люди забывают редко. Решить ситуацию с ручками можно, если мы просто не позволим людям забирать их — например, привяжем ручки в общественных местах к стойкам. Не для всех ошибок, вызванных провалами в памяти, можно придумать простое решение. Во многих случаях нам мешает что-то за пределами системы, что-то оттуда, где у дизайнера нет никакой власти.

Промехи режима

Промехи режима появляются, когда устройство имеет разные состояния, в которых одни и те же регуляторы означают разное: мы называем эти состояния *режимами*. Промехи режима неизбежны, когда устройство может выполнять больше действий, чем у него есть регуляторов или дисплеев. А это, в свою очередь, становится

неизбежным, поскольку мы добавляем все больше и больше функций в свои устройства. Вы когда-нибудь выключали не то устройство, подсоединенное к вашему домашнему кинотеатру? Это происходит, когда один пульт используется для разных целей. Когда такое случается дома, это просто вызывает раздражение. А если на производстве возникнет путаница из-за того, что оператор посчитает, что система находится в одном режиме, а она на самом деле в другом, — это может привести к серьезным авариям, возможно, с человеческими жертвами.

Мысль о том, чтобы сэкономить время и место, имея один пульт, который служит для разных целей, кажется очень соблазнительной. Допустим, у устройства есть десять разных функций. Ведь можно не использовать десять разных кнопок и переключателей (которые заняли бы много места, стоили дополнительных денег и казались пугающе сложными). Почему бы вместо этого не использовать всего два регулятора, один для того, чтобы выбирать функцию, второй — чтобы устанавливать нужные настройки этой функции? Хотя дизайн, который получается в таком случае, выглядит довольно простым и легким в использовании, эта кажущаяся простота скрывает реальные проблемы, которые возникнут у покупателя. Оператор должен всегда точно помнить режим, в котором работает функция. К сожалению, то, что промахи режима являются преобладающими, показывает, что это предположение неверно. Да, если я выбрал режим и сразу выставил нужные параметры, я, скорее всего, не запутаюсь. Но если я выбрал режим, а потом меня что-то отвлекло? Или если один режим устанавливается на достаточно долгий срок? Или если происходит нечто подобное случаю с самолетом компании Airbus, о котором я напишу ниже³⁷. Проектировщики выбрали два режима, которые были очень похожи между собой и по управлению, и по функциям, но различались по рабочим характеристикам, и это значит, что возникшую в результате ошибку режима было трудно обнаружить. Иногда использование режимов оправданно, например, если нам нужно разместить много разных регуляторов и дисплеев в ограниченном пространстве. Тем не менее использование режимов — очень частая причина возникновения путаницы и ошибок.

Будильники часто используют одни и те же регуляторы и дисплей для установки времени и будильника. Так, многие из нас устанавливают будильник вместо часов или наоборот. То же самое происходит, когда время показано на двенадцатичасовой шкале: вы можете установить будильник на семь утра, а потом обнаружить, что завели его на семь вечера. В англоязычных странах используют обозначения «a.m.» (утро) и «p.m.» (вечер), чтобы различать время до полудня и после полудня. Это часто вызывает путаницу и ошибки, поэтому в большинстве стран мира используют 24-часовую шкалу (исключение составляют Северная Америка, Австралия, Индия и Филиппины). Похожие проблемы возникают у часов со множеством функций, но в этом случае проблем не избежать из-за небольшой площади, на которой нужно разместить регуляторы и дисплеи. Режимы есть у большинства компьютерных программ, на наших сотовых телефонах, на устройствах автоматического управления коммерческими самолетами. Некоторое количество серьезных аварий в коммерческой авиации можно отнести на счет проблем с режимами, особенно в самолетах, в которых используются автоматические системы (в них всегда большое количество сложных режимов). Автомобили становятся все сложнее, на приборной доске появляются регуляторы для управления вождением, отоплением и кондиционированием воздуха, развлечениями и навигацией, поэтому режимы приходится устанавливать все чаще.

Показательный пример — проблема, возникшая на самолете компании Airbus. Оборудование по управлению полетом (которое часто называют автопилотом) имеет два режима: один для контроля вертикальной скорости, другой для контроля угла траектории полета при снижении. Однажды, когда пилоты пытались приземлиться, они посчитали, что контролируют угол снижения, но на самом деле нечаянно включили режим управления скоростью снижения. В систему ввели данные $(-3,3)$, это должно было обозначать нужный угол $(-3,3^\circ)$, но из-за ошибки это оказалось слишком большим значением скорости для снижения (-3300 футов в минуту вместо угла $-3,3^\circ$, который значил -800 футов в минуту). Эта путаница режимов внесла свою лепту в страшную катастрофу, которая в результате произошла. После детального изучения инцидента компания Airbus сменила дисплей на дополнительное устройство, на котором вертикальная скорость всегда отображается в виде четырехзначного числа, а угол — в виде двузначного, что помогает избежать путаницы.

Ошибка режима — это настоящая ошибка дизайна. Ошибки режима особенно вероятны, когда на оборудовании не видно, какой режим установлен, и предполагается, что пользователь должен это помнить. При этом с момента выставления режима иногда может пройти много часов и случиться много отвлекающих событий. Дизайнерам лучше избегать режимов, но, если режимы все же необходимы, оборудование нужно проектировать так, чтобы было ясно, какой режим включен. Повторюсь: дизайнеры всегда должны стараться компенсировать действие мешающих факторов.

Классификация ошибок

Ошибки вызывает выбор неверных целей (составление неверных планов) или неправильное сопоставление результата и целей в процессе оценки. Совершая ошибку, человек принимает неверное решение, не так понимает ситуацию или не может принять в расчет все значимые факторы. Многие ошибки вызваны причудами человеческой

³⁷Трудности с самолетом Airbus и его режимами описаны в Aviation Safety Network, 1992; Wikipedia contributors, 2013a. Еще одна проблема проектирования Airbus состоит в том, что два пилота (капитан и второй пилот) могут одновременно контролировать джойстики, но обратной связи нет, поэтому один пилот не знает, что делает другой — см. статью в британской газете The Telegraph (Ross & Tweedie, 2012).

мысли; часто это связано с тем, что люди обычно больше полагаются на прошлый опыт, который они помнят, чем на более систематический анализ. Мы принимаем решения, основываясь на том, что мы помним. Но, как уже говорилось в главе 3, извлечение сведений из долговременной памяти на самом деле является реконструкцией, а не точной записью. В результате эта информация подвергается многочисленным искажениям. Кроме того, вспоминая что-то, мы чрезмерно обобщаем обыденное и слишком сильно выделяем единичные случаи.

Датский инженер Йенс Расмуссен выделил три модели поведения: основанное на навыках, основанное на правилах и основанное на знаниях. Эта трехчастная классификация представляет собой очень полезный практический инструмент, который широко используется в определенных областях, например в дизайне многих промышленных систем.

Поведение, основанное на навыках, можно наблюдать у абсолютных экспертов в своей области — они могут выполнять свои повседневные обязанности, вообще не обдумывая их и не концентрируясь на них. Из ошибок при поведении такого типа чаще всего имеют место разного рода промахи.

Поведение, основанное на правилах, мы наблюдаем, когда обычное поведение отныне неприменимо, но новая ситуация знакома человеку, и для нее уже есть хорошо описанный алгоритм действий — правило. Правила могут быть выученным поведением, которое основывается на прошлом опыте, но оно включает формальные процедуры, описанные в лекциях и мануалах. Обычно правила записаны в форме утверждений «если — то», например: «*если двигатель не завелся, то сделайте [то-то]*». Сбои, которые происходят в результате поведения, основанного на правилах, могут быть и промахами, и ошибками. Если выбрано не то правило, это может быть ошибка. Если сбой происходит на этапе применения правила, скорее всего, это промах.

Когда происходит совершенно новое для нас событие, когда неприменимы ни существующие навыки, ни известные правила, мы начинаем действовать исходя из наших знаний. Такие случаи требуют от нас размышления и поиска решения проблем. Планы можно разрабатывать, проверять, а потом использовать и совершенствовать. На этом этапе жизненно важны концептуальные модели, которые помогут разработать план и разобраться в ситуации.

И в тех случаях, когда мы действуем исходя из правил, и тогда, когда мы руководствуемся знаниями, самые серьезные ошибки случаются, когда мы неверно понимаем ситуацию. В итоге мы руководствуемся неподходящим правилом или (в случае проблем, которые основаны на знаниях) усилия направляются на решение не той проблемы. К тому же если мы неверно понимаем проблему, то мы неправильно понимаем и ситуацию, а также не можем правильно сравнить имеющееся положение дел с нашими ожиданиями. Такие ошибки очень сложно обнаружить и исправить.

Ошибки на основе правил

Иногда нам нужно задействовать новые процедуры или перед нами встают простые проблемы. В этих случаях действия обученных людей основаны на правилах. Некоторые правила сформулированы исходя из нашего опыта, некоторые — формальные алгоритмы из мануалов и сводов правил или менее официальных источников (например, кулинарных книг). В любом случае от нас всего лишь требуется понять, что за ситуация перед нами, выбрать подходящее правило и следовать ему.

Управляя автомобилем, вы ведете себя согласно определенным правилам. Красный свет? Если так, остановите машину. Хотите повернуть налево? Включите поворотники и поверните налево, как только будет можно: сбросьте скорость и дождитесь промежутка в потоке машин, одновременно следя за дорожными знаками и сигналами светофора.

Ошибки на основе правил происходят по-разному:

- Ситуацию неверно поняли, а значит, поставили неправильную цель или составили неправильный план и последовали не тому правилу.
- Применяется нужное правило, но само правило ошибочное либо потому, что оно было неверно сформулировано, либо потому, что условия на самом деле не такие, как предполагали создатели правила. Или же при определении нужного правила человеку не хватило знаний. Все это приводит к ошибкам на основе знаний.
- Выбрано подходящее правило, но результат оценен неверно. Этот сбой в оценке обычно сам вызван неверным пониманием правил или нехваткой знаний, он может привести к дальнейшим проблемам на других этапах цикла действия.

Пример 1

В 2013 году в ночном клубе «Kiss» в бразильском городе Санта-Мария пиротехника, которую использовала группа, стала причиной пожара, унесшего жизни более 230 человек³⁸. Эта трагедия иллюстрирует несколько ошибок. Группа совершила ошибку из-за недостатка знаний — они воспользовались факелами, предназначенными для улицы, и нечаянно подожгли плитки потолка. Группа считала, что факелы не опасны. Многие побежали в туалеты, ошибочно решив, что это выходы. Эти люди погибли. В первых отчетах сказано, что охрана, не зная, что в здании пожар, сначала мешала людям покинуть здание. Почему? Потому что посетители ночных клубов иногда убегают, не заплатив за напитки. Ошибка заключалась в том, что существовавшие правила не учитывали возможности несчастного случая. Анализ первопричин показал бы, что нужно было разработать такой способ пользования

³⁸Описан в многочисленных бразильских и американских газетах (найдите в интернете «пожар в ночном клубе “Kiss”»). Я впервые узнал об этом из New York Times (Romero, 2013).

дверями, чтобы не повредить людям убежать, не заплатив, но при этом сделать возможным выход в случае чрезвычайных ситуаций. Одно из возможных решений — двери, на которых включается сигнализация, когда люди пытаются улизнуть, но через которые при этом можно пройти при необходимости.

Пример 2

Мы поворачиваем термостат духовки до максимальной отметки, чтобы она побыстрее разогрелась до нужной для приготовления температуры. Эта ошибка происходит потому, что наша концептуальная модель того, как работает духовка, неверна. Если человек уйдет на какое-то значительное время и только потом вернется проверить температуру духовки (это будет сбой в работе памяти), то неправильно выставленная температура может привести к несчастному случаю, возможно, даже к пожару.

Пример 3

Водитель, непривычный к антиблокировочным тормозам, в дождливый день попадает в аварийную ситуацию. Чтобы избежать столкновения, он изо всех сил жмет на педаль тормоза, но машина скользит, а антиблокировочные тормоза быстро включаются и выключаются, то есть работают так, как и должны работать. Водитель ощущает вибрацию, думает, что тормоза не работают, и поэтому убирает ногу с педали тормоза. На самом деле вибрация — это сигнал, что антиблокировочные тормоза работают так, как надо. Неправильная оценка ситуации приводит к неправильному поведению.

Ошибок, которые происходят из-за правил, трудно избежать и их сложно заметить. Если человек понял, что перед ним за ситуация, он обычно сразу выбирает соответствующее правило. Но что если он неправильно понял ситуацию? Это трудно обнаружить, потому что обычно есть множество подтверждений неправильной трактовки ситуации и выбора неверного правила. В сложных ситуациях проблема состоит в том, что у нас слишком много информации. У нас есть и такая информация, которая подкрепляет наше решение, и такая, которая противоречит ему. Если у нас мало времени на принятие решения, то очень трудно понять, какую информацию учитывать, а какую нет. Люди обычно принимают решения, сравнивая нынешнюю ситуацию с предыдущими. Хотя человек достаточно хорошо сравнивает примеры из прошлого с текущей ситуацией, это все же не значит, что сравнение точное и верное. Такое сопоставление будет субъективно, потому что события могут быть поняты по-разному в зависимости от того, недавно они происходили или давно, регулярно или редко. Недавние события мы помним гораздо лучше, чем те, которые произошли раньше. Часто повторяющиеся события мы помним из-за того, что они повторяются, а уникальные — потому что они уникальны. Но предположим, что нынешняя ситуация отличается от всех предыдущих, — люди все равно будут пытаться найти какое-то совпадение в памяти, которое позволило бы им сориентироваться. Те же самые силы, которые помогают нам справляться с расхожими явлениями и с уникальными явлениями, при столкновении с совершенно новой ситуацией становятся причиной ошибок.

Что делать дизайнеру? Дать человеку как можно больше подсказок, чтобы убедиться, что текущая ситуация подана в адекватном и понятном формате, в идеале — представлена графически.

Это сложная задача. В большинстве случаев люди, принимающие решения, сталкиваются со сложными событиями реального мира, где проблема нередко заключается в переизбытке противоречивой информации. Часто решения нужно принимать быстро. Иногда даже непонятно, что произошел какой-то сбой или что сейчас мы принимаем какое-то решение.

Подумайте вот о чем. У вас дома наверняка есть несколько сломанных или странно ведущих себя устройств. Возможно, есть несколько перегоревших лампочек или (как у меня дома) есть лампа для чтения, которая какое-то время работает нормально, а потом выключается, и нужно подойти к ней и пошевелить. Или, например, подтекающий кран или другие небольшие проблемы, о которых вы знаете, но все руки не доходят исправить. Теперь представьте себе огромное производственное предприятие (нефтеперерабатывающий завод, химическую фабрику или атомную станцию). На таком предприятии тысячи или десятки тысяч клапанов и датчиков, дисплеев и регуляторов и так далее. Даже на лучших заводах есть какие-то неработающие элементы. У ремонтных бригад всегда есть список приборов, которые нужно починить. Как только появляется какая-то проблема, даже совсем небольшая, отовсюду начинают звучать сигналы тревоги, а в течение дня таких проблем может быть несколько. Как человек должен догадаться, что именно это — важный сигнал, говорящий о серьезной проблеме? Обычно каждый из таких сигналов имеет простое рациональное объяснение, так что разумное решение — не слишком спешить с решением возникшей проблемы. На самом деле ремонтная бригада просто добавляет это к списку дел. В большинстве случаев это правильное решение. В одном случае из тысячи (или даже из миллиона) это решение неверно, и за него ремонтную бригаду впоследствии будут осуждать: как они могли пропустить столь явные сигналы?

Мы все крепки задним умом. Когда комиссия по расследованию происшествия выясняет, какие события привели к возникновению проблемы, они знают, что именно произошло. Поэтому им так легко определить, какая информация связана с делом, а какая — нет. Это ретроспективное принятие решений. Но в момент инцидента люди, возможно, были перегружены обилием не относящейся к делу информации или обладали не таким уж большим количеством необходимых данных. Откуда им было знать, на какую информацию обращать внимание, а какую — игнорировать? По большей части опытные операторы все понимают верно. Но в том единственном случае, когда они ошибаются, ретроспективный анализ будет обвинять их в том, что они упустили очевидное.

Между тем в то время, когда происходили события, возможно, ничто не казалось таким уж очевидным. Мы еще поговорим об этом, но несколько позже.

Вы можете столкнуться с этим, когда ведете машину, когда разбираетесь со своими финансами и когда просто живете своей обычной жизнью. Большинство необычных случаев, о которых вы читаете, не имеют к вам никакого отношения, поэтому вы можете спокойно их игнорировать. На что нужно обращать внимание, а что — игнорировать? В промышленности эта проблема встречается повсеместно, правительства тоже сталкиваются с ней каждый день. Разведслужбы завалены данными. Как они решают, какие дела действительно серьезные? Люди узнают об их ошибках, но не о верных решениях (что случается гораздо чаще). Нам ничего не становится известно о тех случаях, когда они игнорируют информацию как незначительную — и поступают правильно.

Если подвергать сомнению каждое решение, вообще ничего нельзя будет сделать. Но если решения не подвергать сомнению, мы будем допускать серьезнейшие ошибки — редкие, но приводящие к необратимым последствиям.

Задача дизайна состоит в том, чтобы представить информацию о состоянии системы (устройства, транспортного средства, завода или какого-то вида деятельности) так, чтобы ее было просто воспринимать и интерпретировать, а также чтобы легко можно было предоставить альтернативные объяснения или интерпретации. Полезно ставить решения под сомнение, но это невозможно, если каждое действие — или невозможность совершения действия — требует пристального внимания. Это сложная проблема, у которой нет видимого решения.

Ошибки на основе знаний

Поведение, которое регулируется знаниями, имеет место, когда перед нами новая ситуация и у нас нет ни навыков, ни правил, которые могут помочь с ней справиться. В таком случае нужно разработать новый алгоритм действий. Навыки и правила контролируются на поведенческом уровне обработки информации. Поэтому они происходят бессознательно и автоматически. В то время как поведение, которое основано на знании, контролируется на рассудочном уровне, оно медленное и осмысленное.

Лучшее решение для проблем, которые основаны на знаниях, — правильно понять ситуацию, которую в большинстве случаев можно перевести в понятную концептуальную модель. В сложных случаях, когда может потребоваться помощь, вам будут нужны хорошие навыки и инструменты решения проблем в команде. Иногда достаточно внятных мануалов (на бумаге или в электронном виде), особенно если сделанные наблюдения помогают нам сразу перейти к необходимым процедурам. Более сильный подход — разработать умные компьютерные системы, в которых будут использоваться хорошая поисковая система и правильные техники рассуждения (искусственный интеллект, умеющий принимать решения и работать с проблемами). С установлением взаимодействия человека и автоматики также возникают сложности: команды людей и автоматизированные системы нужно воспринимать как системы, готовые к совместной работе и сотрудничеству. Вместо этого они часто проектируются так, что те задания, которые могут выполнить машины, предоставляют машинам, а все остальное ложится на людей. Обычно это значит, что машины делают то, что легко могут сделать и люди, но, когда перед такой командой встает действительно сложная проблема, то есть именно тогда, когда людям могла бы понадобиться помощь, машины обычно не могут ничего сделать. (Я подробно обсуждаю эту проблему в книге «Дизайн вещей будущего».)

Ошибки, вызванные сбоями памяти

Сбои памяти могут приводить к ошибкам, если мы забываем цель или план действий. Мы часто что-то забываем, когда нас прерывают. Чаще всего мы забываем оценить текущее состояние окружающей среды. Это приводит к ошибкам, а не промахам, потому что неверны в таком случае цели и планы. Если мы забываем прежние оценки ситуации, иногда это приводит к тому, что нам приходится принимать решение заново, и зачастую неверно. Для того чтобы избегать ошибок, вызванных сбоями памяти, дизайн предлагает те же средства, что и для промахов, вызванных забывчивостью: убедитесь, что вся необходимая информация доступна постоянно. Цели, планы и текущая оценка системы крайне важны, и человек должен постоянно их видеть. Множество устройств ничего не говорят пользователю об этих важнейших моментах после того, как он воспользовался прибором. Повторюсь: дизайнер должен предполагать, что людей будут отвлекать от того, что они делают, и что им нужно помогать вернуться к работе.

Социальное и институциональное давление

Тонкая проблема, с которой мы часто сталкиваемся при разных несчастных случаях, — социальное давление. Хотя с первого взгляда может показаться, что она не имеет никакого отношения к дизайну, социальное давление сильно влияет на наше повседневное поведение. При работе на промышленных установках оно может привести к неправильной интерпретации, ошибкам и авариям. Чтобы понять природу человеческих ошибок, нужно понимать, что такое социальное давление.

Комплексное решение проблем требуется, когда человек сталкивается с проблемами, основанными на нехватке знаний. В некоторых случаях у команды может уйти много времени на то, чтобы понять, что пошло не так и как это лучше всего исправить. Это особенно верно для ситуаций, когда ошибки были сделаны на этапе постановки проблемы. Если проблема была сформулирована неправильно, вся информация с этого момента интерпретируется тоже неверно. Повторно, и на этот раз правильно, рассмотреть проблему можно, только если поменять команду. Когда новые люди с новым восприятием попадают в ситуацию, это позволяет им построить новую интерпретацию событий. Иногда достаточно просто попросить одного или нескольких членов команды сделать перерыв на несколько часов. Этого может хватить для того, чтобы получить свежий анализ (хотя довольно сложно убедить человека, который сражается с неотложной проблемой, на время остановиться).

Если говорить о промышленных установках, то здесь всегда довольно сильно влияет один фактор: установки

нельзя останавливать. Отключив дорогостоящую систему, можно потерять много денег. Операторы часто оказываются под давлением: им запрещено останавливать оборудование. Часто из-за этого происходили трагедии. Атомные станции работали дольше безопасного лимита. Самолеты взлетали до того, как все было готово, и прежде, чем пилоты получали разрешение на взлет. Один из таких инцидентов привел к самой крупной аварии в истории авиации. Хотя это произошло много лет назад, в 1977 году, уроки, которые можно извлечь из этой истории, актуальны и по сей день.

На Тенерифе Boeing 747 компании KLM во время взлета врезался в такой же самолет Pan American, маневрировавший на той же взлетной полосе³⁹. Погибло 583 человека. Лайнер KLM не получил разрешения на взлет, но погода начинала портиться, и взлет слишком долго задерживали (уже то, что они находились на Канарских островах, было отклонением от рейса — плохая погода помешала им приземлиться в пункте назначения). Самолет Pan American не должен был находиться на взлетной полосе, но пилоты и диспетчеры друг друга не поняли. Более того, опустился такой плотный туман, что ни один из экипажей не мог увидеть другой самолет.

В крушении на Тенерифе давление сроков и экономическое давление действовали одновременно с культурными и погодными условиями. Пилоты Pan American сомневались в том, что им дали разрешение выехать на взлетную полосу, но все равно продолжили движение. Второй пилот самолета KLM попытался объяснить капитану, что им еще не разрешили взлет, но он был намного младше капитана, к тому же тот был одним из самых уважаемых пилотов компании KLM. В общем, страшная трагедия произошла из-за комплекса причин: и социального давления, и неверного логического объяснения противоречивых наблюдений.

Вы могли чувствовать такое давление на себе: вы долго тянули и не заправляли (или не заряжали) машину, пока не становилось слишком поздно и вы не оказывались без бензина где-то в совершенно неподходящем месте (такое как-то произошло со мной). А с каким социальным давлением мы сталкиваемся, когда собираемся списывать на школьных экзаменах или если хотим дать кому-то списать? Или если не хотим сообщать о том, что кто-то списывает? Никогда нельзя недооценивать воздействие социального давления на поведение. Оно заставляет разумных, в общем-то, людей делать нечто заведомо неправильное и, возможно, даже опасное. Когда я учился плавать с аквалангом, наш инструктор очень переживал по этому поводу. Он даже пообещал наградить любого, кто из соображений безопасности прекратит погружение раньше времени. Обычно люди довольно легкие, и для того, чтобы погрузиться под воду, им нужны грузы. Если вода холодная, проблема усложняется, поскольку тогда дайверы должны надевать либо мокрые, либо сухие костюмы, которые помогут им согреться, а эти костюмы добавляют плавучести. Регулировка плавучести — важная часть погружения, поэтому наряду с грузами дайверы также надевают специальные жилеты, в которые постоянно добавляют (или выпускают из них) воздух, чтобы добиться нейтральной плавучести тела. (По мере того как ныряльщик погружается, давление воды усиливается и сжимает воздух в легких: дайверам приходится добавлять воздух в жилеты, чтобы это компенсировать.)

Бывает, что у дайвера возникает проблема и ему нужно срочно всплывать на поверхность. Случается также, что дайверы находятся на поверхности, близко к берегу, но их мотает по волнам. Иногда люди тонут, потому что им мешают грузы. Это происходит потому, что грузы дорогие и ныряльщики не хотят отстегивать пояс с ними. К тому же если дайверы сбросили грузы и спокойно вернулись, они ни за что не смогут доказать, что избавиться от грузов было жизненно необходимо. Они боятся, что им будет неловко, что они будут ощущать на себе давление общества. Наш инструктор хорошо знал, что эти причины вынуждают людей не предпринимать решительный шаг и не сбрасывать балласт, если они не уверены на сто процентов в том, что это необходимо. Чтобы перебороть эту тенденцию, он объявил, что, если один из ныряльщиков сбросит балласт из соображений безопасности, инструктор при всех похвалит его и не станет брать с человека деньги за замену балласта. Это была очень убедительная попытка побороть социальное давление.

Социальное давление проявляет себя постоянно. Обычно его трудно задокументировать, поскольку большинство людей и организаций не хотят признавать существование этого фактора, поэтому, даже если в процессе расследования несчастного случая выясняется, что социальное давление имело место, результаты часто держат в тайне от общественности. Важное исключение составляют расследования транспортных происшествий — изучающие их команды со всего света стараются вести открытые расследования. Национальный совет по безопасности на транспорте США — прекрасный пример такой работы, его отчеты широко используют многие команды, расследующие аварии, и многие ученые (в том числе и я), изучающие поведение человека и человеческие ошибки.

Еще один хороший пример действия социального давления — другая авария, связанная с самолетами. В 1982 году

³⁹Мой источник информации об аварии на Тенерифе — отчет Ройча, Бэбкока и Эдмундса, выпущенный Американской ассоциацией пилотов (Roitsch, Babcock, & Edmunds, без даты). Неудивительно, что интерпретация событий в нем отличается от доклада испанского правительства (Spanish Ministry of Transport and Communications, 1978), который, в свою очередь, отличается от отчета Нидерландской комиссии по расследованию авиационных происшествий. Хороший обзор аварии на Тенерифе, произошедшей в 1977 году, написан в 2007 году, что указывает на ее историческую значимость. Он был написан Патриком Смитом для сайта Salon.com (Smith, 2007, Friday, April 6).

самолет компании Air Florida должен был вылететь из Национального аэропорта в Вашингтоне⁴⁰. Во время взлета самолет врезался в мост Четырнадцатой улицы через реку Потомак. В аварии погибло семьдесят восемь человек, включая четырех, которые в этот момент были на мосту. Самолет не должен был взлетать, потому что у него обледенели крылья, но вылет уже и так задерживали больше чем на полтора часа. Национальный совет сообщает, что этот и другие факторы «могли вынудить экипаж торопиться». Авария произошла несмотря на попытки второго пилота предупредить капитана, который вел самолет (капитан и второй пилот обычно сменяют друг друга на разных этапах перелета). Национальный совет по безопасности на транспорте цитирует записывающее устройство с потерпевшего крушение борта и сообщает, что «хотя второй пилот во время взлета четыре раза говорил капитану, что что-то не так, капитан не предпринял ничего, чтобы отменить взлет». Вот как Совет подытожил причины аварии:

Национальный совет по безопасности на транспорте заключил, что возможная причина этой аварии состояла в том, что экипажу не удалось провести противоледную обработку двигателя во время маневрирования на земле и во время взлета. Причиной крушения также стали решение экипажа о взлете со снегом/льдом на аэродинамических поверхностях самолета и то, что капитан не отказался от взлета на ранних этапах, когда его внимание обращали на аномальные показатели приборов, отвечающих за двигатель. (Из NTSB, 1982.)

И снова мы видим социальное давление, которое работает вместе с временным фактором и экономическими причинами.

Социальное давление можно преодолеть, но это очень мощный и всепроникающий фактор. Мы садимся за руль сонными или нетрезвыми. Мы прекрасно знаем, что это опасно, но убеждаем себя в том, что мы — исключение. Как нам преодолеть эти социальные проблемы? Одного только хорошего дизайна здесь недостаточно. Нам нужно другое обучение, нам нужно, чтобы мы начали высоко ценить безопасность и ставили ее выше экономических причин. Это работает, если оборудование позволяет людям увидеть потенциальную опасность, но такое не всегда возможно. Выработка адекватной реакции на социальное, экономическое и культурное давление и совершенствование политики компаний — самые сложные шаги по обеспечению безопасного поведения.

Чек-листы

Это очень полезные инструменты, которые помогают обеспечить более точное поведение и снизить вероятность ошибок. Особенно эффективно они помогают бороться с разного рода промахами и сбоями памяти. Чек-листы особенно важны, когда к нам предъявляют множество разных сложных требований. Еще больше пользы они приносят в ситуациях, когда нас отвлекают от работы. Если задание выполняют сразу несколько человек, необходимо, чтобы сферы их ответственности были четко разграничены. Всегда лучше, чтобы два человека заполняли чек-лист вместе, работая в команде: один читает инструкцию, а второй выполняет. Если же чек-лист заполняет лишь один человек, а второй потом проверяет выполнение пунктов, результаты оказываются не такими хорошими. Человек, который выполняет пункты чек-листа, чувствует себя увереннее: он знает, что напарник заметит все ошибки, поэтому делает все быстро. Но этот же фактор влияет и на того, кто проверяет выполнение. Он уверен в способностях своего напарника и поэтому часто проверяет все слишком быстро и неаккуратно.

Очень часто имеет место следующий парадокс групп: если мы добавим в группу людей, которые проверяют работу, задание будет выполнено неправильно. Почему? Допустим, вы отвечаете за проверку правильных показаний пятидесяти датчиков и дисплеев. При этом вы знаете, что два человека перед вами уже проверили их и один или двое после вас проверят вашу работу. Вам кажется, что вы можете расслабиться, ведь при таком контроле вам не нужно быть слишком аккуратным. В конце концов, если проверяет столько людей, невозможно, чтобы проблему никто не заметил. Но если все будут так думать, то дополнительные проверки могут только увеличить вероятность ошибки. Чек-лист, которому люди следуют сообща, — эффективный способ противодействовать этим природным человеческим наклонностям.

В гражданской авиации в качестве инструментов для обеспечения безопасности широко распространены чек-листы, которым пилоты следуют сообща. Чек-листы обычно заполняют два пилота самолета (капитан и второй пилот). В авиации чек-листы доказали свою эффективность, и теперь их заполнения требуют на всех гражданских перелетах в США. Однако, несмотря на множество доказательств полезности чек-листов, многие производства все равно отчаянно им противостоят. Люди чувствуют, что их компетенцию ставят под сомнение. Более того, если в проверке участвуют два человека, более низкий по званию сотрудник (в авиации — второй пилот) должен проверять действия старшего. Это идет вразрез с представлениями об иерархии во многих культурах.

Врачи и другие медики сильно противятся чек-листам⁴¹. Они считают, что это оскорбляет их профессионализм. «Другим может понадобиться чек-лист, — ворчат они, — но не мне». Это очень плохо. Человек глубоко заблуждается: мы все допускаем промахи и совершаем ошибки, особенно если на нас давят, если нам не хватает

⁴⁰Информация и цитаты об аварии компании Air Florida взяты из отчета Национального совета по безопасности на транспорте (1982). См. также две книги под названием «Ошибка пилота» (Харст, 1976; Харст, Р. и Харст, Д. Р., 1982). Они совершенно разные. Вторая лучше, чем первая, отчасти потому, что в то время, когда была написана первая книга, автору было доступно не так много научных доказательств.

⁴¹Примеры ошибок Университета Дьюка, основанных на знаниях, можно найти в материалах Медицинского центра Университета Дьюка (2013). Отличный анализ использования чек-листов в медицине (и многих социальных проблем, которые замедлили принятие этой практики) дает Атул Гаванде (2009).

времени, если нас часто прерывают, — даже одного из этих факторов уже достаточно для ошибки. То, что мы люди, не умаляет нашего профессионализма.

Справедливая критика отдельных моментов часто используется для того, чтобы вообще отказаться от этой идеи. К счастью, чек-листы постепенно начинают применять и в медицинских кругах. Когда руководящий состав настаивает на чек-листах, это повышает их авторитет и профессиональный статус. На то, чтобы чек-листы прижились в коммерческой авиации, ушли десятки лет, будем надеяться, что медицина и другие профессиональные области будут меняться быстрее.

Разработка эффективного чек-листа — дело сложное. Дизайн будет постоянно нуждаться в улучшениях, его все время придется пересматривать, в идеале при этом нужно использовать принципы человекоориентированного дизайна, изложенные в главе 6. Список будут постоянно исправлять, пока в нем не окажутся учтены все необходимые пункты. При этом дела из списка должны быть не сложными для выполнения. Многие люди, которые выступают против чек-листов, на самом деле выступают против плохо продуманных чек-листов: лучше всего, когда чек-листы для выполнения сложных задач создают опытные дизайнеры совместно со специалистами из соответствующей профессиональной области.

Распечатанные чек-листы имеют один значительный недостаток: они заставляют нас выполнять шаги в определенной последовательности, даже если это не нужно или вообще невозможно. Если перед нами стоит сложная задача, порядок совершения многих действий может вообще не иметь никакого значения, главное, чтобы все они были выполнены. Иногда последовательность пунктов противоречит реальному положению вещей. Например, в авиации одним из пунктов является проверка количества топлива в бензобаке. А что если вы еще не завершили заправку топлива в тот момент, когда прочли этот пункт списка? Пилоты пропускают этот пункт и вернутся к нему позже, после того, как заправят бензобак. Этот момент — прекрасная возможность для того, чтобы по забывчивости совершить ошибку.

В общем, такую структуру чек-листа, которая требует последовательного выполнения действий, можно считать плохим вариантом дизайна, разумеется, если только сама задача этого не требует. Это один из основных плюсов электронных чек-листов: можно отслеживать, какие пункты ты пропустил, и быть уверенным, что процесс не завершится, пока не будут выполнены все пункты.

Отчет об ошибке

Если вовремя увидеть ошибки, многих связанных с ними проблем можно избежать. Но не все ошибки легко заметить. Более того, из-за социального давления людям часто сложно признать свои ошибки (или доложить об ошибках других).

После того как люди сообщают о своих ошибках, их могут оштрафовать или уволить. Друзья могут посмеяться над ними. Если человек сообщит, что кто-то другой совершил ошибку, это может иметь серьезные личные последствия. Наконец, большинство организаций и институтов не хотят раскрывать ошибок, сделанных их сотрудниками. Больницы, суды, полицейская система, энергетические компании — никто не любит признавать, что их сотрудники могут ошибаться. Это неправильное отношение к проблеме.

Единственный способ уменьшить частоту ошибок — признать, что они существуют, собрать о них информацию и суметь изменить работу так, чтобы ошибки стали менее частыми. В отсутствие данных внести в работу какие-то усовершенствования сложно или вообще невозможно. Вместо того чтобы стигматизировать тех, кто совершает ошибки, нам стоило бы поблагодарить их и вдохновить на то, чтобы они отчитывались об ошибках. Нужно добиться того, чтобы сообщать об ошибках было проще, потому что цель — не наказать кого-нибудь, а определить, как произошла ошибка и как изменить все, чтобы такая ошибка не произошла вновь.

Кейс: дзидока — как Toyota работает с ошибками

Автомобильная компания Toyota разработала крайне эффективный способ уменьшения количества ошибок на производстве, широко известный под названием «система производства компании Toyota». Среди многочисленных принципов, заложенных в эту систему, — философия дзидока, которую можно приблизительно перевести как «автоматизация с человеческим лицом»⁴². Если работник замечает, что что-то идет не так, он должен доложить об этом. Иногда, если неисправную деталь собираются отправить на следующую ступень производства, приходится останавливать всю линию сборки с помощью специального провода под названием *андон* и оповещать команду экспертов. Эксперты собираются там, где произошла ошибка, чтобы определить, в чем проблема. «Почему это случилось?», «В чем была проблема?», «Почему это стало причиной ошибки?». Нужно спрашивать «почему?» до тех пор, пока не станет ясен корень проблемы, а затем устранить ее, чтобы подобное больше не повторялось.

Конечно, человек, обнаруживший ошибку, может чувствовать себя крайне неловко. Но такого отчета об ошибке ждут, и, когда обнаруживается, что человек не доложил об ошибке, его наказывают. Предполагается, что это поможет сотрудникам быть честными.

Рока-yoke: защита от ошибок

Пока-ёкэ (рока-yoke) — еще один японский метод борьбы с ошибками. Он был изобретен Сигео Синго, японским инженером, сыгравшим ведущую роль в разработке системы производства компании Toyota. *Пока-ёкэ* переводится

⁴²Цитата Тойоты о дзидоке и производственной системе Toyota заимствована с сайта автопроизводителя (корпоративный сайт Toyota Motor Europe, 2013). Принцип пока-ёкэ описывается во многих книгах и на сайтах. Я нашел две книги, написанные лично Сигэо Синго (Nikkan Kogyo Shimbun, 1988; Shingo, 1986).

как «защита от ошибок», или «избегание ошибок». Одна из техник пока-ёкэ состоит в том, чтобы устанавливать простые приспособления и устройства, которые будут ограничивать действия так, чтобы их производили правильно. Я практикую этот метод у себя дома. Типовой пример — устройство, которое помогает мне запомнить, в какую сторону поворачивать ключ во множестве дверей в многоквартирном комплексе, где я живу. Я прошелся по дому с кучей маленьких круглых зеленых наклеек и приклеил их все на двери рядом с замочной скважиной. Красная точка обозначает направление, в котором нужно поворачивать ключ: я добавил означающие на все двери. Повернуть ключ не в ту сторону — значительная ошибка? Нет. Но система оказалась удобной. (Соседи не раз говорили, как полезны оказались точки, и удивлялись, кто их приклеил.)

На производственных площадях система пока-ёкэ может быть представлена кусочками дерева, которые помогут правильно выровнять элементы, или, возможно, пластинами, снабженными асимметричными отверстиями под винты так, чтобы пластина подходила только в одной позиции. Можно накрывать особыми крышками аварийные или просто особо важные переключатели, чтобы их нельзя было включить случайно — это также техника пока-ёкэ: здесь очевидно наличие принуждающей функции. Все техники пока-ёкэ включают соединение принципов, о которых не раз говорилось в этой книге: возможностей, означающих, проекций, ограничителей и, самое главное, принуждающих функций.

Система предоставления отчетов о безопасности авиации NASA

Гражданская авиация США уже давно внедрила очень эффективные системы, стимулирующие пилотов сообщать об ошибках⁴³. Программа привела к многочисленным усовершенствованиям в области авиационной безопасности. Ее было трудно установить: пилоты боялись социального осуждения и не хотели признавать свои ошибки. Более того, кому они должны были о них докладывать? Разумеется, не своим нанимателям. И не Федеральному управлению гражданской авиации, потому что тогда бы их, скорее всего, наказали. Решение состояло в том, чтобы позволить Национальному управлению по авиации и исследованию космического пространства (NASA) установить добровольную систему отчета об ошибках, которая дала пилотам возможность направлять полуанонимные отчеты об ошибках, которые они совершили сами или наблюдали у других (полуанонимные, потому что пилоты оставляют в отчетах свои имена и контактную информацию, чтобы им могли перезвонить из NASA и попросить более подробную информацию). Когда специалисты NASA получают всю необходимую информацию, они удаляют контактные данные из отчета и отправляют письмо пилоту. Это значит, что NASA больше не знает, кто сообщил об ошибке. Благодаря этой системе авиакомпании и Федеральное управление гражданской авиации (которое ввело наказания за ошибки) не могут узнать, кто составил отчет. Если Федеральное управление гражданской авиации независимо от пилота заметило ошибку и попыталось оштрафовать пилота или приостановить действие его разрешения на управление самолетом, то выписка о том, что пилот предоставил NASA отчет об ошибке, автоматически избавляет его от наказания (если речь идет о небольших нарушениях).

Когда у NASA набирается достаточное количество похожих ошибок, оно анализирует их и предоставляет отчеты и рекомендации авиакомпаниям и Федеральному управлению гражданской авиации. Такие отчеты также дают пилотам понять, что их отчеты об ошибках помогли повысить безопасность полетов, как и чек-листы. Нам нужны похожие системы в области медицины, но их не так просто установить. NASA — нейтральная организация, которая отвечает за безопасность полетов, но при этом не является надзорным органом, поэтому пилоты ему доверяют. В медицине нет похожего института: врачи боятся докладывать о своих ошибках, потому что могут лишиться лицензии или на них могут подать иск. Но мы не можем избежать ошибок, если не знаем, что это ошибки. В области медицины замечен определенный прогресс, но это сложная техническая, политическая, законодательная и социальная проблема.

Обнаружение ошибки

Ошибки могут и не привести к каким-то страшным последствиям, если они быстро обнаруживаются. Некоторые категории ошибок обнаружить проще, некоторые — сложнее. В общем, промахи в действиях заметить довольно просто, а ошибки — гораздо труднее. Промахи в действиях довольно просто заметить, потому что обычно легко заметить несоответствие между действием, которое вы собирались выполнить, и тем, которое получилось. Но заметить это можно, только если есть фидбэк. Если вы не видите результата действия, как вы заметите ошибку?

Промахи, вызванные сбоями памяти, заметить особенно трудно, потому что вы не можете увидеть их глазами. Если вас подводит память, то нужное действие просто не происходит. А когда никакого действия не происходит, то и заметить ничего нельзя. Только если не выполненное вовремя действие приводит к нежелательным последствиям, появляется надежда заметить промах, вызванный сбоем памяти.

Ошибки сложно заметить, потому что редко есть что-то такое, что может свидетельствовать о неправильно выбранной цели. А если вы поставили неправильную цель или составили неверный план, те действия, которые вы произведете дальше, будут соответствовать этой неверной цели. Поэтому, даже если вы внимательно следите за действиями, вы не сможете заметить неправильную цель: поскольку действия выполнены верно, вы можете ощутить уверенность в принятом решении.

Также бывает удивительно сложно заметить, что вы неверно поняли ситуацию. Может показаться, что если понимание ситуации неверное, то действия могут быть неэффективными, так что проблему найдут быстро. Но

⁴³Сайт Системы отчетов об авиационной безопасности NASA предоставляет подробную информацию о системе, а также историю ее отчетов (NASA, 2013).

неверное понимание ситуации не случайно. Обычно оно базируется на знаниях и логике. Неверный диагноз обычно разумен и уместен для устранения симптомов, которые мы наблюдаем. В итоге будет казаться, что первые действия верны и помогают справиться с ситуацией. И это еще больше затрудняет поиск ошибки. Настоящая ошибка может оставаться необнаруженной много часов или дней.

Ошибки, вызванные сбоями памяти, особенно сложно заметить. Точно так же как вызванные забывчивостью промахи, отсутствие чего-то, что должно было быть сделано, всегда сложнее заметить, чем присутствие чего-то, что делать не стоило. Разница между промахами и ошибками, вызванными забывчивостью, заключается в том, что в первом случае не выполняется один компонент плана, а во втором человек забывает весь план. Что проще обнаружить? Здесь я вынужден прибегнуть к тому стандартному ответу, который наука дает на вопросы такого рода: «Все зависит от обстоятельств».

Оправдываем ошибки

Чтобы найти ошибку, может потребоваться много времени. Вы слышите звук, похожий на звук выстрела, и думаете: «Наверное, это выхлопная труба автомобиля». Вы слышите, что на улице кто-то кричит, и думаете: «И почему соседи не могут вести себя потише?»

Правильно ли мы поступаем, игнорируя эти события? В большинстве случаев — да, однако, если мы напрасно их игнорируем, наши объяснения этим звукам трудно будет оправдать.

Поиск оправдания для ошибок — общая проблема несчастных случаев на производстве. Большинству крупных аварий предшествуют предупреждающие знаки: неполадки в работе оборудования или необычные события. Часто происходит череда на первый взгляд не связанных друг с другом поломок и ошибок, которые приводят к катастрофе. Почему никто ничего не замечает? Потому что ни один из этих моментов не казался серьезным. Нередко люди, вовлеченные в деятельность, замечали все эти проблемы, но не придавали им значения, находя логичное объяснение для подобных отклонений.

Неверный поворот на шоссе

Мне доводилось неправильно считывать знаки на шоссе, и я уверен, что многим другим водителям тоже. Мы с семьей ехали из Сан-Диего в Маммот-Лейкс в Калифорнии (это горнолыжный курорт примерно в 400 милях севернее). Мы ехали все дальше и все чаще замечали знаки, на которых были обозначены отели и казино Лас-Вегаса, расположенного в Неваде. «Странно», — подумали мы.

Объявления о приближении Лас-Вегаса всегда вешают очень заранее (один такой билборд с рекламой есть даже в Сан-Диего), но объявления о Лас-Вегасе на дороге в Маммот — это, пожалуй, слишком. Мы остановились на заправке, а потом продолжили движение. Лишь некоторое время спустя, ища, где бы поужинать, мы обнаружили, что пропустили нужный поворот больше двух часов назад, еще до того, как остановились, чтобы заправиться, и что мы на самом деле едем в Лас-Вегас, а не в Маммот. Нам пришлось возвращаться назад к тому месту, где мы свернули не туда, в итоге мы потратили дополнительные четыре часа на дорогу. Сейчас это кажется смешным, но тогда так не казалось.

Если люди находят объяснение явной аномалии, им кажется, что они могут не считаться с ней. Но объяснения мы придумываем по аналогии с нашим прошлым опытом, и этот опыт может не соответствовать нынешней ситуации. В истории с неверным поворотом большое количество указателей на Лас-Вегас было сигналом, на который нам стоило обратить внимание, но мы нашли этому простое объяснение. Наш случай можно назвать типичным: многие крупные промышленные аварии происходили из-за неправильных объяснений аномальных событий. Но заметьте: обычно эти явные аномалии нужно игнорировать. Большую часть времени мы правильно объясняем себе их наличие.

Отличить настоящую аномалию от мнимой очень сложно.

В ретроспективе все кажется логичным

Контраст между нашим пониманием ситуации до того, как что-то происходит, и после инцидента может быть разительным. Психолог Барух Фишхофф изучал объяснения, которые люди давали в ретроспективе: события кажутся совершенно понятными и предсказуемыми после того, как они произойдут, но совершенно непредсказуемы до того, как случатся⁴⁴.

Фишхофф раздал участникам эксперимента описания ситуаций и попросил сказать, что случится. Если люди не знали, какие результаты последовали за описанными событиями, угадать итог могли лишь немногие. Потом он рассказал о тех же ситуациях и о последствиях, к которым они привели, другой группе людей, и попросил их сказать, насколько вероятно было, что дело закончится именно так. Когда люди заранее знали, чем все закончится, исход казался правдоподобным и весьма вероятным, а остальные варианты — маловероятными.

В ретроспективе события кажутся очевидными и предсказуемыми. Но предвидеть их трудно. У нас никогда нет ясных подсказок, что сейчас произойдет авария. Сразу много всего происходит одновременно: загруженность очень высока, эмоции и стресс зашкаливают. Многое из того, что происходит, окажется незначительным. То, что, казалось бы, не относится к делу, будет жизненно важным. Специалисты, которые расследуют аварии и работают с ретроспективой, знают, что на самом деле произошло, поэтому сосредоточатся на том, что относится к делу, и проигнорируют остальное. Но в тот момент, когда эти события происходили, у их участников не было информации,

⁴⁴Исследование Баруха Фишхоффа называется «Hindsight Foresight: The Effect of Outcome Knowledge on Judgment Under Uncertainty» (1975). Заодно посмотрите его недавние работы (Fischhoff, 2012; Fischhoff & Kadvany, 2011).

которая позволила бы им отличить важное от неважного.

Поэтому по-настоящему качественный анализ несчастных случаев может занять очень много времени. Специалисты, проводящие расследование, должны представить себя на месте участников событий и рассмотреть всю информацию, квалификацию сотрудников и то, чему люди могли научиться из истории похожих событий, которые происходили раньше. Так что, когда в следующий раз случится крупная авария, не обращайтесь к первоначальным репортажам журналистов, сообщениям политиков и руководств компаний. У них нет никакой существенной информации, но они, тем не менее, чувствуют, что должны выступить с какими-то заявлениями. Подождите, пока не появятся официальные отчеты из надежных источников. К сожалению, это может произойти спустя месяцы и даже годы после аварии, а люди обычно хотят получить ответы немедленно, даже если эти ответы неправильные.

Более того, когда наконец мы узнаем всю историю полностью, газеты больше не будут рассматривать это как новость и не сообщат о результатах расследования. Вам придется искать официальный отчет. В Соединенных Штатах можно доверять Национальному совету по безопасности на транспорте. Этот совет проводит тщательные расследования крупных авиационных, автомобильных, железнодорожных аварий и кораблекрушений, а также аварий на трубопроводе. На трубопроводе? Конечно: по трубопроводу идут поставки газа и нефти.

Дизайн, способствующий ошибкам

Довольно просто создавать дизайн для таких ситуаций, когда все идет хорошо, когда люди используют устройства так, как предполагалось, и не случается никаких непредвиденных событий. Самое сложное — создать дизайн и на тот случай, когда все идет неправильно⁴⁵.

Представьте разговор между двумя людьми. Допускают ли они ошибки? Да, но к этим ошибкам никто не относится как к ошибкам. Если человек говорит что-то непонятное, мы просим его пояснить. Если его мнение кажется нам неверным, мы задаем вопросы и спорим. Мы не используем предупреждающие сигналы. Не нажимаем на клаксон. Не доставляем сообщений об ошибке. Мы просим предоставить нам больше информации и включаемся в диалог, чтобы достичь взаимопонимания. В обычном разговоре двух друзей разного рода искажения воспринимаются как нечто нормальное, как приблизительные варианты того, что человек хотел сказать на самом деле. Грамматические ошибки, случаи, когда мы сами себя поправляем, фразы, которые мы начинаем заново, — все это мы игнорируем. На самом деле мы часто вообще не замечаем их, потому что концентрируемся на том, что человек хотел сказать, а не на поверхностных чертах.

Машины недостаточно умны для того, чтобы понять смысл наших действий, и они все еще намного менее умны, чем могли бы быть. Если мы делаем с нашими устройствами что-то, чего делать нельзя, но действие подходит под определенный формат команды, устройство выполняет эту команду, даже если это крайне опасно. Это приводит к трагическим случайностям, особенно в сфере здравоохранения, когда из-за плохого дизайна инфузионных насосов или рентгеновских аппаратов случаются экстремальные передозировки лекарств или радиации, что приводит к смерти пациентов. В финансовой сфере простые опечатки влекут за собой ошибочно огромные денежные переводы.

Даже простая проверка на разумность могла бы предотвратить все эти ошибки. (Об этом мы поговорим в конце главы в разделе под названием «Проверка на разумность».)

Многие системы усугубляют проблему — ошибиться становится проще, а найти ошибку или избавиться от нее — сложно или вообще невозможно. Не должно быть так, что одна простая ошибка может вызвать значительный ущерб. Вот как это можно сделать:

- Поймите причины ошибки и спроектируйте дизайн таким образом, чтобы свести к минимуму эти причины.
- Установите проверку разумности. Проходит ли действие тест на «здравый смысл»?
- Сделайте так, чтобы действия можно было отменить, или так, чтобы было сложнее выполнить те из них, которые отменить нельзя.
- Сделайте так, чтобы людям было проще обнаружить ошибки, которые они допускают, и чтобы их было легче исправить.
- Не относитесь к действию как к ошибке; лучше помогите человеку завершить действие правильно. Считайте, что действие — это приблизительный вариант того, что человек хотел на самом деле.

Как ясно из этой главы, мы многое знаем об ошибках. Так, новички будут чаще сталкиваться с ошибками, а эксперты — с промахами. Ошибки часто получаются из-за двусмысленной или неясной информации о том, в каком состоянии находится система в данный момент. Также ошибки нередко возникают из-за отсутствия хорошей концептуальной модели и неправильного порядка действий. Помните, что большинство ошибок случаются из-за

⁴⁵Я обсуждаю идею дизайна, провоцирующего ошибки, в статье «Communications of the ACM», в которой анализирую количество промахов, допускаемых людьми с использованием компьютерных систем, и предлагаю принципы проектирования системы, которые могут свести к минимуму эти ошибки (Norman, 1983). Эта философия также пронизывает книгу, которая является результатом работы нашей исследовательской группы: «User Centered System Design» (Norman & Draper, 1986); две главы особенно важны для обсуждения здесь: моя глава «Когнитивная инженерия» и та, которую я написал в соавторстве с Клейтоном Льюисом, — «Проектирование ошибок».

неправильно поставленной цели, неверной оценки или интерпретации событий. Все это происходит потому, что система дает слишком мало информации относительно выбора целей и средств их достижения (планов) и не предоставляет достаточный фидбэк относительно того, что на самом деле произошло. Часто ошибки, особенно связанные со сбоями памяти, возникают из-за того, что нас отвлекают. Если деятельность прерывают какие-то другие события, цена ошибки гораздо выше, чем просто потерянное время: нам нужно потратить силы на то, чтобы вернуться к работе. Нам придется вспомнить, на каком именно этапе работы мы находились: какова была цель, на каком моменте действия мы остановились и в каком состоянии находилась система. В большинстве систем человеку сложно вернуться к работе после того, как его прервали. Они сбрасывают важнейшую информацию, которая нужна пользователю, чтобы помнить все те многочисленные мелкие решения, которые он принял, и восстановить то, что было в краткосрочной памяти. Не говоря уже о том, что мы не можем понять, в каком состоянии теперь находится система. Какие вещи все еще нужно сделать? Может, я уже закончил работу? Неудивительно, что, если нас прерывают, мы делаем много ошибок и допускаем огрехи.

Многозадачность, при которой мы осознанно выполняем несколько действий одновременно, ошибочно кажется нам эффективным способом выполнить сразу много разных вещей⁴⁶. Особенно любят многозадачность подростки и те, у кого много работы. На самом деле все указывает на то, что, если вы делаете несколько дел одновременно, у вас сильно падает производительность, растёт количество ошибок и страдает качество работы в целом. Когда вы одновременно выполняете два задания, у вас уходит больше времени, чем сумма сроков, которые потребовались бы для выполнения каждого из заданий по отдельности. Даже такое простое повседневное действие, как разговор по сотовому телефону через гарнитуру во время управления автомобилем, сильно влияет на водительские навыки. Одно исследование показало, что пользование мобильным телефоном на ходу также отрицательно сказывается на процессе: «Те, кто говорил по телефону, шли медленней, чаще меняли направление и хуже замечали других людей, чем другие испытуемые. Во втором исследовании мы обнаружили, что те, кто пользовался мобильными телефонами, реже замечали необычные вещи на своем маршруте (например, клоуна на моноцикле)» (Из Нуман, Boss, Wise, McKenzie, & Caggiano, 2010.)⁴⁷

Значительный процент медицинских ошибок происходит из-за того, что врачей прерывают. В авиации моменты, когда пилотов отвлекают от работы, также представляют собой серьезную проблему, особенно на важнейших этапах полета — при приземлении и при взлете. Федеральное управление гражданской авиации США требует соблюдать так называемое правило стерильной кабины. На этих важнейших этапах полета пилотам запрещено обсуждать какую-либо тему, кроме связанных с управлением самолетом. К тому же во время взлета и посадки бортпроводникам запрещено говорить с пилотами (иногда это приводит к противоположной ошибке — бортпроводникам не удается сообщить пилотам об экстренных ситуациях).

Установление таких стерильных периодов сослужило бы добрую службу представителям многих профессий, включая медицину и другие сферы, где безопасность играет важнейшую роль. У нас с женой есть уговор относительно вождения: когда водитель въезжает на скоростное шоссе или съезжает с него, разговор прекращается до тех пор, пока маневр не будет завершен.

Если вас прерывают или отвлекают, это приводит к появлению сбоев: ошибок и промахов.

Предупреждающие сигналы обычно не помогают. Представьте себе диспетчерскую на атомной электростанции, кабину пилотов в самолете или операционную в больнице. В подобных помещениях много разных инструментов, датчиков и регуляторов, и сигналы всех этих приборов звучат одинаково, потому что на них установлены простые генераторы звука. Инструменты никак не связаны между собой, и это значит, что в случае серьезной опасности они все начнут пищать одновременно. Большую часть этих звуков можно игнорировать, потому что они просто сообщают оператору о чем-то, что он уже знает. Все устройства пищат наперебой, и это мешает понять, в чем именно заключается проблема.

Мы слышим ненужные и раздражающие сигналы во многих ситуациях. Как люди с этим справляются? Они отключают аварийные сигналы, заклеивают предупреждающие огоньки (или выкручивают лампочки), выключают звонки и вообще избавляются от всех предупреждений об опасности. Проблемы возникают, когда люди забывают включить такие аварийные системы (снова в дело вступают промахи из-за сбоев памяти) или если какая-то авария случается, когда аварийные сигналы отключены. Тогда никто ничего не замечает. Предупреждения и методы обеспечения безопасности нужно использовать осмотрительно и с умом, принимая во внимание, что должны существовать какие-то компромиссные решения для людей, которых раздражают навязчивые сигналы.

⁴⁶ Существует много исследований, посвященных опасностям и неэффективности многозадачности. Частичный обзор дается в книге Спинка, Коула и Уоллера (Spink, Cole, & Waller, 2008). Дэвид Стрейтер и его коллеги из Университета штата Юта провели многочисленные исследования, демонстрирующие довольно серьезные нарушения поведения во время вождения при использовании сотовых телефонов (Strayer & Drews, 2007; Strayer, Drews, & Crouch, 2006). Даже пешеходы отвлекаются на использование сотовых телефонов, о чем свидетельствует команда исследователей из Университета Западного Вашингтона (Hyman, Boss, Wise, McKenzie, & Caggiano, 2010).

⁴⁷ Остроумный эксперимент с привлечением «невидимого» клоуна на одноколесном велосипеде под названием «Вы видели странного клоуна? Слепота от невнимания при ходьбе и разговоре по сотовому телефону» был проведен Хайманом, Боссом, Мудрым, Маккензи и Каджиано («Did you see the unicycling clown? Inattentional blindness while walking and talking on a cell phone» Hyman, Boss, Wise, McKenzie, & Caggiano (2010)).

Дизайн аварийных сигналов — на удивление сложная вещь. Они должны быть достаточно громкими и яркими для того, чтобы их заметили. Сигнал должен одновременно и привлекать внимание (служить как означающее для важнейшей информации), и сообщать нам, что за событие он обозначает. Разные инструменты должны давать скоординированный ответ. Это значит, что нам нужны какие-то международные стандарты, необходимо, чтобы сотрудничали команды дизайнеров разных, зачастую конкурирующих компаний. Хотя этой проблеме посвящено множество исследований, включая установление государственных стандартов систем аварийного управления, проблема все еще проявляется во многих ситуациях.

Все больше и больше наших машин сообщают нам определенную информацию голосом. Но, как и все остальные подходы, этот имеет свои плюсы и минусы.

Он позволяет передавать точную информацию, особенно если человек сосредоточен на чем-то другом. Но если несколько речевых предупреждений звучат одновременно или если вокруг шумно, человек может не понять их.

Если пользователи или операторы должны переговариваться друг с другом, голосовые предупреждения будут только мешать. Голосовые предупреждения могут быть эффективным инструментом, но только в том случае, если пользоваться ими с умом.

Учимся дизайну, изучая ошибки

Из того, что мы узнали об ошибках, можно сделать несколько выводов, которые будут полезны дизайнерам. Один из них поможет предотвратить ошибки до того, как они произойдут, а второй — заметить и исправить их, когда они произошли. В общем, эти решения напрямую выводятся из проведенного выше анализа.

Добавление ограничений, чтобы избежать ошибок

Зачастую предотвратить ошибку возможно, если мы добавляем специальные ограничения для выполняемых действий. В материальном плане это можно сделать, используя форму и размеры предметов. Например, автомобилям для безопасного вождения и управления нужны различные жидкости: моторное масло, трансмиссионное масло, тормозная жидкость, омыватель лобового стекла, охлаждающая жидкость радиатора, вода в батарее и бензин. Если вы зальете жидкость не туда, это может навредить машине или даже привести к аварии. Производители автомобилей стараются свести к минимуму такого рода ошибки, разделив места, куда нужно заливать жидкости, и таким образом уменьшив вероятность ошибок по сходству описания. Отверстия, куда нужно заливать жидкости лишь время от времени или куда должен заливать жидкость только квалифицированный механик, помещены отдельно от тех, куда жидкости заливают чаще. Тогда обычный автомобилист с меньшей вероятностью зальет жидкость не туда, куда нужно. Такие ошибки можно свести к минимуму, если крышки этих емкостей сделать разного размера и разной формы — появятся физические ограничители, которые не позволят нам ошибиться. Разные жидкости часто делают разного цвета, чтобы их можно было различать. Все это помогает снизить вероятность ошибки. Похожие методики широко используют в больницах и в промышленности. Все это — случаи остроумного применения ограничителей, принуждающих функций и пока-ёкэ.

Электронные системы используют широкий спектр методов, которые помогают уменьшить количество ошибок. Один из них — разделение элементов управления таким образом, чтобы те, которые легко спутать, находились как можно дальше друг от друга. Еще один метод — использование отдельных модулей, так, чтобы ни один из элементов управления, не связанных напрямую с текущей операцией, не был виден на экране и его нужно было бы вызывать дополнительной командой.

Отмена действия

Возможно, самый мощный инструмент, который позволяет минимизировать влияние ошибок, — это использование команды «отменить действие» в современных электронных системах. Команда позволяет отменить операцию, выполненную по предыдущей команде, всегда, когда это только возможно. В самых хороших системах много уровней отмены, так что можно отменить целые цепочки действий.

Очевидно, что отмена действий возможна не всегда. Иногда она эффективна, только если ее выполнить сразу после нежелательного действия. И все же это мощный инструмент, который позволяет свести к минимуму влияние ошибки. Меня до сих пор удивляет, что многие электронные и компьютеризированные системы не могут обеспечить команду «отменить действие» даже там, где это заведомо возможно и нужно.

Подтверждение и сообщение об ошибках

Многие системы пытаются предотвратить ошибки, запрашивая подтверждение перед тем, как выполнить команду, особенно если действие может уничтожить что-то важное. Но такие запросы обычно плохо продуманы по времени, потому что, отправляя запрос на проведение операции, люди обычно уверены в том, что хотят ее осуществить. Вот известная шутка про такие предупреждения:

Человек: Удалить «мой самый важный документ».

Система: Вы хотите удалить «мой самый важный документ»?

Человек: Да.

Система: Вы уверены?

Человек: Да!

Система: «Мой самый важный документ» был удален.

Человек: О, черт.

Запрос на подтверждение воспринимается скорее как нечто раздражающее, чем как процедура, необходимая для обеспечения безопасности, потому что человек сосредоточивается на самом действии, а не на объекте, над которым он совершает действие. Лучше было бы обеспечивать проверку за счет появления двух отдельных окошек, одно из которых отвечало бы за действие, а второе — за объект, над которым нужно совершить действие (возможно, дополненных командами «отменить» или «выполнить»). Важный момент: человеку должно быть очевидно, в чем смысл действия, которое он выполняет. Конечно, именно из-за ошибок такого рода команда «отменить действие» так важна. Для обычных графических пользовательских интерфейсов на компьютерах «отменить действие» — стандартная команда, более того, когда файлы удалены, их просто убирают из поля зрения и помещают в папку «Корзина». В примере, который я привел чуть выше, человек может открыть папку «Корзина» и извлечь удаленный по ошибке файл.

Подтверждения также оставляют место для погрешностей и ошибок. Когда я пишу, я использую два очень широких монитора и мощный компьютер. У меня может одновременно быть загружено от семи до десяти программ. Иногда у меня бывает открыто около сорока окон. Допустим, я запускаю команду, которая закрывает одно из окон. Всплывает сообщение о подтверждении: хочу ли я закрыть окно? Моя реакция на это зависит от того, почему я хочу закрыть это окно. Если это была случайность, то просьба о подтверждении будет полезной. Если это была ошибка, я просто его проигнорирую. Вот два примера:

Я случайно закрываю не то окно.

Допустим, я хотел написать «*We*» (англ. «мы»), но вместо того, чтобы нажать клавиши Shift + W для первой буквы, я нажал Command + W (или Control + W) — команду «закрыть окно». Я ждал, что на мониторе появится заглавная буква «W». Если бы появилось диалоговое окно, в котором меня бы спрашивали, действительно ли я хочу удалить файл, я бы очень удивился и сразу понял, что допустил ошибку. Я бы отменил действие (вариант, который мне заботливо предложили в диалоговом окне) и заново набрал Shift + W, на этот раз — внимательно.

Я по ошибке закрываю не то окно.

Теперь предположим, что я на самом деле хотел закрыть окно. Я часто пользуюсь временными файлами, чтобы делать заметки касательно главы, которую пишу. Закончив главу, я закрываю этот файл, ничего не сохраняя, — ведь я ее закончил. Но поскольку я обычно открываю одновременно много окон, закрыть не то окно довольно просто. Компьютер считает, что все команды относятся к открытому окну — тому, где вы делали последние действия (и на которое наведен курсор). Но если я просматривал временный файл перед тем, как его закрыть, мой взгляд направлен на *это* окно, и, когда я хочу его закрыть, я забываю, что это окно не активно с точки зрения компьютера. Поэтому я запускаю команду «закрыть окно», компьютер показывает мне диалоговое окно и просит подтверждения, я подтверждаю команду и выбираю опцию «не сохранять работу». Поскольку я ожидал появления диалогового окна, я не стал читать сообщение. В результате я закрыл не то окно и, что еще хуже, не сохранил ничего из написанного, возможно, потеряв значительную часть работы. Удивительно, но предупреждающие сообщения совсем не помогают против ошибок (даже хорошо продуманные запросы, такие как те, которые я приводил в главе 4 на рис. 4.6).

Была ли это ошибка или промах? И то и другое. То, что я дал команду «закрыть» в то время, когда было открыто не то окно, — это погрешность, вызванная забывчивостью. Но то, что я решил не читать текст в диалоговом окне и подтвердить это, не сохраняя работу, — это ошибка (вообще-то даже две ошибки).

Что может предпринять дизайнер?

- **Сделать более заметным тот элемент, с которым работает пользователь.** То есть изменить внешний вид самого объекта, над которым совершается действие, чтобы он был более заметным: увеличить его или, может быть, изменить цвет.

- **Сделать так, чтобы операцию можно было отменить.** Если человек сохраняет свою работу, ничего страшного не случится, разве что ему придется открывать файл заново. Если человек выберет «не сохранять», система может все равно сохранить содержимое файла, а в следующий раз, когда человек его откроет, спросить, нужно ли восстановить предыдущую версию файла.

Проверка на разумность

Электронные системы имеют еще одно преимущество перед механическими: они могут выполнять проверку, чтобы убедиться, что запрашиваемая операция разумна. Удивительно, но в современном мире медицинский персонал может нечаянно облучить вас дозой радиации, которая будет в тысячу раз больше нормы, а оборудование покорно это выполнит. В некоторых случаях оператор даже не может отследить эту ошибку.

Точно так же ошибки при вводе денежных сумм могут привести к катастрофическим последствиям, даже если, мельком глянув на сумму, вы поймете, что где-то что-то сделали неправильно. Например, за доллар США дают около 1000 корейских вон. Допустим, я хочу перевести \$1000 на счет в корейском банке в вонах (\$1000 — это примерно 1 000 000). Но допустим, я ввожу количество вон в поле, куда нужно вводить доллары. Ой-ой-ой — я попытаюсь перевести миллион долларов. Умные системы знают обычный размер моих переводов, они отправят запрос, если сумма будет значительно больше. Например, система удивилась бы, если бы я отправил запрос на перевод миллиона долларов. Менее умные системы просто слепо следовали бы инструкциям, даже если у меня бы

не было миллиона долларов на счету (возможно, с меня взяли бы штраф за то, что я превысил сумму на своем счете).

Проверки на разумность, конечно, также служат для предотвращения серьезных ошибок, например, когда в медицинское оборудование и рентгеновские аппараты вводятся недопустимые значения или при проведении финансовых операций.

Минимизируем количество промахов

Чаще всего промахи случаются, когда сознание на что-то отвлекается. Например, может произойти какое-то событие, или человек так хорошо умеет выполнять некое действие, что совершает его механически, не прилагая мыслительных усилий. В результате человек недостаточно внимательно относится к действию и его последствиям. Поэтому кажется, что уменьшить количество погрешностей можно, если убедиться, что люди очень внимательно и осознанно относятся к тому, что делают.

Это плохая идея. Высококвалифицированное поведение неосознанно, и поэтому мы делаем все быстро, без усилий и — как правило — точно. Такое поведение настолько автоматизировано, что мы можем печатать с любой скоростью, даже если наше сознание в это время занято подбором слов. Поэтому мы можем одновременно идти и говорить, замечая при этом транспорт и препятствия, которые появляются у нас на пути. Если бы нам пришлось обращать внимание на все мелочи, которые мы делаем, мы бы добились в жизни гораздо меньшего.

Структуры обработки информации в мозге автоматически определяют, сколько сознательного внимания нужно уделить выполнению задания: мы автоматически прерываем разговоры, переходя улицу с оживленным движением. Однако не стоит слишком на это рассчитывать: если вы очень увлечены чем-то, то можете не заметить опасность, которая поджидает вас на переходе.

Многих погрешностей можно избежать, если убедиться, что действия и регуляторы, которые ими управляют, настолько разные, насколько это вообще возможно, или хотя бы физически расположены очень далеко друг от друга. Ошибок режима можно избежать, если свести к минимуму количество режимов и, по возможности, сделать отличающиеся друг от друга и очень четко различимые значки для всех режимов.

Лучший способ уменьшить количество погрешностей — обеспечить наглядный фидбэк на те действия, которые человек производит, фидбэк относительно нового состояния устройства, а также механизм, который позволяет отменить действие, приведшее к ошибке. Например, использование машиночитаемых кодов позволило значительно снизить количество случаев, когда пациенты получали не те медицинские препараты. На рецептах, отправляемых в аптеку, стоят электронные коды, так что фармацевт может просто просканировать рецепт и информацию на лекарстве и убедиться, что они совпадают. Потом медсестра в больнице сканирует этикетки на лекарстве и ярлычок на браслете пациента, чтобы убедиться, что дает лекарство нужному человеку. Более того, компьютерная система может указать на необходимость повторного применения того же лекарства. Сканирование увеличивает количество работы, но незначительно. И пусть другие виды ошибок все еще можно допустить, но эти простые меры уже доказали свою эффективность.

Все это выглядит так, как будто практика инженерного дела и дизайна намеренно заставляет людей совершать промахи. Длинные ряды одинаковых регуляторов — верный рецепт ошибки по сходству описания. Наличие у устройства внутренних режимов, которые не подписаны, непременно приведет к ошибкам режима. Бывает так, что во время работы человека часто прерывают, а дизайн при этом предполагает, что он должен сосредоточить все внимание на управлении устройством. В таких ситуациях неизбежны сбои памяти — и, несмотря на огромное количество ситуаций, когда нас отвлекают, на сегодняшний день нет никаких устройств, которые бы помогали человеку быстрее возвращаться к работе после того, как его прервали. У нас также нет никаких видимых напоминаний и каких-то подсказок относительно того, как выполнять редкие процедуры, которые чем-то напоминают те, которые мы выполняем часто. Это приводит к ошибкам фиксации, когда мы выполняем те действия, которые делаем чаще, вместо тех, которые нужно выполнить по ситуации. Алгоритмы надо составлять так, чтобы начальные шаги отличались друг от друга как можно больше.

Важная мысль состоит вот в чем: хороший дизайн должен предотвращать промахи и ошибки. Дизайн может спасти жизни.

Модель швейцарского сыра: как ошибки приводят к авариям

К счастью, большинство ошибок не фатальны. Несчастные случаи часто происходят по целому ряду причин, ни одна из которых не является основной.

Джеймс Ризон объясняет это, используя метафору нескольких кусочков швейцарского сыра, который известен тем, что в нем много дырок (рис. 5.3)⁴⁸. Каждый из кусочков показывает состояние, в котором выполнялось задание, но авария происходит только в том случае, если дырки во всех четырех кусочках выстроятся в линию. В хорошо спроектированных системах может быть много сбоев аппаратуры, много ошибок, но они не приведут к несчастному случаю, если все эти случайности не выстроятся должным образом. Любая утечка — проход через дыру, — скорее всего, будет заблокирована на следующем уровне. Хорошо спроектированные системы устойчивы к ошибкам.

⁴⁸Джеймс Ризон представил свою чрезвычайно авторитетную модель «Швейцарский сыр» в 1990 году (Reason, J., 1990; Reason, J. T., 1997).

Рис. 5.3. Модель Ризона «Швейцарский сыр», объясняющая происхождение аварий

Обычно у аварии есть множество причин, и, если хотя бы одной из них не было, аварии бы не произошло. Британский исследователь несчастных случаев Джеймс Ризон описывает это через метафору кусков швейцарского сыра: если дырки не выстраиваются в линию, аварии не происходит. Из этой схемы можно сделать два вывода. Первый — не пытайтесь найти единственную причину аварии; второй — мы можем уменьшить количество несчастных случаев и сделать системы более устойчивыми, если спроектируем дополнительные меры предосторожности против ошибок (добавим кусочки сыра), зложим меньше возможностей для промаха, ошибки или сбоя оборудования (меньше дырок в кусочке) и сделаем очень разные механизмы в совершенно разных частях (постараемся сделать так, чтобы дырки не выстроились в один ряд). (Рисунок сделан на основе схемы, нарисованной Ризоном, 1990.).

Поэтому попытки найти одну-единственную причину несчастного случая обычно обречены. Эксперты, которые расследуют происшествия, пресса, правительственные чиновники и обычные граждане любят простые объяснения несчастных случаев. «Смотрите, если бы дырка в кусочке сыра А была расположена чуть выше, несчастного случая бы не произошло. Так что давайте выбросим кусок А и заменим его». Конечно, то же самое можно сказать и о кусках Б, В и Г (а в настоящих авариях количество кусков иногда измеряется десятками и сотнями). Довольно просто найти такое действие или решение, что, будь оно немного иным, несчастного случая бы не произошло. Но это не значит, что именно оно послужило причиной аварии. Это лишь одна из многих причин: все кусочки паза должны сложиться.

Эту мысль можно проиллюстрировать большинством несчастных случаев, если использовать утверждения типа «если бы только». «Если бы только я не решил сократить дорогу, я бы не попал в эту аварию». «Если бы только не шел дождь, тормоза бы сработали». «Если бы только я посмотрел налево, я бы раньше заметил другую машину». Да, все эти утверждения верны, но ни один из этих моментов не является единственной причиной аварии. Да, журналисты и адвокаты, как и простые люди, обычно желают знать причину, они хотят, чтобы виновного нашли и наказали. Но в авторитетных агентствах по расследованию несчастных случаев знают, что нет никакой единственной причины, и именно поэтому подобные расследования длятся так долго. Их проводят, чтобы понять систему и внести в нее изменения, стремясь уменьшить вероятность такой же последовательности событий, которые могут привести к подобной аварии в дальнейшем.

Схема швейцарского сыра предлагает нам несколько способов уменьшить количество несчастных случаев:

- Добавить больше кусочков сыра.
- Уменьшить количество дырок (или сделать существующие дырки меньше).
- Оповещать операторов, если несколько дырок выстраиваются в ряд.

Каждый из этих моментов влияет на решение оперативных вопросов. Больше кусков сыра означает больше линий защиты. Примером может служить требование относительно чек-листов, когда один человек читает пункты, а второй проводит операции, чтобы подтвердить, что все сделано верно.

Уменьшение количества критических точек в безопасности производственного процесса, где может произойти ошибка, — это уменьшение количества или размера отверстий в швейцарском сыре. Правильно сконструированное оборудование уменьшит вероятность погрешностей и ошибок. Именно так повысили безопасность перелетов в сфере гражданской авиации. Дебора Херсман, председатель Национального совета по безопасности на транспорте, описала философию дизайнера так:

Авиалинии США обеспечивают безопасность в небе более чем двух миллионов человек каждый день. Мы достигли таких результатов в значительной мере за счет того, что максимально усложнили дизайн и увеличили количество уровней защиты⁴⁹.

Это и есть швейцарский сыр. Эта метафора показывает, что бесполезно пытаться найти единственную причину несчастного случая (обычно — какого-то человека) и наказать виновника. Вместо этого нам нужно думать о системах, обо всех взаимодействующих факторах, которые приводят к человеческой ошибке и влекут за собой несчастные случаи, и придумывать способы, которые делают системы более надежными.

Когда хорошего дизайна недостаточно

⁴⁹Описание концепции дизайна самолетов Деборы Херсман заимствовано из ее речи от 7 февраля 2013 года, где обсуждаются попытки Национального совета по безопасности на транспорте понять причины возгораний в отсеках аккумуляторных батарей самолетов Boeing 787. Несмотря на то что возгорания вызвали аварийную посадку, ни один пассажир или член экипажа не получил травм: многослойная избыточная защита обеспечивала безопасность.

Тем не менее пожары и нанесенный ущерб были настолько неожиданными и серьезными, что все авиакомпании остановили работу своих Boeing 787 до тех пор, пока все участвующие стороны не завершили тщательное расследование причин инцидента. После этого самолеты прошли новый процесс сертификации в Федеральном управлении гражданской авиации (для самолетов в США, а также в соответствующих агентствах в других странах). Хотя это было дорого и очень неудобно, это пример хорошей профилактической практики: принять меры до того, как несчастные случаи приведут к травмам и смерти (National Transportation Safety Board, 2013).

В каких случаях действительно виноваты люди

Иногда меня спрашивают, действительно ли можно говорить, что всегда виноваты не люди, а плохой дизайн. Разумный вопрос. Конечно, иногда виноватый человек есть.

Даже компетентные люди могут утратить навыки, если они мало спали, устали или находятся под действием психотропных веществ. Именно поэтому у нас есть законы, которые запрещают пилотам летать, если они употребляли алкоголь определенное время тому назад, и по этой же причине мы ограничиваем количество часов, в течение которых они могут управлять самолетом без передышки. Для большинства профессий, где есть риск погнубнуть или получить повреждения, установлены такие же правила относительно алкоголя, сна и лекарств. Но у обычных профессий нет таких ограничений. Персоналу в больницах часто приходится обходиться без сна гораздо дольше, чем это считается приемлемым согласно требованиям безопасности на авиалиниях. Почему? Вам бы понравилось, если бы вас оперировал врач, который мало спал? Почему в одном случае недостаток сна считается опасным, а в другом — нет?

В некоторых видах деятельности существуют ограничения по росту, возрасту, физической силе. В других требуются определенные навыки или технические знания: необученные или некомпетентные люди не должны ими заниматься. Поэтому для стольких видов деятельности требуется прохождение одобренного правительством обучения и лицензирования. Это, например, вождение автомобиля, управление самолетом или медицинская практика. Везде требуются обучение и сдача экзаменов. В авиации одного обучения недостаточно: пилот должен постоянно практиковаться и каждый месяц налетать определенное количество часов.

До сих пор частой причиной автомобильных аварий служит вождение в нетрезвом виде: очевидно, что это вина водителя. Недостаток сна — еще одна распространенная причина транспортных происшествий. Но то, что иногда люди действительно оказываются виноваты, не значит, что они виноваты всегда. Намного больше аварий происходит по вине плохого дизайна либо оборудования, либо, как это часто бывает в случае с промышленными авариями, алгоритмов, которые нужно соблюдать.

Как уже говорилось, когда чуть раньше в этой главе мы обсуждали преднамеренные нарушения, люди иногда будут сознательно нарушать алгоритмы и правила. Это происходит потому, что иначе они не могут выполнить свою работу, или потому, что они уверены в наличии у них каких-то смягчающих обстоятельств, а иногда потому, что они решают рискнуть, полагая, что шансы на неудачу невелики и в любом случае с ними ничего плохого не случится. К сожалению, если кто-то делает что-то опасное, что-то, что в одном случае из миллиона приводит к смерти или травмам, это становится причиной нескольких сотен смертей в год (если посчитать случаи по всему миру, где живет семь миллиардов человек). Один из моих любимых примеров из области авиации — история про пилота, заметившего низкие показатели давления масла сразу во всех трех двигателях. Он решил, что это, должно быть, сбой аппаратуры: был один шанс на миллион, что датчики не ошиблись. Он правильно оценил ситуацию, но, к сожалению, его случай оказался тем самым единственным из миллиона. Только в Соединенных Штатах за 2012 год было совершено около девяти миллионов перелетов. Поэтому один случай на миллион — это *девять аварий в год*. Иногда действительно виноваты люди.

Устойчивое проектирование

В промышленности аварии в крупных сложных системах вроде нефтяных скважин, нефтеперерабатывающих и химических заводов, электрических систем, а также аварии в сфере транспортных и медицинских услуг могут сильно влиять и на саму компанию, и на местное население. Иногда проблемы возникают не в самой организации, а появляются снаружи. Это могут быть, например, свирепые штормы, землетрясения или приливные волны, которые разрушают значительные фрагменты существующей инфраструктуры. В любом случае вопрос в том, как проектировать эти системы и управлять ими так, чтобы они могли продолжать работу с наименьшими повреждениями и минимальным ущербом. Эффективный подход — *устойчивое проектирование*⁵⁰. Его цель — создание таких систем, алгоритмов, способов управления и методов обучения людей, чтобы они могли реагировать на проблемы по мере их возникновения. Этот подход направлен на то, чтобы дизайн всех этих систем (оборудования, алгоритмов и коммуникации между сотрудниками, а также с менеджментом и общественностью) постоянно анализировали, тестировали и совершенствовали.

Так, крупные компании — производители компьютеров могут специально вызывать ошибки в системе, чтобы протестировать реакцию компании. Например, чтобы проверить, что резервные и дублирующие системы действительно работают, преднамеренно отключается жизненно важная аппаратура. Может показаться опасным, что такие проверки выполняются, когда системы работают онлайн, обслуживают настоящих клиентов. Однако это единственный способ проверить эти огромные сложные системы. Небольшие тесты и симуляции не приносят столько стресса и неожиданных последствий, которые всегда сопровождают падения системы в реальной жизни.

Эрик Холлнагел, Дэвид Вудс и Нэнси Левесон, первопроходцы в этой области и авторы целой серии книг на эту тему, пришли к следующим выводам:

Устойчивое проектирование — это парадигма обеспечения безопасности, сосредоточенная на том, как люди под давлением обстоятельств справляются со сложностями и достигают успеха. Она противостоит всему тому, что так типично сегодня — парадигме, в которой ошибки просто подсчитывают, а потом принимают какие-то меры, чтобы

⁵⁰Отрывок из введения «Пролог: Концепция устойчивого проектирования» к книге «Resilience Engineering», перепечатан с разрешения издателей (Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006).

снизить их количество. Устойчивое проектирование считает безопасностью основную ценность, а не товаром, который можно посчитать. На самом деле безопасность проявляется только за счет ситуаций, которые не происходят! Вместо того чтобы рассматривать прошлые успехи как повод снизить уровень инвестиций, такие организации продолжают вкладывать деньги в проектирование, потому что понимают: они не все знают о существующих пробелах в безопасности и постоянно меняющемся окружении. Одним из параметров устойчивости, таким образом, можно назвать способность к предвидению — к предугадыванию постоянно меняющихся форм опасности до того, как случится авария, которая нанесет существенный вред. (Цитируется с разрешения издателя. Hollnagel, Woods, & Leveson, 2006, с. 6.)

Парадокс автоматизации

Машины становятся умнее. Все больше и больше заданий выполняется автоматически. И люди начинают думать, что многие проблемы, вызванные необходимостью контролировать машины, скоро исчезнут. Автомобильные аварии каждый год убивают и калечат десятки миллионов человек по всему миру. Когда мы наконец перейдем на самоуправляющиеся машины, возможно, количество аварий и смертельных случаев резко снизится, подобно тому, как автоматизация на заводах и в авиации позволила повысить эффективность и снизить количество ошибок и травм⁵¹.

Если автоматизация работает — это прекрасно, но, когда она не справляется со своими функциями, эффект, который производит вышедшее из строя оборудование, обычно бывает непредсказуем и, следовательно, опасен. Сегодня автоматизация и сетевые системы производства электроэнергии позволили нам сократить перебои в подаче электроэнергии. Но если в электросети все же случается сбой, от этого страдают огромные территории, а на восстановление сети могут уйти недели. Я думаю, что с машинами на автопилоте будет происходить меньше аварий, и мы будем иметь меньше повреждений, но, когда аварии все-таки будут происходить, — они будут страшными.

Автоматы становятся все более и более способными. Автоматические системы могут выполнять задания, которые раньше выполняли люди: поддерживать нужную температуру, удерживать автомобиль на нужной полосе и на правильной дистанции от впереди идущей машины. Самолеты могут весь полет, от взлета до посадки, двигаться на автопилоте, корабли — прокладывать курс в открытом море. Когда работают автоматические системы, они обычно выполняют задания так же, как люди, или лучше. Более того, они избавляют людей от скучных рутинных заданий, помогают с большей пользой и продуктивностью потратить время, позволяют меньше уставать и реже ошибаться. Но когда задание становится слишком сложным, автоматические системы сдаются, хотя именно в этот момент они нужны нам больше всего. Парадокс заключается в том, что автоматы могут выполнять скучные и занудные задачи, но не справляются со сложными заданиями.

Нередко автоматические системы дают сбой без предупреждения. Я подробно рассматривал такие ситуации в других своих книгах и во множестве статей, как и многие другие исследователи вопросов безопасности и автоматизации. Когда происходит сбой, люди оказываются «вне цикла». Это означает, что они не слишком внимательно следят за происходящим и требуется определенное время, чтобы сбой заметили, оценили и решили, как реагировать.

Когда отключаются автоматические системы самолета, у пилотов обычно есть в запасе много времени, чтобы оценить ситуацию и правильно среагировать. Самолеты летают высоко: выше десяти километров над поверхностью земли, поэтому, даже если самолет вот-вот начнет падать, у пилотов будет несколько минут на то, чтобы как-то среагировать. Кроме того, пилоты очень хорошо обучены. Когда автоматика отключается в автомобиле, у водителя может быть лишь доля секунды, чтобы избежать несчастного случая. И это слишком сложно даже для очень опытного водителя, а большинство автомобилистов не могут похвастать солидным опытом вождения.

В других случаях, например на кораблях, у человека может быть больше времени, чтобы среагировать, но лишь в том случае, если сбой автоматики заметили. В 1997 году круизное судно Royal Majesty село на мель — аппаратура работала неправильно несколько дней, и это заметили только при проведении расследования крушения, после того как корабль сел на мель и компания потерпела ущерб в несколько миллионов долларов⁵². Что произошло? Местоположение корабля обычно определяет система глобального позиционирования (GPS), но провод, с помощью которого спутниковая антенна была подключена к системе навигации, каким-то образом отсоединился (никто так и не понял, как именно). В итоге система навигации перешла с использования сигнала GPS в режим «точный расчет траектории», высчитывая местоположение корабля, прикидывая его скорость и направление движения. Дизайн

⁵¹Большинство моих исследований и работ были посвящены автоматизации. Одна из моих первых статей «Coffee Cups in the Cockpit» также освещает эту проблему. В статье я рассматриваю тот факт, что, когда речь идет об инцидентах в большой стране (или в мире), вероятность «один на миллион» дает уже достаточно большое количество аварий (Norman, 1992). В моей книге «The Design of Future Things» этот вопрос также подробно рассматривается (Norman, 2007).

⁵²Подробный анализ происшествия, вызванного ошибкой режима на круизном судне Royal Majesty, содержится в книге Асафа Дегани об автоматизации («Taming HAL: Designing Interfaces Beyond 2001», Degani, 2004), а также в анализах Лютцхёфт и Деккера и в официальном отчете Национального совета по безопасности на транспорте (Lützhöft & Dekker, 2002, National Transportation Safety Board, 1997).

системы навигации не позволил людям заметить это. Таким образом корабль, который следовал с Бермудских островов в Бостон, отклонился слишком далеко к югу и сел на мель у полуострова Кейп-Код к югу от Бостона. Автоматическая система безотказно работала много лет, поэтому люди доверяли ей и полагались на нее, а значит, не проверяли местоположение корабля вручную и не слишком внимательно наблюдали за дисплеем. Никто не заметил крошечных букв «dr», указывавших на то, что система переключилась на режим «точный расчет траектории» (англ. «**dead reckoning**»). Это была грандиозная ошибка режима.

Принципы дизайна для устранения сбоев

Люди — гибкие, разносторонние и творческие. Машины — негибкие и точные, а количество возможных операций у них ограничено. Между нами есть несоответствие, но оно может расширить наши возможности, если использовать его правильно. Представьте электронный калькулятор. Он не может заниматься математикой, как человек, но может решать задачи, которые не может решить человек. Кроме того, калькуляторы не делают ошибок. Поэтому человек и калькулятор представляют собой идеальную команду: мы, люди, определяем, какие проблемы важны и как их решить. А потом используем калькуляторы, чтобы вычислить ответы.

Сложности возникают, если мы не думаем о людях и машинах как о сотрудничающих системах, а передаем машинам все задания, которые можно автоматизировать, предоставляя людям остальное. Это заканчивается тем, что человеку приходится вести себя так же, как машинам, а не так, как ведут себя люди. Мы хотим, чтобы люди следили за машинами, и это значит, что они должны долгое время не терять концентрации, а это люди умеют очень плохо. Мы хотим, чтобы люди с большой точностью и очень четко выполняли повторяющиеся операции — этого требуют наши машины. И, опять-таки, мы в этом не слишком сильны. Если мы разделяем машинный и человеческий компоненты этих заданий, то не можем использовать сильные стороны и способности человека, вместо этого полагаясь на моменты, в которых он генетически, биологически не силен. И все же, если люди при этом совершают ошибку, обвиняют именно их.

То, что мы называем человеческой ошибкой, нередко обычный человеческий поступок, который не соответствует нуждам машин. Таким образом, мы видим пробел в наших технологиях. Это нельзя считать ошибкой. Нам нужно устранить саму идею ошибки. Мы должны понять, что людям может понадобиться помощь для того, чтобы переводить их цели и планы в форму, понятную технологиям.

Если учитывать несоответствие между способностями человека и требованиями технологий, станет ясно, что ошибки неизбежны. Смиритесь с тем, что может случиться какая угодно неполадка, и постарайтесь себя обезопасить. Сделайте так, чтобы все действия можно было отменить; сделайте так, чтобы ошибки обходились вам не слишком дорого. Вот основные принципы дизайна:

- Сделайте так, чтобы знания, которые нужны, чтобы управлять технологиями, были наглядно представлены на самом устройстве. Не требуйте от людей, чтобы они все запоминали. Допускайте людей к управлению, когда они выучили все требования устройства, когда они стали экспертами, которые могут обойтись без помощи внешней информации, но сделайте при этом так, чтобы тот, кто не является экспертом, мог использовать внешние знания. Это также поможет специалистам, когда они должны будут выполнить какую-то редкую операцию или вернуться к использованию технологий после длительного отсутствия.
- Используйте естественные и искусственные ограничители: материальные, логические, семантические и культурные. Используйте принуждающие функции и естественные проекции.
- Соедините два разрыва — разрыв исполнения и разрыв оценки. Сделайте так, чтобы все было наглядным — и исполнение, и оценка. Чтобы облегчить людям процесс исполнения, снабдите их информацией заранее: сделайте так, чтобы варианты действий было видно сразу. Для обеспечения нормальной оценки действия дайте людям фидбэк: пусть результаты каждого действия будут очевидны. Сделайте так, чтобы состояние систем считывалось быстро, просто и четко и было представлено в форме, которая бы соответствовала целям, планам и ожиданиям пользователя.

Чтобы справляться с ошибками, нужно пытаться понять их, выявить их причины и убедиться, что они не повторятся снова. Мы должны помогать, а не наказывать или ругать.

Глава 6. Дизайнерское мышление

* * *

В консультировании я использую очень простое и при этом нелогичное правило: никогда не решать проблему, которую меня просят решить. Откуда оно взялось? Я совершенно точно знаю, что заявленная проблема не настоящая, то есть не основная, корневая проблема. Обычно это лишь симптом. В главе 5 мы говорили, что избежать аварий и ошибок можно было, лишь определив настоящую, глубинную причину событий. В дизайне секрет успеха заключается в том, чтобы понять, в чем на самом деле заключается проблема.

Просто поразительно, как часто люди решают проблемы, с которыми сталкиваются, совершенно не заботясь о том, чтобы поставить их под сомнение. Я преподаю аспирантам как инженерных, так и бизнес-факультетов и люблю в первый день занятий предложить им проблему для решения, а потом неделю слушать их замечательные идеи. Они мастерски проводят анализ, делают рисунки и схемы. Студенты MBA показывают электронные таблицы, в которых анализируют демографию потенциальной клиентской базы. Они приводят огромное количество цифр: затраты, продажи, маржу и прибыль. Инженеры демонстрируют детально прорисованные чертежи и спецификации. Все это

отлично сделано и прекрасно представлено.

Когда все презентации проведены, я хвалю их авторов, но при этом задаю вопрос: «Почему вы думаете, что решили правильно поставленную проблему?» Это их озадачивает. Инженеры и предприниматели обучены решать проблемы.

Зачем кому-то ставить перед нами неправильную проблему? «Как вы думаете, откуда появилась эта проблема?» — спрашиваю я. Мир не похож на университет. В университете профессора придумывают для вас искусственные проблемы. В реальном мире мы не получаем проблемы красиво и аккуратно упакованными. Их нужно обнаружить. Не составляет труда ограничиться только поверхностной частью проблемы и не копать глубже, чтобы заняться ее корнем.

Решаем правильную проблему

Итак, инженеры и предприниматели обучены решать проблемы, а дизайнеров учат обнаруживать глубинные проблемы. Придумать гениальное решение не той проблемы может быть даже хуже, чем вообще не придумать никакого решения. Повторю: решайте правильные проблемы.

Хорошие дизайнеры начинают с попытки понять, где рождается поставленная перед ними задача. В результате вместо того, чтобы сосредоточиться на поиске ее решения, они отвлекаются от нее, изучают людей, пытаются понять, чего люди хотят достичь, и рожают идею за идеей. Это сводит с ума менеджеров. Менеджеры хотят видеть прогресс: им кажется, что дизайнеры тянут всех назад, хотя перед ними ставят четкую цель; вместо того чтобы работать, они игнорируют задание и придумывают новые вопросы для размышлений, новые направления для исследований. И не одно, а много. Что вообще происходит?

В этой книге я пытаюсь подчеркнуть важность разработки продуктов, которые будут соответствовать нуждам и способностям людей. Дизайн может руководствоваться самыми разными соображениями: иногда — технологиями, иногда — давлением конкуренции или эстетикой. Некоторые варианты дизайна исследуют пределы технологических возможностей, некоторые — границы воображения, общества, искусства или моды. Инженерный дизайн делает акцент на надежности, затратах и эффективности. Эта книга, как и дисциплина под названием «человекоориентированный дизайн», сосредоточена на том, что продукт дизайна соответствует человеческим желаниям, нуждам и способностям. Иначе для чего мы создаем продукты? Чтобы люди их использовали.

Дизайнеры не бросаются решать поставленную перед ними задачу сразу. Вначале они определяют, какая глубинная проблема за ней стоит, затем рассматривают множество вариантов ее решения и выбирают наиболее подходящее. Этот процесс и называется *дизайнерским мышлением*.

Дизайнерское мышление — прерогатива не только дизайнеров: все великие новаторы, были ли они художниками или поэтами, писателями или учеными, инженерами или предпринимателями, имели такой тип мышления, не осознавая этого. Но поскольку дизайнеры гордятся своей способностью к разработке инноваций и поиску творческих решений фундаментальных проблем, дизайнерское мышление стало отличительной чертой современных дизайнерских фирм. Два наиболее мощных инструмента дизайнерского мышления — человекоориентированный дизайн и дизайнерская модель «двойного алмаза».

Человекоориентированный дизайн — это процесс, который позволяет нам проектировать продукт таким образом, чтобы он отвечал нуждам людей, был понятным и простым в использовании, выполнял поставленные задачи, а опыт обращения с ним был позитивным и приносил радость. Эффективный дизайн должен удовлетворять широкому спектру ограничений и запросов. Среди них — физические ограничения, затраты на производство и экономичность, надежность и эффективность, понятность и удобство использования, внешняя привлекательность, гордость, которую человек испытывает от обладания продуктом, и радость от пользования им. Человекоориентированный дизайн — это алгоритм действий, который позволяет нам выполнить все эти требования, при этом делая акцент на двух моментах: решении правильной проблемы и поиске решения с учетом человеческих потребностей и способностей.

Эти два компонента дизайна — обнаружить верную проблему и учесть человеческие потребности и способности — порождают две фазы процесса работы дизайнера. И на том, и на другом этапе мы используем принципы человекоориентированного дизайна. С этого подхода мы и начнем.

Модель «двойного алмаза» в дизайне

Дизайнеры часто начинают с того, что подвергают сомнению проблему, которую им предлагают решить. Они расширяют список проблем, отходя от данного им задания, чтобы определить наиболее существенные вопросы, лежащие в его основе. Потом они сосредоточиваются на одной проблеме. На стадии разработки решения они первым делом расширяют спектр возможных решений — это фаза расширения. Наконец, они фокусируются на одном из предложенных решений (рис. 6.1). Эта схема процесса работы дизайнера с двойным расширением и сужением была впервые предложена Британским советом по вопросам дизайна в 2005 году⁵³. Ее называли моделью «двойного алмаза».

Рис. 6.1. Модель «двойного алмаза»

Начните с идеи и за счет первичного дизайнерского исследования постарайтесь выявить основные проблемы.

⁵³Двойная схема расхождения и схождения была впервые представлена Британским советом по дизайну в 2005 году. Эта схема получила название «Модель разработки дизайна “двойной алмаз”» (Design Council, 2005).

После этого сосредоточьтесь на настоящей, глубокой проблеме, которая лежит в основе выявленных вами трудностей. Точно так же используйте инструменты дизайна для того, чтобы исследовать широкий спектр решений, прежде чем сосредоточиться на каком-то одном. (Несколько видоизмененная схема из работ Британского совета по вопросам дизайна, 2005.)

Совет по вопросам дизайна разделил процесс работы дизайнера на четыре стадии: «обнаружить» и «определить» — для фаз расширения и сужения, на которых дизайнер пытается обнаружить верную проблему, и «разработать» и «донести» — для фаз расширения и сужения, на которых дизайнер придумывает верное решение.

Двойной процесс расширения и сужения довольно эффективен, поскольку он позволяет дизайнерам не ограничивать пространство постановки проблем и поиска решений. Но можно посочувствовать и менеджеру продукта, который просит дизайнеров решить конкретную проблему, а они вместо этого ставят задание под сомнение и настаивают, что им нужно объехать весь мир, чтобы глубже понять проблему. Даже если дизайнеры начинают сосредотачиваться на проблеме, они совсем не продвигаются вперед, вместо этого накидывая огромное количество идей и мыслей, многие из которых недодуманы, а другие — совершенно непрактичны. Все это сильно беспокоит менеджера продукта, который понимает, что нужно уложиться в сроки, и хочет видеть результаты немедленно. Словно для того, чтобы еще больше позлить менеджера продукта, дизайнеры, сосредоточившись наконец на разработке одного решения, могут внезапно осознать, что неверно сформулировали проблему и весь процесс нужно повторить сначала (хотя на этот раз дело может пойти быстрее).

Это повторяющееся расширение и сужение очень важно, потому что оно позволяет четко сформулировать правильную проблему, которую нужно решить, а потом найти наилучший способ решения. Этот процесс выглядит хаотичным и неструктурированным, но он на самом деле следует продуманным принципам и алгоритмам. Как менеджеру продукта удерживать всю команду во временных рамках, несмотря на методы дизайнеров, которые кажутся бессистемными и противоречивыми? Он должен поощрять их свободный исследовательский порыв, но стараться сделать так, чтобы они придерживались временных (и финансовых) ограничений. Ничто так не стимулирует творческих людей к тому, чтобы найти решение проблемы, как твердый дедлайн.

Человекоориентированный дизайн

«Двойной алмаз» описывает две фазы дизайна: постановка правильной проблемы и реализация нужд человека. Но как это сделать? Здесь в игру вступает человекоориентированный дизайн⁵⁴.

В процессе разработки человекоориентированного дизайна есть четыре разных вида деятельности (рис. 6.2):

- 1) наблюдение;
- 2) генерирование идеи;
- 3) создание прототипа;
- 4) тестирование.

Рис. 6.2. Повторяющийся цикл разработки человекоориентированного дизайна

Наблюдайте за целевой аудиторией, придумывайте идеи, создавайте прототипы и тестируйте их. Повторяйте, пока не будете довольны результатом. Это часто называют *методом спирали* (это более верно, чем круг, который изображен здесь), чтобы подчеркнуть, что каждое новое прохождение всех стадий позволяет нам продвинуться дальше.

Эти четыре вида деятельности повторяются снова и снова, причем каждый из циклов помогает глубже понять суть проблемы и приблизиться к ее решению. Давайте рассмотрим каждый из них в отдельности.

Наблюдение

Первоначальное исследование, которые вы проводите, чтобы понять, в чем заключается природа проблемы, само по себе является частью дисциплины «дизайнерское исследование». Заметьте, что здесь вы изучаете клиента и людей, которые будут использовать рассматриваемый продукт. Постановка проблемы в дизайне продукта рождается из глубокого понимания целей, которых люди пытаются достичь, и препятствий, с которыми они сталкиваются. Поэтому одна из наиболее важных методик человекоориентированного дизайна — наблюдение за потенциальными клиентами в их обычном окружении, в повседневной жизни, то есть в тех условиях, в которых продукт или услуга и будет использоваться. Наблюдайте за ними в их домах, школах, офисах. Наблюдайте за тем, как они ездят на машинах, как ведут себя на вечеринках, в обеденное время и с друзьями в местном баре. Если нужно — идите вместе с ними в душ. Вам важно понять, с какими реальными ситуациями они сталкиваются, а не представить себе некий рафинированный абстрактный опыт. Эта методика называется *прикладная этнография*, она заимствована дизайнерами у антропологов. Прикладная антропология отличается от более медленной, методичной и ориентированной на научное исследование практики академических антропологов, поскольку преследует другие цели.

⁵⁴Процесс создания дизайна, ориентированного на человека, имеет много вариантов, по духу они одинаковы, но отличаются деталями. Хорошее описание этого метода представлено в книге о человекоориентированном дизайне и в наборе инструментов от дизайнерской фирмы IDEO (IDEO, 2013).

Во-первых, дизайнеры-исследователи хотят определить потребности человека, которые можно покрыть за счет новых продуктов. Во-вторых, цикл производства продукта ограничен временными рамками и определенным бюджетом, и все это требует более быстрой оценки, чем обычно происходит в академических исследованиях, которые могут длиться годами.

Важно, чтобы люди, за которыми вы наблюдаете, относились к вашей целевой аудитории. Заметьте, что традиционное разделение людей по возрастам, уровню образования и доходу не всегда важно: важнее всего то, каким видом деятельности они будут заниматься. Даже если мы смотрим на совершенно разные культуры, зачастую наши занятия на удивление схожи между собой. Следовательно, в своих исследованиях мы можем сосредоточиться на видах деятельности и на том, как люди ими занимаются, при этом обращая внимание на то, как виды деятельности модифицируются в зависимости от местного окружения и культуры. В некоторых случаях (например, если мы разрабатываем продукты, которые широко используются предпринимателями) будем доминировать сам вид деятельности. Так, автомобили, компьютеры и телефоны достаточно похожи в разных концах света, потому что их дизайн отражает тот вид деятельности, для которого они используются.

В некоторых случаях важен детальный анализ целевой аудитории. Японские девочки-подростки очень сильно отличаются от взрослых японок и так же сильно — от немецких девочек-подростков. Если продукт адресован какой-либо из подобных субкультур, нужно изучать именно эту целевую аудиторию. Еще одно важное замечание: разные продукты служат осуществлению разных нужд. Некоторые продукты служат еще и символами статуса или принадлежности к определенной группе. Хотя такие продукты и выполняют полезные функции, они также являются модным заявлением. Этим подростки одной культуры отличаются от подростков другой культуры, а также от детей более младшего возраста и взрослых из их собственной культуры. Исследователи в сфере дизайна должны внимательно наблюдать именно за тем рынком и за той группой людей, на кого нацелен продукт.

Будет ли продукт использоваться в какой-то другой стране, отличной от той, в которой он был произведен? Есть только один способ узнать это: поехать туда (и всегда включать в команду местных жителей). Не пытайтесь пойти коротким путем, остаться дома и поговорить со студентами и приезжими из интересующей вас страны. Вряд ли вы таким образом сможете получить представление о целевой аудитории или о том, как продукт, который вы проектируете, на самом деле станут применять. Непосредственное наблюдение за людьми, которые будут использовать ваш продукт, невозможно заменить ничем.

Дизайнерское исследование предполагает наличие обоих алмазов со схемы процесса дизайнерской разработки. Первый алмаз (поиск правильной проблемы) требует от нас глубокого понимания истинных нужд людей. Когда проблема поставлена, мы ищем правильное решение, и нам опять-таки требуется глубокое понимание целевой аудитории, того, как эти люди выполняют свои задачи. Нам нужно знать их способности и предыдущий опыт и то, какие культурные особенности могут повлиять на наш продукт.

Дизайнерское исследование или рыночное исследование

Дизайн и маркетинг — это две важные части разработки продукта. Эти две области — взаимодополняющие, но разноразличные. Дизайн хочет знать, что нужно людям и как они на самом деле будут использовать рассматриваемый продукт или услугу. Маркетинг хочет знать, что люди будут покупать, и изучает, в частности, то, как они делают покупки. Разные цели — разные методы исследования. Дизайнеры, как правило, используют качественные методы, с помощью которых они могут глубоко изучать людей, понимать, как те организуют свою деятельность, и оценивать факторы окружающей среды, которые вступают в игру. На это уходит очень много времени, поэтому проектировщики, как правило, изучают только небольшое количество людей, часто всего несколько десятков.

Маркетинг занимается клиентами. Кто может приобрести этот товар? Какие факторы могут побудить рассмотреть и приобрести продукт? Маркетинг традиционно использует крупномасштабные количественные исследования с опорой на фокус-группы, опросы и анкеты. В маркетинге часто приходится общаться с сотнями людей в фокус-группах и опрашивать десятки тысяч людей с помощью анкет.

Появление интернета и способность обрабатывать огромные объемы данных породили новые методы формального, количественного анализа рынка. Это называется «большие данные», или иногда «аналитика рынка». Для популярных сайтов возможно A/B-тестирование, в котором проверяются два потенциальных варианта предложения. Случайным образом выбранной группе посетителей (возможно, 10 процентам общего потока) показывают один набор веб-страниц (набор А); другой случайно выбранной группе — набор Б. За несколько часов сотни тысяч посетителей сайта могут «протестировать» каждый из имеющихся наборов — это поможет понять, какой из них дает лучшие результаты. Кроме того, на сайте может скопиться большое количество информации о людях и их поведении: возрасте, доходах, домашних и рабочих адресах, предыдущих покупках и других сайтах, которые они посещали. Эти преимущества использования больших объемов данных для исследования рынка часто хвалят. О недостатках таких исследований говорят очень редко, единственное, о чем вспоминают, — это о возможных вторжениях в частную жизнь. Помимо этого вопроса настоящая проблема заключается в том, что количественные соответствия ничего не говорят о том, что людям на самом деле нужно, чего они хотят и чем занимаются. В итоге количественные данные могут сформировать у нас неверное представление о людях. Но использование больших объемов данных и проведение аналитики рынка выглядит очень соблазнительным: вам не нужно никуда ездить, не нужно тратить деньги, а огромные масштабы исследования, всякие волнующие таблички

и впечатляющая статистика очень убедительно действуют на команду управляющих директоров, которые пытаются решить, какой новый продукт запустить в разработку. В конце концов, чему вы скорее поверите — аккуратно представленным красочным графикам, статистике и уровням значимости, основанным на миллионах наблюдений, или субъективным впечатлениям разношерстной команды исследователей-дизайнеров?

Разные методы имеют разные цели и дают разные результаты. Дизайнеры жалуются на то, что методы маркетинга не работают: люди рассказывают о том, что они делают и чего хотят, но это не соответствует их реальному поведению или желаниям. Маркетологи жалуются, что, хотя проектно-исследовательские методы дают глубокое понимание, таким образом можно наблюдать лишь за горсткой людей. Дизайнеры возражают, говоря, что традиционные маркетинговые методы дают поверхностное представление о большом количестве людей.

Этот спор бесполезен. Оба метода ценны. Исследование клиентов — это своего рода компромисс: глубокое понимание реальных потребностей мы получаем, исследуя небольшое количество респондентов, а обширные надежные данные о покупках — от широкого круга потребителей. Нам необходимо и то и другое. Дизайнеры понимают, что на самом деле нужно людям. Маркетологи понимают, что люди на самом деле покупают. Это не одно и то же, и именно поэтому нужны оба подхода: специалисты по маркетингу и по дизайну должны работать вместе, в одной команде.

Каковы требования к успешному продукту? Во-первых, если никто не покупает товар, то все остальное не имеет значения. Дизайн продукта должен сочетать все факторы, которые влияют на решение покупателя приобрести товар. Во-вторых, после того как люди купили продукт, нужно, чтобы они его понимали и с удовольствием использовали, а для этого он должен отвечать их реальным нуждам. Конструктивные требования должны включать оба фактора: маркетинг и дизайн, покупку и использование.

Генерация идеи

После определения требований к проектированию следующий шаг проектной группы — разработка возможных решений. Такой процесс называется процессом генерирования идеи. Это упражнение можно применять на любой стадии схемы «двойного алмаза»: на этапе поиска правильной проблемы и на этапе поиска ее решения.

Это самое приятное в дизайне: именно здесь важна креативность. Есть много способов создания идей, многие из них можно объединить под названием «мозговой штурм». Какой бы метод вы ни использовали, вот два основных правила, которым обычно следуют при разработке идей:

- **Генерируйте много идей сразу.** Очень опасно заикнуться на одной или двух идеях уже на первой стадии этого процесса.
- **Будьте креативны, невзирая на обстоятельства.** Не критикуйте идеи, ни свои, ни чужие. Даже безумные идеи, которые часто кажутся очевидно неправильными, могут содержать какую-то креативную мысль. Позже ее можно будет извлечь и использовать на последнем этапе, когда вы будете выбирать лучшую идею. Не отказывайтесь от идей слишком рано.

Добавлю третье правило:

- **Подвергайте все сомнению.** Мне очень нравятся «глупые» вопросы. На самом деле они касаются настолько основополагающих вещей, что ответ, кажется, лежит на поверхности. Но если принять их всерьез, часто оказывается, что вопрос на самом деле очень глубокий: очевидное совсем не всегда оказывается таким уж очевидным. Что-то кажется нам ясным просто потому, что так было всегда, но, когда мы ставим это под сомнение, оказывается, что мы не понимаем, почему было так. Очень часто именно такие «глупые» вопросы, заставляющие нас подвергать сомнению очевидное, помогают найти решение проблемы.

Создание прототипов

Единственный способ узнать, разумна ли идея, — проверить ее, создать быстрый прототип, или макет, каждого возможного решения⁵⁵. На ранних стадиях такого процесса это могут быть наброски, модели из пенопласта и картона или простые изображения, выполненные с помощью обычных графических программ. Я делал макеты в виде таблиц, слайдов PowerPoint, а также эскизов на карточках или стикерах. Иногда идеи лучше всего передавать с помощью скетчей, особенно если вы разрабатываете сервисы или автоматизированные системы, которые трудно прототипировать.

Одна из популярных техник прототипирования называется «Волшебник из страны Оз» в честь классической книги

⁵⁵Подробнее о прототипировании см. в книге и справочнике Бакстона по эскизу (Бакстон, 2007; Гринберг, Карпендейл, Маркуардт и Бакстон, 2012). Существует множество методов, используемых дизайнерами для понимания природы проблемы и получения потенциального решения. Даже «101 метод дизайна» Виджая Кумара (2013) («101 Design Methods», Vijay Kumar, 2013) не охватывает их все. Книга Кумара отражает превосходное отношение к методам проектных исследований, но основное внимание в ней уделяется инновациям, а не производству продуктов, поэтому она не охватывает фактический цикл разработки дизайна продукта. Физическое прототипирование, тесты и повторения не входят в круг интересов автора, равно как и практические проблемы рынка, составляющие тему последней части этой главы и всей главы 7.

Франка Баума (и ставшего классическим фильма)⁵⁶. Волшебник на самом деле был обычным человеком, но с помощью спецэффектов ухитрялся казаться таинственным и всемогущим. Другими словами, он был подделкой: у волшебника не было никаких особых магических сил.

Метод «Волшебник из страны Оз» можно использовать для имитации огромной, мощной системы задолго до того, как она будет построена. Он крайне эффективен на ранних стадиях совершенствования продукции. Я когда-то использовал этот метод для тестирования системы бронирования авиабилетов, которая была спроектирована исследовательской группой в центре Пало-Альто корпорации Xerox (сегодня это просто исследовательский центр Пало-Альто, или PARC). Мы приводили людей в мою лабораторию в Сан-Диего по одному, усаживали их в маленькой изолированной комнате и заставляли вводить в компьютер свои требования к туристической поездке. Они думали, что взаимодействуют с автоматизированной программой, разработанной для помощи в организации путешествий. На самом деле в соседней комнате сидел один из моих аспирантов, который читал набранные запросы и набирал ответы (при необходимости просматривая реальные графики перелетов). Эта симуляция позволила нам многое узнать о требованиях к такой системе. Например, мы узнали, что запросы людей сильно отличаются от тех, которые мы разработали в качестве ответов системы. Например, один из выполнявших задание попросил билет туда и обратно из Сан-Диего в Сан-Франциско. После того как система определила нужный рейс в Сан-Франциско, она спросила: «Когда вы хотели бы вернуться?» Человек ответил: «Я бы хотел лететь в следующий вторник, но мне бы хотелось прилететь до занятий, которые начинаются в девять утра». Таким образом, мы поняли, что недостаточно просто понимать предложения: система также должна была решать проблемы, используя пространные знания о таких вещах, как аэропорт, места встречи, схемы движения, задержки на получение багажа и аренду автомобилей и, конечно, парковки — это существенно превышало способности системы. Наша первоначальная цель состояла в том, чтобы она понимала язык. Исследования показали, что цель была слишком узкой: система должна была понимать деятельность людей.

Прототипирование на этапе спецификации проблемы выполняется главным образом для того, чтобы убедиться, что проблема понята верно. Если целевая аудитория уже использует нечто связанное с новым продуктом, это нечто уже можно считать прототипом. На этапе проектирования решения задачи применяют реальные прототипы предлагаемого решения.

Тестирование

Соберите небольшую группу людей, которые как можно полнее соответствуют целевой аудитории — тем людям, для кого этот продукт предназначен. Попросите их использовать прототипы так, как они использовали бы продукт. Если устройство обычно используется одним человеком, пусть его тестируют поодиночке. Если оно обычно используется группой — пусть тестирует группа. Правда, бывает полезно все же сделать одно исключение: если обычно продукт использует один человек, можно попросить двух человек использовать его совместно — один управляет прототипом, другой направляет действия и интерпретирует результаты (вслух). Такая работа в парах побуждает людей открыто и непринужденно обсуждать свои идеи и гипотезы и делиться разочарованиями. Исследовательская группа должна следить за экспериментом либо сидя за тестируемыми (чтобы не отвлекать их), либо наблюдая за ними через видеокамеру из другой комнаты. В таком случае видеокамера должна быть видна испытуемым, и до начала теста нужно о ней сообщить. Видеозаписи тестов часто весьма ценны как для последующих показов членам команды, которые не смогли присутствовать, так и для проведения более подробного анализа.

По завершении исследования постарайтесь получить более подробную информацию о мыслительных процессах людей, проследите их шаги, напомните им об их действиях и опросите их. Иногда бывает полезно показать им видеозаписи того, что они делали, чтобы напомнить, что происходило.

Сколько человек нужно опросить? Мнения разнятся, но мой коллега Якоб Нильсен уже давно отстаивает цифру 5: пять человек, изученных независимо друг от друга⁵⁷. Затем изучите результаты, улучшите продукт и выполните еще один тест, взяв пять других человек. Обычно пяти человек достаточно, чтобы сделать какие-то выводы. Это позволяет улучшить продукт не один, а несколько раз. И если вы действительно хотите протестировать больше людей, гораздо эффективнее провести один тест на пяти испытуемых, использовать результаты для улучшения системы, а затем продолжать повторять цикл совершенствования дизайна и тестирования до тех пор, пока вы не протестируете нужное количество человек.

Как и прототипирование, тестирование выполняется на этапе постановки проблемы. Это нужно, чтобы убедиться, что проблема сформулирована правильно. На этапе решения проблемы тестирование повторяется — это гарантирует, что новый дизайн отвечает потребностям и способностям тех, кто будет его использовать.

Метод повторений

⁵⁶Техника «Волшебник из страны Оз» названа так в честь книги Фрэнка Баума «Удивительный волшебник из страны Оз» (Baum & Denslow, 1900). Мой опыт использования этой техники описан в статье, в которой изложены итоги работы группы, возглавляемой исследователем искусственного интеллекта Дэнни Бобровым в Исследовательском центре Xerox Пало-Альто (Bobrow, 1977). Аспирантом, сидящим в другой комнате, был Аллен Манро, который затем продолжил отличную исследовательскую карьеру.

⁵⁷Аргумент Якоба Нильсена, что пять пользователей — идеальное число для большинства тестов, можно найти на сайте группы Nielsen Norman (Nielsen, 2013).

повторений в человекоориентированном дизайне состоит в том, чтобы обеспечить возможность постоянной доработки и совершенствования. Целью является быстрое прототипирование и тестирование. Как говорил Дэвид Келли, профессор Стэнфорда и соучредитель дизайнерской фирмы IDEO, «быстро ошибайся, быстро исправляй». Многие рационально мыслящие руководители (и чиновники) не понимают этот аспект процесса проектирования. Почему ты хочешь потерпеть неудачу? Похоже, они думают, что нужно лишь определить требования к продукту, а затем придерживаться этих требований. Они считают, что испытания необходимы только для того, чтобы обеспечить выполнение требований. Именно эта философия порождает такое количество непригодных для использования систем. Преднамеренное выполнение испытаний и внесение доработок позволяет сделать вещи лучше. Неудачи следует поощрять. На самом деле их не стоит называть неудачами — их нужно рассматривать как обучающий опыт. Если все работает идеально, люди мало чему учатся. Обучение начинается, когда возникают трудности.

Самое трудное в дизайне — задать правильные требования, это будет означать, что вы решаете правильную проблему и найдете подходящее решение. Абстрактные требования никогда не бывают правильными. Требования к продукту, которые вы получаете, спрашивая людей, что им нужно, неизменно ошибочны. Требования определяются наблюдением за людьми в их естественной среде.

Когда люди говорят, что им нужно, они в первую очередь думают о повседневных проблемах, редко замечая более масштабные неудачи и потребности. Они не ставят под сомнение основные методы, которые используют. Они тщательно объясняют, как выполняют свои задачи, а затем, когда вы описываете им их метод, подтверждают, что вы правильно все поняли. Однако когда вы наблюдаете за их действиями, они часто отклоняются от собственного описания. «Почему?» — спрашиваете вы. «О, на этот раз я должен был сделать все по-другому, — могут ответить они. — Это был особый случай». Получается, что большинство случаев — «особые». Любая система, которая их не учитывает, потерпит неудачу.

Чтобы верно определить требования, необходимы повторные исследования и тестирования. Наблюдайте и изучайте: решите, в чем может быть проблема, и используйте результаты тестов, чтобы определить, какие элементы дизайна работают, а какие — нет. Затем повторите все четыре процесса еще раз. Проведите больше дизайнерских исследований, если это необходимо, создайте больше идей, разработайте прототипы и протестируйте их.

С каждым циклом тесты и наблюдения могут быть более целенаправленными и более эффективными. С каждым циклом повторений идеи становятся яснее, технические требования определяются все лучше, а прототипы приближаются к цели — фактическому продукту. После первых нескольких повторений приходит время вплотную заняться решением проблемы. Несколько различных идей прототипа можно свернуть в одну.

Когда заканчивается этот процесс? Это зависит от менеджера по производству продукта, который должен обеспечить максимально возможное качество при соблюдении графика. План и бюджет очень сильно ограничивают процесс совершенствования продукта, поэтому задача проектной группы — выполнить стоящие перед ней требования и при этом постараться выдать приемлемый и высококачественный вариант дизайна. Независимо от того, сколько времени было выделено проектной группе, иногда окончательные результаты появляются только в последние двадцать четыре часа перед дедлайном. Это похоже на написание книги: независимо от того, сколько времени вам дали, вы заканчиваете рукопись за несколько часов до крайнего срока.

Дизайн, ориентированный на деятельность, или дизайн, ориентированный на человека

Конечно, некоторые региональные различия существуют, но их на удивление немного. Даже продукты, которые разработаны под какую-то конкретную культуру (например, пароварки для приготовления риса), осваиваются другими культурами. Вы сосредотачиваетесь главным образом на людях — и это один из признаков человекоориентированного дизайна. При таком дизайне продукты покрывают реальные потребности людей, он гарантирует, что продукты будут годны к употреблению и понятны. Но что если продукт предназначен для людей со всего света? Многие производители делают, по сути, один продукт для всех. Хотя автомобили немного модифицируют под потребности страны, в целом они одинаковы во всем мире. То же самое относится к камерам, компьютерам, телефонам, планшетам, телевизорам и холодильникам.

Как мы можем претендовать на то, чтобы охватить всех этих очень разных, очень непохожих друг на друга людей? Сосредоточившись на деятельности, а не на отдельном человеке. Я называю это дизайном, ориентированным на деятельность. Пусть вид деятельности определяет продукт и его структуру. Пусть концептуальная модель продукта строится вокруг концептуальной модели деятельности.

Почему это работает? Потому что деятельность людей во всем мире, как правило, схожа. Кроме того, люди не хотят изучать системы, которые, как им кажется, предъявляют непонятные, взятые с потолка требования, но при этом они вполне готовы учиться тому, что важно для их деятельности. Нарушает ли это принципы дизайна, ориентированного на человека? Вовсе нет: считайте это усовершенствованием принципов. Ведь деятельность — это то, что делают сами люди, и то, что делается для людей. Подход, ориентированный на деятельность, — тот же человекоориентированный подход, только гораздо лучше приспособленный под нужды больших неоднородных групп людей.

Взгляните еще раз на автомобили: все они очень похожи. Управление автомобилем требует многочисленных действий, многие из которых не имеют смысла вне процесса вождения. Эти действия усложняют процесс вождения и растягивают и без того довольно длительный период, который нужен, чтобы стать квалифицированным, опытным

водителем. Нужно запомнить педали, понять, как рулить, использовать сигналы поворота, управлять сигнальными лампочками и при этом смотреть на дорогу, все время быть в курсе того, что происходит по обе стороны и позади машины, и, возможно, параллельно говорить с другими людьми в автомобиле. Кроме того, нужно наблюдать за тем, что показывают датчики на передней панели, особенно индикатор скорости, а также датчик температуры воды, давления масла и уровня топлива. Заднее и боковое зеркала расположены так, что человеку приходится отвлекаться от дороги на довольно продолжительное время.

Люди вполне успешно учатся водить автомобили несмотря на то, что им приходится осваивать столько многокомпонентных задач. С учетом дизайна автомобиля и особенностей процесса вождения каждая задача кажется уместной. Да, мы везде можем что-то улучшить. Автоматические коробки передач делают ненужной третью педаль — сцепление. Установленные сверху дисплеи позволили бы воспроизводить критически важную информацию с приборной панели прямо перед водителем, поэтому для их мониторинга человеку не нужно было бы отводить взгляд от дороги (хотя водитель все равно отвлекался бы, считывая эту информацию). Когда-нибудь мы заменим три разных зеркала одним видеодисплеем, который будет показывать объекты со всех сторон автомобиля на одном изображении. И это упростит нам еще одно действие. Как мы можем усовершенствовать автомобиль? Путем тщательного изучения деятельности, которая происходит во время вождения.

Дайте человеку возможность заниматься определенной деятельностью, учитывайте при этом его способности — и люди примут ваш дизайн и смогут выучить все что нужно.

Об отличиях между задачами и видами деятельности

Сделаю одно замечание: существует разница между задачей и деятельностью. Я подчеркиваю: важно создавать дизайн, отталкиваясь от вида деятельности. Проектирование с опорой на задачи, как правило, слишком ограничивает людей. Деятельность — это структура высокого уровня, например «поход за покупками». Задача — это компонент деятельности более низкого уровня: «поездка в магазин», «поиск корзины», «использование списка покупок» и т. д.

Деятельность — это целый набор задач, выполняемых вместе для того, чтобы реализовать одну общую цель высокого уровня. Задача — это организованный, согласованный набор операций, направленных на достижение одной цели низкого уровня. Продукты должны обеспечивать поддержку как для действий, так и для различных задач. Хорошо спроектированные устройства будут объединять в группы различные задачи, необходимые для осуществления деятельности. Хороший дизайн гарантирует, что задания не конфликтуют друг с другом и что работа, выполняемая в рамках одного задания, не мешает требованиям другого.

Деятельность иерархически структурирована, поэтому деятельность высокого уровня (например, подготовка к работе) будет иметь под собой множество низших уровней. В свою очередь, низкоуровневые действия порождают задачи, а задачи в конечном счете выполняются через базовые операции. Американские психологи Чарльз Карвер и Майкл Шейер предполагают, что цели имеют три фундаментальных уровня, контролирующих деятельность. «Быть»-цели находятся на самом высоком, самом абстрактном уровне и управляют самим существом человека: определяют, почему он действует, формируют его самооценку, являются фундаментальными и долговечными. На следующем уровне находится забота о повседневной деятельности, которая носит гораздо более практический характер. Это «сделать»-цели, они больше напоминают цели в том смысле, в котором я говорю о них, когда обсуждаю семь этапов деятельности. «Сделать»-цели определяют планы и действия, которые должны быть выполнены, если мы занимаемся каким-то видом деятельности. Самый низкий уровень этой иерархии — «моторная» цель, которая определяет, как именно мы выполняем действия: это происходит скорее на уровне задач и операций, а не деятельности. Немецкий психолог Марк Хассензаль показал, как этот трехуровневый анализ можно использовать в UX-дизайне — исследовании пользовательского опыта, который он получает при взаимодействии с продуктами⁵⁸.

Если вы слишком сосредотачиваетесь на задачах, это вас сильно ограничивает. Успех плеера iPod был связан с тем, что Apple поддерживала всю деятельность, связанную с прослушиванием музыки: человек искал музыку, покупал ее, скачивал в музыкальный плеер, создавал плей-листы (которыми можно было делиться) и слушал музыку. Apple также позволила другим компаниям дополнить возможности системы внешними динамиками, микрофонами, различными аксессуарами. Apple сделала так, что человек мог отправлять музыку на другие устройства в доме, чтобы ее можно было слушать на звуковых системах других компаний. Успех Apple был обусловлен сочетанием двух факторов: блестящего дизайна и поддержки всей деятельности, связанной с музыкой.

Если вы проектируете что-то для отдельного человека, то результат может отлично подходить этому человеку, но совершенно не подходить другим. Проектируйте исходя из определенного вида деятельности — и результат будет пригоден для всех. Главное преимущество состоит в том, что если дизайнерские требования соотносятся с нужным видом деятельности, то люди терпимо отнесутся к сложности и требованиям, которые нужно выполнить, чтобы выучить что-то новое. Пока сложность и новизна соотносятся с заданием, люди будут воспринимать их как нечто

⁵⁸У Марка Хассензала разделение трех уровней целей («быть»-цели, «делать»-цели и «моторные» цели) описывается во многих источниках, но я настоятельно рекомендую его книгу «Experience Design» (Hassenzahl, 2010). Три типа целей впервые описаны в работе Чарльза Карвера и Майкла Шейера, в их знаковой книге, где они использовали модели обратной связи, хаоса и динамической теории, чтобы объяснить большую часть человеческого поведения (Carver & Scheier, 1998).

естественное и само собой разумеющееся.

Метод повторений в дизайне, или линейные этапы

Традиционный дизайнерский процесс линеен, иногда его называют методом водопада, потому что прогресс идет в одном направлении и после принятия решения становится трудно или вообще невозможно вернуться назад. Это контрастирует с методом повторений в рамках человекоориентированного дизайна. Здесь процесс круговой, постоянно что-то уточняется и вносятся изменения, поощряется возврат на более ранние стадии проектирования для переосмысления более ранних решений. Многие разработчики программного обеспечения экспериментируют с вариациями этого подхода, известными как Scrum и Agile.

Линейный метод водопада не лишен логики. Имеет смысл и то, что проектированию должны предшествовать исследования, проектирование должно предшествовать конструкторской разработке, разработка — производству и так далее. Метод повторений, в свою очередь, помогает прояснить постановку проблемы и требования; но, если мы имеем дело с крупными проектами со множеством участников, на которые выделено много времени и средств, большое количество повторений обходится слишком дорого. С другой стороны, сторонники метода повторений видели на своем веку слишком много проектных команд, спешивших разработать требования, которые позже оказывались ошибочными и приводили к огромным тратам. Многие крупные проекты заканчивались неудачей и приносили убытки в несколько миллиардов долларов.

Наиболее традиционная разновидность метода водопада называется методом ворот: процесс разработки продукта проходит линейный набор фаз или стадий, причем переход от одной стадии к другой закрыт «воротами». «Ворота» — это управленческий контроль, в ходе которого оценивается прогресс и принимается решение перейти к следующему этапу.

Какой метод лучше? Оба имеют и достоинства, и недостатки. Один из самых сложных аспектов деятельности в дизайне — получение правильных технических требований. Другими словами, очень трудно бывает определить, что вы решаете правильную проблему. Метод повторений предназначен для того, чтобы отложить стадию, на которой команда формирует жесткие требования. Можно начать с набрасывания большого количества всевозможных требований или вариантов постановки задач, а потом сосредоточиться на чем-то одном. Затем придумать большое количество потенциальных решений — и вновь сосредоточиться на одном.

Ранние прототипы нужно тестировать путем реального взаимодействия с целевой аудиторией — это поможет уточнить требования.

Однако метод повторений лучше всего подходит для ранних этапов проектирования продукта, а не для более поздних. Если вы работаете над крупными проектами, этот метод не позволяет увидеть масштаб действий. Чрезвычайно сложно успешно разворачивать многолетние проекты стоимостью в миллионы или миллиарды долларов, в которых участвуют сотни или даже тысячи разработчиков. Такие крупные проекты, как правило, предполагают создание сложных потребительских товаров и большие объемы работы по программированию. Это, например, создание автомобилей, операционных систем для компьютеров, планшетов и телефонов; проектирование текстовых процессоров и электронных таблиц.

Этапы «ворот» позволяют управленцам гораздо лучше контролировать процесс, чем при использовании метода повторений. Однако «ворота» тормозят процесс. Управленческий контроль на каждом из этапов работы может занять значительное время, которое тратится и на подготовку к презентациям, и на принятие решений после. Иногда можно впустую потратить много недель на состыковку расписаний всех руководителей из разных подразделений компании, которые хотят высказать свое мнение по поводу продукта.

Многие группы экспериментируют с различными способами управления процессом разработки продукта. Лучшие методы сочетают в себе преимущества метода повторов и управленческого контроля на каждой стадии проектирования. Метод повторений используется внутри стадий разработки, между «воротами». Цель состоит в том, чтобы получить лучшее от обоих методов: повторение и экспериментирование, позволяющие уточнить проблему и решение, плюс управленческий контроль на завершении каждой стадии разработки.

Хитрость заключается в том, чтобы отложить точную спецификацию требований к продукту до тех пор, пока на очень быстро изготовленных прототипах не будет проведено несколько испытаний. При этом нужно жестко контролировать график, бюджет и качество. Может показаться невозможным прототипировать какие-то крупные проекты (например, крупные транспортные системы), но даже там многое удастся сделать. Прототипами могут быть масштабируемые объекты, спроектированные разработчиками моделей или изготовленные методом трехмерной печати. Даже хорошо отрисованные картинки, мультфильм или простые анимированные эскизы могут быть полезны. Приборы для создания виртуальной реальности позволяют людям представить, что они используют конечный продукт, а если речь идет о макете здания — представить себе, что они живут или работают в нем. Все эти методы могут обеспечить быструю обратную связь до того, как вы потратите много времени или денег.

Самое трудное в разработке сложных продуктов — это управление: организация, общение и синхронизация множества разных людей, групп и отделов, которые необходимы для того, чтобы продукт получился. Большие проекты особенно сложны не только из-за того, что управлять таким количеством разных людей и групп трудно, но также из-за тех проблем, которые создает долгий временной горизонт проектов. В течение многих лет, необходимых для перехода от разработки проекта к его завершению, требования и технологии, вероятно, изменятся, часть проделанной работы устареет и станет неактуальной. Люди, которые будут использовать результаты работы, вполне могут измениться; и уж точно сменятся люди, участвующие в осуществлении проекта.

Кто-то, возможно, покинет проект из-за болезни или травмы, выхода на пенсию или продвижения по службе. Некоторые сменяют компанию, а другие перейдут на другие рабочие места в той же компании. Независимо от причин вам потребуется значительное время, чтобы найти замену выбывшим, а затем довести новичков до необходимого уровня знаний и навыков. Иногда это вообще невозможно, потому что самые важные знания о проектных решениях и методах представлены в виде того, что мы называем *неявным знанием*; то есть хранятся в головах сотрудников. Когда сотрудники уходят, их внутренние знания уходят вместе с ними. Управление крупными проектами — сложная задача.

Что я там вам говорил? На самом деле так это не работает

В предыдущих разделах описывается процесс человекоориентированного дизайна продукта. Но есть одна старая шутка:

В теории разницы между теорией и практикой нет. На практике — есть.

Процесс создания человекоориентированного дизайна описывает идеальный вариант. Но реальность мира бизнеса часто заставляет людей вести себя совсем не так. Один разочарованный член проектной группы, занимавшейся разработкой дизайна для компании — производителя потребительских продуктов, сказал мне, что, хотя его компания на словах проповедует веру в UX и верность принципам человекоориентированного дизайна, на практике существует только два фактора, которые порождают новые продукты:

1. Добавление функций, чтобы не отстать от продуктов конкурентов.
2. Добавление некоторых функций, вызванное появлением новых технологий.

«Исследуем ли мы нужды людей? — риторически вопрошал он сам себя. — Нет».

Это типичная ситуация: давление рынка плюс то, что компания во главу угла ставит разработку новых технологий, дают нам постоянно меняющиеся характеристики, увеличивают сложность и запутанность продукта. Но даже компании, намеревающиеся исследовать потребности человека, сталкиваются с серьезными затруднениями в процессе разработки продукта, в частности с нехваткой времени и денег. Наблюдая, как многие продукты становятся жертвой этих факторов, я предлагаю «Закон разработки продукта».

«Закон разработки продукта» от Дона Нормана

В тот самый день, когда начинается процесс разработки продукта, вы уже отстаете от графика и не укладываетесь в бюджет.

Запуски продуктов всегда сопровождаются расписаниями и бюджетами. Обычно график определяется внешними соображениями, праздничными днями, специальными возможностями объявления о продукте и даже заводскими расписаниями. На разработку одного продукта нам дали нереалистичный срок в четыре недели, потому что рабочие испанской фабрики должны были отправиться в отпуск, а по возвращении было бы уже слишком поздно и мы бы не смогли получить продукт вовремя — до сезона рождественских покупок.

Кроме того, даже на то, чтобы приступить к разработке продукта, нужно время. Люди никогда не сидят без дела, ожидая, когда же их позовут заняться разработкой. Нет, их нужно нанять, проверить, а затем перевести с их текущей работы. Все это требует времени — времени, которое редко учитывают.

Итак, представьте: команде дизайнеров говорят, что они будут работать над новым продуктом. «Замечательно! — кричат дизайнеры. — Мы немедленно отправим наших исследователей для изучения целевой аудитории».

«Сколько времени вам потребуется?» — спрашивает их менеджер продукта. «О, мы можем сделать все быстро: неделя или две, чтобы все организовать, а затем две недели в поле. Возможно, неделя, чтобы отобрать результаты.

Всего четыре или пять недель». — «Извините, — говорит менеджер продукта, — у нас нет времени. Кроме того, у нас нет бюджета, чтобы отправить команду на полевые исследования на две недели». — «Но это важно, если мы действительно хотим понять клиента», — настаивают дизайнеры. «Вы совершенно правы, — говорит менеджер продукта, — но мы отстаем от графика и не можем позволить себе тратить на это время и деньги. В следующий раз сделаем все правильно». Следующего раза никогда не бывает, потому что каждый раз приводятся те же самые аргументы: этот продукт также стартует с отставанием от графика и превышением бюджета.

Разработка продукта включает в себя невероятное сочетание дисциплин: над ней трудится множество дизайнеров, инженеров, программистов, специалистов по производству, упаковке, продажам, маркетингу и обслуживанию. И даже больше. Продукт должен привлечь текущую клиентскую базу, а также новых клиентов. Патенты создают минное поле для проектировщиков и инженеров, на сегодняшний день практически невозможно спроектировать или построить что-либо, не противоречащее патентам, и значит, нужно заниматься перепроектированием старого дизайна, чтобы обойти все эти мины.

Каждая отдельная дисциплина имеет свой взгляд на продукт и разные, но обязательные к выполнению требования, часто противоречащие или несовместимые с требованиями других дисциплин. Но все они верны, если смотреть с точки зрения этих дисциплин в отдельности. В большинстве компаний, однако, специалисты из разных сфер работают раздельно, дизайнеры передают результаты своей работы инженерам и программистам, которые изменяют требования в соответствии с потребностями своих дисциплин. После этого результаты передают на производство, там вносят свои изменения, потом меняются и запросы маркетинга. Это полный бардак.

Как с этим справиться?

Можно сгладить нехватку времени, которая не позволяет дизайнерам провести хорошее первичное исследование

аудитории, если разделить этот процесс от обязанностей команды, разрабатывающей продукт: пусть у вас в поле всегда будут исследователи, пусть они постоянно изучают потенциальные продукты и клиентов. Тогда в момент, когда работа команды по созданию продукта будет запущена, конструкторы смогут сказать: «Мы уже изучили этот случай, вот что мы посоветуем».

То же касается и исследователей рынка.

Проблему столкновения дисциплин можно решить, создавая мультидисциплинарные команды, участники которых учатся понимать и уважать требования друг друга. Хорошие команды разработки продукта работают гармонично, в них постоянно присутствуют представители всех необходимых дисциплин. Если все точки зрения и требования ясны всем участникам, то зачастую можно найти творческие решения, которые будут удовлетворять большинству параметров. Обратите внимание, что работа с этими командами сама по себе является сложной задачей. Все говорят на разных технических языках. Каждая дисциплина считает, что ее участок работы — самая важная часть всего процесса. Довольно часто представители каждой отдельной дисциплины думают, что другие глупы, потому что они придумывают глупые требования. Для обеспечения взаимопонимания и уважения требуется квалифицированный менеджер продукта. И все же это вполне можно реализовать.

Практика дизайна, описанная схемой «двойного алмаза», и практика человекоориентированного дизайна идеальны. Несмотря на то что в жизни редко можно достигнуть идеала, всегда полезно стремиться к нему, но при этом быть реалистом в отношении времени и бюджетных проблем. Их можно преодолеть, но только в том случае, если признать их и сделать частью рабочего процесса. Мультидисциплинарные группы позволяют улучшить коммуникацию и сотрудничество и часто экономят время и деньги.

Задача дизайнера

Трудно сделать хороший дизайн. Вот почему дизайнер — это привлекательная и полная возможностей профессия, которая приносит эффективные и значительные результаты. Дизайнеров просят разобраться, как управлять сложными вещами, как руководить взаимодействием технологий и людей. Хорошие проектировщики быстро учатся, потому что сегодня их могут попросить спроектировать камеру, завтра — транспортную систему или организационную структуру компании. Как один человек может работать в таком количестве разных сфер? Дело в том, что фундаментальные принципы проектирования для людей одни и те же во всех областях. Люди одинаковы, и поэтому принципы проектирования одинаковы.

Дизайнеры — только одно звено сложной цепочки процессов и различных профессий, участвующих в производстве продукта. Хотя эта книга о том, как важно удовлетворять потребности людей, которые в конечном счете будут использовать продукт, — важны также и другие аспекты продукта. Например, важна инженерная эффективность, которая включает в себя возможности, надежность и удобство обслуживания продукта. Важна также стоимость продукта и его финансовая жизнеспособность, что обычно означает прибыль. Будут ли люди покупать его? Каждый из этих аспектов предъявляет свои требования, и иногда кажется, что одни требования противоречат другим. График и бюджет часто являются двумя наиболее серьезными ограничениями.

Дизайнеры стараются определить реальные потребности людей и ответить на них, в то время как маркетинг занимается определением того, что люди действительно будут покупать. То, что нужно людям, и то, что они покупают, — две разные вещи, но важно и то и другое. Не имеет значения, насколько хорош продукт, если его никто не покупает. Если продукты компании не приносят прибыли, компания вполне может выйти из бизнеса. В дисфункциональных компаниях каждое подразделение скептически относится к добавленной другими подразделениями стоимости продукта.

В правильно управляемой организации члены команды, которые отвечают за различные аспекты разработки продукта, собираются вместе, чтобы обсудить требования к продукту. Они стараются работать гармонично, чтобы спроектировать и произвести продукт, который удовлетворит всех, или, по крайней мере, чтобы достичь компромисса. В дисфункциональных компаниях каждая команда работает изолированно, часто споря с другими командами. Каждая из команд наблюдает, как другие команды — на ее взгляд, безосновательно — меняют ее проекты и технические требования к продукту. Производство хорошего продукта требует гораздо большего, чем одни только хорошие технические навыки: оно требует гармоничной, бесперебойно функционирующей организации совместной работы над продуктом, построенной на принципах уважения.

Процесс проектирования должен учитывать многочисленные ограничения. В последующих разделах я рассмотрю все эти факторы.

При производстве продукта мы имеем много конфликтующих требований

Дизайнеры должны угодить своим клиентам, которые не всегда являются конечными пользователями. Рассмотрим основные бытовые приборы, такие как кухонные плиты, холодильники, посудомоечные машины, стиральные и сушильные машины; и даже смесители и термостаты для систем отопления и кондиционирования воздуха. Они часто приобретаются застройщиками или владельцами доходных домов. В бизнесе, в крупных компаниях такие решения принимают отделы закупок, а в небольших компаниях — владельцы или менеджеры. И в том, и в другом случае покупатель заинтересован в первую очередь в цене, возможно — в размере или внешнем виде, но почти наверняка не в удобстве использования. Как только приборы закуплены и установлены, покупатель больше ими не интересуется. Производитель своим продуктом должен удовлетворить требования тех, кто принимает решение о покупке. Да, потребности конечных пользователей тоже важны, но для бизнеса они кажутся второстепенными.

В некоторых случаях самой важной является стоимость. Предположим, например, что вы входите в команду

разработчиков офисных копировальных аппаратов. Компания отправляет официальный запрос коммерческого предложения производителям и дилерам машин, а потом приобретает копии. Выбор почти всегда основан на цене и списке необходимых функций. Удобство? Не рассматривается. Затраты на обучение? Не рассматриваются. Поддержка? Не рассматривается. У компании нет никаких требований к понятности продукта или удобству его использования, хотя в конечном счете эти аспекты продукта могут стоить компании денег и потраченного впустую времени. Из-за покупки неудачного копира может возникнуть потребность в услугах поддержки или в дополнительном обучении, такие аппараты могут расшатать моральный дух персонала и снизить производительность.

Сосредоточенность компаний на закупочной цене — одна из причин того, почему у нас на работе такие неудобные копировальные машины и телефонные системы. Если люди достаточно часто жаловались, отдел закупки может включить удобство пользования в список требований, и это требование может вернуться обратно к дизайнерам. Но без этой обратной связи дизайнеры часто вынуждены проектировать самые дешевые из возможных продуктов, потому что именно они продаются лучше всего. Дизайнеры должны понимать своих клиентов, и во многих случаях клиент — это человек, который только покупает продукт, а не человек, который его фактически использует. Одинаково важно изучать и тех, кто совершает покупку, и тех, кто ее использует.

Усложним задачу еще больше. Давайте рассмотрим еще ряд специалистов, участвующих в создании продукта: инженеры, разработчики, производители, сотрудники отдела поддержки, менеджеры по продажам и маркетологи, которые должны воплотить идеи дизайнеров в реальность, а затем продавать продукт и поддерживать его после отгрузки. Эти группы тоже являются пользователями, но они используют не сам продукт, а результаты работы проектной группы. Дизайнеры привыкли учитывать запросы потребителей продукта, но они редко рассматривают потребности других групп, которые включены в процесс разработки продукта. Но если их требования не будут учитываться, то по мере того, как разработка продукта будет проходить через стадии дизайна, инжиниринга, маркетинга, производства и так далее, каждая новая группа будет обнаруживать, что продукт не отвечает их запросам, поэтому они попытаются изменить его. Такие разрозненные изменения, вносимые постфактум, неизбежно разрушают целостность продукта. Если бы все эти требования были известны в начале процесса проектирования, можно было бы создать гораздо более гармоничное изделие.

Обычно в различных подразделениях компаний работают умные люди, которые пытаются сделать то, что лучше для компании. Когда они вносят изменения в дизайн, это происходит потому, что их требования не были удовлетворены. Логично, что у них возникают свои проблемы и потребности, но изменения, вносимые таким образом, почти всегда наносят ущерб продукту. Лучший способ противодействовать этому — обеспечить присутствие представителей всех подразделений на всех этапах процесса проектирования, начиная с принятия решения о запуске продукта и дальше — от отгрузки клиентам до обслуживания, ремонта и возврата. Таким образом, вы будете знать обо всех проблемах, как только они будут обнаружены. Нужна мультидисциплинарная команда, которая будет наблюдать за разработкой продукта на этапе создания дизайна, инженерного проектирования и производственного процесса. Члены команды делятся проблемами и сомнениями (каждый из своей области) с самого первого дня, так что дизайн будет удовлетворять всем этим комплексным требованиям, а если возникнет конфликт — группа сообща сможет выработать лучшее решение. К сожалению, мало компаний пользуются таким методом в работе.

Проектирование продукта — сложная деятельность. Оно успешно только в том случае, если все задействованные в нем стороны работают сообща. Это не борьба дизайнеров против инженеров, маркетологов или производителей — это дизайнерская работа, которая ведется вместе со всеми этими игроками. При создании дизайна вы должны учитывать продажи и маркетинг, работу службы поддержки и справочной службы, инжиниринг и производство, затраты и графики. Вот почему это так сложно. Вот почему так весело и полезно, когда все работают вместе, чтобы создать успешный продукт.

Дизайн для людей с особыми потребностями

Нет такого понятия, как «обычный человек». Это представляет определенную проблему для дизайнеров, которые, как правило, предлагают один дизайн для всех. Дизайнер может обратиться к справочникам, где записаны средние длина руки и высота сидящего человека, то, как далеко назад в среднем может дотянуться сидящий человек, и сколько в среднем нужно места, чтобы у человека поместились бедра, колени и локти. Это называется *физическая антропометрия*. С помощью этих данных дизайнер может попытаться удовлетворить требования к размеру *почти для всех*, например для 90, 95 или даже 99 процентов населения. Предположим, что продукт адресован 95 процентам, то есть всем, кроме 5 процентов, которые меньше или больше этих фиксированных размеров. Неохваченными остаются довольно много людей. В США около 300 миллионов человек, так что 5 процентов — это 15 миллионов. Даже если проект нацелен на 99 процентов аудитории, он все равно оставит за бортом три миллиона человек. И это только для США: в мире семь миллиардов человек. Создавайте дизайн для 99 процентов населения Земли — и 70 миллионов человек останутся не у дел.

Некоторые проблемы не решаются регулировками или взятием среднего: усредните левшу с правой — и что вы получите? Иногда просто невозможно создать один продукт, который подходит всем желающим, поэтому можно проектировать разные его версии. В конце концов, нам бы не понравился магазин, где продается только один размер и тип одежды: мы ждем, что одежда будет соответствовать нашим телам, а люди бывают самых разных размеров. Мы не ожидаем, что большое разнообразие товаров, найденных в магазине одежды, подойдет вообще

всем людям или подо все виды деятельности; но мы ждем, что широкий ассортимент кулинарных приложений, автомобилей и инструментов позволит нам выбрать те, которые точно соответствуют нашим требованиям. Одно устройство просто не может подходить всем. Даже такие простые инструменты, как карандаши, должны быть сделаны по-разному для разных видов деятельности.

Учитывайте особые проблемы пожилых и немощных, инвалидов, слепых или почти слепых, глухих или слабослышащих, очень низких и очень высоких людей и тех, кто говорит на других языках. Проектируйте вещи для разных интересов и уровней квалификации. Не попадайтесь в ловушку слишком общих, неточных стереотипов. Я вернусь к этим группам в следующем разделе.

Проблема стигматизации

«Я не хочу ложиться в клинику. Там вокруг меня будут все эти старики». (Комментарий 95-летнего мужчины.)

Многие устройства, предназначенные для помощи людям с ограниченными возможностями, не справляются со своими задачами. Они могут быть хорошо спроектированы, они могут решать существующую проблему, но предполагаемые пользователи их отклоняют. Почему? Большинство людей не хотят афишировать свои недуги. На самом деле многие люди не желают признаваться в своих болезнях даже самим себе.

Сэм Фарбер захотел разработать набор бытовых инструментов, которые могла бы использовать его жена, страдавшая от артрита. Он упорно работал, чтобы найти решение, которое было бы хорошим для всех. Результатом стали несколько инструментов, которые произвели революцию в этой области. Например, овощечистка раньше была недорогим простым металлическим приспособлением и часто имела форму, показанную слева на рис. 6.3. Ее было неудобно использовать, больно держать, и она не так уж хорошо чистила, но все считали, что именно так она должна выглядеть.

Рис. 6.3. Три овощечистки

Традиционная металлическая овощечистка представлена на фотографии слева: она недорогая, но неудобная. Овощечистка ОХО, которая перевернула индустрию кухонных приспособлений, изображена справа. Результат этих революционных изменений показан в середине, это овощечистка от швейцарской компании Kuhn Rikon, красивая и удобная.

После продолжительных исследований Фарбер придумал нож, показанный справа на рис. 6.3, и создал компанию ОХО, чтобы изготовить и распространить его. Хотя нож был разработан для людей с артритом, он рекламировался как лучшая овощечистка для всех. И так оно и было.

Несмотря на то что такой нож был дороже обычного, его дизайн был настолько успешным, что и сегодня многие компании создают вариации на эту тему. Вам может быть трудно представить, что нож от ОХО — нечто революционное, потому что сегодня многие пошли по их стопам. Как ясно из изображения овощечистки в центре рис. 6.3, дизайн крайне важен даже для простых инструментов, таких как ножи для чистки овощей.

Рассмотрим две особенности ножа ОХО: стоимость и дизайн для пользователя с особыми потребностями. Стоимость? Обычные ножи были очень недороги, поэтому нож, цена которого во много раз превышает цену дешевого ножа, все равно остается доступным. А что насчет специальной конструкции для людей с артритом? О преимуществах этого ножа никто никогда не говорил, так как же они это обнаружили? ОХО сделала хороший продукт и дала знать об этом всему миру. Мир принял это к сведению и обеспечил продукту успех. А как насчет людей, которым требовалась ручка получше? Информация о новом ноже распространилась очень быстро. Сегодня много компаний последовали за ОХО, они производят ножи, которые очень хорошо работают, удобны и хорошо выглядят (рис. 6.3).

Вы бы стали использовать ходунки, инвалидную коляску, костыли или трость? Многие люди избегают этого, даже если они в них нуждаются, из-за негативного образа, который они создают, — стигмы. Почему? Много лет назад трость была модным аксессуаром: ее использовали люди, которые не нуждались в ней. Они вращали тростью на ходу, указывали ею направление, прятали бренди или виски, ножи и другое оружие внутрь ручек своих тростей. Просто посмотрите любой фильм, изображающий Лондон девятнадцатого века. Почему специальные устройства для людей, которые в них нуждаются, не могут быть такими же изысканными и модными сегодня?

Из всех приспособлений, предназначенных для помощи пожилым людям, пожалуй, больше всего люди стараются избегать ходунков. Большинство этих приспособлений уродливы. Они кричат: «Вот она, инвалидность». Почему бы не превратить их в вещи, которыми можно гордиться? Может быть, сделать из них своего рода модные высказывания. Эта трансформация уже началась в отношении некоторых медицинских приборов. Некоторые компании, производящие слуховые аппараты и очки для детей и подростков, предлагают целый ряд цветов и стилей, привлекающих эти возрастные группы. Как будто это модные аксессуары. Почему нет?

Молодежь, не ухмыляйтесь. Физические проблемы могут начаться рано. К сорока пяти у большинства людей глаза больше не могут в достаточной степени фокусироваться на всем диапазоне расстояний, поэтому это приходится компенсировать какими-то средствами, будь то очки для чтения, бифокальные линзы, специальные контактные линзы или даже хирургическая коррекция. Многие люди в свои восемьдесят — девяносто лет все еще находятся в хорошей умственной и физической форме, а накопленный за эти годы опыт позволяет им блестяще справляться со многими задачами. Но физическая сила и ловкость уменьшаются, замедляется реакция, ухудшаются зрение и слух, а также снижается способность к быстрому разделению или переключению внимания между конкурирующими

задачами.

Тем, кто задумывается о старости, я напомним, что, хотя физические способности ухудшаются с возрастом, многие умственные способности продолжают улучшаться, особенно те, которые зависят от накопления экспертного опыта, глубоких размышлений и расширенных знаний⁵⁹. Молодые люди более подвижны, более охотно проявляют себя и рискуют. У пожилых людей больше знаний и мудрости. Мир извлекает выгоду из сочетания тех и других, то же делают и проектные группы.

Проектирование для людей с особыми потребностями часто называют *инклюзивным*, или *универсальным*, *дизайном*. Эти названия хорошо подходят для такого вида дизайна, потому что зачастую от его продуктов выигрывают все. Сделайте надпись больше, пусть она будет выполнена высококонтрастным шрифтом — и всем будет проще ее прочитать. При тусклом освещении даже люди с самым острым зрением только выиграют от такой надписи. Сделайте так, чтобы ваши продукты можно было регулировать, — и вы обнаружите, что их можно использовать больше людей, а те, кто любил ваш продукт раньше, теперь будут любить его еще сильнее. Я уже показывал на рис. 4.6, что так называемое сообщение об ошибке может стать отличным способом выхода из программы (просто потому, что это проще, чем закрывать программу правильным образом). Точно так же и специальные функции для людей с особыми потребностями часто оказываются полезными для широкого круга людей.

Лучшим решением проблемы создания дизайна для всех служит гибкость: гибкость в размере изображений на экранах компьютеров, в размерах, высотах и углах столов и стульев. Позвольте людям самим отрегулировать свои кресла, таблицы и рабочие устройства. Позвольте им настроить освещение, размер шрифта и контрастность. Гибкость в проектировании шоссе означает, что должны быть обеспечены альтернативные маршруты с различными ограничениями скорости. Фиксированные решения обязательно будут неудобными для кого-то; гибкие решения хотя бы предлагают шанс тем, чьи потребности отличаются от наших.

Сложность — хорошо, неразбериха — плохо

Наши обычные кухни очень сложны. У нас есть множество приспособлений для одной только сервировки. Типичная кухня включает в себя все виды режущих инструментов, нагревательных приборов и оборудования для приготовления пищи. Самый простой способ понять, что кухни по-настоящему сложны, — попробовать что-нибудь приготовить на незнакомой кухне. Даже отличные повара не могут работать в новых условиях.

Чужая кухня выглядит сложной и непонятной, а ваша собственная кухня — нет. То же самое можно сказать и о любой комнате в доме. Обратите внимание: это чувство замешательства в действительности является своего рода знанием. Моя кухня выглядит непонятной для вас, но не для меня. В свою очередь, ваша кухня выглядит непонятной для меня, но не для вас. То есть неразбериха не на кухне — она в голове. Возможно, тут мы услышим крик души: «Почему нельзя все сделать простым?» Ну, одна из причин заключается в том, что жизнь сложна, как и те задачи, с которыми мы сталкиваемся. Наши инструменты должны соответствовать задачам.

Я так много думал об этом, что написал целую книгу на эту тему: *Living with Complexity*. В ней я доказываю, что сложность необходима, а неразбериха нежелательна. Я различаю «сложность», которая нам нужна, чтобы она отвечала требованиям нашей деятельности, и «сложность», которую я определил как «неразбериху». Как избежать неразберихи? Здесь-то в игру и вступают навыки дизайнера.

Наиболее важным принципом укрощения сложности является разработка хорошей концептуальной модели, которая уже была подробно описана в этой книге. Мы говорили о кажущейся сложности кухни. Люди, которые пользуются этой кухней, понимают, почему каждый элемент хранится там, где он есть: обычно за кажущейся произвольностью скрывается определенная структура. Исключения тоже наделены смыслом, даже если вам в качестве причины говорят что-то вроде «эта штука была слишком большой, чтобы поместиться в правильном ящике, и я не знал, куда еще ее положить». Это достаточная причина, чтобы обеспечить определенную структуру и ясность для человека, который положил этот предмет на это место. Сложные вещи уже не являются запутанными, если вы их поняли.

Стандартизация и технологии

Если мы рассмотрим историю достижений во всех областях технологий, то увидим, что некоторые улучшения происходят естественным образом через саму технологию, а другие — через стандартизацию. Хорошим примером служит ранняя история автомобиля. Первые автомобили были очень сложными в эксплуатации. Они требовали силы и мастерства, которыми обладали немногие. Некоторые проблемы решались с помощью автоматики: дроссель, опережение зажигания и двигатель со стартером. Другие аспекты автомобилей и вождения были согласованы в результате длительной работы международных комитетов по стандартам:

- По какой стороне дороги ехать (стандарт, постоянный в пределах одной страны, но переменный по разным странам).
- С какой стороны в автомобиле сидит водитель (зависит от того, на какой стороне дороги находится автомобиль).
- Как расположить основные компоненты: рулевое колесо, тормоз, сцепление и акселератор (то же самое, как с

⁵⁹Хороший обзор влияния возраста на человеческий фактор дан Фрэнком Шибером (Frank Schieber, 2003). Доклад Иго Гроссмана и его коллег — типичный пример исследования, которое доказывает, что с возрастом производительность труда растет (Grossmann, 2010).

левой, так и с правой стороны автомобиля).

Стандартизация — один из видов культурных ограничений. Благодаря стандартизации, научившись водить один автомобиль, вы небезосновательно чувствуете уверенность в том, что сможете управлять любым автомобилем в любой точке мира. Стандартизация обеспечивает настоящий прорыв в удобстве использования.

Установление стандартов

У меня достаточно друзей в национальных и международных комитетах по стандартам, чтобы понять, что процесс определения интернационального стандарта — дело трудоемкое. Даже если все стороны согласны с плюсами стандартизации, выбор стандартов — длительный и политизированный процесс. Небольшая компания может стандартизировать свою продукцию без особых трудностей, но промышленному, национальному или международному органу гораздо труднее выработать общие стандарты.

Существует даже стандартизированная процедура установления национальных и международных стандартов. Ряд национальных и международных организаций разрабатывает стандарты; поэтому, когда предлагается некий новый стандарт, он должен пройти через всю организационную иерархию. Каждый шаг сложен, ибо если есть три способа сделать что-то, то наверняка найдутся убежденные сторонники каждого из них плюс люди, которые будут утверждать, что еще слишком рано что-то стандартизировать.

Рис. 6.4. Нестандартные часы

Который час? Эти часы столь же логичны, как и обычные, за исключением того, что стрелки на них вращаются в обратную сторону и цифра «12» расположена в необычном месте. Однако в остальном логика та же. Так почему по ним так сложно определять время? Сколько сейчас на этих часах? Конечно, 7:11.

Каждое предложение обсуждается на заседании комитета по стандартам, на котором его представляют комиссии, а оно затем возвращается организации-спонсору (иногда это компания, иногда — профессиональное сообщество), где обсуждают возражения и контраргументы. Затем комитет по стандартам вновь собирается для обсуждения возражений. И снова, и снова, и снова. Любая компания, которая уже продает продукт, соответствующий предлагаемому стандарту, будет иметь огромное экономическое преимущество, и поэтому на обсуждение часто влияют также экономика и политика, а не только реальные технологические моменты. Процесс гарантированно занимает лет пять, а нередко и больше.

Полученный стандарт обычно является компромиссом между конкурирующими позициями, и зачастую — плохим компромиссом. Иногда решить вопрос можно, договорившись о нескольких несовместимых стандартах. Сегодня одновременно существуют как метрические, так и английские единицы измерения; автомобили с левым и правым рулем; несколько международных стандартов напряжения и частоты электрического тока, а также несколько различных видов электрических штекеров и розеток, которые несовместимы друг с другом.

Почему нужны стандарты: простой пример

Действительно ли необходимы стандарты с учетом всех этих трудностей и непрерывного развития технологий? Да, они в самом деле необходимы. Взять хотя бы обычные часы. Они стандартизированы. Только представьте себе, как трудно вам было бы определять время по «обратным» часам, стрелки которых вращались бы «против часовой стрелки». Существует несколько видов таких часов — они создавались в первую очередь ради шутки. Если часы действительно нарушают стандарты, как показано на рис. 6.4, очень трудно определить, который час. Почему? Логика отображения времени идентична логике обычных часов: есть только два отличия — стрелки вращаются в противоположном направлении (против часовой стрелки) и изменено положение цифры «12», которая обычно находится вверху. Эти часы столь же логичны, как и стандартные. Но они вызывают у нас раздражение, потому что мы стандартизировали все часы по другой схеме, отсюда и сам термин «по часовой стрелке». Без такой стандартизации чтение часов было бы сложнее: вам всегда приходилось бы расшифровывать проекции.

Стандарт, который принимали так долго, что технология его обогнала

Я лично участвовал в последнем этапе невероятно долгого, сложного политического процесса установления американских стандартов телевидения высокой четкости. В 1970-х годах японцы разработали национальную телевизионную систему, которая имела гораздо более высокое разрешение, чем использовавшиеся тогда стандарты: они называли ее «телевидение высокой четкости».

В 1995 году, спустя два десятилетия, телевизионная индустрия Соединенных Штатов предложила Федеральной комиссии по связи свой стандарт телевидения высокой четкости (HDTV). Но представители компьютерной индустрии заметили, что эти предложения несовместимы с тем, как передают изображения компьютеры, поэтому комиссия по связи возражает против предлагаемых стандартов. Apple мобилизовала других представителей отрасли, а меня выбрали представителем Apple, потому что я был вице-президентом по передовым технологиям. (В следующем описании игнорируйте профессиональную лексику — она не имеет значения.) Телевизионной индустрии предложили большое разнообразие допустимых форматов, в том числе с прямоугольными пикселями и чересстрочной разверткой. Из-за технических ограничений в 1990-х годах было высказано предположение о том, что изображение самого высокого качества имеет 1080 чересстрочных линий (1080i). Мы твердо хотели ввести только прогрессивную развертку, поэтому настаивали на 720 линиях (720p), аргументируя это тем, что прогрессивная развертка может иметь меньшее количество линий.

Битва была жаркой. Федеральная комиссия приказала всем конкурирующим сторонам запереться в комнате и не выходить, пока они не достигнут соглашения. В результате я провел много часов в адвокатских кабинетах. Мы закончили на безумном соглашении, которое признает существование многообразных вариаций стандарта с разрешением 480i и 480p (это называется стандартной четкостью), 720p и 1080i (высокая четкость) и предполагает два разных варианта соотношения ширины и высоты экранов: 4:3 (= 1,3) — старый стандарт, а 16:9 (= 1,8) — новый стандарт. Кроме того, было установлено большое количество вариаций кадров (в основном в зависимости от того, сколько раз в секунду передавалось изображение). Да, это был стандарт, точнее, большое количество разных стандартов. Фактически разрешено было использование любого метода для передачи изображения при условии, что его технические характеристики позволяли принимать сигнал. Это был хаос, но мы достигли соглашения. После того как стандарт был официально утвержден в 1996 году, потребовалось еще около десяти лет, чтобы HDTV был принят и прижился на телевизионных дисплеях нового поколения — больших, тонких и дорогих. Весь процесс занял примерно тридцать пять лет с момента первых передач японцев.

Стоило ли бороться? И да, и нет. За тридцать пять лет, которые потребовались для установления стандарта, технологии продолжали развиваться, поэтому полученный в итоге стандарт намного превосходил первый, предложенный столько лет назад. Кроме того, технология HDTV сегодня гораздо лучше, чем раньше (сейчас она называется «стандартное разрешение»). Но мелочи и детали, из-за которых главным образом спорили компьютерные и телевизионные компании, были глупыми. Мои технические эксперты постоянно пытались продемонстрировать мне превосходство изображений 720p над 1080i, но мне потребовалось много часов просмотра разных сцен под руководством экспертов, чтобы увидеть недостатки в быстро сменяющихся кадрах с чересстрочной разверткой (различия проявляются только на сложных движущихся изображениях). Так почему нас это вообще волновало?

Телевизионные дисплеи и методы сжатия улучшились настолько, что чересстрочная развертка больше не требуется. Изображения в 1080p, когда-то считавшиеся невозможными, теперь стали обычным явлением. Изогнутые алгоритмы и высокоскоростные процессоры позволяют преобразовать один стандарт в другие; даже прямоугольные пиксели больше не проблема.

Сегодня, когда я пишу эти слова, основная сложность заключается в несоответствии в соотношениях сторон. Фильмы имеют много различных соотношений сторон кадра (ни один из них не является общепринятым стандартом), поэтому, когда на экранах телевизоров показывают фильмы, приходится либо отрезать часть изображения, либо оставить части экрана черными. Почему соотношение сторон HDTV было установлено на 16:9 (или 1,8), если фильмы не использовали это соотношение? Потому что инженерам понравилась эта идея: возведите в квадрат старое соотношение сторон 4:3 — и вы получите новый формат 16:9.

Сегодня мы собираемся начать еще один этап борьбы за стандарты на телевидении. Во-первых, есть трехмерное телевидение. Далее, существуют предложения по сверхвысокому разрешению. Предлагается ввести 2160 линий (и удвоение горизонтального разрешения) — это в четыре раза выше, чем разрешение нашего лучшего телевизора сегодня (1080p). Одна компания хочет увеличить разрешение в восемь раз, а другая предлагает новое соотношение сторон — 21:9 (= 2,3). Я видел эти изображения, и они изумительны, хотя это видно только на больших экранах (хотя бы с диагональю 60 дюймов, или 1,5 метра) при условии, что зритель сидит близко к дисплею.

Установление стандартов может занять столько времени, что к тому моменту, когда они начнут широко применяться, они могут оказаться устаревшими. Тем не менее стандарты нужны. Они упрощают нашу жизнь и позволяют различным маркам оборудования нормально взаимодействовать.

Стандарт, который не прижился: цифровое время

Стандартизируйте, и вы упростите людям жизнь: человеку придется только один раз запоминать, как работает система. Но не стандартизируйте слишком рано; вы можете попасть в ловушку примитивных технологий или ввести правила, которые окажутся крайне неэффективными или даже вызовут ошибки. Если вы стандартизируете слишком поздно, то, возможно, способов сделать что-то уже будет слишком много, чтобы можно было согласовать какой-то международный стандарт. Если существует договоренность в отношении какой-то старомодной технологии, то переход на новый стандарт может оказаться слишком дорогостоящим для всех. Хороший пример — метрическая система: это гораздо более простая и удобная схема для представления расстояния, веса, объема и температуры, чем старая английская система футов, фунтов, галлонов и градусов по шкале Фаренгейта. Но промышленно развитые страны с большой приверженностью старому стандарту измерений заявляют, что они не могут позволить себе огромные затраты и путаницу, которые неизбежно вызовет переход. Поэтому нам придется придергиваться двух стандартов по крайней мере еще несколько десятилетий.

Вы хотели бы изменить то, как мы определяем время? Современная система является произвольной. День делится на двадцать четыре произвольные, но стандартные единицы — часы. Но мы определяем время, высчитывая его из двенадцати, а не двадцати четырех часов. Так что у нас есть два цикла по двенадцать часов каждый плюс специальное обозначение для утра и вечера, чтобы мы знали, о каком цикле говорим. Далее, мы делим каждый час на шестьдесят минут и каждую минуту — на шестьдесят секунд.

Что если мы переключимся на метрическое деление: секунды, разделенные на десятые доли, миллисекунды и микросекунды? У нас были бы дни, миллидни и микродни. Были бы новые час, минута и секунда: назовем их цифровой час, цифровая минута и цифровая секунда. Это было бы просто: десять цифровых часов в дне, сто цифровых минут в цифровом часе, сто цифровых секунд в цифровой минуте.

Каждый цифровой час будет длиться ровно в 2,4 раза дольше, чем старый час: 144 старые минуты. Таким образом, старый часовой период школьного урока или телевизионной программы будет заменен на половину цифрового часа, или 50 цифровых минут, что всего на 20 процентов дольше, чем обычный час. Мы смогли бы довольно легко приспособиться к разнице в продолжительности часа.

Что я об этом думаю? Этот вариант мне нравится гораздо больше. В конце концов, десятичная система лежит в основе арифметики во всем мире, и, как следствие, арифметические операции в метрической системе намного проще. Многие общества используют другие системы, в которых привычные группы — по 12 и 60 единиц. Отсюда двенадцать — количество единиц в дюжине, дюймов в футе, часов в дне и месяцев в году; шестьдесят — количество секунд в минуте, минут в градусе и минут в часе.

Французы предложили перевести время в десятичную систему в 1792 году, во время Французской революции, когда произошел общий переход на метрическую систему. Для весов и длин метрическая система закрепилась, но не для времени. Десятичное время использовалось достаточно долго для производства десятичных часов, но в итоге от него все же отказались. Очень жаль. Трудно изменить устоявшиеся привычки. Мы до сих пор пользуемся раскладкой QWERTY, а в США все измеряют в дюймах и футах, ярдах и милях, градусах Фаренгейта, унциях и фунтах. Мир все еще измеряет время в единицах, группируемых по 12 и 60, и делит круг на 360 градусов.

В 1998 году швейцарская часовая компания Swatch предприняла собственную попытку ввести десятичное время через так называемое интернет-время Swatch⁶⁰. Swatch разделила день на 1000 битов, каждый бит длится чуть менее 90 секунд (и соответствует одной цифровой минуте). Эта система не использует часовые пояса, поэтому время у всех людей во всем мире будет синхронизировано. Однако это не упрощает задачу синхронизации запланированных сеансов связи, поскольку будет трудно заставить солнце вести себя должным образом. Люди по-прежнему будут просыпаться с восходом солнца, и это будет происходить в разное время по всему миру. В результате, даже несмотря на то, что часы будут синхронизированы, все равно нужно будет знать, когда человек проснулся, поел, сходил на работу, вернулся с работы и лег спать, и эти цифры будут меняться в зависимости от его местоположения. Неясно, всерьез ли Swatch предлагала все это, или это был рекламный трюк. После нескольких лет рекламы, в течение которых компания изготавливала цифровые часы, которые показывали время в битах, все это как-то сошло на нет.

Замечу, что Swatch назвала свою базовую единицу времени «бит» — с точкой в качестве первого знака. Это нестандартное написание вносит хаос в работу систем коррекции правописания, которые не настроены на обработку слов, начинающихся со знаков препинания.

Намеренное усложнение

Как можно сочетать хороший дизайн (удобный и понятный) с необходимостью соблюдения секретности и конфиденциальности или требованиями безопасности? Некоторые области применения дизайна связаны с деликатными вопросами и требуют строгого контроля за тем, кто их использует. Возможно, мы не хотим, чтобы какой-либо человек с улицы настолько понимал систему, чтобы это ставило под угрозу ее безопасность. Разве это не означает, что некоторые вещи не должны быть хорошо спроектированы? Нельзя ли оставить в дизайне системы какую-то загадку, чтобы только те, у кого есть разрешение, специальное образование или что-то еще, могли бы ею пользоваться? Конечно, у нас есть пароли, ключи и другие способы обеспечить безопасность, но это утомляет пользователей, у которых есть доступ. Похоже, в каких-то случаях нужно просто проигнорировать хороший дизайн, иначе под сомнение будет поставлен сам смысл существования системы. (Вопрос студентки, Дины Курктчи. И это очень правильный вопрос.)

В Англии, в одной из школ Стэплфорда, я как-то увидел дверь, которую было очень трудно открыть: нужно было одновременно разжать две защелки, одну в верхней части двери, другую — в самом низу. Защелки было трудно найти, трудно достать и трудно использовать. Но эти трудности созданы преднамеренно. Это очень хороший дизайн. Дверь была установлена в школе для детей с ограниченными возможностями, и руководство школы не хотело, чтобы дети могли выйти на улицу без взрослого. Только взрослые были достаточно высокими и сильными, чтобы управиться сразу с двумя защелками. В этом случае как раз требовалось нарушить правила простоты.

Большинство вещей предназначены для того, чтобы быть простыми в использовании, но простыми они не являются. А некоторые вещи намеренно трудно использовать — и так и должно быть. На самом деле количество вещей, которые должно быть трудно использовать, удивительно велико:

- Любая дверь, сконструированная для того, чтобы удерживать людей внутри или снаружи.
- Системы безопасности, разработанные таким образом, чтобы ими могли пользоваться только уполномоченные лица.
- Опасное оборудование, предназначенное только для служебного пользования.
- Опасные операции, которые могут привести к смерти или травме, если они выполняются случайно или по ошибке.
- Секретные двери, шкафы и сейфы: вам бы не хотелось, чтобы обычный человек даже знал, где они находятся, не говоря уже о том, чтобы он имел возможность их открыть.

⁶⁰Концепции времени Swatch и французского десятичного времени обсуждаются в статье Википедии о десятичном времени (Wikipedia, 2013).

- Случаи, намеренно направленные на нарушение обычных рутинных действий (подобные описанным в главе 5). Например, подтверждение перед окончательным удалением файла с компьютера, элементы безопасности у пистолетов, винтовок и булавки в огнетушителях.
- Регуляторы, с которыми нужно провести одновременно два действия, чтобы система начала работать, или элементы управления, которые расположены таким образом, что требуются два человека, чтобы работать с ними, — это не позволяет одному человеку выполнить несанкционированное действие (используется в системах безопасности или для обеспечения безопасности критически важных операций).
- Шкафы и бутылки с лекарствами и опасными веществами, чтобы обезопасить от них детей.
- Игры — та категория продуктов, в которой дизайнеры намеренно пренебрегают законами понятности и удобства пользования. Игры должны быть сложными, в некоторых играх одна из задач — выяснить, что делать и как.

Даже там, где дизайнеры намеренно отказываются от простоты использования и ясности, есть две причины, по которым важно знать правила создания понятного и удобного дизайна. Во-первых, даже намеренно усложненные конструкции сложны лишь частично. Обычно у устройства есть одна сложная часть, сконструированная для того, чтобы не позволить посторонним людям использовать прибор; остальные части прибора должны следовать нормальным принципам хорошего дизайна. Во-вторых, даже если ваша задача — спроектировать что-то так, чтобы оно вызывало трудности, вы должны знать, как это сделать. В этом случае правила полезны, поскольку зная, как спроектировать простой продукт, вы можете просто делать все наоборот. Можно систематически нарушать правила:

- Скройте важные компоненты, сделайте их незаметными.
- Используйте неестественные проекции (на этапе выполнения действий с устройством), чтобы связь элементов управления с управляемыми объектами была непонятной или случайной.
- Сделайте так, чтобы действия с устройством было сложно выполнить физически.
- Сделайте так, чтобы нужно было соблюдать жесткий тайминг и выполнять физические манипуляции.
- Сделайте так, чтобы устройство не давало никакой обратной связи.
- Используйте неестественные проекции на этапе оценки цикла действия, чтобы состояние системы было трудно интерпретировать.

Системы безопасности представляют особую проблему в дизайне. Зачастую какие-то элементы дизайна, призванные обеспечить безопасность, устраняют одну опасность, только чтобы создать другие. Когда рабочие роют яму на улице, они должны поставить ограждения, чтобы не дать автомобилям и людям упасть в эту яму. Барьеры решают одну проблему, но они сами представляют собой другую опасность (ее можно устранить за счет дополнительных знаков и мигающих огней, предупреждающих об их наличии). Аварийные двери, огни и сигнализация должны быть снабжены предупреждающими знаками или барьерами, которые контролируют, когда и как их можно использовать.

Дизайн: проектируем технологии для людей

Дизайн — удивительная дисциплина, соединяющая технологии и людей, бизнес и политику, культуру и коммерцию. С разных сторон на дизайн оказывается серьезное давление, и перед дизайнером встают сложные проблемы. В то же время дизайнеры всегда должны помнить, что продукты будут использоваться людьми. Это делает дизайн такой полезной дисциплиной: с одной стороны, перед дизайнером стоят крайне сложные ограничения, которые нужно преодолеть, с другой стороны, у него есть возможность совершенствовать вещи, которые помогают и обогащают жизнь людей, приносят пользу и удовольствие.

Глава 7. Дизайн в мире бизнеса

* * *

Реалии нашего мира накладывают серьезные ограничения на процесс разработки дизайна продукта. До сих пор я описывал идеальный вариант, предполагающий, что принципы человекоориентированного дизайна могут соблюдаться в вакууме; то есть мы совершенно не учитывали реальный мир, в котором существуют конкуренция, затраты и графики. На деле же оказывается, что из различных источников исходят противоречащие друг другу требования, причем все эти требования законны и все они должны быть реализованы. Нужно достигать компромисса между всеми заинтересованными сторонами.

Теперь пришло время изучить проблемы, влияющие на развитие продуктов и лежащие при этом за пределами сферы человекоориентированного дизайна. Для начала поговорим о влиянии конкурентных сил, которое приводит к введению дополнительных параметров продукта, причем зачастую лишних. Причиной этого заболевания называют «улучшизм», основным проявлением которого является «ползучий улучшизм»⁶¹. С этого момента мы будем обсуждать движущие силы перемен и начнем с технологических факторов. Когда появляются новые технологии, возникает соблазн тут же начать разрабатывать новые продукты. Но время, за которое радикально

⁶¹Заметка для историков технологий. На мой взгляд, самое раннее упоминание этого термина имело место в докладе Джона Машея в 1976 году (Mashey, 1976). В то время Машей работал в Bell Laboratories, он был одним из ранних разработчиков UNIX, известной компьютерной операционной системы.

новые продукты станут успешными, измеряется годами, десятилетиями или, в некоторых случаях, веками. В связи с этим я обращаюсь к двум формам внедрения нового продукта, которые имеют отношение к дизайну: поэтапные (менее эффективные, но наиболее распространенные) и радикальные (наиболее эффективные, но редко успешные). В заключение я скажу несколько слов об истории и перспективах книги. Первое издание этой книги имело долгую и плодотворную жизнь. Двадцать пять лет — это невероятно долгий срок для книги о технологиях. Если это переработанное и расширенное издание проживет такую же долгую жизнь, то это означает, что «Дизайн повседневных вещей» просуществует пятьдесят лет. Какие новые события произойдут в ближайшие двадцать пять лет? Какова будет роль технологии в нашей жизни, какое будущее ждет книги и каковы будут моральные обязательства профессии дизайнера? И, наконец, как долго принципы, изложенные в этой книге, будут оставаться актуальными? Я считаю, что эти принципы всегда будут так же актуальны, как и двадцать пять лет назад. Почему? Причина проста. Проектирование технологии с учетом потребностей и возможностей человека определяется психологией людей. Да, технологии могут меняться, но люди остаются прежними.

Конкурирующие силы

Сегодня производители всего мира конкурируют друг с другом. Давление конкуренции очень сильно. В конце концов, у производителя есть лишь несколько основных способов конкуренции с соперниками. Три наиболее важных — цена, характеристики и качество (к сожалению, по значимости они часто следуют именно в таком порядке). Скорость также очень важна, иначе какая-то другая компания может вырваться вперед и занять место на рынке. Эти факторы не позволяют реализовывать полный, основанный на повторениях процесс постоянного улучшения продукта. Даже относительно стабильные товары, такие как автомобили, кухонная техника, телевизоры и компьютеры, подвержены влиянию многочисленных сил конкурентного рынка, вынуждающих производителей вносить изменения, не проведя достаточно тестов или доработок.

Вот простой реальный пример. Я работаю с новой стартап-компанией, разрабатываю инновационную линию кулинарного оборудования. У основателей компании было несколько уникальных идей, которые позволяли вывести технологии приготовления пищи на невиданный доселе уровень. Мы провели ряд полевых испытаний, построили множество прототипов и наняли промышленного дизайнера мирового класса. Мы несколько раз изменили первоначальную схему продукта, получив фидбэк от потенциальных пользователей и советы от специалистов по производству.

Но в тот момент, когда мы собирались представить первые рабочие прототипы потенциальным инвесторам и клиентам (дорогостоящее мероприятие для небольшой самофинансируемой компании), другие компании начали демонстрировать похожие варианты продукции на выставках. Как? Они украли идеи? Нет, это то, что немцы называют «zeitgeist» — «дух времени». Иными словами, время пришло, идеи «витали в воздухе». Конкуренция началась еще до того, как мы представили свой первый продукт. Что делать маленькой стартап-компании? У нее нет денег, чтобы конкурировать с крупными. Она должна модифицировать свои идеи так, чтобы опережать конкурентов и проводить презентации, которые вызовут восхищение потенциальных клиентов и ошеломят потенциальных инвесторов и, что более важно, потенциальных дистрибьюторов продукта. Именно дистрибьюторы являются реальными клиентами, а не люди, которые в конечном счете купят продукт в магазине и будут использовать его дома. Этот пример иллюстрирует реальное давление бизнеса на компании. Нужно быть быстрым, заботиться о затратах и конкуренции, которая может вынудить компанию изменить свои предложения. Нужно суметь удовлетворить несколько групп клиентов — инвесторов, дистрибьюторов и, конечно же, будущих пользователей продукта. На чем компании сосредоточить свои ограниченные ресурсы? Больше исследований пользователей? Ускоренное развитие продукта? Новые уникальные возможности?

То же давление, с которым столкнулся наш стартап, влияет и на уже существующие компании. Но на них действуют и другие силы. Цикл разработки большинства продуктов — от одного до двух лет. Чтобы создавать новую модель каждый год, процесс проектирования новой модели нужно начинать еще до того, как предыдущую модель покажут клиентам. Кроме того, редко когда у фирмы есть механизмы сбора фидбэка в области UX. Раньше между дизайнерами и пользователями существовала тесная связь. Сегодня их разделяют барьеры. Некоторые компании запрещают дизайнерам работать с клиентами. Странное и бессмысленное ограничение. Зачем они это делают? Отчасти для предотвращения утечек новых разработок к конкурентам, но отчасти и потому, что клиенты могут перестать покупать нынешние продукты компании, если узнают, что скоро выйдет новый, более продвинутый продукт. Но даже там, где таких ограничений нет, взаимодействие осложняется из-за сложного устройства крупной организации, а также из-за постоянного давления, которое дизайнер испытывает в связи с тем, что ему нужно вовремя выпустить продукт. Помните закон Нормана из главы 6? В тот самый день, когда начинается процесс разработки продукта, вы уже отстаете от графика и не укладываетесь в бюджет.

«Улучшизм»: смертельный соблазн

В каждом успешном продукте скрывается носитель коварной болезни под названием «улучшизм», основным симптомом которой является «ползучий улучшизм». Болезнь, по-видимому, была впервые идентифицирована и названа в 1976 году, но ее история, вероятно, восходит к самым ранним технологиям, похороненным где-то далеко в прошедших тысячелетиях, еще до начала времен. Эта болезнь кажется неизбежной, и лекарства от нее еще не придумали. Позвольте объяснить.

Предположим, мы следуем всем принципам этой книги и создаем замечательный, ориентированный на человека продукт. Он подчиняется всем принципам хорошего дизайна, помогает людям решить их проблемы и

удовлетворяет некоторые важные потребности. Продукт привлекателен и прост в использовании и понимании. Предположим, что продукт успешен: многие люди покупают его и советуют своим друзьям. Что здесь может быть не так?

Проблема в том, что после того, как продукт какое-то время пробыл на рынке, неизбежно появляется ряд факторов, подталкивающих компанию к тому, чтобы добавить новые функции, — к «ползучему улучшизму». Вот эти факторы:

- Существующие потребители любят продукт, но хотят, чтобы у него было больше возможностей, больше функций, большая мощность.
- Конкурирующая компания добавляет новые функции к своим продуктам, чтобы они соответствовали существующему предложению и даже опередили продукты конкурентов. Так возникает давление конкуренции.
- Клиенты довольны, но продажи снижаются, потому что рынок перенасыщен: продукт уже купили все кто хотел. Самое время добавить новые функции, чтобы люди захотели приобрести новую модель.

«Улучшизм» очень заразен. Новые продукты всегда сложнее, мощнее и отличаются по размеру от первого выпуска продукта. Вы можете наблюдать, как это происходит с музыкальными плеерами, мобильными телефонами и компьютерами и особенно — со смартфонами и планшетами. Портативные устройства становятся все меньше и меньше, несмотря на добавление все большего количества функций (из-за чего ими становится все труднее управлять). Некоторые продукты, такие как автомобили, холодильники, телевизоры и кухонные плиты, тоже становятся все сложнее с каждым разом — все больше и мощнее.

Но независимо от того, как меняется размер продукта, каждый новый выпуск неизменно имеет больше возможностей, чем предыдущий. «Улучшизм» — коварное заболевание, его трудно искоренить, и от него невозможно привиться. Давление рынка с легкостью заставляет нас добавлять к продукту новые характеристики, но у компаний обычно нет никакой причины (как и бюджета), чтобы избавить продукт от старых, никому не нужных функций.

Как понять, что вы столкнулись с этой болезнью? Ее основное проявление — «ползучий улучшизм». Хотите пример? Посмотрите на рис. 7.1. На нем вы увидите изменения, которые произошли с простым мотоциклом Lego с момента моей первой встречи с ним (когда я работал над первым изданием этой книги). Оригинальный мотоцикл (рис. 7.1 А) имел только пятнадцать компонентов и мог быть собран вообще без каких-либо инструкций: у него было достаточно ограничений, чтобы каждая деталь имела уникальное расположение и ориентацию. Но теперь, как показано на рис. 7.1 Б, тот же мотоцикл стал слишком навороченным, в нем теперь двадцать девять элементов. Мне уже нужна инструкция.

Рис. 7.1. «Улучшизм» поражает Lego (Фото автора.)

На фото — мотоцикл Lego, который можно было купить в 1988 году, когда я использовал его в первом издании этой книги (слева), рядом с версией 2013 года (справа). Старая версия имела всего пятнадцать элементов. Не нужно было никакой инструкции, чтобы его собрать. На коробке новой версии — гордая надпись «29 частей». Оригинальную версию я мог собрать без инструкций. На рис. Б показано, как далеко я продвинулся с новой версией, прежде чем сдался и мне пришлось взять инструкцию. Почему в Lego решили, что нужно изменить мотоцикл? Возможно, потому, что «улучшизм» поразил и настоящие полицейские мотоциклы, увеличив их размеры и усложнив конструкцию, и в Lego почувствовали, что их игрушка должна соответствовать реальному миру.

«Ползучий улучшизм» — это тенденция увеличивать количество свойств продукта, часто расширяя его свыше всяких разумных пределов. Когда по прошествии длительного времени и после добавления всех этих разнообразных функций вы сталкиваетесь с продуктом, его уже невозможно использовать и в нем очень сложно разобраться.

В своей книге «Уйти из толпы»⁶² профессор Гарварда Янгми Мун отмечает, что именно попытка соответствовать конкурентам делает все продукты одинаковыми⁶³. Когда компании пытаются увеличить продажи, сопоставляя каждую особенность продукта своих конкурентов со своим продуктом, они в конечном счете вредят себе. Ведь когда продукты двух компаний полностью совпадут, у клиента больше не будет никаких причин предпочитать один другому. Это дизайн, ориентированный на конкуренцию. К сожалению, многие компании нацелены на то, чтобы скопировать список функций продукта конкурентов. Даже если первые версии продукта хорошо сделаны, ориентированы на человека и сосредоточены на реальных потребностях, редкая организация довольна тем, что

⁶²М.: Карьера Пресс, 2000.

⁶³В книге Янгми Мун «Уйти из толпы» (Мун, 2010) говорится, что «если есть крупица житейской мудрости, проникающей в каждую компанию в каждой отрасли, то это важность жесткой конкуренции, направленной на то, чтобы дифференцировать себя от соперника. И пока в отношении особенностей продукта, его количества и так далее вы идете ноздря в ноздю с соперниками, происходит обратный эффект: это превращает вас в такого же, как все». (С обложки книги: см. <http://youngmemoon.com/Jacket.html>.)

хороший продукт долгое время остается неизменным.

Большинство компаний сравнивают характеристики с параметрами конкурентов, чтобы выявить их слабые стороны и усилить эти области у своего продукта. Это неправильно, считает Мун. Лучшая стратегия заключается в том, чтобы сконцентрироваться на тех областях, где ваш продукт сильнее, и еще больше укрепить их. Затем сосредоточьте весь маркетинг и рекламу на том, чтобы указать на эти сильные стороны. Это позволит вам выделить свой продукт из общего ряда. Что касается слабостей, игнорируйте те, которые не важны, говорит Мун. Урок прост: не следуйте слепо за другими; сосредоточьтесь на сильных, а не слабых сторонах. Если продукт имеет реальные сильные стороны, то он может быть просто «достаточно хорошим» в других областях.

Хороший дизайн требует отстраниться от давления конкуренции и убедиться, что ваш продукт последователен, логичен и понятен. Эта позиция требует от руководства компании противостоять специалистам по маркетингу, которые по-прежнему умоляют добавить еще несколько функций, каждая из которых, как им кажется, жизненно важна для какого-то сегмента рынка. Лучшие продукты получаются, когда вы игнорируете голоса конкурентов и вместо этого фокусируетесь на истинных потребностях людей, которые используют продукт.

Джефф Безос, основатель и генеральный директор Amazon.com, называет свой подход клиентоодержимым. Все сосредоточено на требованиях клиентов Amazon. Конкуренция игнорируется, традиционные маркетинговые требования — тоже. Основное внимание уделяется простым, ориентированным на клиента вопросам: чего хотят клиенты; как лучше всего удовлетворить их потребности; как можно повысить качество обслуживания клиентов и как повысить ценность клиента? Сосредоточьтесь на клиентах, говорит Безос, а все остальное само о себе позаботится. Многие компании утверждают, что стремятся к этой философии, но не многие способны следовать ей. Обычно это возможно только там, где глава компании, генеральный директор, также является и учредителем. Как только компания передает контроль другим, особенно тем, кто придерживается традиционных требований МВА и ставит прибыль выше проблем клиентов, все начинает катиться вниз. В краткосрочной перспективе прибыль действительно может увеличиться, но в конечном счете качество продукции ухудшится до такой степени, что клиенты уйдут. Качество приходит только в результате постоянного внимания к людям и концентрации на людях, которые действительно имеют значение: на клиентах.

Новые технологии порождают изменения

Сегодня у нас постоянно появляются новые требования. Теперь нам нужно печатать на небольших портативных устройствах, на которых нет места для полной клавиатуры. Сенсорные и чувствительные к жестам экраны позволяют печатать по-новому. Мы можем вообще не печатать, а вводить текст через системы распознавания речи и написанный от руки.

Рассмотрим четыре продукта, показанные на рис. 7.2. Их внешний вид и методы работы коренным образом изменились за сто лет существования. Первые телефоны, такие как на рис. 7.2 А, не имели клавиатуры: для налаживания связи нужны были люди-операторы. Позже, когда операторы были заменены автоматическими системами переключения, «клавиатура» представляла собой поворотный диск с десятью отверстиями, по одному на каждую цифру. Когда диск был заменен кнопочными клавишами, с телефоном случился легкий припадок «улучшизма» — десять отверстий диска были заменены двенадцатью клавишами: десять цифр плюс * и #.

Рис. 7.2. Сто лет телефонам и клавиатурам

На рис. А и Б показано превращение телефона образца 1910-х годов — западного электрического кривошипного аппарата, где вращение кривошипа справа генерировало сигнал, который оповещал оператора, в телефон образца 2010-х годов. Кажется, у них нет ничего общего. На рис. В и Г показаны клавиатура 1910-х годов и клавиатура 2010-х годов. Раскладка клавиатур осталась прежней, но первая требует физически нажимать на каждую клавишу, а вторая отслеживает, что вы пронесли палец над соответствующими буквами (изображение показывает, что введено слово mapu — англ. «много»). А, Б и В — фотографии автора; объекты А и В любезно предоставлены Музеем американского наследия, Пало-Альто, Калифорния. Г — клавиатура Swype от Nuance. Изображение предоставлено Nuance Communications.

Но гораздо интереснее процесс слияния устройств. Обычный человеческий компьютер породил ноутбуки, небольшие портативные компьютеры. Домашние телефоны превратились в небольшие портативные сотовые телефоны (в большинстве стран мира их называют мобильными). У смартфонов большие сенсорные экраны, управляемые жестами. Вскоре компьютеры слились с планшетами, как и сотовые телефоны. Камеры слились с сотовыми телефонами. Сегодня разговоры, видеоконференции, аудиозапись, фото- и видеосъемка все чаще производится на одном устройстве. Причем устройства такого типа могут иметь различные размеры экрана, вычислительные мощности, быть разной степени компактности.

Не имеет смысла называть их компьютерами, телефонами или камерами: нужно новое название. Назовем их «умными экранами». Будут ли у нас телефоны в двадцать втором веке? Я думаю, что, хотя мы все еще будем разговаривать друг с другом на расстоянии, у нас не будет никакого устройства, называемого телефоном.

Экраны все увеличивались, и это привело к отказу от физических клавиатур (несмотря на попытки сделать крошечные клавиатуры, управляющиеся одним пальцем). Теперь клавиатура отображалась на экране только тогда, когда это было необходимо, и каждая буква нажималась по отдельности. Это медленный процесс, даже если система пытается предсказать, какое слово вы набираете, и позволяет вам не набирать его до конца, предлагая на

выбор возможные варианты. Вскоре было разработано несколько систем, которые позволяли пальцем или пером чертить путь среди букв: это были системы слово — жест⁶⁴. Движения, которые мы совершаем при написании разных слов, довольно сильно отличаются друг от друга, поэтому у человека даже не было необходимости касаться всех букв — достаточно того, чтобы путь, который проделает стилус, был близок к желаемому. Это быстрый и простой способ ввода текста (рис. 7.2 Г).

Системы, основанные на жестах, заставляют нас переосмысливать то, что мы имеем. Зачем всегда располагать буквы в раскладке QWERTY? Машина вычисляла бы возможные варианты слов еще быстрее, если бы буквы были переставлены так, чтобы слово можно было максимально быстро написать одним пальцем или стилусом. Неплохая мысль, но, когда один из пионеров-разработчиков этой техники Шумин Жай, тогда еще работавший в IBM, попробовал воплотить ее, он столкнулся с проблемой наследия. Люди знали QWERTY и отказывались запоминать другую раскладку. В настоящее время широко используется жестовый метод набора текста, но с клавиатурой QWERTY (как показано на рис. 7.2 Г).

Технологии меняют нашу жизнь, но фундаментальные потребности остаются неизменными. У человека сохраняется потребность в записывании своих мыслей, рассказывании историй, составлении критических обзоров или написании художественных и научных текстов. Что-то будет написано с использованием традиционных клавиатур даже на новых технологических устройствах, потому что клавиатура по-прежнему остается самым быстрым способом ввода текста, будь то бумажный или электронный, физический или виртуальный носитель. Некоторые люди предпочитают проговаривать свои идеи, надиктовывая их. Но и звучащие слова, скорее всего, будут превращены в печатные (даже если они останутся просто на экране устройства), потому что чтение намного быстрее и удобнее прослушивания. Читать можно быстро: около трехсот слов в минуту, а читая по диагонали, мы способны эффективно усваивать информацию со скоростью несколько тысяч слов в минуту. Прослушивание — процесс медленный и последовательный, обычно так мы усваиваем около шестидесяти слов в минуту. Хотя эта скорость может быть удвоена или утроена с помощью технологий сжатия речи и тренировок, она все равно ниже, чем скорость чтения, и пропустить какой-то фрагмент, как в случае с чтением, уже не выйдет. Но новые средства массовой информации и новые технологии будут дополнять старые, так что письменность больше не будет доминировать так, как в прошлом, когда она была единственным широко доступным носителем информации. Теперь каждый может печатать и диктовать, делать фотографии и видео, рисовать анимированные сцены и создавать пользовательский опыт, который в двадцатом веке требовал огромного количества технологий и больших команд специалистов. Типы устройств, которые позволяют нам выполнять эти задачи, и способы, которыми мы их выполняем, будут распространяться все шире.

Роль письменности в цивилизации изменилась за пять тысяч лет ее существования. Сегодня писать стали чаще, хотя это все больше короткие неформальные сообщения. Теперь мы общаемся с помощью широкого спектра средств массовой информации: голоса, видео, рукописных записей и текстов, которые мы набираем иногда десятью пальцами, иногда только большими пальцами, а иногда и жестами. Время идет, и наши способы общения меняются вместе с технологиями. Но поскольку фундаментальная психология человека остается неизменной, правила проектирования, изложенные в этой книге, все равно будут применимы.

Конечно, изменилось не только общение и письмо. Технологии повлияли на образование, медицину, транспорт, продукты питания, одежду. Теперь мы можем изготавливать какие-то вещи дома, используя 3D-принтеры. Мы можем играть в игры с партнерами по всему миру. Автомобили могут сами управлять собой, и их двигатели внутреннего сгорания сменились на электрические или гибридные.

Назовите отрасль или деятельность, и, если она еще не преобразована новыми технологиями, скоро это случится. Технология — мощный двигатель перемен. Иногда к лучшему, иногда к худшему. Иногда она появляется, чтобы реализовать какие-то важные потребности, а иногда просто потому, чтобы делать возможными перемены.

Сколько времени нужно, чтобы внедрить новый продукт?

За какое время идея становится продуктом? И сколько времени пройдет, прежде чем новый продукт станет успешным? Изобретатели и основатели стартап-компаний любят думать, что путь от идеи к успеху — это единый процесс, который можно измерить месяцами. На самом деле это множественные процессы, общее время которых измеряется десятилетиями, а иногда веками.

Технологии меняются быстро, люди и культура — медленно. Поэтому изменения происходят одновременно и быстро, и медленно. От изобретения до появления продукта могут пройти месяцы, а затем десятилетия — иногда многие десятилетия, — чтобы продукт был принят. Старые продукты задерживаются на долгое время после того, как устаревают, и существуют очень долго после того момента, как они должны были исчезнуть. Большая часть повседневной жизни определяется многовековыми договоренностями, которые давно уже не имеют никакого смысла и о происхождении которых забыли все, кроме историков.

Даже самые современные технологии следуют этому временному циклу: их быстро изобретают, медленно принимают, еще медленнее они исчезают и умирают. В начале 2000-х годов внедрение контроля жестов в

⁶⁴Система набора слов жестами, которая работает, отслеживая буквы на экранной клавиатуре, чтобы быстро и эффективно печатать (хотя и не так быстро, как десятью пальцами на традиционной клавиатуре) подробно описана Шумином Жаем и Пер Ола Кристенссоном, двумя из разработчиков этого метода набора текста (Zhai & Kristensson, 2012).

производство мобильных телефонов, планшетов и компьютеров радикально изменило то, как мы взаимодействовали с этими устройствами. У всех предыдущих электронных устройств были многочисленные кнопки, физические клавиатуры и различные способы вызова множества меню команд, прокрутки этих меню и варианты выбора нужной команды. Из новых устройств были изъяты почти все физические элементы управления и меню.

Было ли появление планшетов, управляемых жестами, чем-то революционным? Для большинства людей — да, но не для технологов. Так называемые мультисенсорные дисплеи, которые распознают одновременное касание несколькими пальцами (даже касание сразу нескольких человек), находились на разработке на протяжении почти тридцати лет⁶⁵. Первые устройства были спроектированы Университетом Торонто в начале 1980-х годов. Mitsubishi разработала продукт, в котором использовались многие современные жесты и техники, и продавала его школам дизайна и исследовательским лабораториям. Почему так много времени понадобилось этим мультисенсорным устройствам, чтобы стать успешными продуктами? Потому что потребовались десятилетия, чтобы превратить исследовательскую технологию в компоненты, которые были недорогими и достаточно надежными для повседневных продуктов. Многочисленные маленькие компании пытались производить экраны, но первые устройства, которые могли обрабатывать несколько касаний, были либо очень дорогими, либо ненадежными.

Есть еще одна проблема: консерватизм крупных компаний. Большинство радикальных идей терпят неудачу, а крупные компании не любят неудач. Небольшие компании могут подхватить новые увлекательные идеи, потому что если они не преуспеют, то потеряют относительно немного. В мире высоких технологий у многих людей появляются новые идеи, тогда они кооперируются с друзьями и готовыми рискнуть сотрудниками и создают новую компанию, чтобы проработать свою идею. Большинство из этих компаний разоряются. Только некоторые из них будут успешными и либо вырастут, либо их приобретет крупная компания.

Возможно, вас удивит такой большой процент неудач, но только потому, что о них не говорят: мы слышим только о том ничтожно малом проценте компаний, которые становятся успешными. Большинство стартапов терпят поражение, но поражение в высокотехнологичном мире Калифорнии не считается чем-то плохим. На самом деле поражение считается знаком почета, потому что оно означает, что компания увидела будущий потенциал, рискнула и попыталась. Хотя компания потерпела неудачу, сотрудники извлекут из этого урок, и значит, их следующая попытка будет более успешной. Сбой может произойти по многим причинам: возможно, рынок еще не готов; возможно, технология не готова к коммерциализации; возможно, у компании закончатся деньги, прежде чем она сможет получить хоть какие-то шансы на успех.

Одна из ранних стартап-компаний, Fingerworks, пыталась создать доступный и надежный сенсорный экран, который различил бы касание нескольких пальцев. Они почти сдались из-за нехватки средств. Однако Apple, стремясь попасть на этот рынок, купила Fingerworks. Когда компания стала частью Apple, ее финансовые потребности были удовлетворены, а технология стала движущей силой новых продуктов Apple. Сегодня устройства, управляемые жестами, повсюду, поэтому этот тип взаимодействия кажется естественным и очевидным, но в то время он таковым не был. Прошло почти три десятилетия с момента изобретения мультисенсорных экранов, прежде чем компании смогли изготовить технологию с достаточной прочностью, универсальностью и очень низкой стоимостью, необходимыми для того, чтобы идея была развернута на внутреннем потребительском рынке. Идеям нужно много времени, чтобы преодолеть расстояние от концепции до успешного продукта.

Видеофон: придуман в 1879-м — но его до сих пор нет

В статье Википедии о видеофонах, из которой был взят рис. 7.3, говорится: «Мультфильм Джорджа дю Морье “Электрическая камера-обскура” часто упоминается как раннее предсказание телевидения, а также предвосхищение широкоэкранного видеофона с плоским экраном». Хотя название рисунка отсылает нас к Томасу Эдисону, он не имеет к этому никакого отношения. Иногда это явление называют законом Стиглера⁶⁶.

Рис. 7.3. Предсказывая будущее: видеофон в 1879-м

Надпись гласит: «Телефоноскоп Эдисона (передает свет, а также звук). Каждый вечер, перед тем как лечь спать, отец и мать семейства устанавливают электрическую камеру-обскуру на каминной полке своей спальни и с удовольствием наблюдают, как живут их дети в Австралии, и беседуют с ними по проводной связи». (Опубликовано 9 декабря 1878 года в номере журнала Punch. Из статьи «Телефоноскоп», Википедия.)

Мир дизайна продукта предлагает множество примеров закона Стиглера. Продукты считаются изобретением

⁶⁵Прототип мультисенсорного дисплея более тридцати лет назад был создан в лабораториях, многие компании запустили этот продукт и потерпели неудачу. Изобретателем экрана-мультитач считается Нимиш Мехта, который предложил его в своей магистерской диссертации (1982), написанной в Университете Торонто. Билл Бакстон (2012), один из пионеров в этой области, также дает ценный обзор этой технологии (он работал с мультитач-дисплеями в начале 1980-х годов в Университете Торонто). Еще один отличный обзор экранов-мультитач и жестовых систем в целом (а также принципов дизайна) дал Дэн Саффер в своей книге «Проектирование жестовых интерфейсов» («Designing Gestural Interfaces», 2009). Историю Fingerworks и Apple можно найти в интернете, набрав в поисковике «Fingerworks».

⁶⁶См. комментарий об этом в примечаниях выше.

компаний, которая наиболее успешно воспользовалась идеей, а не компании, которая ее создала. В мире продуктов первоначальные идеи — самое простое. Превратить идею в успешный продукт — вот что трудно. Например, идея видеоразговора. Мысль настолько проста, что, как мы видим на рис. 7.3, иллюстратор журнала Punch дю Морье смог нарисовать, как это может выглядеть, всего через два года после изобретения телефона⁶⁷. Тот факт, что он смог это сделать, вероятно, означает, что идея уже витала в воздухе. К концу 1890-х годов Александр Грэм Белл продумал ряд вопросов дизайна видеофона. Но и сейчас, полтора века спустя, прекрасный сценарий, проиллюстрированный дю Морье, до сих пор не воплощен. Сегодня видеофон едва ли станет средством повседневного общения.

Чрезвычайно сложно разработать все детали, необходимые для того, чтобы убедиться, что новая идея работает, не говоря уже о том, чтобы найти элементы, которые могут быть изготовлены в достаточном количестве и при этом быть надежными и доступными. Если речь идет о совершенно новой концепции, могут пройти десятилетия, прежде чем общественность одобрит ее. Изобретатели часто считают, что уже через несколько месяцев их новые идеи произведут революцию в мире, но реальность жестче. Большинство новых изобретений терпят неудачу, и даже тем немногим из них, которые достигают успеха, для этого требуются десятилетия. Да, даже тем, которые мы считаем «быстрыми». Большую часть времени технология остается незамеченной общественностью, поскольку она циркулирует по исследовательским лабораториям мира, опробована только несколькими неудавшимися стартап-компаниями или склонными к авантюрам первыми пользователями.

Идеи, которые появляются слишком рано, часто терпят неудачу, даже если в конечном счете другие их успешно внедряют. Я видел, как это происходит, несколько раз. Когда я впервые присоединился к Apple, я наблюдал, как она выпустила одну из первых цифровых камер для широкой публики: Apple QuickTake. Она провалилась. Скорее всего, вы вообще не знаете, что Apple когда-либо делала камеры. Идея провалилась, потому что технология была ограничена, цена высока, и мир просто еще не был готов отказаться от пленки и химической обработки фотографий. Я был советником стартап-компании, которая выпустила первую в мире цифровую фоторамку. Это был провал. Опять же, в то время технология не вполне поддерживала этот продукт, и он был относительно дорогим. Очевидно, что сегодня цифровые камеры и цифровые фоторамки чрезвычайно успешны, но ни Apple, ни стартап, с которым я работал, не стали частью этой истории.

Даже когда цифровые камеры начали занимать уверенные позиции в фотографии, потребовалось несколько десятилетий, прежде чем они вытеснили пленку для фотоснимков. Еще больше времени нужно для замены пленочных фильмов на цифровые. Сейчас, когда я пишу эти строки, лишь немногие фильмы сняты в цифровом варианте и лишь немногие кинотеатры показывают цифровые фильмы. Как долго это продолжается? Трудно определить, когда компании начали прилагать усилия в этом направлении, но прошло очень много времени. Потребовались десятилетия, чтобы телевидение высокой четкости заменило стандартное, очень плохое разрешение предыдущего поколения (NTSC в Соединенных Штатах и PAL/SECAM в других странах). Почему потребовалось столько времени, чтобы добиться гораздо более хороших картинки и звука? Люди очень консервативны. Вещательные станции должны были бы заменить все свое оборудование. Домовладельцам понадобились бы новые телевизоры. В целом единственные люди, которые настаивают на таких изменениях, — это энтузиасты технологий и производители оборудования. Ожесточенная борьба между телевизионными вещательными компаниями и компьютерной индустрией, которые хотели различных стандартов, также задержала принятие этих технологий (об этом говорится в главе 6).

Видеофон, показанный на рис. 7.3, отлично изображен, но деталей, как ни странно, не хватает. Где должна быть расположена видеокамера, чтобы отобразить эту замечательную картинку с играющими детьми? Обратите внимание, что отец и мать семейства сидят в темноте (потому что видеоизображение проецируется камерой-обскурой, которая имеет очень слабый выход). Где видеокамера, которая снимает родителей, и, если они сидят в темноте, как их может быть видно? Интересно также, что, хотя качество изображения хорошее, передача звука все еще обеспечивается рожковыми телефонами — пользователи должны держать трубку у лица и говорить в нее (вероятно, громко). Думать о концепции видеосвязи было относительно легко. Продумывать детали было очень сложно, так же сложно, как попробовать создать это устройство и применить его на практике. Сейчас прошло больше ста лет с тех пор, как была нарисована эта картина, а мы все еще едва ли сможем осуществить эту мечту. Едва ли.

Потребовалось сорок лет для того, чтобы были созданы первые рабочие видеофоны (в 1920-е годы), а затем прошло еще десять лет до появления первого продукта (в середине 1930-х годов в Германии), который потерпел неудачу. Соединенные Штаты попробовали создать видеофонную службу в 1960-х годах, через тридцать лет после Германии; эта служба также развалилась. Были опробованы всевозможные идеи, включая специализированные видеофонные инструменты, устройства, использующие домашний телевизор, видеоконференции с персональными компьютерами, специальные комнаты для видеоконференций в университетах и компаниях и небольшие видеотелефоны, некоторые модели которых можно было носить на запястье. Только в начале двадцать первого века мы дошли до того, что научились пользоваться видеосвязью.

⁶⁷Иллюстрация «Видеофон» была первоначально опубликована в выпуске британского журнала Punch от 9 декабря 1878 года (и в альманахе 1879 года). Картинка взята из Википедии (Wikipedia, 2013d), где она находится в открытом доступе.

Наконец, в начале 2010-х годов видеоконференцсвязь стала распространенной. Чрезвычайно дорогие приспособления для видеоконференций устанавливались в компаниях и университетах. Лучшие коммерческие системы создают ощущение, как будто вы находитесь в одной комнате с остальными участниками. В таких устройствах используется высококачественная передача изображения. На нескольких больших мониторах транслируются изображения людей, сидящих за столом, в натуральную величину (одна компания, Cisco, даже продает специальный стол). Сто сорок лет прошло с момента первой опубликованной концепции, 90 лет — с момента первой практической демонстрации и 80 лет — с момента первого коммерческого релиза. Более того, затраты как на оборудование в каждом месте видеотрансляции, так и на передачу данных намного выше, чем может позволить себе среднестатистический человек или бизнес: сейчас такие устройства в основном используются в корпоративных офисах. Многие люди сегодня проводят видеоконференции со своих смарт-дисплеев, но они проходят не так хорошо, как если проводить их с помощью лучших коммерческих продуктов. Никто не спутает впечатления от такой видеоконференции с пребыванием в одной комнате с участниками, к чему стремятся коммерческие продукты самого высокого качества (и очень успешно).

У каждой современной инновации, особенно у тех, которые значительно меняют жизнь, уходит несколько десятилетий на то, чтобы перейти от концепции к успеху. Эмпирическое правило гласит, что от первых демонстраций в исследовательских лабораториях до появления готового к массовому выпуску продукта проходит двадцать лет, а затем еще десятилетие или два — от первого серийного выпуска до широкого распространения продукта. На самом деле большинство инноваций терпят полный крах и так никогда и не доходят до общественности. Даже превосходные идеи, которые в конечном счете станут успешными, часто терпят неудачу при первом представлении публике. Я работал с рядом продуктов, которые провалились на этапе представления. Но они стали очень успешными позже, когда их представили заново (уже другие компании), хотя разница была только в сроках презентации. Среди продуктов, которые провалились при первой попытке коммерческого внедрения, был первый американский автомобиль (Duryea), первые пишущие машинки, первые цифровые камеры и первые домашние компьютеры (например, Altair 8800 — компьютер 1975 года).

Долгий процесс разработки клавиатуры пишущей машинки

Пишущая машинка — старое механическое устройство, в наши дни они встречаются в основном в музеях, хотя до сих пор используются в некоторых развивающихся странах. Помимо увлекательной истории она иллюстрирует проблемы внедрения новых продуктов в общество, влияние маркетинга на дизайн и долгий трудный путь, ведущий к принятию новых продуктов. Эта история касается всех нас, потому что именно печатная машинка подарила миру то расположение клавиш, которое мы имеем на современных клавиатурах (несмотря на то, что это был не самый эффективный вариант расположения). Из-за того, что существует определенная традиция или обычай и множество людей привыкло к имеющейся схеме, изменить что-то становится сложно или вообще невозможно. Это, опять же, проблема наследия: его тяжелый груз препятствует изменениям.

Разработка первой успешной пишущей машинки была чем-то намного большим, чем просто создание надежного механизма для отпечатывания букв на бумаге, хотя и это само по себе было трудной задачей. Один из вопросов заключался в пользовательском интерфейсе: как буквы должны быть представлены машинистке? Другими словами, речь шла о дизайне клавиатуры.

Представьте себе клавиатуру пишущей машинки. Ее клавиши довольно странно расположены — их ряды спускаются ярусами, — а буквы на них нанесены в еще более странном порядке. Кристофер Лэтем Шоулз сконструировал стандартную клавиатуру в 1870-х годах. Его пишущая машинка с этой непонятным образом организованной клавиатурой в конечном счете превратилась в первую успешную пишущую машинку Remington: ее раскладка клавиатуры была вскоре принята всеми.

Дизайн клавиатуры имеет долгую и своеобразную историю. Первые пишущие машинки экспериментировали с широким разнообразием раскладок, при этом использовались три основных варианта. Одна машинка была круглой, буквы были выложены в алфавитном порядке; оператор должен был найти нужное место и нажать на рычаг, поднять штангу или сделать еще что-то, что требовало устройство машинки. Другой популярный вариант напоминал клавиатуру пианино, с буквами, выложенными в длинный ряд; на некоторых из первых клавиатур, включая раннюю версию Шоулза, даже были черные и белые клавиши. Как круговая компоновка букв, так и клавиатура-фортепьяно оказались неудобными. В конце концов, все клавиатуры пишущих машинок стали использовать несколько рядов клавиш, расположенных в виде прямоугольника, причем разные компании использовали разное расположение букв. Рычаги, которые приводили в движение клавиши, были большими и неповоротливыми, а размер, расстояние и расположение клавиш были продиктованы механическим несовершенством конструкции, а не характеристиками человеческой руки. Поэтому клавиатура была расположена под наклоном, а клавиши были выложены по диагонали, чтобы обеспечить место для механических соединений. Мы больше не используем механические соединения, но дизайн клавиатуры остается неизменным даже в самых современных электронных устройствах.

Алфавитный порядок клавиш кажется логичным и разумным: почему его поменяли? Причина коренится в самом устройстве первых клавиатур. Ранние пишущие машинки имели длинные рычаги, прикрепленные к клавишам. Рычаги заставляли перемещаться отдельные печатные брусочки, которые должны были коснуться бумаги.

Обычно эти соединения находились сзади (брусочки с набираемыми буквами не видны с передней стороны пишущей машинки). Эти длинные рукоятки часто сталкивались и блокировали друг друга, и машинисткам

приходилось разделять их вручную. Чтобы избежать заклинивания, Шоулз расположил клавиши и печатные брусочки так, чтобы буквы, которые часто набирались последовательно, не находились близко друг к другу. После нескольких повторений и экспериментов появился стандарт, который сегодня управляет клавиатурами, используемыми во всем мире, хотя и с региональными вариациями. В верхнем ряду американской клавиатуры расположены клавиши QWERTYUIOP, которые и дали название этой раскладке: QWERTY⁶⁸. Мир принял базовую компоновку, хотя в Европе, например, можно найти QZERTY, AZERTY и QWERTZ. Разные языки используют разные алфавиты, поэтому, очевидно, каким-то вариантам клавиатур пришлось перемещать клавиши, чтобы освободить место для дополнительных символов.

Заметьте, популярная легенда гласит, что клавиши были размещены таким образом, чтобы замедлить ввод текста. Это неправда: цель состояла в том, чтобы механические печатные брусочки подходили друг к другу под большими углами, чтобы вероятность столкновения была минимальной. В действительности мы теперь знаем, что раскладка QWERTY гарантирует высокую скорость набора. Поскольку буквы, которые часто набираются последовательно, расположены относительно далеко друг от друга, набор ускоряется, — как правило, мы набираем последовательно идущие буквы разными руками⁶⁹.

Есть одна неподтвержденная история о том, что продавец переставил кнопки на клавиатуре так, чтобы можно было ввести слово *typewriter* (англ. «пишущая машинка») на второй строке. Это изменение нарушило принцип дизайна: буквы, которые часто набирали последовательно, должны были располагаться далеко друг от друга. Рис. 7.4 Б показывает, что первая клавиатура Шоулза еще не была известной нам QWERTY. Второй ряд клавиш имел точку (.) там, где сегодня у нас расположена буква «R», а клавиши «P» и «R» располагались в нижнем ряду (есть и другие отличия). Перемещение «R» и «P» из четвертой строки во вторую позволяет вводить слово *typewriter* (англ. «пишущая машинка»), используя только клавиши второй строки.

Рис. 7.4. Печатная машинка Шоулза, 1872 год

Remington, производитель первой успешной пишущей машинки, также делал швейные машины. На рис. А показано, какое влияние оказала швейная машина с ножной педалью на то, что в конечном счете легло в основу возврата каретки. Тяжелый груз, подвешенный к раме, двигал каретку после нажатия каждой из букв или когда большая прямоугольная пластина под левой рукой машиниста была продавлена (это пробел). Нажатие педали поднимало груз. На рис. Б показана раскладка клавиатуры. Обратите внимание, что во второй строке отображается точка (.) вместо «R». (Из *Scientific American*, статья «Печатная машинка» (Anonymous, 1872).)

Нет никакого способа подтвердить достоверность этой истории. Более того, она описывает только перемену клавиш «точка» и «R», и я не слышал, чтобы там как-то упоминалась клавиша «P». Предположим, что история правдива: я могу представить, что инженерные умы возмущены. Это звучит как традиционное столкновение между трезво и логически мыслящими инженерами и ничего не понимающими продавцами и маркетологами. Продавец был не прав? (Отметим, что сегодня мы бы назвали это маркетинговым решением, но тогда профессии маркетолога еще не существовало.) Ну, прежде чем принимать чью-то сторону, поймите, что до него все компании — производители печатных машинок терпели неудачу. Remington собиралась предложить людям пишущую машинку со странным расположением клавиш. Продавцам было из-за чего волноваться. Они были правы — стоило предпринимать любые действия, которые могли помочь продать эти машинки людям. И у них получилось: Remington стала лидером в производстве пишущих машинок. На самом деле ее первая модель была неудачной. Людям потребовалось довольно много времени, чтобы принять печатную машинку.

Изменили ли на самом деле клавиатуру для того, чтобы можно было набрать слова «пишущая машинка» на одной строке? Я не могу найти никаких веских доказательств. Но, как бы там ни было, клавиши «R» и «P» были перенесены во второй ряд: сравните рис. 7.4 Б с сегодняшней клавиатурой.

Клавиатура была разработана эволюционным путем, но основными движущими силами были механика и маркетинг. С электронными клавиатурами мы можем больше не бояться, что рычаги соседних букв запутаются, однако, несмотря на усовершенствования в области набора текста, мы привержены этой раскладке, срослись с ней

⁶⁸История QWERTY-клавиатуры обсуждается в многочисленных статьях. Я благодарю профессора Нила Кей из Университета Стратклайда за нашу переписку по электронной почте и его статью «Перематывайте ленту истории, и QWERTY всегда выигрывает» («Rerun the Tape of History and QWERTY Always Wins», 2013). Эта статья привела меня к сайту «QWERTY People Archive» японских исследователей Коичи и Мотоко Ясуока. Это невероятно подробный ценный ресурс для тех, кто интересуется историей клавиатуры и, в частности, конфигурации QWERTY (Yasuoka & Yasuoka, 2013). Очень забавно читать статью «Scientific American» от 1872 года о пишущей машинке: с тех пор стиль «Scientific American» кардинально изменился (Anonymous, 1872).

⁶⁹В нашей стране производство собственных пишущих машинок было налажено только к 1930-м годам. По аналогии с QWERTY раскладка получила название ЙЦУКЕН по шести первым буквам верхнего ряда. В отличие от английской версии, расположение символов изначально было выбрано таким образом, чтобы самые часто встречающиеся буквы находились под указательными пальцами, а наиболее редкие — под безымянными и мизинцами. В этом плане наша раскладка более эргономична. (Источник: История появления клавиатурных раскладок, Виталий Колесников (14 октября 2015 г. iphones.ru/iNotes/489742).) *Прим. ред.*

наверсего. Но не забывайте: это действительно удачное расположение букв. Одна из проблем, которые справедливо вызывают озабоченность, — высокий уровень травматизма у машинисток: кистевой туннельный синдром⁷⁰. Эта болезнь возникает из-за частых и длительных повторяющихся движений руки и запястья, поэтому она распространена среди машинистов, музыкантов и людей, которые много пишут вручную, занимаются шитьем, некоторыми видами спорта или работают на сборочных линиях. Клавиатуры с жёсткими, как показано на рис. 7.2 Г, могут снизить частоту появления этого синдрома. Национальный институт здравоохранения США рекомендует: «Чтобы более удобно расположить запястье во время набора текста, можно использовать такие эргономические средства, как сплит-клавиатуры, подставки для клавиатуры, подушечки для печатания и специальные браслеты. Делайте частые перерывы при наборе текста и всегда останавливайтесь, если почувствуете покалывание или боль». В 1930-х годах Август Дворак, педагог-психолог, скрупулезно разработал самую лучшую клавиатуру. Раскладка клавиатуры Dvorak действительно превосходит QWERTY, но не настолько, как принято считать. Исследования в моей лаборатории показали, что скорость набора текста на QWERTY была лишь немного ниже, чем на Dvorak, — не настолько, чтобы компенсировать перемену привычного расположения кнопок. Миллионам людей пришлось бы научиться новому стилю набора текста. Миллионы печатных машинок пришлось бы заменить. Если стандарт был бы введен в действие, корыстные интересы существующей практики препятствовали бы изменениям даже там, где они были бы улучшением. Более того, в случае с QWERTY против Dvorak выигрыш просто не стоит мучений. «Достаточно хороший» вариант снова торжествует⁷¹.

Как насчет расположения клавиш в алфавитном порядке? Теперь, когда у нас больше нет механических ограничений на расположение клавиш, разве такое расположение не было бы по меньшей мере легче запоминать? Нет. Поскольку буквы должны быть выложены в несколько рядов, просто знать алфавит недостаточно. Вы также должны знать, где кончаются строки, и сегодня каждая алфавитная клавиатура разбивает строки в разных местах. Большое преимущество QWERTY — частые сочетания букв набираются разными руками — не будет работать на клавиатуре с алфавитной раскладкой. Другими словами, забудьте об этом. В моих исследованиях скорости набора на QWERTY и Dvorak были значительно выше, чем на алфавитных клавиатурах. И алфавитное расположение клавиш было не «быстрее» случайного.

Было бы лучше, если бы мы могли нажимать более одной клавиши за раз? Да, судебные стенографистки обгоняют кого угодно. Они используют аккордовые клавиатуры, набирая на странице слоги, а не отдельные буквы, — каждый слог представлен одновременным нажатием клавиш, каждая комбинация называется аккордом. Наиболее распространенная клавиатура для американских судебных регистраторов требует одновременного нажатия от двух до шести клавиш для кодирования цифр, знаков препинания и звуков английского языка.

Набор на аккордовых клавиатурах может быть очень быстрым — более трехсот слов в минуту для них норма. Однако систему аккордов трудно запомнить и удерживать в памяти; все знания должны храниться в голове. Подойдите к любой обычной клавиатуре — вы можете использовать ее сразу. Просто найдите нужную букву и нажмите на клавишу. В случае с аккордовой клавиатурой вы должны нажать несколько клавиш одновременно. Там никак нельзя пометить клавиши, и вы никак не сможете понять, как работать с этой клавиатурой, если просто посмотрите на нее. На ней невозможно печатать, не выучив код.

Два вида инноваций: поэтапные и радикальные

Существует две основные формы инноваций: одна следует за естественным, медленным эволюционным процессом; другая достигается за счет радикального скачка развития⁷². В общем, люди склонны считать, что инновация — это кардинальные, серьезные изменения, в то время как на самом деле наиболее распространенная и мощная форма — небольшие и постепенные изменения.

Хотя каждый шаг постепенной эволюции кажется скромным, непрерывные медленные устойчивые улучшения с течением времени могут привести к довольно значительным изменениям. Возьмем, например, автомобиль. Паровые автомобили (первые автомобили) были разработаны в конце 1700-х годов. Первый коммерческий автомобиль создан в 1888 году немцем Карлом Бенцем (его компания Benz & Cie позже объединилась с Daimler и

⁷⁰Быстрее ли Dvorak, чем QWERTY? Быстрее, но не намного: мы с Дианой Фишер изучали различные раскладки клавиатуры. Мы думали, что алфавитно организованные клавиатуры будут удобнее для начинающих. Вышло наоборот: мы обнаружили, что знание алфавита не помогло обучиться печатать. Наши исследования по алфавитно организованным клавиатурам и клавиатуре Dvorak были опубликованы в журнале Human Factors (Norman & Fisher, 1984). Поклонники клавиатуры Dvorak ожидали гораздо большего, чем десятипроцентное повышение скорости набора текста, — они рассчитывали на укороченный процесс обучения и меньшую усталость. Но я буду придерживаться своих исследований и утверждений. Если вы хотите узнать об этом больше, в том числе прочесть подробное описание истории пишущей машинки, см. книгу «Когнитивные аспекты квалифицированного набора текста» («Cognitive Aspects of Skilled Typewriting») под редакцией Уильяма Купера, в которую входят несколько глав с описанием исследований, сделанных в моей лаборатории (Cooper, W. E., 1963; Norman & Fisher, 1984; Norman & Rumelhart, 1963; Rumelhart & Norman, 1982).

⁷¹Аспекты здоровья, связанные с клавиатурами, освещаются в докладе Национального института здравоохранения (National Institute of Health, 2013 г.).

⁷²Итальянский бизнес-профессор Роберто Верганти и я обсуждаем принципы поэтапных и радикальных инноваций (Norman & Verganti, 2014; Verganti, 2009, 2010).

сегодня известна как Mercedes-Benz).

Автомобиль Бенца был радикальным нововведением. И хотя его фирма выжила, большинству ее соперников это не удалось. Первой американской автомобильной компанией стала Duryea, которая просуществовала всего несколько лет. Если вы первые, это не гарантирует вам успеха. Несмотря на то что сам автомобиль был радикальной инновацией, с момента своего появления он год за годом совершенствовался через непрерывное медленное устойчивое улучшение: более века постепенных инноваций (с несколькими радикальными изменениями отдельных компонентов). Имея за плечами сто лет постепенного совершенствования, сегодняшние автомобили намного тише, быстрее, эффективнее, комфортнее, безопаснее и дешевле (с учетом инфляции), чем те, первые.

Радикальные инновации меняют парадигмы. Пишущая машинка была радикальным нововведением и оказала огромное влияние на культуру письма в офисах и дома. Она помогла женщинам занять должности машинисток и секретарей, и это привело к тому, что работа секретаря начала считаться своего рода тупиком, а не первым шагом на пути к исполнительному посту. Точно так же и автомобиль изменил нашу жизнь — он позволил людям жить на значительном расстоянии от работы и оказал огромное влияние на мир бизнеса. Он также стал источником массового загрязнения воздуха (хотя и заставил конский навоз исчезнуть с городских улиц) и одной из основных причин смерти в результате несчастного случая: из-за автомобилей во всем мире ежегодно погибает более миллиона человек. Внедрение электрического освещения, самолета, радио, телевидения, домашнего компьютера и социальных сетей имело массовые социальные последствия. Мобильные телефоны изменили всю индустрию телефонов, а использование технической системы коммуникации под названием «пакетная коммутация» привело к появлению интернета. Это радикальные инновации. Они меняют жизнь и промышленность. Постепенные инновации делают вещи лучше. Нам нужно и то и другое.

Поэтапные инновации

Большая часть дизайнерских разработок эволюционирует путем постепенных инноваций за счет постоянных испытаний и доработок. В идеальном случае дизайн тестируют, выявляют проблемные участки и дорабатывают их, после чего продукт постоянно подвергают повторным тестам и модификациям. Если изменения ухудшают ситуацию, в следующем раунде их просто устраняют. В итоге плохие черты модифицируются в хорошие, в то время как хорошие сохраняются. Технический термин для этого процесса — *восхождение на холм*, по аналогии с покорением холма с завязанными глазами⁷³. Передвиньте ногу в каком-нибудь направлении. Если это спуск, попробуйте другое направление. Если теперь вы шагаете в гору — сделайте один шаг. Продолжайте делать так, пока не достигнете точки, откуда все шаги будут вести вниз; это будет означать, что вы находитесь на вершине холма или, по крайней мере, на небольшом возвышении.

В этом методе и скрыт секрет поэтапных инноваций. Он же лежит в основе процесса разработки человекоориентированного дизайна, описанного в главе 6. Всегда ли работает восхождение на холм? Хотя этот метод и гарантирует, что дизайн достигнет вершины холма, что делать, если он оказался не на самом лучшем из возможных холмов? Восхождение на холм не поможет вам найти более высокие холмы, а только лишь вершину того холма, у подножия которого вы стояли. Хотите подняться на другой холм? Попробуйте радикальные инновации, хотя совсем не обязательно, что так вы найдете холм получше — новый холм может оказаться хуже прежнего.

Радикальные инновации

Постепенные инновации начинаются с существующих продуктов и делают их лучше. Радикальные инновации начинаются с нуля, нередко — движимые новыми технологиями, которые открывают новые возможности. Так, изобретение вакуумных трубок стало радикальной инновацией, открывшей путь к быстрому прогрессу в области радио и телевидения. Аналогичным образом изобретение транзистора позволило значительно продвинуться в области электронных устройств, обеспечив увеличение вычислительных мощностей, повышение надежности и снижение затрат. Развитие GPS-спутников инициировало возникновение различных сервисов, связанных с месторасположением объектов.

Еще один фактор — это переоценка значения технологии. В качестве примера можно привести современные способы передачи данных. Газеты, журналы и книги когда-то считались частью издательского бизнеса, сильно отличавшегося от радио и телевизионного вещания. В свою очередь, и то и другое отличалось от фильмов и музыки. Но как только везде появился интернет, а с ним и недорогие улучшенные мощные компьютеры и дисплеи, стало ясно, что все эти отрасли на самом деле были просто разными формами, в которых нам поставляли информацию, так что все это можно передать клиентам одним способом. Это переопределение сводит воедино издательскую, телефонную отрасли, телевизионное и кабельное вещание, музыкальную индустрию. У нас все еще есть книги, музыка, газеты и журналы, телепередачи и фильмы, но способ их передачи изменился, и это потребовало масштабной реструктуризации соответствующих отраслей. Электронные игры — еще одно радикальное новшество. Они сочетаются с кино- и видеоматериалами, с одной стороны, и книгами — с другой, формируя новые виды интерактивного взаимодействия. Разрушение целых отраслей индустрии все еще продолжается, и что их заменит, пока неясно.

⁷³Есть очень хорошие описания процесса восхождения на холм для дизайна в книге Кристофера Александра «Заметки о синтезе формы» (1964) и в книге «Методы проектирования» Криса Джонса (1992 год, см. также Джонс, 1984).

Радикальные инновации — то, к чему стремятся многие люди, потому что это влечет за собой глобальные перемены. Но большинство радикальных идей терпят неудачу, а если даже и преуспевают, на их внедрение могут уйти десятилетия, а на достижение успеха, как было показано в этой главе, — столетия. Постепенное внедрение инноваций в продукцию — дело трудное, но эти трудности блекнут по сравнению с проблемами, с которыми сталкиваются сторонники радикальных инноваций. Миллионы поэтапных инноваций происходят каждый год; радикальные инновации случаются гораздо реже.

Какие отрасли готовы к радикальным инновациям? Попробуйте образование, транспорт, медицину и жилье — все они созрели для серьезных преобразований.

Дизайн привычных вещей: 1988–2038

Технологии меняются быстро, люди и культура меняются медленно. Или, как говорят французы:

plus ça change, plus c'est la même chose (Чем больше вещи меняются, тем больше они остаются прежними.)

Эволюционные изменения человека происходят всегда, но их скорость измеряется тысячами лет. Человеческие культуры изменяются несколько более быстрыми темпами — в течение десятилетий или столетий. Микрокультуры (например, то, чем подростки отличаются от взрослых) могут меняться в рамках одного поколения. А значит, несмотря на то что технология постоянно внедряет новые способы делать вещи, люди устойчивы к такого рода изменениям.

Рассмотрим три простых примера: социальное взаимодействие, общение и музыка. Они представляют собой три различных вида человеческой деятельности, и каждый из этих видов играет настолько важную роль в жизни человека, что они существовали на протяжении всей истории человечества и будут сохраняться, несмотря на значительные изменения в технологиях, которые поддерживают эти виды деятельности. Это как с едой: новые технологии изменяют типы пищи, которую мы едим, и способ ее приготовления, но никогда не избавят от необходимости есть. Люди часто просят меня предсказать «следующие большие перемены». Я советую исследовать некоторые фундаментальные вещи, такие как взаимодействие, общение, спорт и игра, музыка и развлечения. Изменения будут происходить в сферах деятельности, подобных этим. Единственные ли это области грядущих изменений? Конечно, нет: следует добавить к ним образование (и процесс обучения), бизнес (и коммерцию), транспорт, самовыражение, искусство и, конечно, секс. И не забывайте о важных моментах по поддержанию жизнедеятельности, таких как потребность в хорошем здоровье, еде и напитках, одежде и жилье. Фундаментальные потребности также останутся прежними, даже если они будут удовлетворены радикально новыми способами.

«Дизайн привычных вещей» был впервые опубликован в 1988 году (тогда он назывался «Психология повседневных вещей»). Со времени первого издания изменилась технология взаимодействия. О да, двери и выключатели, краны и вентили вызывают те же трудности, что и раньше, но теперь у нас появились новые источники проблем и путаницы. Принципы, которые работали раньше, по-прежнему применяются, но теперь они применяются также и к умным машинам, и к непрерывному взаимодействию с обширными источниками данных, и к социальным сетям и мессенджерам, и к продуктам, которые позволяют взаимодействовать с друзьями и знакомыми по всему миру.

Мы двигаемся и танцуем, чтобы взаимодействовать с нашими устройствами, а они, в свою очередь, взаимодействуют с нами через звук и прикосновение и через многочисленные дисплеи всех размеров — некоторые из них мы носим на себе; некоторые расположены на полу, стенах или потолках; а некоторые проецируются прямо нам в глаза. Мы говорим с нашими устройствами, и они нам отвечают. И по мере того как они становятся все умнее, они берут на себя многие виды деятельности, которые, как мы считали, могут выполнять только люди.

Искусственный интеллект пронизывает нашу жизнь и устройства, от наших термостатов до наших автомобилей. Технологии постоянно меняются.

Останутся ли люди прежними, если технологии изменятся?

Какие новые принципы необходимы, если мы развиваем новые формы взаимодействия и коммуникации? Что происходит, когда мы носим очки дополненной реальности или внедряем все больше и больше технологий в наши тела? Жесты и движения тела — это здорово, но они не слишком точны.

Люди оставались прежними на протяжении многих тысячелетий несмотря на то, что технологии претерпели радикальные изменения. Будет ли это справедливо в будущем? Что происходит, когда мы совершенствуем человеческое тело? Люди с протезированными конечностями будут быстрее, сильнее и лучше обычных бегунов или спортивных игроков. Уже используются имплантированные слуховые аппараты, искусственные линзы и роговица. Имплантированная память и коммуникационные устройства позволяют некоторым людям постоянно существовать в особой, улучшенной реальности и никогда не испытывать недостатка в информации. Имплантированные коммуникационные устройства могут улучшить мышление, помочь справляться с проблемами и принимать решения. Люди могут стать киборгами: частично биологическими существами, частично порождениями рукотворных технологий. В свою очередь, машины станут больше похожи на людей, с нейроноподобными вычислительными способностями и человеческим поведением. Кроме того, новые разработки в области биологии могут дополнить перечень рукотворных изменений, например в сфере генетической модификации людей, биологических процессоров и различных устройств для машин.

Все эти изменения поднимают серьезные этические проблемы. Старое утверждение, что даже по мере изменения технологий люди остаются прежними, может перестать соответствовать истине. Более того, возникает новый вид — искусственные устройства, которые обладают многими возможностями животных и людей и иногда превосходят

быстрее. Даже простой настольный калькулятор может считать лучше, чем мы, поэтому мы его и используем. Множество компьютерных программ могут сделать предварительные вычисления лучше нас, и это делает их прекрасными помощниками.)

Люди меняются, машины меняются. Это также означает, что меняются культуры.

Несомненно, появление технологий оказало огромное влияние на человеческую культуру. Наша жизнь, размер семьи и жилищные условия, роль бизнеса и образования в жизни — все это регулируется технологиями нашей эпохи. Современные коммуникационные технологии меняют характер совместной работы. Если некоторые люди получают продвинутые когнитивные навыки благодаря имплантатам, а машины будут обладать улучшенными человеческими качествами благодаря передовым технологиям, искусственному интеллекту и, возможно, бионическим технологиям, нас ждут еще более значительные изменения. Технологии, люди и культуры — все изменится.

Вещи, которые делают нас умнее

Соедините использование движения и жестов с высококачественными звуковыми и визуальными дисплеями, которые могут накладываться на звуки и достопримечательности нашего мира, усиливая производимый ими эффект, объясняя и комментируя их, — и вы дадите людям силу, превышающую все до сих пор известное. Что будут значить пределы человеческой памяти, если машина сможет напоминать нам обо всем, что произошло раньше, в тот самый момент, когда нам потребуется информация?

Одна точка зрения на развитие технологий состоит в том, что технологии делают нас умными: мы помним гораздо больше, чем когда-либо раньше, и наши когнитивные способности улучшаются. Другая точка зрения заключается в том, что технологии отупляют нас. Конечно, мы выглядим умными, но заберите у нас технологии — и мы станем гораздо глупее, чем раньше. Мы стали зависимыми от технологий: они помогают нам ориентироваться в мире, проводить интеллектуальные преобразования, умно писать и запоминать разные вещи.

Раз технологии могут считать вместо нас, помнить за нас и говорить нам, как себя вести, — нам не обязательно знать все это. Но в тот момент, когда мы лишаемся технологий, мы становимся беспомощными и больше не можем выполнять простейшие функции. Сейчас мы настолько зависимы от технологий, что, оставшись без них, страдаем. Мы не можем сами изготавливать себе одежду из растений и кожи, не можем выращивать и собирать урожай или ловить животных. Без технологий мы бы голодали или замерзли до смерти. Впадем ли мы точно так же в невежество, если нас лишит когнитивных технологий?

Эти страхи появились у человека давно. В Древней Греции Платон говорил, что Сократ жаловался на влияние книг — мол, опора на письменный материал уменьшит не только память, но и саму необходимость думать, спорить, учиться через обсуждение. Сократ утверждал, что, когда человек что-то говорит, можно поставить под сомнение высказывание и обсудить его, тем самым более глубоко вникая в материал. А что вы можете сделать с книгой? Вы не можете ей возразить.

Однако на протяжении многих лет человеческий мозг оставался практически неизменным. Интеллект, конечно, не снизился. Действительно, мы больше не учимся запоминать огромное количество материала. Нам больше не нужно быть профессионалами в вычислениях, потому что калькуляторы, в виде отдельных устройств или приложений на компьютере или телефоне, сделают это за нас. Но разве это делает нас глупыми? Тот факт, что я больше не могу вспомнить свой номер телефона, указывает на мое прогрессирующее бессилие? Нет, наоборот, это освобождает разум от мелкой тирании и привязки к тривиальным вещам и позволяет ему сосредоточиться на чем-то действительно важном.

Опора на технологии приносит человечеству пользу. С технологиями мозг не становится ни лучше, ни хуже. Вместо этого меняются стоящие перед ним задачи. Человек и машина более сильны, чем человек или машина в отдельности.

Лучшая шахматная машина может победить лучшего шахматиста. Но знаете что? Вместе человек и машина могут победить и лучшего игрока в шахматы, и лучшую машину. Кроме того, для выигрыша вам не нужны непременно лучшие человек или машина. Как пояснил профессор Массачусетского технологического института Эрик Бринолфссон на заседании Национальной инженерной академии:

Лучший шахматист в мире — не компьютер и не человек, а команда людей и компьютеров, работающих вместе. В соревнованиях по фристайлу, где борются команды людей и компьютеров, победителями, как правило, не становятся команды с самыми мощными компьютерами или лучшими шахматистами. Команды-победители могут использовать уникальные навыки людей и компьютеров для совместной работы. Это метафора того, что мы можем сделать в будущем: люди и техника работают вместе, по-новому, чтобы создавать нечто ценное. (Из Brynjolfsson, 2012.)⁷⁴

Почему так? Бринолфссон цитирует чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова, объясняя, почему «в команде,

⁷⁴Заметки были сделаны во время доклада профессора Массачусетского технологического института Эрика Бринолфссона на июньском симпозиуме Национальной инженерной академии США по производству, дизайну и инновациям (Brynjolfsson, 2012). Его книга, написанная в соавторстве с Эндрю Макафи, «Race Against the Machine: How the Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy», представляет собой превосходный анализ дизайна и инноваций (Brynjolfsson & McAfee, 2011).

которая стала абсолютным победителем в недавнем турнире по фристайлу, не было лучших игроков-людей или самых мощных компьютеров». Каспаров описал команду, состоящую из:

пары американских любителей-шахматистов, использовавших три компьютера одновременно. Их умение манипулировать машинами и «тренировать» свои компьютеры, чтобы очень глубоко заглянуть в позиции, эффективно противодействовало превосходному шахматному пониманию их оппонентов-гроссмейстеров и большей вычислительной мощности машин других участников. Слабый человек + машина + более грамотно организованный процесс превзошли один сильный компьютер и, что более удивительно, победили сильного человека + машину + плохо организованный процесс. (Из Brynjolfsson & McAfee, 2011.)

Кроме того, Бринолфссон и Макафи утверждают, что такая же картина характерна для многих видов деятельности, в том числе для бизнеса и науки: «Ключ к победе в гонке в том, чтобы не конкурировать с машинами, но работать вместе с ними. К счастью, люди сильны именно в том, в чем слабы компьютеры, и могут создать потенциально хорошее партнерство».

Ученый-когнитивист (и антрополог) Эдвин Хатчинс из Калифорнийского университета в Сан-Диего отстаивал идею о силе распределенного познания. В соответствии с этой теорией некоторые компоненты делаются людьми (причем люди могут быть удалены друг от друга во времени и пространстве); другие компоненты — нашими технологиями. Именно он показал мне, что эта комбинация делает нас невероятно сильными. Это дает ответ на вопрос: делают ли нас глупыми новые технологии? Нет, наоборот, технологии меняют задачи, которые мы выполняем. Так же как лучший шахматист — это сочетание человека и технологии, мы в сочетании с технологиями становимся умнее, чем когда-либо раньше.

Как я писал в книге «Вещи, которые делают нас умнее», сила невооруженного разума невероятно переоценена. Умными нас делают вещи.

Мы сильно переоцениваем мощь невооруженного разума. Без внешней помощи трудно глубоко и последовательно рассуждать. Невооруженная память, мысли и рассуждения ограничены по силе. Человеческий интеллект обладает высокой гибкостью и адаптивностью, превосходно изобретает процедуры и объекты, которые превосходят его собственные пределы. Реальную силу мы обретаем благодаря разработке внешних средств, усиливающих наши когнитивные способности. Как мы увеличили память, усилили способности к размышлению и рассуждению? За счет изобретения вспомогательных устройств: вещей, которые делают нас умными. Некоторая помощь приходит через кооперативное, социальное поведение; мы также становимся умнее, если используем информацию, хранящуюся в окружающей среде; а развитие инструментов мысли (познавательных артефактов) дополняют наши способности и усиливают наши умственные ресурсы. (Начало главы 3, «Вещи, которые делают нас умнее», 1993.)

Будущее книг

Одно дело — иметь инструменты, которые помогают писать обычные книги, но совсем другое — когда у нас есть инструменты, существенно трансформирующие книгу.

Почему книга должна состоять из слов и иллюстраций, предназначенных для линейного чтения с начала и до конца? Почему она не может состоять из небольших разделов, которые можно читать в любом порядке? Почему книга не может быть динамичной, с видео- и аудиосегментами, меняющимися в зависимости от того, кто читает книгу; почему там не могут отображаться заметки, сделанные другими читателями или зрителями или включающие свежие мысли автора, которые могут меняться прямо в процессе чтения книги. Почему слово «текст» не может означать что угодно: голос, видео, изображения, диаграммы и слова?

Некоторые авторы, особенно фантасты, все еще могут предпочесть линейное изложение историй, поскольку авторы — рассказчики, а в рассказах, в которых вводятся персонажи и описываются события, важно сохранять элемент неизвестности, держать читателя в напряжении и управлять эмоциональными максимумами и минимумами, которые характеризуют по-настоящему хорошее повествование. Но для книг, подобных этой, порядок не так важен. Эта книга не пытается манипулировать вашими эмоциями, держать вас в напряжении или создавать какие-то драматические подъемы. У вас должна быть возможность прочесть книгу в том порядке, который вы выбираете, читая какие-то пункты вразнобой и пропуская все, что вам не нужно.

Что если эта книга была бы интерактивной? Если бы вам было сложно что-то понять, вы могли бы, допустим, нажать на страницу, тут же появился бы я и все вам объяснил. Я пробовал это много лет назад с тремя своими книгами, объединенными в одну интерактивную электронную книгу. Но эта попытка пала жертвой демонов дизайна: хорошие идеи, которые появляются слишком рано, терпят неудачу.

Потребовалось много усилий, чтобы выпустить эту книгу. Я работал с большой командой людей из Voyager Books, которые около года летали в Санта-Монику, чтобы записать отрывки и сделать мою часть. Роберт Штейн, глава Voyager, собрал талантливую команду редакторов, продюсеров, видеографов, интерактивных дизайнеров и иллюстраторов. Увы, книгу мы сделали в компьютерной системе HyperCard — этот умный инструмент, разработанный Apple, так и не начали нормально поддерживать. В конце концов Apple вообще перестала поддерживать эту систему, и сегодня, хотя у меня все еще есть копии оригинальных дисков, они не будут работать на существующих машинах. (И даже если бы они работали, разрешение видео по сегодняшним стандартам было бы очень плохим.)

Рис. 7.5. Интерактивная электронная книга Voyager

На рис. А слева я появляюсь на странице книги «Дизайн привычных вещей». На рис. Б справа показано, как я

объясняю свой взгляд на графический дизайн в моей книге «Вещи, которые делают нас умнее».

Обратите внимание на фразу «для создания этой книги потребовалось много усилий». Я даже не помню, сколько людей было задействовано, но в разделе «Благодарности» упомянуты: редактор-продюсер, арт-директор — графический дизайнер, программист, дизайнеры интерфейсов (четыре человека, включая меня), производственная команда (двадцать семь человек), а затем идет особая благодарность семнадцати человекам.

Да, сегодня любой желающий может записать голосовое сообщение или видеоэссе. Любой желающий может снять видео и отредактировать его. Но для создания мультимедийной книги профессионального уровня объемом около трехсот страниц (или двух часов видео, или какой-то их комбинации), которую будут читать люди по всему миру, требуется огромное количество умений и разнообразных навыков. Любители могут сделать пяти- или десятиминутное видео, но все свыше этого требует очень хороших навыков редактирования. Кроме того, вам нужен писатель, оператор, человек, отвечающий за запись и освещение. Для координации их действий и выбора наилучшего подхода к каждой сцене (главе) нужен продюсер. Для объединения разрозненных фрагментов требуется опытный редактор. В электронной книге Эла Гора об окружающей среде «Наш выбор» (2011) перечисляется множество названий должностей лиц, ответственных за эту книгу: издатели (два человека), редактор, режиссер-постановщик, выпускающий редактор, руководитель производства, архитектор программного обеспечения, инженер пользовательского интерфейса, инженер, специалист по интерактивной графике, анимации и графическому дизайну, фоторедактор, видеоредакторы (два), видеооператор, автор музыки и дизайнер обложки⁷⁵. Какое будущее у книги? Очень дорогостоящее.

Появление новых технологий делает книги, интерактивные медиа и всевозможные образовательные и развлекательные материалы более эффективными и приятными. Каждый из новых инструментов упрощает созидательный процесс. В результате мы наблюдаем быстрое распространение материалов. Большей частью эти материалы будут дилетантскими, неполными и непоследовательными. Но даже продукты, сработанные любителями, могут играть важную роль в нашей жизни. Это подтверждает широкое распространение самодельных видеороликов, доступных в интернете и обучающих нас всему: как приготовить корейский пхаджон, отремонтировать кран или понять уравнения Максвелла для электромагнитных волн. Но для высококачественного профессионального материала, в котором последовательно излагается определенная достоверная история, где факты проверены, само сообщение авторитетно, а материал изложен гладко, нужны специалисты. Сочетание технологий и инструментов упрощает быстрое создание примитивного продукта, но полированный, профессиональный материал создать намного сложнее. Общество будущего — мы ждем его и размышляем о нем с удовольствием и страхом.

Этические правила дизайна

Дизайн влияет на общество, и для дизайнеров это не новость. Многие из них серьезно относятся к последствиям своей работы. Но сознательное манипулирование обществом сопряжено с серьезными трудностями — в частности, не все согласны с соответствующими целями. Таким образом, дизайн приобретает политическое значение — действительно, философия дизайна существенно различается в разных политических системах. В западных культурах дизайн отражает характерную для капитализма важность рынка, акцент делается на внешних особенностях продукта, которые считаются привлекательными для покупателя. В потребительской экономике вкус не является критерием для маркетинга дорогих продуктов или напитков, а практичность — основным критерием для маркетинга домашних и офисных приложений. Мы окружены объектами, которые призваны вызывать желание, а не объектами, которые на самом деле приносят пользу.

Ненужные функции и ненужные модели: что хорошо для бизнеса, но плохо для окружающей среды

В мире потребляемых продуктов, таких как еда и новости, всегда есть потребность во все большем количестве продуктов питания и новой информации. Если продукт потребляют, клиенты становятся потребителями. Это бесконечный цикл. О мире услуг можно сказать то же самое. Кто-то должен готовить и подавать еду в ресторане, лечить нас и ухаживать за нами, когда мы больны, совершать ежедневные действия, в которых мы все нуждаемся. Услуги самодостаточны, поскольку потребность в них существует всегда.

Но бизнес, который производит и продает товары длительного пользования, сталкивается с проблемой: как только все желающие обладать каким-то продуктом получают его, отпадает необходимость в этом продукте. Продажи прекращаются. Компания выходит из бизнеса.

В 1920-х годах производители сознательно планировали способы устаревания продукции (хотя такая практика существовала задолго до этого). Продукты проектировались так, чтобы они имели ограниченный срок службы. Автомобили были разработаны так, чтобы через некоторое время развалиться. Говорят, Генри Форд покупал списанные автомобили Ford, и его инженеры разбирали их, чтобы выяснить, какие части вышли из строя, а какие все еще были в хорошем состоянии. Инженеры думали, что цель этого — найти слабые места конструкции и усилить их. Нет. Форд хотел найти именно исправные детали. Компания могла бы сэкономить деньги, если бы переконструировала их так, чтобы они разваливались одновременно с остальными.

Проектировать постепенное разрушение вещи — не единственный способ поддержать продажи. Производство

⁷⁵Интерактивная медиакнига Эла Гора — «Our Choice» (2011). Некоторые из моих видео из ранней интерактивной книги все еще доступны: наберите в поисковике «Норман» (1994 и 2011b).

женщины одежды — яркий тому пример: то, что модно в этом году, будет уже не модно в следующем, поэтому женщинам рекомендуется обновлять гардероб каждый сезон. Та же философия вскоре распространилась и на автомобильную промышленность. Стиль постоянно меняется коренным образом, чтобы было очевидно, кто идет в ногу со временем, а кто отстает, разъезжая на старомодных машинах. То же верно для наших умных экранов, камер и телевизоров. Даже домашнее хозяйство, где одна и та же техника используется десятилетиями, не избежало влияния моды. Устаревшие функции, устаревший стиль и даже устаревшие цвета вынуждают домовладельцев менять старую технику. В этой области существуют некоторые гендерные различия. Мужчины не так чувствительны к моде в одежде, как женщины, но они компенсируют это интересом к модным тенденциям в области автомобилей и других технологий.

Но зачем покупать новый компьютер, если старый отлично работает? Зачем приобретать новую варочную панель или холодильник, новый телефон или камеру? Нам действительно нужен диспенсер кубиков льда, встроенный в дверь холодильника, дисплей на двери духовки, система навигации с трехмерной графикой? Какую цену платит окружающая среда, чтобы мы могли получить материалы и энергию, используемые для производства новых продуктов, не говоря уже о проблемах безопасной утилизации старых?

Еще одна модель устойчивого развития — модель подписки. У вас есть планшет, музыкальный плеер или видеопроигрыватель? Подпишитесь на сервис, который предоставляет статьи и новости, музыку и развлечения, видео и фильмы. Они постоянно меняются, так что несмотря на то, что умный экран вы уже купили и он прослужит долго, подписка гарантирует сервису стабильный поток денег в обмен на определенные услуги. Конечно, это работает только в том случае, если производитель долговечного товара также является поставщиком услуг. Если нет, какие еще существуют варианты?

Ах да, модель года: каждый год можно предлагать покупателям новую модель, точно такую же, как и модель предыдущего года, только лучше. Она всегда мощнее и имеет больше возможностей. Как вы вообще жили без них? Между тем ученые, инженеры и изобретатели заняты разработкой новых технологий. Вам нравится ваш телевизор? А что если бы он передавал изображение сразу в трех измерениях? С несколькими каналами объемного звука? С виртуальными очками, чтобы вы могли почувствовать, что окружены изображением, и посмотреть, что происходит позади вас. Во время трансляции спортивного матча вы сможете находиться внутри команды, проживая игру так, как игроки на поле. Автомобили не только будут ездить сами, чтобы обезопасить вас от аварий, но и обеспечат вам развлечения по дороге. Видеоигры будут продолжать добавлять слои и главы, новые сюжетные линии и персонажей и, конечно же, трехмерную виртуальную среду. Бытовые приборы будут общаться друг с другом, рассказывая другим домохозяйствам ваши секреты использования полюбившихся моделей.

Дизайн привычных вещей сильно рискует стать дизайном лишних, перегруженных, ненужных вещей.

Дизайнерское мышление и размышления о дизайне

Дизайн успешен только в том случае, если конечный продукт успешен — если его купят, используют и будут наслаждаться им, тем самым запуская сарафанное радио. Дизайн, который люди не покупают, — это неудачный дизайн, независимо от того, насколько хорошим его считает команда создателей.

Дизайнеры должны создавать вещи, которые удовлетворяют потребности людей, функциональны и при этом понятны и полезны. Эти вещи должны приносить людям эмоциональное удовлетворение, пробуждать гордость и вызывать восторг. Другими словами, дизайн должен рассматриваться как некий суммарный опыт.

Но успешному продукту нужно нечто большее, чем просто отличный дизайн. Он должен быть произведен вовремя и сделан качественно. Если дизайн усложняет инженерные требования настолько, что они не могут быть реализованы в рамках ограничений, которые накладывают стоимость и план, это его недостаток. Аналогично, если производство не может произвести продукт, проблема в дизайне.

Важны также маркетинговые аспекты. Дизайнеры хотят удовлетворить потребности людей. Маркетинг хочет, чтобы люди покупали и использовали продукт. Это два разных набора требований: дизайн должен удовлетворять обоим. Не имеет значения, насколько хорош дизайн, если люди не покупают продукт. И неважно, сколько людей покупают продукт, если он перестает им нравиться, как только они начинают его использовать. Дизайнеры будут работать более эффективно, если они будут знать больше о продажах и маркетинге, а также о финансовой стороне бизнеса.

Наконец, продукты имеют сложный жизненный цикл. Многим людям нужна помощь в использовании устройства — либо потому, что дизайн или руководство им не ясны, либо потому, что они делают что-то новое, не учтенное в разработке продукта, либо по каким-то другим причинам. Если продукт обслуживается недостаточно хорошо, он от этого страдает. Аналогично, если устройство необходимо обслуживать, ремонтировать или обновлять, тогда то, как компания справляется с этим, повлияет на восприятие продукта.

В сегодняшнем мире, где принято внимательное отношение к окружающей среде, нужно учитывать весь жизненный цикл продукта. Каковы экологические затраты на материалы, производственный процесс, распространение, обслуживание и ремонт? Какое воздействие на экологию окажет переработка или иной способ повторного использования старого продукта, когда придет время его заменить?

Процесс разработки продукта сложен. Но, на мой взгляд, именно поэтому он может быть так полезен. По-настоящему хорошие продукты проходят через ряд испытаний. Для удовлетворения множества потребностей требуется умение и терпение. Это требует сочетания высоких технических, хороших предпринимательских и множества индивидуальных социальных навыков для взаимодействия со многими другими группами людей,

которые вовлечены в процесс разработки, имеют при этом собственные задачи и считают свои требования критически важными.

Дизайн состоит из серии чудесных, восхитительных трудностей, каждая из которых таит в себе новые возможности. Как любая драматическая история, дизайн проходит через эмоциональные взлеты и падения, пики и низины. По-настоящему хорошие продукты преодолевают испытания и оказываются на вершине.

Теперь дело за вами. Если вы дизайнер, помогите бороться за удобство использования. Если вы пользователь — присоедините свой голос к хору, требующему удобных в использовании продуктов. Пишите производителям. Бойкотируйте продукты с неудобным дизайном. Поддержите продукты с хорошим дизайном, покупая их, даже если это значит поступить вопреки обыкновению или потратить немного больше денег. И высказывайте свои опасения магазинам: производители прислушиваются к своим клиентам.

Посещая музеи науки и техники, не стесняйтесь задавать вопросы, если вы чего-то не понимаете. Дайте обратную связь относительно экспонатов, расскажите, как они работают, хорошо или плохо. Побуждайте музеи к повышению удобства и понятности.

Наслаждайтесь. Путешествуйте по миру, изучая тонкости дизайна. Научитесь наблюдать. Радуйтесь полезным мелочам: подумайте по-доброму о человеке, который так предусмотрительно вложил их в используемый вами продукт. Поймите, что детали имеют значение, что дизайнеру, возможно, пришлось бороться за то, чтобы включить в продукт что-то полезное. Если у вас есть трудности, помните: это не ваша вина — это плохой дизайн. Награждайте тех, кто практикует хороший дизайн: пошлите им цветы. Глумитесь над теми, кто этого не делает: отправьте им букет сорняков.

Технологии постоянно меняются. Многие — в хорошую сторону. Многие — наоборот. Все технологии могут быть использованы так, как изобретатели никогда не предполагали. Одно из важных событий, происходящих в наши дни, я называю восстанием мелюзги⁷⁶.

Восстание мелюзги

У меня есть мечта, что однажды отдельные люди, в одиночку или небольшими группами, смогут раскрыть свой творческий дух, свое воображение и таланты и начать развивать широкий спектр инноваций. Новые технологии обещают сделать это возможным. Сейчас, впервые в истории, люди могут делиться своими идеями, мыслями и мечтами. У них есть возможность производить собственные продукты и услуги и делать их доступными для всех в мире. Все они могут быть хозяевами сами себе, проявляя все свои особые таланты и интересы.

Что движет этой мечтой? Появление небольших эффективных инструментов, которые расширяют возможности людей. Список большой, и он постоянно растет. Подумайте о широком распространении музыкальных экспериментов, которые люди производят с помощью обычных, электронных и виртуальных инструментов. Вспомните о волне «самиздата», когда люди минуют обычных издателей, типографии и распространителей, заменяя книги недорогими электронными изданиями, доступными для загрузки любому человеку в мире.

Мы становимся свидетелями появления миллиардов небольших видеороликов в общем доступе. Некоторые из них сделаны для собственного использования, некоторые невероятно познавательны, некоторые сняты с юмором, некоторые затрагивают серьезные темы. Они рассказывают обо всем: о том, как приготовить клецки, как понять математику, как танцевать или играть на музыкальном инструменте. Некоторые видео предназначены исключительно для развлечения. Университеты тоже вовлекаются в эту деятельность, выкладывая в сеть учебные планы и видеозаписи лекций. Студенты колледжей публикуют домашние задания в виде видео и текста, позволяя всему миру воспользоваться плодами своего труда. Вспомните о той же тенденции в писательском деле, новостной индустрии, создании музыки и произведений искусства.

Добавьте к этим возможностям наличие недорогих движков, датчиков, устройств для вычисления и общения. Теперь подумайте, какой потенциал скрывают в себе 3D-принтеры: они могут увеличить производительность при одновременном снижении цены, что позволит людям изготавливать различные элементы при необходимости. Дизайнеры по всему миру будут публиковать свои идеи и планы, что позволит создать новые отрасли массового производства. Небольшие партии продукта можно будет производить так же дешево, как и крупные, и люди смогут создавать собственные продукты или полагаться на все возрастающую армию внештатных дизайнеров, которые будут публиковать свои работы. Люди смогут взять эти чертежи и эскизы и напечатать в местных 3D-типографиях или в своих собственных домах.

Мы наблюдаем появление специалистов, которые помогают планировать меню и готовить блюда, изменяют дизайн так, чтобы он соответствовал потребностям и обстоятельствам, и обучают людей многим навыкам. Эксперты делятся своими знаниями в блогах и Википедии, делают это исключительно из альтруизма, их единственное вознаграждение — благодарность читателей.

Я мечтаю о возрождении таланта, когда люди смогут творить, использовать свои навыки и способности. Быть может, кто-то мечтает обеспечить охрану и безопасность работы организаций. Кто-то, возможно, захочет открыть новые предприятия. Некоторые могут заниматься этим как хобби. Некоторые будут кооперироваться, чтобы группа обладала всеми теми навыками, которых требуют современные технологии. Люди будут объединяться, чтобы делиться своими знаниями, учить друг друга. Даже для самых маленьких проектов необходима некая критическая

⁷⁶Раздел «Восстание мелюзги» — мое эссе, написанное для сотовой годовщины компании Steelcase и перепечатанное здесь с разрешения Steelcase (Norman, 2011a).

массой людей. Некоторые будут наниматься на работу, чтобы получить навыки, необходимые для крупных проектов, сохраняя при этом свободу и независимость.

В прошлом инновации происходили в промышленно развитых странах, и со временем каждая инновация становилась все более мощной, более сложной, часто — перегруженной лишними характеристиками. Более старые технологии передавали развивающимся странам. Редко кто-то думал об окружающей среде. Но с началом восстания мелюзги, с появлением новых гибких недорогих технологий соотношение сил меняется. Сегодня кто угодно может создать, спроектировать и изготовить продукт. Новые развитые страны пользуются этим преимуществом: они проектируют и строят сами для себя. Кроме того, они разрабатывают передовые устройства, требующие меньше энергии и которые проще сделать, поддерживать и использовать, поскольку в таких устройствах есть необходимость. Они создают медицинские процедуры, которые не требуют постоянного доступа к электроэнергии. Они не используют переданные им развитыми странами технологии, их результаты важны для всех нас — назовем это возвратом технологий.

С появлением глобальных взаимосвязей, глобальной коммуникации, мощного дизайна и производственных процессов, которыми могут пользоваться все, мир начал стремительно меняться. Дизайн — мощный инструмент уравнивания: все, что вам нужно, — это наблюдательность, креативность и трудолюбие; это доступно каждому. С открытым программным обеспечением, недорогими 3D-принтерами и открытым образованием мы можем изменить мир.

Если мир меняется, что остается прежним?

Несмотря на повсеместные изменения, основополагающие принципы сохраняются. Люди всегда были социальными существами. Социальное взаимодействие и способность поддерживать связь с людьми по всему миру останутся с нами навсегда. Принципы дизайна, изложенные в этой книге, не изменятся, потому что принципы открытости, обратной связи, а также принципы возможностей и означающих, проекций и концептуальных моделей будут актуальны всегда. Даже полностью автономные машины-автоматы будут следовать этим принципам при взаимодействии с людьми. Технологии могут меняться, но фундаментальные принципы взаимодействия неизменны.

Благодарности

Оригинальное издание этой книги было озаглавлено как «Психология привычных вещей». Это название — хороший пример различий, существующих между учеными и промышленниками. Оно было мудрым и милым и очень нравилось моим друзьям-ученым. Когда издательство Doubleday/Currency предложило мне опубликовать эту книгу в мягкой обложке, редакторы сказали: «Разумеется, название нужно будет изменить». Изменить название? Я ужаснулся, но решил последовать собственному совету и провести некоторые исследования среди читателей. И обнаружил, что, хотя академическому сообществу нравилось первое название, деловое сообщество его не оценило. Фактически предприниматели часто игнорировали книгу, потому что название транслировало неправильное сообщение. Книжные магазины размещали книгу в разделе «Психология», рядом с книгами о сексе, любви и саморазвитии. Последний гвоздь был забит, когда меня попросили поговорить с группой руководителей одной из ведущих компаний-производителей. Человек, который знакомил меня с аудиторией, похвалил книгу, обругал ее название и попросил своих коллег прочитать книгу, *несмотря* на него.

Благодарности за «Психологию привычных вещей»

Я задумал эту книгу и написал первые несколько черновиков в конце 1980-х годов, когда работал в Кембридже на факультете прикладной психологии, в Англии, в лаборатории Британского совета медицинских исследований. Там я встретил другого проходящего американского профессора Дэвида Рубина из Университета Дьюка, который анализировал воспроизведение эпической поэзии. Рубин показал мне, что не все содержится в памяти: большая часть информации была в мире или, по крайней мере, в структуре сказки, поэтики и образа жизни людей.

Проведя осень и зиму в Кембридже, на факультете прикладной психологии, весну и лето я решил провести в Техасском Остине (да, учитывая погоду в Кембридже и в Остине, логичнее было бы поступить наоборот). В Остине я работал в Консорциуме по микроэлектронике и компьютерной технике, где и завершил рукопись. Наконец, когда я вернулся домой, в Калифорнийский университет в Сан-Диего, я еще несколько раз перечитал эту книгу. Я использовал ее на занятиях и отправил несколько копий коллегам. В ходе создания этой книги, во время работы на кафедре прикладной психологии, службы в консорциуме и, конечно же, работы на кафедре в Калифорнийском университете, я общался с разными людьми, и это принесло огромную пользу. Комментарии моих учеников и читателей были неоценимы, и я коренным образом пересмотрел исходную структуру книги.

Мои руководители на кафедре прикладной психологии в Великобритании были очень любезны, особенно Алан Бэддели, Фил Барнард, Томас Грин, Фил Джонсон-Лэрд, Тони Марсель, Каралин и Рой Паттерсон, Тим Шэллис и Ричард Янг. Питер Кук, Джонатан Градин и Дэйв Вроблевски оказали неоценимую помощь во время моей работы в Консорциуме по микроэлектронике и компьютерной технике в Техасе (еще одно учреждение, которого больше не существует). Я хочу особенно поблагодарить студентов факультета психологии 135-й и 205-й групп: моего курса «Когнитивная инженерия» для бакалавриата и аспирантуры в Калифорнийском университете.

Мое понимание того, как мы взаимодействуем с миром, развилось и укрепилось за счет многолетних обсуждений с очень мощной группой людей в Калифорнийском университете — группой, состоявшей из сотрудников кафедр когнитивной науки, психологии, антропологии и социологии, организованной Майком Коулом. Мы встречались неофициально один раз в неделю в течение нескольких лет. Первыми членами группы были Рой д'Андрад, Аарон

Сикурель, Майк Коул, Бад Механ, Джордж Мандлер, Джин Мандлер, Дэйв Румельхарт и я. В последующие годы я получил очень многое от общения с Джимом Холланом, Эдвином Хатчинсом, Дэвидом Киршем и всеми преподавателями кафедры когнитивной инженерии Калифорнийского университета.

Первая рукопись «Психологии привычных вещей» была значительно усилена критическими замечаниями моих коллег: в частности, я благодарен моему редактору из Basic Books Джуди Грейсман, которая настойчиво критиковала несколько вариантов «Психологии привычных вещей».

При написании книги мне очень помогли мои коллеги-дизайнеры: Майк Кинг, Михай Надин, Дэн Розенберг и Билл Ферпланк.

Отдельную благодарность я выражаю Филу Эгри, Шерману де Форесту и Джефу Раскину, которые внимательно перечитали рукопись и сделали много ценных замечаний.

Иллюстрации к книге я собирал, путешествуя по всему миру с фотоаппаратом в руках. Эйлин Конвей и Майкл Норман помогли мне подобрать и разместить рисунки в тексте. Джули Норман редактировала книгу, по ходу делая замечания и подбадривая меня. Эрик Норман давал мне советы, позволил сфотографировать свои фотогеничные руки и ноги и вообще всячески меня поддерживал.

Наконец, на разных этапах написания книги мне помогали мои коллеги из Института когнитивной науки при Калифорнийском университете — как посредством волшебной электронной почты, так и лично. Особо хочу выделить Билла Гейвера, Майка Моузера и Дейва Оуэна. Кроме того, я хочу выразить благодарность всем, кто помогал мне в проведении исследований, которые предшествовали появлению этой книги.

Благодарности за помощь в создании переработанного издания «Дизайна привычных вещей»

Поскольку новое издание во многом построено на принципах и структуре первого, я повторно благодарю всех, кто помогал мне в процессе написания первой книги.

Я многому научился за годы, прошедшие со времени первого издания этой книги. Тогда я был академическим ученым. Потом я работал в нескольких компаниях. Самый важный опыт я получил в Apple, где начал размышлять о таких вещах, как бюджет, график, конкурентные силы и существующая база продуктов. Эти проблемы редко касаются ученых, но часто лежат в основе решений в мире бизнеса. Пока я работал в Apple, компания сбилась с пути, но ничто не дает такого опыта, как компания, оказавшаяся в бедственном положении: приходится все схватывать на лету.

Я узнал о графиках и бюджетах, о конкурирующих запросах различных подразделений, о роли маркетинга, промышленного, графического, UX и интерактивного дизайна. Я посетил множество компаний по всей территории Соединенных Штатов, Европы и Азии и общался с многочисленными партнерами и клиентами. Я многому научился. Я благодарен Дейву Нагелю, который нанял меня, а затем повысил до вице-президента по передовым технологиям, и Джону Скалли, первому генеральному директору, с которым я работал в Apple: у Джона было правильное видение будущего. Я учился у многих людей, их слишком много, чтобы назвать всех поименно (беглый просмотр списка сотрудников Apple, с которыми я тесно сотрудничал и которые все еще находятся в моих контактах, дает 240 имен).

Я впервые узнал о промышленном дизайне от Боба Бруннера, затем от Джонатана (Джонни) Айва. (Нам с Джонни приходилось сражаться рука об руку, чтобы убедить руководство Apple начать разработку его идей. Боже, как сильно изменилась Apple!) Джой Маунтфорд управляла проектной группой в отделе передовых технологий, а Паулин Стрижланд вела группу тестирования удобства пользования в отделе разработки продуктов. Том Эриксон, Гарри Сэддлер и Остин Хендерсон работали со мной в отделе архитектуры пользовательского интерфейса. Многому меня научили Ларри Теслер, Айк Насси, Даг Соломон, Майкл Мейс, Рик Лефевр, Геррино Де Лука и Хью Дуберли. Особенными людьми для меня являются почетные стипендиаты Apple Алан Кэй, Гай Кавасаки и Гари Старкуэзер. (Меня изначально наняли как стипендиата Apple. Все стипендиаты отчитывались вице-президенту по передовым технологиям.) Стив Возняк, благодаря причудливому стечению обстоятельств, работал в Apple под моим началом, что позволило мне провести с ним восхитительный вечер. Я прошу прощения у тех из вас, кто мне очень помог, но кого я здесь не упомянул.

Я благодарю мою жену и критика Джули Норман за терпение, с каким она много раз внимательно перечитывала мои рукописи и сообщала мне, если я был глуп, неточен и слишком многословен. Эрик Норман появился маленьким ребенком на двух фотографиях первого издания, а теперь, через двадцать пять лет, прочитал всю рукопись и сделал убедительные, ценные критические замечания. Мой помощник, Мими Гарднер, сдерживала натиск электронной почты, позволив мне сосредоточиться на сочинении, и, конечно же, мои друзья из Nielsen Norman Group дарили мне вдохновение. Спасибо тебе, Якоб.

Дэнни Бобров из Исследовательского центра Пало-Альто, мой соратник и соавтор научных работ на протяжении четырех десятилетий, постоянно консультировал и убедительно критиковал мои идеи. Лера Бородицки поделилась со мной своими исследованиями на тему пространства и времени и еще больше обрадовала меня, оставив Стэнфорд, чтобы работать в Институте когнитивной науки, который я основал в Калифорнийском университете.

Я, конечно, обязан профессору Ютаке Саэки из Университета Токио за разрешение использовать его рассказ о том, как он управлял поворотниками на своем мотоцикле. Я использовал эту историю в первом издании, но изменил имя. Прилежный японский читатель понял, кто это был на самом деле, поэтому для нового издания я попросил у Саэки разрешения назвать его имя.

Профессор Кун-Пью Ли в течение трех лет приглашал меня проводить два месяца в году в Корейском ведущем

научно-техническом институте в отделе промышленного дизайна. Этот опыт дал мне гораздо более глубокое представление о преподавании дизайна, корейских технологиях и культуре Северо-Восточной Азии, подарил мне много новых друзей и вечную любовь к кимчи.

Алекс Котлов, наблюдавший за входом в здание на Маркет-стрит в Сан-Франциско, где я сфотографировал лифты с контролем назначения, не только позволил мне снять их, но и, как оказалось, прочитал «Дизайн привычных вещей»!

За годы, прошедшие после публикации «Психологии привычных вещей» и «Дизайна привычных вещей», я немало узнал о методах дизайнерской работы. Я в долгу перед Дэвидом Келли и Тимом Брауном из IDEO, а также другими их коллегами из IDEO — Барри Кацем и Кристианом Симсаряном. У меня было много плодотворных дискуссий с Кеном Фридманом, бывшим деканом факультета дизайна в Технологическом университете Суинберна в Мельбурне, а также моими коллегами во многих крупных школах дизайна по всему миру, в Соединенных Штатах, Лондоне, Делфте, Эйндховене, Ивреа, Милане, Копенгагене и Гонконге.

И спасибо Сандре Дейкстре, моему литературному агенту в течение последних тридцати лет, причем «Психология привычных вещей» была одной из ее первых книг, а теперь у нее большая команда сотрудников и успешных авторов. Спасибо, Сэнди.

Эндрю Хаскин и Келли Фадем, в то время студенты Калифорнийского колледжа искусств в Сан-Франциско, подготовили все иллюстрации в этой книге — значительно улучшенные по сравнению с теми, что были в первом издании (те я сделал самостоятельно).

Джанакки (Митили) Кумар, UX-дизайнер в SAP, дала ценные комментарии по поводу того, как дизайн работает в реальном мире.

Томас Келлехер (Ти Джей), мой редактор переработанного издания из Basic Books, оперативно давал мне эффективные советы и рекомендации по редактированию (которые заставили меня еще раз серьезно пересмотреть рукопись, что значительно улучшило книгу). Дуг Сери был моим редактором в MIT Press во время издания этой книги в Великобритании (а также книги Living with Complexity). Для этой книги Ти Джей выполнил всю работу, а Дуг ему помогал.

Список литературы

Бородицки, Л. Как языки конструируют время // Язык и мысль: современная когнитивная лингвистика. М.: Языки славянской культуры, 2015.

Гаванде, А. (2009). Чек-лист. Как избежать глупых ошибок, ведущих к фатальным последствиям. СПб., 2014.

Гибсон, Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988.

Гоффман, И. Представление себя другим в повседневной жизни. М.: «Канон-Пресс-Ц», «Кучково поле», 2000.

Гоффман, И. Анализ фреймов. Эссе об организации повседневного опыта. М.: Институт социологии РАН, 2004.

Гринберг, С., Карпендейл, Ш., Маркардт, Н., Бакстон, Б. UX-дизайн. Идея — эскиз — воплощение. СПб.: Питер, 2014.

Джонс, Дж. К. Методы проектирования (2-е издание). М.: Мир, 1986.

Канеман, Д. Думай медленно... решай быстро. М.: АСТ, Neoclassic, 2014.

Купер, А., Рейнманн, Р., Кронин, Д. Об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. М.: Символ-Плюс, 2017.

Лорд, А. Б. Сказитель. М.: Издательская фирма «Восточная литература» РАН, 1994.

Мун, Я. Уйти из толпы. Как быть успешным в мире, где толпа правит, но исключительность ведет. М.: Карьера Пресс, 2012.

Чиксентмихайи, М. Поток. Психология оптимального переживания. М.: Альпина нон-фикшн, 2018.

Чипчейз, Я., Штейнгардт, С. На самом видном месте: Как сегодня увидеть то, что купят завтра. М.: Наше слово, 2014.

Азбука Бизнес, Азбука-Аттикус, 2014.

Шварц, Б. Парадокс выбора. Как мы выбираем, и почему «больше» значит «меньше». М.: Добрая книга, 2005.

Шнейер, Б. Секреты и ложь. Безопасность данных в цифровом мире. СПб.: Питер, 2003.

Alexander, C. (1964). Notes on the synthesis of form. Cambridge, England: Harvard University Press.

Anderson Ross. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. — N.Y.: John Wiley & Sons, 2001. 612 pp. (illustrated) www.cl.cam.ac.uk/~rja14/book.html.

Anonymous. (1872). The type writer. Scientific American, 27 (6, August 10), 1.

Atance, C. M., & O'Neill, D. K. (2001). Episodic future thinking. Trends in Cognitive Sciences, 5 (12), 533–537. http://www.sciencessociales.uottawa.ca/ccll/eng/documents/15Episodicfuturethinking_000.pdf.

Aviation Safety Network. (1992). Accident description: Airbus A320–111. Retrieved February 13, 2013, from <http://aviation-safety.net/database/record.php?id=19920120-0>.

Baum, L. F., & Denslow, W. W. (1900). The wonderful wizard of Oz. Chicago, IL; New York, NY: G. M. Hill Co. <http://hdl.loc.gov/loc.rbc/gen.32405>. На русском: Баум Л.Ф. Удивительный волшебник из страны Оз. Москва, 2014.

Beyer, H., & Holtzblatt, K. (1998). Contextual design: Defining customer-centered systems. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Bobrow, D., Kaplan, R., Kay, M., Norman, D., Thompson, H., & Winograd, T. (1977). GUS, a frame-driven dialog system. Artificial Intelligence, 8 (2), 155–173.

Brown, T., & Katz, B. (2009). Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation.

New York, NY: Harper Business.

Brynjolfsson, E. (2012). Remarks at the June 2012 National Academy of Engineering symposium on Manufacturing, Design, and Innovation. In K. S. Whitefoot & S. Olson (Eds.), *Making value: Integrating manufacturing, design, and innovation to thrive in the changing global economy*. Washington, DC: The National Academies Press.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2011). *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington, MA: Digital Frontier Press (Kindle Edition). <http://raceagainsthemachine.com/>.

Bürdek, B. E. (2005). *Design: History, theory, and practice of product design*. Boston, MA: Birkhäuser — Publishers for Architecture.

Buxton, W. (2007). *Sketching user experience: Getting the design right and the right design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Buxton, W. (2012). Multi-touch systems that I have known and loved. Дата обращения: 13.02.2013. <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>.

Carelman, J. (1984). *Catalogue d'objets introuvables: Et cependant indispensables aux personnes telles que acrobates, ajusteurs, amateurs d'art*. Paris, France: Éditions Balland.

Carver, C. S., & Scheier, M. (1998). *On the self-regulation of behavior*. Cambridge, UK; New York, NY: Cambridge University Press.

Chapanis, A., & Lindenbaum, L. E. (1959). A reaction time study of four control-display linkages. *Human Factors*, 1 (4), 1–7.

Christensen, C. M., Cook, S., & Hal, T. (2006). What customers want from your products. Harvard Business School Newsletter: Working Knowledge. Дата обращения 02.02.2013. <http://hbswk.hbs.edu/item/5170.html>.

Coates, D. (2003). *Watches tell more than time: Product design, information, and the quest for elegance*. New York, NY: McGraw-Hill.

Colum, P., & Ward, L. (1953). *The Arabian nights: Tales of wonder and magnificence*. New York, NY: Macmillan. (Also see <http://www.bartleby.com/16/905.html> for a similar rendition of 'Ali Baba and the Forty Thieves.')

Cooper, W. E. (Ed.). (1963). *Cognitive aspects of skilled typewriting*. New York, NY: Springer-Verlag.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York, NY: Basic Books.

Degani, A. (2004). Chapter 8: The grounding of the Royal Majesty. In A. Degani (Ed.), *Taming HAL: Designing interfaces beyond 2001*. New York, NY: Palgrave Macmillan. [http://ti.arc.nasa.gov/m/profile/adevani/Grounding of the Royal Majesty.pdf](http://ti.arc.nasa.gov/m/profile/adevani/Grounding%20of%20the%20Royal%20Majesty.pdf).

Dekker, S. (2011). *Patient safety: A human factors approach*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Dekker, S. (2012). *Just culture: Balancing safety and accountability*. Farnham, Surrey, England; Burlington, VT: Ashgate.

Dekker, S. (2013). *Second victim: Error, guilt, trauma, and resilience*. Boca Raton, FL: Taylor & Francis.

Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration. (2013). Federal motor vehicle safety standards: Minimum sound requirements for hybrid and electric vehicles. <https://www.federalregister.gov/articles/2013/01/14/2013-00359/federal-motor-vehicle-safety-standards-minimum-sound-requirements-for-hybrid-and-electric-vehicles-p-79>.

Design Council. (2005). The «double-diamond» design process model. Дата обращения 09.02.2013. <http://www.designcouncil.org.uk/designprocess>.

Dismukes, R. K. (2012). Prospective memory in workplace and everyday situations. *Current Directions in Psychological Science* 21 (4), 215–220.

Duke University Medical Center. (2013). Types of errors. Дата обращения: 13, 2013, from http://patientsafetyed.duhs.duke.edu/module_e/types_errors.html.

Fischhoff, B. (1975). Hindsight — foresight: The effect of outcome knowledge on judgment under uncertainty. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 104, 288–299. <http://www.garfield.library.upenn.edu/classics1992/1992HX83500001.pdf> — размышления на эту тему Баруха Фишхоффа в 1992 году (доклад называют классическим).

Fischhoff, B. (2012). *Judgment and decision making*. Abingdon, England; New York, NY: Earthscan.

Fischhoff, B., & Kadavy, J. D. (2011). *Risk: A very short introduction*. Oxford, England; New York, NY: Oxford University Press.

Florêncio, D., Herley, C., & Coskun, B. (2007). Do strong web passwords accomplish anything? Paper presented at Proceedings of the 2nd USENIX workshop on hot topics in security, Boston, MA. http://www.usenix.org/event/hotsec07/tech/full_papers/florencio/florencio.pdf, <http://research.microsoft.com/pubs/74162/hotsec07.pdf>.

Gaver, W. (1997). Auditory Interfaces. In M. Helander, T. K. Landauer, & P. V. Prabhu (Eds.), *Handbook of human-computer interaction* (2nd, completely rev. ed., pp. 1003–1041). Amsterdam, The Netherlands; New York, NY: Elsevier.

Gaver, W. W. (1989). The SonicFinder: An interface that uses auditory icons. *Human-Computer Interaction*, 4 (1), 67–94. http://www.informaworld.com/10.1207/s15327051hci0401_3.

Gore, A. (2011). *Our choice: A plan to solve the climate crisis* (ebook edition). Emmaus, PA: Push Pop Press, Rodale, and Melcher Media. <http://pushpoppress.com/ourchoice/>.

Grossmann, I., Na, J., Varnum, M. E. W., Park, D. C., Kitayama, S., & Nisbett, R. E. (2010). Reasoning about social conflicts improves into old age. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <http://www.pnas.org/content/early/2010/03/23/1001715107.abstract>.

Gygi, B., & Shafiro, V. (2010). From signal to substance and back: Insights from environmental sound research to auditory display design (Vol. 5954). Berlin & Heidelberg, Germany: Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-12439-6_16?LI=true.

Hassenzahl, M. (2010). *Experience design: Technology for all the right reasons*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool.

Hollan, J. D., Hutchins, E., & Kirsh, D. (2000). Distributed cognition: A new foundation for human-computer interaction research. *ACM Transactions on Human-Computer Interaction: Special Issue on Human-Computer Interaction in the New Millennium*, 7 (2), 174–196. http://hci.ucsd.edu/lab/hci_papers/JH1999-2.pdf.

Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, England; Burlington, VT: Ashgate. <http://www.loc.gov/catdir/toc/ecip0518/2005024896.html>.

Holtzblatt, K., Wendell, J., & Wood, S. (2004). *Rapid contextual design: A how-to guide to key techniques for user-centered design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.

Hurst, R. (1976). *Pilot error: A professional study of contributory factors*. London, England: Crosby Lockwood Staples.

Харст, Р., Харст, Л.Р. (1982). *Ошибки пилота. Человеческий фактор (2-е издание)*. Москва, 1986.

Hutchins, E., J., Hollan, J., & Norman, D. A. (1986). Direct manipulation interfaces. In D. A. Norman & S. W. Draper (Eds.), *User centered system design; New perspectives on human-computer interaction* (pp. 339–352). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hyman, I. E., Boss, S. M., Wise, B. M., McKenzie, K. E., & Caggiano, J. M. (2010). Did you see the unicycling clown? Inattentional blindness while walking and talking on a cell phone. *Applied Cognitive Psychology*, 24 (5), 597–607. <http://dx.doi.org/10.1002/acp.1638>.

IDEO. (2013). Human-centered design toolkit. IDEO website. Retrieved February 9, 2013, from <http://www.ideo.com/work/human-centered-design-toolkit/>.

Inspector General United States Department of Defense. (2013). Assessment of the USAF aircraft accident investigation board (AIB) report on the F-22A mishap of November 16, 2010. Alexandria, VA: The Department of Defense Office of the Deputy Inspector General for Policy and Oversight. <http://www.dodig.mil/pubs/documents/DODIG-2013-041.pdf>.

Jacko, J. A. (2012). *The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies, and emerging applications (3rd edition.)*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Jones, J. C. (1984). *Essays in design*. Chichester, England; New York, NY: Wiley.

Giroux, Katz, B. (2014). *Ecosystem of innovation: The history of Silicon Valley design*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kay, N. (2013). Rerun the tape of history and QWERTY always wins. *Research Policy*.

Kempton, W. (1986). Two theories of home heat control. *Cognitive Science*, 10, 75–90.

Kumar, V. (2013). *101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization*. Hoboken, NJ: Wiley. <http://www.101designmethods.com/>.

Lee, J. D., & Kirlik, A. (2013). *The Oxford handbook of cognitive engineering*. New York: Oxford University Press.

Leveson, N. (2012). *Engineering a safer world*. Cambridge, MA: MIT Press. <http://mitpress.mit.edu/books/engineering-safer-world>.

Leveson, N. G. (1995). *Safeware: System safety and computers*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Levitt, T. (1983). *The marketing imagination*. New York, NY; London, England: Free Press; Collier Macmillan.

Lewis, K., & Herndon, B. (2011). Transactive memory systems: Current issues and future research directions. *Organization Science*, 22 (5), 1254–1265.

Lützhöft, M. H., & Dekker, S. W. A. (2002). On your watch: Automation on the bridge. *Journal of Navigation*, 55 (1), 83–96.

Mashey, J. R. (1976). Using a command language as a high-level programming language. Paper presented at Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering, San Francisco, California, USA.

Mehta, N. (1982). A flexible machine interface. M.S. Thesis, Department of Electrical Engineering, University of Toronto.

Meisler, S. (1986, December 31). Short-lived coin is a dealer's delight. *Los Angeles Times*, 1–7.

Moggridge, B. (2007). *Designing interactions*. Cambridge, MA: MIT Press. <http://www.designinginteractions.com> — Chapter 10 describes the methods of interaction design: <http://www.designinginteractions.com/chapters/10>.

Moggridge, B. (2010). *Designing media*. Cambridge, MA: MIT Press.

NASA, A. S. R. S. (2013). NASA Aviation Safety Reporting System. Дата обращения: 19.02.2013. <http://asrs.arc.nasa.gov>.

National Institute of Health. (2013). PubMed Health: Carpal tunnel syndrome. From <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0001469/>.

National Research Council Steering Committee on the Usability Security and Privacy of Computer Systems. (2010). *Toward better usability, security, and privacy of information technology: Report of a workshop*. The National Academies Press. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=12998.

National Transportation Safety Board. (1982). Aircraft accident report: Air Florida, Inc., Boeing 737–222, N62AF, collision with 14th Street Bridge near Washington National Airport (Executive Summary). NTSB Report No. AAR-82–08. <http://www.nts.gov/investigations/summary/AAR8208.html>.

National Transportation Safety Board. (1997). Marine accident report grounding of the Panamanian passenger ship ROYAL MAJESTY on Rose and Crown Shoal near Nantucket, Massachusetts June 10, 1995 (NTSB Report No. MAR-97-01, adopted on 4/2/1997): National Transportation Safety Board. Washington, DC. <http://www.nts.gov/doclib/reports/1997/mar9701.pdf>.

National Transportation Safety Board. (2013). NTSB Press Release: NTSB identifies origin of JAL Boeing 787 battery fire; design, certification and manufacturing processes come under scrutiny. Дата обращения: 16.02.2013. <http://www.nts.gov/news/2013/130207.html>.

Nickerson, R. S., & Adams, M. J. (1979). Long-term memory for a common object. *Cognitive Psychology*, 11 (3), 287–307. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0010028579900136>.

Nielsen, J. (2013). Why you only need to test with 5 users. Nielsen Norman group website. Дата обращения: 9.02.2013. <http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>.

Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd. (Ed.). (1988). *Poka-yoke: Improving product quality by preventing defects*. Cambridge, MA: Productivity Press.

Norman, D. A. (1969, 1976). *Memory and attention: An introduction to human information processing* (1st, 2nd editions). New York, NY: Wiley.

Norman, D. A. (1973). Memory, knowledge, and the answering of questions. In R. Solso (Ed.), *Contemporary issues in cognitive psychology: The Loyola symposium*. Washington, DC: Winston.

Norman, D. A. (1981). Categorization of action slips. *Psychological Review*, 88 (1), 1–15.

Norman, D. A. (1982). *Память и научение*. Москва, 1985.

Norman, D. A. (1983). Design rules based on analyses of human error. *Communications of the ACM*, 26 (4), 254–258.

Норман, Д.А. (1988). *Дизайн привычных вещей*. Москва, 2012.

Norman, D. A. (1992). Coffee cups in the cockpit. In *Turn signals are the facial expressions of automobiles* (pp. 154–174). Cambridge, MA: Perseus Publishing. http://www.jnd.org/dn.mss/chapter_16_coffee_c.html.

Norman, D. A. (1993). *Things that make us smart*. Cambridge, MA: Perseus Publishing.

Norman, D. A. (1994). *Defending human attributes in the age of the machine*. New York, NY: Voyager. <http://vimeo.com/18687931>.

Norman, D. A. (2002). Emotion and design: Attractive things work better. *Interactions Magazine*, 9 (4), 36–42. https://www.jnd.org/dn.mss/emotion_design_attractive_things_work_better.html

Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. New York, NY: Basic Books.

Norman, D. A. (2007). *The design of future things*. New York, NY: Basic Books.

Norman, D. A. (2009). When security gets in the way. *Interactions*, 16 (6), 60–63. http://jnd.org/dn.mss/when_security_gets_in_the_way.html.

Norman, D. A. (2010). *Living with complexity*. Cambridge, MA: MIT Press.

Norman, D. A. (2011a). The rise of the small. Essays in honor of the 100th anniversary of Steelcase. <http://100.steelcase.com/mind/don-norman/>.

Norman, D. A. (2011b). Video: Conceptual models. Дата обращения: 19.07.2012. http://www.interaction-design.org/tv/conceptual_models.html.

Norman, D. A., & Bobrow, D. G. (1979). Descriptions: An intermediate stage in memory retrieval. *Cognitive Psychology*, 11, 107–123.

Norman, D. A., & Draper, S. W. (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Norman, D. A., & Fisher, D. (1984). Why alphabetic keyboards are not easy to use: Keyboard layout doesn't much matter. *Human Factors*, 24, 509–519.

Norman, D. A., & Ortony, A. (2006). Designers and users: Two perspectives on emotion and design. In S. Bagnara & G. Crampton-Smith (Eds.), *Theories and practice in interaction design* (pp. 91–103). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Norman, D. A., & Rumelhart, D. E. (1963). Studies of typing from the LNR Research Group. In W. E. Cooper (Ed.), *Cognitive aspects of skilled typewriting*. New York, NY: Springer-Verlag.

Norman, D. A., & Verganti, R. (in press, 2014). Incremental and radical innovation: Design research versus technology and meaning change. *Design Issues*. http://www.jnd.org/dn.mss/incremental_and_radi.html.

Núñez, R., & Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, 30 (3), 401–450.

Ortony, A., Norman, D. A., & Revelle, W. (2005). The role of affect and proto-affect in effective functioning. In J.-M. Fellous & M. A. Arbib (Eds.), *Who needs emotions? The brain meets the robot* (pp. 173–202). New York, NY: Oxford University Press.

Oudiette, D., Antony, J. W., Creery, J. D., & Paller, K. A. (2013). The role of memory reactivation during wakefulness and sleep in determining which memories endure. *Journal of Neuroscience*, 33 (15), 6672.

Perrow, C. (1999). *Normal accidents: Living with high-risk technologies*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Portugal, S., & Norvaisas, J. (2011). Elevator pitch. *Interactions*, 18 (4, July), 14–16. <http://interactions.acm.org/archive/view/july-august-2011/elevator-pitch1>.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge: Signals, signs, and symbols, and other distinctions in human

performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-13, 257–266.

Rasmussen, J., Duncan, K., & Leplat, J. (1987). *New technology and human error*. Chichester, England; New York, NY: Wiley.

Rasmussen, J., Goodstein, L. P., Andersen, H. B., & Olsen, S. E. (1988). *Tasks, errors, and mental models: A festschrift to celebrate the 60th birthday of Professor Jens Rasmussen*. London, England; New York, NY: Taylor & Francis.

Rasmussen, J., Pejtersen, A. M., & Goodstein, L. P. (1994). *Cognitive systems engineering*. New York, NY: Wiley.

Reason, J. T. (1979). Actions not as planned. In G. Underwood & R. Stevens (Eds.), *Aspects of consciousness*. London: Academic Press.

Reason, J. (1990). The contribution of latent human failures to the breakdown of complex systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 327 (1241), 475–484.

Reason, J. T. (1990). *Human error*. Cambridge, England; New York, NY: Cambridge University Press.

Reason, J. T. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot, England; Brookfield, VT: Ashgate.

Reason, J. T. (2008). *The human contribution: Unsafe acts, accidents and heroic recoveries*. Farnham, England; Burlington, VT: Ashgate.

Roitsch, P. A., Babcock, G. L., & Edmunds, W. W. (undated). *Human factors report on the Tenerife accident*. Washington, DC: Air Line Pilots Association. <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/35.pdf>.

Romero, S. (2013, January 27). Frenzied scene as toll tops 200 in Brazil blaze. *New York Times*, Цит. по: http://www.nytimes.com/2013/01/28/world/americas/brazil-nightclub-fire.html?_r=0. Также: <http://thelede.blogs.nytimes.com/2013/01/27/fire-at-a-nightclub-in-southern-brazil/?ref=americas>.

Ross, N., & Tweedie, N. (2012, April 28). Air France Flight 447: «Damn it, we’re going to crash.» *The Telegraph*, цит. по: <http://www.telegraph.co.uk/technology/9231855/Air-France-Flight-447-Damn-it-were-going-to-crash.html>.

Rubin, D. C., & Kontis, T. C. (1983). A schema for common cents. *Memory & Cognition*, 11 (4), 335–341. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03202446>.

Rubin, D. C., & Wallace, W. T. (1989). Rhyme and reason: Analyses of dual retrieval cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15 (4), 698–709.

Rumelhart, D. E., & Norman, D. A. (1982). Simulating a skilled typist: A study of skilled cognitive-motor performance. *Cognitive Science*, 6, 1–36.

Saffer, D. (2009). *Designing gestural interfaces*. Cambridge, MA: O’Reilly.

Schacter, D. L. (2001). *The seven sins of memory: How the mind forgets and remembers*. Boston, MA: Houghton Mifflin.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates; distributed by the Halsted Press Division of John Wiley and Sons.

Schieber, F. (2003). Human factors and aging: Identifying and compensating for age-related deficits in sensory and cognitive function. In N. Charness & K. W. Schaie (Eds.), *Impact of technology on successful aging* (pp. 42–84). New York, NY: Springer Publishing Company. <http://sunburst.usd.edu/~schieber/psyc423/pdf/human-factors.pdf>.

Seligman, M. E. P. (1992). *Helplessness: On depression, development, and death*. New York, NY: W. H. Freeman.

Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55 (1), 5–14.

Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (2nd edition). Hoboken, NJ: Wiley.

Shingo, S. (1986). *Zero quality control: Source inspection and the poka-yoke system*. Stamford, CT: Productivity Press.

Smith, P. (2007). Ask the pilot: A look back at the catastrophic chain of events that caused history’s deadliest plane crash 30 years ago. Дата обращения: 07.02.2013. <http://www.salon.com/2007/04/06/askthepilot227/>.

Spanish Ministry of Transport and Communications. (1978). Report of a collision between PAA B-747 and KLM B-747 at Tenerife, March 27, 1977. Translation published in *Aviation Week and Space Technology*, November 20 and 27, 1987.

Spink, A., Cole, C., & Waller, M. (2008). Multitasking behavior. *Annual Review of Information Science and Technology*, 42 (1), 93–118.

Strayer, D. L., & Drews, F. A. (2007). Cell-phone — induced driver distraction. *Current Directions in Psychological Science*, 16 (3), 128–131.

Strayer, D. L., Drews, F. A., & Crouch, D. J. (2006). A Comparison of the cell phone driver and the drunk driver. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 48 (2), 381–391.

Toyota Motor Europe website. Toyota production system. Дата обращения 19.02.2013, http://www.toyota.eu/about/Pages/toyota_production_system.aspx.

Verganti, R. (2009). *Design-driven innovation: Changing the rules of competition by radically innovating what things mean*. Boston, MA: Harvard Business Press. <http://www.designdriveninnovation.com/>.

Verganti, R. (2010). User-centered innovation is not sustainable. *Harvard Business Review Blogs* (March 19, 2010). http://blogs.hbr.org/cs/2010/03/user-centered_innovation_is_no.html.

Vermeulen, J., Luyten, K., Hoven, E. V. D., & Coninx, K. (2013). Crossing the bridge over Norman’s gulf of execution: Revealing feedforward’s true identity. Paper presented at CHI 2013, Paris, France.

Wegner, D. M. (1987). Transactive memory: A contemporary analysis of the group mind. In B. Mullen & G. R. Goethals (Eds.), *Theories of group behavior* (pp. 185–208). New York, NY: Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4634-3_9.

Wegner, T. G., & Wegner, D. M. (1995). Transactive memory. In A. S. R. Manstead & M. Hewstone (Eds.), *The Blackwell encyclopedia of social psychology* (pp. 654–656). Oxford, England; Cambridge, MA: Blackwell.

Whitehead, A. N. (1911). *An introduction to mathematics*. New York, NY: Henry Holt and Company

Wiki of Science (2013). Error (human error). Дата обращения 06.02.2013. <http://wikiofscience.wikidot.com/quasiscience:error>.

Wikipedia. (2013a). Катастрофа A320 под Страсбургом. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Дата обращения: 13.02.2013. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Air_Inter_Flight_148&oldid=534971641.

Wikipedia. (2013b). Десятичное время. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Дата обращения: 13.02.2013. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Decimal_time&oldid=501199184.

Wikipedia. (2013c). Закон эпонимии Стиглера. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Дата обращения: 02.02.2013. http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Stigler%27s_law_of_eponymy&oldid=531524843.

Wikipedia. (2013d). Видеофон. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Дата обращения: 08.02.2013. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Telephonoscope&oldid=535002147>.

Winograd, E., & Soloway, R. M. (1986). On forgetting the locations of things stored in special places. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115 (4), 366–372.

Woods, D. D., Dekker, S., Cook, R., Johannesen, L., & Sarter, N. (2010). *Behind human error* (2nd edition). Farnham, Surrey, UK; Burlington, VT: Ashgate.

Yasuoka, K., & Yasuoka, M. (2013). QWERTY people archive. Дата обращения: 08.02.2013. <http://kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp/db-machine/~yasuoka/QWERTY/>.

Zhai, S., & Kristensson, P. O. (2012). The word-gesture keyboard: Reimagining keyboard interaction. *Communications of the ACM*, 55 (9), 91–101. <https://www.shuminzhai.com/research-projects/word-gesture-keyboard>.

Общие обозначения и примечания

В приведенных ниже примечаниях я сначала даю общие обозначения. Затем, глава за главой, привожу конкретные источники, используемые или цитируемые в книге.

Сейчас, когда есть быстрый доступ к информации, вы можете ее найти по темам, обсуждаемым здесь, самостоятельно. Например, в главе 5 я рассказываю об анализе основных причин, а также о японском методе «Пяти почему». Хотя моих описаний этих понятий в главе 5 в общем будет достаточно, читатели, желающие узнать больше, могут ввести интересующие их фразы в свою любимую поисковую систему.

Большую часть релевантной информации можно найти в интернете. Проблема в том, что адреса (URL) эфемерны. Расположение ценной информации может меняться изо дня в день. Сегодня мы имеем только этот непостоянный и ненадежный интернет, однако когда-нибудь он наконец будет заменен на другую схему. По разным причинам интернет-адреса, которые я привожу в этой книге, могут перестать работать. Хорошая новость заключается в том, что за годы, которые пройдут после публикации этой книги, непременно возникнут новые улучшенные методы поиска. Со временем людям должно стать проще искать информацию о любых концепциях, обсуждаемых в этой книге.

Эти заметки — отличные отправные точки. Я даю вам важные ссылки на концепции, обсуждаемые в книге, разбив их по главам, в которых они обсуждались. Цитаты служат двум целям. Во-первых, это дань уважения авторам идей. Во-вторых, они позволяют более глубоко понять идеи. Для получения более подробной информации (а также для более современных наработок) — идите и ищите. Хорошие навыки поиска — важные инструменты для успеха в XXI веке.

В момент публикации первого издания этой книги такой дисциплины, как дизайн взаимодействий, не существовало, область взаимодействия человека и компьютера находилась в зачаточном состоянии, а большинство проводившихся исследований касались «удобства использования» или «пользовательского интерфейса». Несколько разных научных дисциплин пытались внести ясность в этот вопрос, но никакого взаимодействия между ними и дизайном не было. Информатика, психология, практика изучения человеческого фактора и эргономика — все они знали о существовании друг друга и часто работали сообща, но дизайн не входил в этот круг. Почему? Обратите внимание, что все перечисленные дисциплины относятся к области науки и техники, другими словами, к сфере технологий. Дизайн тогда в основном преподавался в школах искусства или архитектуры. Его считали профессией, а не научной дисциплиной, основанной на исследованиях. Дизайнеры практически не имели отношения к науке и технике. Это означало, что, хотя было много прекрасных специалистов-практиков, теории, по существу, не было: дизайну обучались через ученичество, наставничество и опыт.

Лишь некоторые представители академических дисциплин знали о существовании дизайна и считали его серьезным делом. В результате дизайн, в частности графический, коммуникационный и промышленный, работал совершенно независимо от только зарождавшейся дисциплины человеко-компьютерного взаимодействия и существующих дисциплин, изучавших человеческий фактор и эргономику. Частично дизайну продуктов обучали в отделах машиностроения, но опять же, к дизайну как таковому это отношения практически не имело. Дизайн был просто ненаучной дисциплиной, поэтому взаимного понимания и взаимодействия было мало или не было вообще. Следы этого различия сохраняются и по сей день, хотя дизайн все больше становится научно-ориентированной дисциплиной, где у преподавателей есть не только опыт, но и докторские степени. Границы исчезают.

В связи с тем что над одними и теми же вопросами зачастую работало много независимых, разрозненных групп, предоставить соответствующие ссылки бывает довольно трудно, ведь они должны охватывать как академическую,

так и практическую, прикладную сторону дизайна. Книг, текстов и журналов о человеко-компьютерном взаимодействии, о UX-дизайне и удобстве использования, слишком много для цитирования. В приведенных ниже материалах я даю очень ограниченное число примеров. Когда я изначально собрал воедино список работ, которые считал важными, он был намного длиннее. Я стал жертвой проблемы, описанной Барри Шварцем в его книге «Парадокс выбора: почему “больше” значит “меньше”»⁷⁷. Поэтому я решил упростить список и дать меньше. Легко найти другие работы, в том числе очень важные, — они приведены в конце этой книги. Между тем хочу извиниться перед многими моими друзьями, чьи важные и полезные работы пришлось удалить из моего списка.

Промышленный дизайнер Билл Моггридж оказал колоссальное влияние на установление взаимодействия в рамках дизайнерского сообщества. Он сыграл важную роль в дизайне первого портативного компьютера. Он был одним из трех основателей IDEO, одной из самых влиятельных дизайнерских фирм в мире. Он написал две книги, в которые вошли интервью с ключевыми людьми, сыгравшими важнейшую роль на ранних этапах развития дисциплины «Проектирование взаимодействия» (2007) и «Проектирование медиа» (2010). Как обычно происходит в дискуссиях о дизайне, его работы почти полностью относятся к практике дизайна, при этом мало внимания уделяется науке. Барри Кац, профессор дизайна Калифорнийского колледжа искусств Сан-Франциско, доктор Стэнфорда и сотрудник IDEO, написал отличную историю практики дизайна в сообществе компаний в Кремниевой долине в Калифорнии: «Экосистема инноваций: история дизайна в Кремниевой долине» (2014). Отличную всеобъемлющую историю области дизайна продукта представляет собой книга Бернхарда Бюрдека «Дизайн: история, теория и практика дизайна продукта» (2005). Книга Бюрдека, первоначально опубликованная на немецком языке, но с отличным переводом на английский, является самой обширной историей дизайна продукта, которую я смог найти. Я очень рекомендую его тем, кто хочет понять исторические основы этой области.

Современные дизайнеры любят говорить о своей работе как о глубоком понимании основ проблемы, и это выходит далеко за рамки популярной концепции дизайна как изготовления красивых вещей. Дизайнеры подчеркивают этот аспект своей профессии, обсуждая особый подход к проблемам — метод, который они охарактеризовали как «дизайнерское мышление». Хорошее введение в эту тему можно прочесть в книге «Дизайн-мышление в бизнесе»⁷⁸ (2009) Тима Брауна и Барри Каца. Браун — генеральный директор IDEO, а Кац — сотрудник IDEO.

Отличное введение в дизайнерские исследования дают Ян Чипчейз и Саймон Штейнгардт в книге «На самом видном месте» (2013). В книге рассказывается о жизни дизайнера-исследователя, который изучает людей, наблюдая за ними в их домах, парикмахерских и жилых кварталах по всему миру. Чипчейз — исполнительный креативный директор по глобальным идеям во Frog Design, он работает в офисе в Шанхае. Книга «Контекстуальный дизайн: определение систем, ориентированных на клиента» (1998) Хью Бейера и Карен Хольцблатт предлагает читателю мощный метод анализа поведения; они также создали полезный учебник (Holtzblatt, Wendell, & Wood, 2004).

Есть еще множество отличных книг, например:

Buxton, W. (2007). Sketching user experience: Getting the design right and the right design. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann. (И посмотрите также учебник «UX-дизайн. Идея — эскиз — воплощение». С. Гринберг, Ш. Карпендэйл, Н. Маркардт и Б. Бакстон, СПб.: Питер, 2014.)

Coates, D. (2003). Watches tell more than time: Product design, information, and the quest for elegance. New York: McGraw-Hill.

Купер, А., Рейман, Р. и Кронин, Д. Интерфейс. Основы проектирования взаимодействия. СПб.: Питер, 2017.

Hassenzahl, M. (2010). Experience design: Technology for all the right reasons. San Rafael, California: Morgan & Claypool.

Moggridge, B. (2007). Designing interactions. Cambridge, MA: MIT Press. <http://www.designinginteractions.com>. В главе 10 описаны методы проектирования взаимодействия: <http://www.designinginteractions.com/chapters/10>.

В двух справочниках содержатся подробные описания тем, которые рассматривались в этой книге:

Jacko, J. A. (2012). The human-computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies, and emerging applications (3rd edition). Boca Raton, FL: CRC Press.

Lee, J. D., & Kirlik, A. (2013). The Oxford handbook of cognitive engineering. New York: Oxford University Press.

На какую из этих двух книг вы должны обратить внимание? Обе книги превосходны, хотя и дороги, но очень полезны для тех, кто хочет работать в этих областях. Первая книга, «Справочник по человеко-компьютерному взаимодействию», как и предполагает его название, фокусируется в основном на взаимодействии человека с технологиями через компьютер, в то время как «Справочник по когнитивной инженерии» имеет гораздо более широкий охват. Какая книга лучше? Это зависит от того, над какой проблемой вы работаете. Для моей работы важны обе.

Наконец, позвольте мне порекомендовать два сайта:

⁷⁷М.: Добрая книга, 2005.

⁷⁸М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018.

Фонд интерактивного дизайна: обратите особое внимание на статьи в разделе «Энциклопедия»: www.interaction-design.org.

SIGCHI: Специальная группа по интересам в области человеко-компьютерного взаимодействия Ассоциации по вычислительной технике (США): www.sigchi.org.

Глава пятая. Ошибка человека? Нет, плохой дизайн

Ученые проделали значительную работу по изучению ошибок, человеческой надежности и устойчивости. Хорошим источником, помимо приведенных ниже пунктов, служит статья на Wiki of Science о человеческой ошибке (Wiki of Science, 2013). Также см. книгу «Behind Human Error» (Woods, Decker, Cook, Johannesen, & Sarter, 2010).

Двумя наиболее авторитетными специалистами по человеческим ошибкам являются британский психолог Джеймс Ризон и датский инженер Йенс Расмуссен. Также см. книги шведского исследователя Сидни Деккера и профессора Массачусетского технологического института Нэнси Левесон (Dekker, 2011, 2012, 2013; Leveson, N., 2012; Leveson, N. G., 1995; Rasmussen, Duncan, & Leplat, 1987; Rasmussen, Pejtersen, & Goodstein, 1994; Reason, J. T., 1990, 2008).

Если не указано иное, все примеры промахов в этой главе были собраны мной в основном из моих собственных ошибок, ошибок моих друзей-исследователей, коллег и учеников. Все старательно записывали свои промахи. Я предупредил, что в книгу попадут только те, которые будут записаны немедленно, как только промах был совершен. Многие из них были впервые опубликованы в моей книге 1981 года (Norman, 1981).

Глава шестая. Дизайнерское мышление

Как отмечалось в разделе «Общая литература», хорошим введением в дизайнерское мышление служит «Дизайн-мышление в бизнесе» Тима Брауна и Барри Каца (2009). Браун — генеральный директор IDEO, а Кац — профессор Калифорнийского колледжа искусств, приглашенный профессор в Стэнфорде и член IDEO. Существует несколько интернет-источников; мне нравится designthinkingforeducators.com.

МИФ Творчество

Подписывайтесь на полезные книжные письма со скидками и подарками: mif.to/cr-letter

Все творческие книги на одной странице: mif.to/creative

#miftvorchestvo

#miftvorchestvo

#miftvorchestvo

@Warholscat

Над книгой работали

Руководитель редакции *Вера Ежкина*

Ответственный редактор *Мария Красовская*

Редактор *Дарья Денисова*

Арт-директор *Мария Красовская*

Дизайн обложки *Мария Юдина, Дарья Зудина (shuka.design)*

Верстка *Вячеслав Лукьяненко*

Корректоры *Ярослава Терещенкова, Юлия Молокова*

ООО «Манн, Иванов и Фербер»

mann-ivanov-ferber.ru

Электронная версия книги подготовлена компанией Webkniga.ru, 2018