

The Art of
Problem Solving

Accompanied
by Ackoff's Fables

Russell L. Ackoff
University
of Pennsylvania

Illustrations
by Karen W. Ackoff

A Wiley-Interscience Publication
John Wiley & Sons
New York Chichester Brisbane Toronto

1978

ДЛЯ НАУЧНЫХ БИБЛИОТЕК

Р. Акрофф

Искусство решения проблем

Перевод с английского

Е. Г. Коваленко

под редакцией

канд. техн. наук. Е. К. Масловского

Москва «Мир» 1982

Предисловие к переводу

Акофф Р.

А40 Искусство решения проблем: Пер. с англ.— М.: Мир, 1982.— 224 с., ил.

Автор — американский ученый — известен советскому читателю по переводам ряда его книг. В настоящей книге Акофф излагает свою точку зрения на процесс принятия решений, считая, что выработка решений является своего рода искусством. Многочисленные примеры иллюстрируют применение описываемых процедур при решении различных задач. Отдельные процедуры могут представить практический интерес.

Для специалистов в области исследования операций и системного анализа, а также экономистов и инженеров.

А $\frac{0604020101-117}{041(01)-82}$ 157-83, ч. 1

Редакция литературы по новой технике

Copyright © 1978 by John Wiley & Sons, Inc.
All Rights Reserved. Authorized translation from
English Language edition published by John Wiley
& Sons, Inc.

© Перевод на русский язык, «Мир», 1982.

Широкое применение вычислительной техники привело к созданию автоматизированных систем проектирования, конструирования и технологической подготовки производства. В результате использования подобных систем с развитой базой данных инженер-пользователь в интерактивном режиме работы с ЭВМ получил возможность просматривать значительно большее число различных вариантов конструкций или технологических решений, нежели с помощью традиционных методов проектирования. Однако определить, какие из возможных вариантов являются наилучшими, не так-то просто, поскольку все еще отсутствуют строгие математические методы принятия оптимальных инженерных решений. Такие методы, как правило, требуют удовлетворения целому ряду критериев, в том числе и взаимно исключающих друг друга. Поэтому приходится прибегать к компромиссным решениям, зачастую основанным на интуиции проектировщика. Умение правильно находить компромиссные решения, удовлетворяющие рациональной совокупности основных целевых критериев с учетом прогнозирования развития отдельных технологических или организационно-экономических процессов на несколько десятков лет вперед, представляет собой искусство решения проблем.

Автор книги, известный американский ученый, приводит различные примеры принятия решений в сложных ситуациях, когда отсутствуют не только строгие алгоритмы, но и сложные эвристические алгоритмы, построенные на базе «искусственного интеллекта». Из анализа некоторых ситуаций следует, что невозможность обеспечить требуемый уровень ряда целевых критериев или их несогласованность при неумелом использовании компромиссных решений приводят к нежелательным последствиям в области организации производственных процессов. В связи с этим становится очевидным, что совершенствование искусства решения проблем на различных уровнях

иерархии, о котором так много пишет автор, имеет важное значение и должно способствовать дальнейшему развитию теории автоматизированного управления и прогнозирования развития техники.

Поскольку системный анализ проблем нередко связан с философским их осмысливанием, в ходе этого процесса неизбежно выявляется философская позиция того, кто занимается решением проблем. Поэтому оценки и выводы автора, которые он делает при обсуждении некоторых вопросов, относящихся к сфере культуры, экономики и социологии, требуют критического отношения со стороны советского читателя.

Книга написана живым языком, с большим чувством юмора, который удачно соседствует с подробным анализом серьезных проблем, и этот прием придает необходимую яркость тем аспектам методологии решения проблем, которые автор хотел бы надолго запечатлеть в памяти читателя.

Книга рассчитана на научных работников, занимающихся разработкой автоматизированных систем, специалистов в области организации производства и прогнозирования развития техники, а также философов.

Академик А. А. Воронов

Между истинным и ложным представлениями об окружающем нас мире лежит целый ряд образов, которые мы склонны выдавать за действительность. Стремление сохранить свою приверженность этим образам сковывает наше воображение и мысль.

Мы должны стремиться отходить от привычных концепций и учиться смотреть на мир по-новому; только в этом случае возможны творческий рост личности и совершенствование самого процесса познания¹⁾.

Предисловие

В течение многих лет меня представляли слушателям моих лекций как архитектора, философа, статистика, градостроителя, специалиста по исследованию операций либо как ученого, чьи интересы лежат в области теории социального поведения, теории связи и информации, организационно-экономического управления и системотехники. Однако, на мой взгляд, самая удачная характеристика моей деятельности как ученого принадлежит одному из студентов, который сказал, что Акофф занимается *решением проблем*. Действительно, я занимаюсь решением проблем, используя для этого все необходимые и доступные мне знания. Вначале я подходил к решаемым проблемам с *общеметодологической* точки зрения. Затем методология отошла на второй план, уступив место *математическому* подходу. В конечном итоге и общая методология, и научные методы стали моими союзниками при решении проблем. Однако по мере того, как я все в большей степени использовал и то и другое, я все больше убеждался, что даже в совокупности общая методология и научные методы не могут обеспечить вполне удовлетворительного подхода к решению проблем, т. е. ни о каком неожиданном решении, которое мы обычно называем «красивым», не может быть и речи. Последнее может быть получено только при таком подходе к решению проблем, который содержит элементы искусства, т. е. элементы творчества.

Настоящая книга именно о творческом подходе к решению проблем. Она адресована читателям самых различных категорий, включая и тех, кто занимается решением проблем ради собственного удовольствия. Это не учебник, не справочник и не научный трактат. Это своего рода итог 30-летней прак-

¹⁾ Laing R. D. The Politics of the Family and Other Essays, Vintage Books. New York. 1972.

тической деятельности автора в области поиска наиболее увлекательных и наиболее творческих подходов к решению проблем. В книге изложены те идеи автора и его коллег, которые выдержали проверку временем. Термин *проблема* используется только применительно к реальным проблемам, эффективное решение которых может иметь важное значение, будь то чисто философские или чисто теоретические проблемы.

Даже неискушенный читатель почувствует, что я писал книгу с большим удовольствием. В значительной степени это объясняется тем, что иллюстрации для нее выполнены моей дочерью Карен (кстати, это был единственный способ заставить ее прочитать что-либо из написанного мною).

При окончательной подготовке рукописи неоценимыми оказались советы Поля Страссмэна. Эта книга, очевидно, никогда не увидела бы свет, если бы не мой старинный друг Стаффорд Бир, который неизменно поддерживал меня всякий раз, когда меня начинали одолевать сомнения, за свое ли дело я взялся. Надеюсь, что ему не придется об этом сожалеть.

Рассел Акофф

Филадельфия, шт Пенсильвания,
январь 1978 г

I

Глава I. Творческий подход к ограничениям

Большинство преподавателей предмета «наука управления», а также многие руководители, не задумываясь, перечислят вам наиболее важные качества, которые, по их мнению, должны быть присущи хорошему руководителю. В этом отношении я тоже не являюсь исключением и могу предложить свой перечень:

- компетентность,
- коммуникабельность, или способность устанавливать контакты,
- внимательность по отношению к подчиненным,
- смелость в принятии решений,
- способность творчески решать проблемы.

Последнее из этих качеств, на мой взгляд, является самым важным. Руководитель, лишенный способности творчески решать проблемы, в лучшем случае может хорошо осуществлять контроль над эволюционным развитием руководимой им организации, но он не способен вывести ее в передовые. Те, у кого отсутствует творческая жилка, вынуждены либо всячески изощряться, чтобы дела шли достаточно хорошо, либо уповать на счастливый случай или благоприятное стечение обстоятельств. *Творчески мыслящий руководитель не сидит «у моря, ожидая погоды» — он сам является хозяином положения.*

Компетентность и способность устанавливать контакты, а отчасти и внимательность по отношению к другим — это те качества, которые преподаватели стремятся привить своим ученикам. Что же касается смелости в принятии решений и творческого подхода к решению проблем, то большинство преподавателей считает эти качества врожденными и поэтому убеждено, что их нельзя ни привить, ни «усвоить». Вместе с тем возможность развития творческих способностей обусловлена уже самим фактом наличия таких способностей у детей, особенно дошкольного возраста. К сожалению, творческий под-

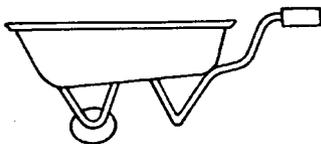


Рис. 1.1. Тачка с эллиптическим колесом.

ход, который в сильной мере свойствен детям, утрачивается ими по мере того, как они взрослеют. Об этом наглядно свидетельствует следующий пример.

Выдающийся исследователь Эдвард де Боно, читая лекцию группе руководителей и научных работников в области управления, попросил их объяснить, почему колесо нарисованной им тачки (рис. 1.1) имеет форму эллипса, а не круга. Этот вопрос привел слушателей в полное замешательство: началось ерзанье, бормотание, сдержанное хихиканье, но ответа не последовало. Тогда де Боно сказал, что совсем недавно он задавал этот же вопрос группе детей и у них ответ не вызвал никаких затруднений — один из них провел под колесом волнистую линию (рис. 1.2) и пояснил, что такая тачка предназначена для неровной дороги.

Большинство из нас считает само собой разумеющимся наличие у детей способности к творчеству и утрату ее впоследствии. Мы не только не пытаемся предотвратить эту утрату, но даже не стремимся понять ее причины. Между тем утрата способности к творчеству не является столь уж таинственной и необъяснимой.

Дело в том, что те, кто пользуется основными благами в нашей стране, скорее согласились бы принести в жертву будущий социальный прогресс, который можно было бы обеспечить, чем подвергаться риску потерять плоды достигнутого благополучия и лишиться всех привилегий. Поэтому они сами и контролируемые ими учебные заведения подавляют в детях способность к творчеству, опасаясь, что наше общество не выдержит натиска творческой и компетентной молодежи. В этом их убедило студенческое движение 60-х годов.

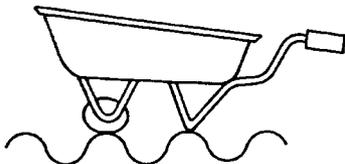


Рис. 1.2. Тачка для неровной дороги.

Наша система обучения действительно подавляет у детей способность к творчеству. По мнению Джулс Хенри, «то, что мы наблюдаем, — это жалкая капитуляция детей» [17]. Выдающийся английский психиатр д-р Рональд Лени по этому поводу заметил: «Задача обучения состоит в том, чтобы привить нашим детям желание мыслить так, как этого хочет школа» [18].

Для того чтобы показать, как обучение подавляет у детей творческие способности, приведу случай, который произошел с одной из моих дочерей.

Однажды вечером моя дочь пришла ко мне в кабинет и попросила меня помочь ей решить задачу, которую учительница задала классу в качестве дополнительного домашнего задания. В задаче требовалось соединить четырьмя прямыми линиями девять точек, образующих квадрат, не отрывая карандаша от бумаги (рис. 1.3). Вначале я пытался не столько найти решение, сколько вспомнить, каким оно должно быть, так как когда-то уже решал подобную головоломку. Однако все мои усилия вспомнить нужное решение оказались тщетными. Тогда я постарался проанализировать те факторы, которые мешали мне найти нетривиальное решение. Я знал, что всякая головоломка представляет собой задачу, которую мы не можем решить потому, что связываем себя ошибочными исходными предположениями. В данном случае такое предположение состояло в том, что лист бумаги должен быть плоским. Стоило мне только отказаться от этого предположения, как я сразу же нашел решение: сложив лист бумаги вдоль линии средних точек, я перегнул его наружу через линию верхних точек так, чтобы верхние и нижние точки совпали (рис. 1.4), и фломастером провел прямую вдоль линии перегиба. Затем, не отрывая фломастера от последней точки, распрямил лист. Таким образом мне удалось провести прямую линию через верхние и нижние точки (рис. 1.5). Поскольку по условию задачи я мог провести еще три линии, мне не составило труда соединить остальные точки (рис. 1.6).

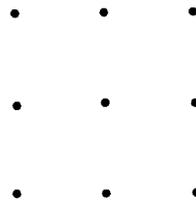


Рис. 1.3. Задача о девяти точках.

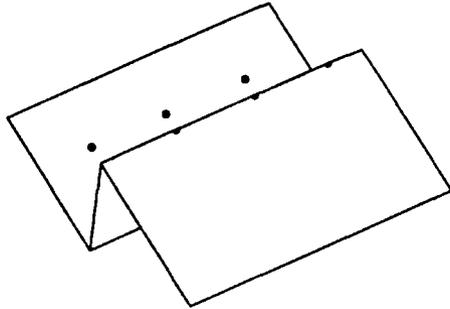


Рис. 1.4. Нестандартное решение задачи.

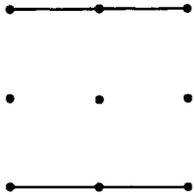


Рис. 1.5. Первый этап нестандартного решения задачи.

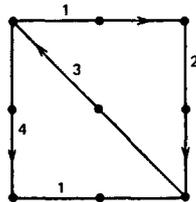


Рис. 1.6. Окончательное решение задачи.

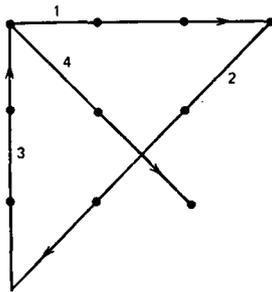
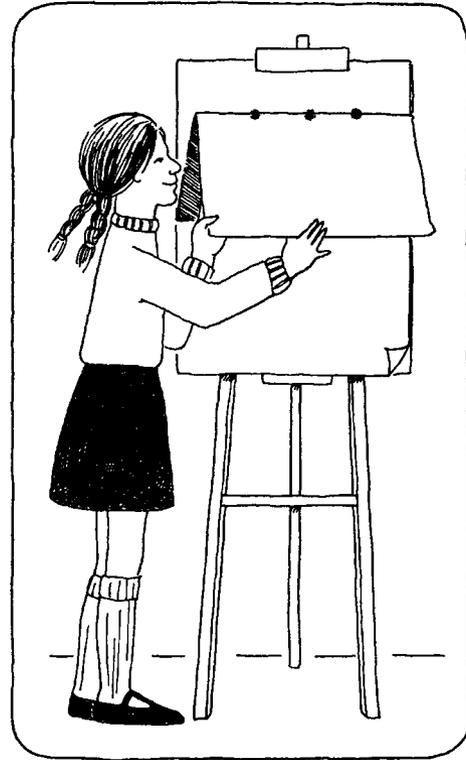


Рис. 1.7. Стандартное решение задачи.

На следующий день я узнал, что из всего класса только пять учеников, в том числе и моя дочь, смогли справиться с заданием. По просьбе учительницы один из этих пятерых нарисовал на доске найденное решение. Оказалось, что это было то самое решение, которое я когда-то знал, но потом забыл (рис. 1.7). Когда же моя дочь попросила разрешения показать мой вариант решения задачи, это вызвало страшное неудовольствие учительницы. Более того, на замечание моей дочери, что новый вариант решения несколько не противоречит условиям задания, учительница ответила, что ее это совершенно не интересует.



Вот так подавляется творческий подход, хотя и не всегда в столь явной форме. Учительница ясно дала понять классу, что цель задания состояла не в поиске оригинального решения, а в нахождении именно того решения, которое она знала заранее и хотела получить от учеников. Другие возможные варианты решения ее просто не интересовали. Стоит ли после этого удивляться тому, что учащихся больше всего волнует, как «угодить» преподавателю и найти именно тот ответ, который он хотел бы услышать, а отнюдь не поиск наилучшего ответа на заданный вопрос.

Представим себе, как в той же ситуации поступила бы учительница, заинтересованная в развитии у детей творческих способностей. Прежде всего она попыталась бы выявить общее свойство обоих вариантов решения: как в том, так и в другом варианте нарушается предположение, которым связывает себя решающий эту задачу (в решении, предложенном учительницей, такое предположение состояло в том, что проводимые линии не должны выходить за периметр квадрата, образуемого точками). Затем она могла бы предложить учащимся попробовать найти другие варианты решения. Если бы учительница поступила таким образом, то, возможно, кто-либо из учеников «подумался» бы сложить лист бумаги так, чтобы одной прямой можно было соединить все точки (рис. 1.8).

Итак, мы не можем решить головоломку, как правило, из-за *ограничений, которые сами же вводим*. Такие ограничения сковывают наше творческое воображение. Для освобождения от этих пут необходимо развивать в себе способность выявлять подобные ограничения и вовремя от них избавляться. Однако

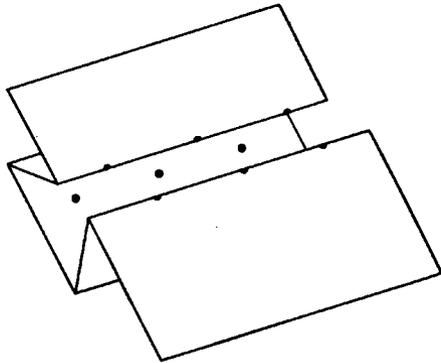


Рис. 1.8. Второй вариант нестандартного решения задачи.

для творческого подхода к решению проблем этого недостаточно.

Попытаемся решить еще одну задачу: каково минимальное число гирь, необходимых для взвешивания груза массой от одного до 40 килограммов?

Большинство рассуждает примерно так: чтобы взвесить груз массой 1 кг, необходима килограммовая гиря; для взвешивания груза массой 2 кг — двухкилограммовая гиря. Трехкилограммовая гиря, естественно, не нужна. Затем необходимы четырехкилограммовая, восьмикилограммовая (для груза массой до 15 кг), пудовая (для груза массой до 31 кг) и двухпудовая (для груза массой до 63 кг) гири. Следовательно, всего требуется шесть гирь массой 1, 2, 4, 8, 16 и 32 кг.

Однако это *неверно!* Правильный ответ — четыре гири. Интересно, что даже после того, как становится известным правильный ответ, многие так и не могут понять, в чем заключалась ошибочность их рассуждений.

Все объясняется очень просто. При получении первого варианта решения предполагалось, что груз размещается на одной чаше весов, а гири — на другой. Но это — навязанное ограничение, поскольку груз и гири могут размещаться и на одной чаше весов. Как только мы это поймем, сразу становится очевидным, что требуются всего четыре гири массой 1, 3, 9 и 27 кг. Например, при взвешивании груза массой 2 кг на одну чашу весов помещаются груз и килограммовая гиря, а на другую — трехкилограммовая гиря; при взвешивании груза массой 7 кг на одну чашу весов помещаются груз и трехкилограммовая гиря, а на другую — гири в 1 и 9 кг.

Соображения, которыми мы руководствуемся при попытке обойти навязанные ограничения, безусловно, полезны, но они не могут быть основой творческого подхода к решению проблем. Предлагаемые мною принципы творческого решения проблем основаны на анализе характера проблем и богатом опыте научных исследований в области науки управления. В связи с этим целесообразно провести анализ самого процесса решения проблем.

Всякий процесс решения проблем, как я его себе представляю, предполагает наличие следующих факторов.

— *Лицо, принимающее решение*, т. е. тот, кому предстоит решать проблемы. Это может быть отдельный индивидум, большой коллектив или небольшая группа людей.

— *Управляемые переменные*, т. е. ситуации, охватываемые проблемой, которыми может управлять лицо, принимающее решение. Так, приобретая автомобиль, покупатель может выбирать марку и модель автомобиля, дополнительное оборудование салона, способ финансирования покупки и т. д. Эти це-

ременные могут быть количественными (например, число дверей в автомобиле) или качественными (например, цвет автомобиля).

— *Выбор, или принятие решения*, т. е. процесс нахождения линий поведения, определяемых значениями одной или большего числа управляемых переменных. Должно существовать не менее двух возможных линий поведения, в противном случае проблемы не возникает, так как нет выбора. Разумеется, может существовать и бесконечное множество линий поведения.

— *Неуправляемые переменные*, т. е. ситуации, охватываемые проблемой, которыми не может управлять лицо, принимающее решение, но которые совместно с управляемыми переменными могут влиять на результат его выбора. Например, от покупателя не зависит налог на доход от продажи автомобиля и затраты на получение водительских прав, хотя они влияют на результат — стоимость покупки. Эти переменные также могут быть количественными или качественными. В совокупности они образуют *окружающую среду (фон)* проблемы.

Следует иметь в виду, что неуправляемым переменным совсем не обязательно присуще свойство неуправляемости: просто они могут регулироваться другими лицами (организациями). Налог с оборота регулируется законодательными органами; поступление на промышленное предприятие заказов на изготовление продукции не зависит от руководителя производственного отдела, но оно может находиться под контролем службы сбыта; в иерархической организации каждый уровень управляет теми переменными, которые не могут контролироваться более низкими уровнями.

— *Внутренние или внешние ограничения* на возможные значения управляемых и неуправляемых переменных. Например, покупатель автомобиля может установить предельную сумму, которую он готов израсходовать. Кроме того, он может принять решение о приобретении подержанного автомобиля, а его выбор может быть ограничен машинами, имеющимися в продаже при совершении покупки.

— *Возможные исходы*, которые зависят как от выбора, так и от неуправляемых переменных. Например, покупатель может приобрести либо действительно хороший автомобиль, либо широко разрекламированную, но неудачную модель.

Заметим, что должно быть не менее двух возможных исходов, в противном случае выбор не влияет на исход. Более того, как минимум, два возможных исхода должны быть неравновесными, так как в противном случае не имеет значения, какое решение принято.

Лицо, принимающее решение, стремится выбрать *линию поведения*, приводящую к желательному исходу, т. е. линию

поведения, являющуюся действенной с точки зрения тех факторов, которым он придает большее значение. Такая линия поведения называется *эффективной*. Тот, кто обеспечивает наилучший, наиболее эффективный результат, занимается *оптимизацией*. Тот, кто добивается достаточно хорошего результата, занимается поиском *удовлетворительных* решений.

Итак, выбор возможен только в том случае, когда у лица, принимающего решение, есть не менее двух линий поведения; существуют два или более возможных исхода, имеющих для лица, принимающего решение, неодинаковую ценность; различные линии поведения лица, принимающего решение, характеризуются различной эффективностью. Иными словами, возможность выбора существует тогда, когда на действия лица, принимающего решение, влияет ценность исхода.

Не каждая ситуация, связанная с выбором, требует принятия решений, однако любой такой процесс в конечном итоге означает выбор. Проблема возникает тогда, когда у лица, принимающего решение, имеются некоторые *сомнения* в относительной эффективности различных линий поведения. Процесс решения проблем направлен на рассеяние этих сомнений. Поскольку степень сомнений у разных людей различна, одна и та же ситуация для одного человека может оказаться проблемной, а для другого — нет. Именно поэтому возникает потребность в консультантах, экспертах, советниках и т. д.

В случае проблемной ситуации лицо, принимающее решение, сначала должно составить представление о проблеме, или создать ее модель, а затем попытаться найти решение этой «смоделированной» проблемы. Если его представление о проблеме (или ее модель) окажется неверным, то решение может не дать желаемых результатов, т. е. существующая проблема не будет разрешена. Типичным примером является формулировка проблемы, способствующая подавлению симптомов, а не устранению причин, порождающих ее. Вследствие таких ошибок гораздо труднее правильно сформулировать, чем разрешить, проблему.

В общем случае рассмотренную выше концепцию проблемы можно представить в виде равенства:

Ценность исхода = Заданное соотношение между управляемыми и неуправляемыми переменными.

Выполнение этого равенства может зависеть от ограничений, налагаемых на управляемые и неуправляемые переменные.

Говорят, что проблема *решена*, если выбранные значения управляемых переменных *максимизируют* ценность исхода, т. е. если осуществляется его *оптимизация*. Если же выбранные значения управляемых переменных не обеспечивают максимизацию, но дают достаточно хороший результат, то говорят, что

проблема решена *удовлетворительно*. Существует и третья возможность: проблема может исчезнуть вообще. Это достигается путем изменения ценности исхода, в результате чего выбор теряет смысл. Например, проблема, связанная с выбором нового автомобиля, перестает существовать, если человек пришел к заключению, что лучше пользоваться общественным транспортом, чем собственным автомобилем. Необходимость в собственной автомашине может также отпасть при переезде на новое место жительства, если окажется, что на работу удобнее ходить пешком. Говоря о решении проблем, мы охватываем все эти три возможных случая.

Теперь уточним смысл слова «искусство» в выражении «искусство принимать решения». Обычно в таком сочетании это слово не имеет ничего общего с эстетикой. В представлении большинства людей решение проблем не имеет никакого отношения к эстетике. Я же употребляю это слово именно в эстетическом значении. Чтобы пояснить свою мысль, я вынужден обратиться к истории.

Древнегреческие философы считали, что человеку свойственно стремление к истине, к власти и достатку, к добру и справедливости, к прекрасному. Исходя из этого, они выделили четыре основные категории сфер деятельности человека: научную, политическую и экономическую, этическую и моральную, и эстетическую. Очевидно, что эти категории не являются взаимоисключающими, так как у человека может быть два и более стремления одновременно.

За последние 25 веков лишь немногим философам удалось включить эстетику в обширную философскую систему. Можно с уверенностью сказать, что большинство из нас имеет некоторое представление о том, каким образом каждый из этих трех аспектов нашей деятельности связан с другими, но мы не представляем, как они связаны с эстетикой. Поэтому нет ничего удивительного в том, что нам не удается достаточно хорошо представить или полностью осмыслить понятие *эстетика принятия решений*, или *эстетика решения проблем*.

Основная цель моих усилий — внести элемент красоты и увлекательности хотя бы в тот аспект работы и обучения, который связан с решением проблем. Чтобы понять значение красоты в процессе решения проблем, нужно представить себе, сколько усилий было предпринято философами на протяжении всей истории человечества с целью выявить единое стремление, которое было бы, наконец, всеобщим и позволяло бы измерять достигнутый прогресс. Это был поиск идеала, воспринимаемого в равной степени и мужчинами, и женщинами прошлого, настоящего и будущего. Однако поиск такого идеала оказался безуспешным по иронии судьбы именно из-за слишком серьез-

ного отношения к этому поиску. Попытаюсь пояснить свою мысль.

В одной из сказок говорится о юноше, который мог загадать любые три желания. Загадав два из них, он ухитрился попасть в такую беду, что вынужден был загадать последнее желание, чтобы вернуться к своему первоначальному состоянию. Услышав один из многочисленных вариантов этой сказки, смывленные дети говорят, что они смогли бы лучше распорядиться даже одним-единственным желанием — для этого надо было сразу же загадать исполнение всех последующих желаний.

Целеустремленным системам (а человек является именно такой системой) по своей природе свойственно иметь желания и при этом иметь возможность их удовлетворять. Для реализации такой возможности необходимыми и достаточными являются следующие условия:

— постоянное повышение эффективности средств, с помощью которых можно достичь поставленных целей, и, следовательно, непрерывного увеличения объема информации, знаний и степени понимания, т. е. способности более полного постижения истины. Задача науки — расширять и углублять наши знания, задача техники — создавать возможность эффективного использования достижений науки;

— непрерывное возрастание и доступность необходимых средств, которые следует использовать с наибольшей эффективностью;

— непрерывное ослабление противоречий между людьми.

Помимо перечисленных условий необходимо аналитическое описание эстетической функции.

Если человек намерен непрерывно стремиться к идеалу, он не должен довольствоваться меньшим, т. е. он не может быть постоянно разочарован или полностью удовлетворен. Как только он достиг какой-либо цели, он сразу же должен стремиться к другой. Поэтому необходимо всегда уметь находить новые возможности для улучшения существующего положения и получения удовлетворения; человек всегда должен уметь нарисовать перспективу более желательного состояния, чем то, в котором он находится в данный момент.

Задача искусства как раз и состоит в том, чтобы помочь «нарисовать» такие перспективы и таким образом *вдохновить* нас на их осуществление [31]. Вдохновение и стремление неразделимы. Прекрасное есть свойство трудов и деяний человека и природы, вдохновляющее нас на новые стремления и свершения. Поэтому не удивительно, что о вдохновляющем нас решении той или иной проблемы мы говорим, что оно *красиво*.

Продвижение к цели доставляет не меньшее удовлетворение, чем ее достижение, а процесс решения проблем — не меньшее удовлетворение, чем само решение. Поэтому я считаю, что в идеальном случае человек не должен быть свободен от проблем, он должен быть способен решать непрерывный поток все более усложняющихся проблем.

Известно, что Платон видел назначение искусства в отображении идей, а не реальной действительности; Аристотель же считал, что искусство призвано отображать реальный мир. Вместе с тем искусство является созидательной и освежающей силой. Эти аспекты можно рассматривать и обсуждать порознь, но их нельзя отделять друг от друга. Отдых не что иное, как получение удовольствия в качестве вознаграждения за труды; отдых — это пауза для освежения и восстановления сил. Искусство порождает также нежелание довольствоваться достигнутым. Оно вытаскивает нас из прошлого и толкает в будущее.

Следовательно, чтобы обеспечить творческое решение проблем, доставляющее удовлетворение, необходимо включить в этот вид деятельности элементы искусства. Для этого надо совместить труд, игру и обучение и тем самым воссоздать единство человека хотя бы в той сфере его деятельности, которая связана с решением проблем.

Таковы мои взгляды на характер процесса решения проблем и на искусство этого вида деятельности.

Используя изложенное выше представление о проблеме, можно рассматривать ее решение с точки зрения того, как лицо, принимающее решение, воспринимает каждый из следующих факторов: цель (желательный исход); управляемые переменные (линии поведения); неуправляемые переменные (фон проблемы) и соотношения между этими тремя факторами.

Заметим, что поскольку на каждый из перечисленных факторов налагаются ограничения, то факторы нельзя рассматривать порознь.

Как уже упоминалось, практическое использование принципов творческого решения проблем иллюстрируется целым рядом примеров, причем я могу поручиться за правильность большинства из них. Возможные неточности при изложении примеров ни в коей мере не умаляют их полезности. Поскольку не исключено, что некоторые читатели могут посчитать приведенные примеры вымышленными, я представил их в форме, которую один из моих студентов назвал «побасенками Акроффа». Главным действующим лицом побасенок является Эзоп (мне казалось, что это очень подходящей псевдоним для человека, творчески решающего проблемы). Не у всех побасенок счастливый конец, не все они рассказывают об успешном решении проблем. Но это и не удивительно, если учесть, что мы всегда

сопротивляемся любым изменениям и особенно чему-то новому и необычному. Поэтому маловероятно, чтобы человек, занимающийся решением проблем, мог добиться успеха, не обладая необходимыми знаниями, способностью устанавливать контакты, умением проявлять внимание к другим и, что особенно важно, не обладая достаточной смелостью в принятии решений.

Глава 2. Цели

Как мы видели, решение проблем предполагает выбор одного или большего числа средств (линий поведения) для достижения одной или большего числа целей (желаемых исходов). Очевидно, что при решении проблем важно знать, каковы наши цели. Если решение данной проблемы зависит не только от нас, но и еще от какого-то лица, то важно знать, каковы его цели. Наконец, необходимо выяснить, как взаимосвязаны преследуемые нами цели с целями, к которым стремятся другие заинтересованные лица.

Рассмотрим, как можно добиться более эффективного решения проблем за счет лучшего понимания наших собственных целей, целей других заинтересованных лиц и взаимосвязи между этими целями.

Наши собственные цели

Проблемы бывают двух видов: одни из них связаны с разрушением, устранением или ограничением того, что существует, но не желательно; другие — с достижением или приобретением того, что желательно, но не существует. Решение проблем первого типа означает избавление от источника неудовлетворенности существующим положением дел (например, от отвлекающего шума, болезни), а решение проблем второго типа — получение доступа к источнику удовлетворения (например, это может быть друг, книга).

Позитивные и негативные цели (или утверждение и отрицание) — понятия относительные. Например, желание избавиться от шума можно рассматривать как желание добиться тишины; желание избавиться от болезни — как желание стать здоровым. Однако к подобному отождествлению следует подходить крайне осторожно. Если, например, кто-то просто не хочет слушать музыку, звучащую по радио, то «избавление» от нее представляет собой негативную цель, но если этот кто-то хочет слушать другую музыку, то это уже позитивная цель. Заметим, что позитивная цель предполагает достижение и негативной цели, однако *обратное утверждение не верно*. В боль-

шинстве случаев избавление от того, что не желательно, не *равнозначно* достижению того, что желательно. Основное различие между позитивными и негативными целями носит психологический, а не логический характер.

В отличие от позитивных и негативных целей «средства» и «цели» полностью взаимосвязаны. Каждое средство можно рассматривать одновременно и как цель, а каждую цель — как средство. Например, покупка автомобиля — это приобретение в личное пользование одного из средств передвижения, которое при этом выступает в качестве цели. Собственный автомобиль в свою очередь можно рассматривать как средство для поездок на работу, которые становятся целью. Каждую промежуточную цель можно рассматривать как средство для достижения последующих целей.

Кроме того, каждое средство можно расценивать как окончание какого-либо действия. Так, покупка автомобиля ведет к прекращению контактов с торговым агентом; посещение торгового агента, предшествующее покупке автомобиля, можно рассматривать как прекращение одалживания автомобиля у друзей и т. д.

То, что каждое средство одновременно является и целью, можно продемонстрировать иначе. Ранее указывалось, что лицо, принимающее решение, интересуется эффективность имеющихся средств, необходимых для достижения поставленных целей. В самом общем смысле эффективность того или иного средства представляет собой вероятность достижения желаемой цели. Чем выше эта вероятность, тем эффективнее средство. Таким образом, эффективность средства является мерой его *внешней ценности* или мерой его полезности. Внешняя ценность любой вещи определяется тем, для чего она может быть использована. Например, внешняя ценность денег определяется их покупательной способностью, и для большинства из нас деньги практически не имеют иной ценности. Однако для нумизматов ценность монет связана не с их покупательной способностью, а с той ценностью, которую эти монеты представляют сами по себе.

Если бы средства и используемые совместно с ними орудия для достижения цели (например, деньги, таблицы, автомобили, язык, арифметика и т. д.) имели только внешнюю ценность, то в случае одинаковой эффективности этих средств по отношению к одним и тем же целям их выбор был бы безразличен. Так, например, рубашки, одинаковые во всех отношениях, за исключением цвета, имеют равную эффективность как предмет одежды. И все же для нас будут предпочтительными только некоторые из них, так как какие-то цвета нам нравятся больше, а какие-то меньше. Следовательно, можно ска-

зать, что желание приобрести рубашку определенной расцветки представляет собой *самоцель*. Ценность, которую мы приписываем определенному цвету, является внутренне обусловленной, т. е. *внутренней ценностью*, и не определяется полезностью. Внутренняя ценность связана непосредственно с получаемым удовлетворением, а внешняя — с ожидаемыми результатами.

Внутренняя ценность средств редко может быть выражена в явном виде, так как, помимо всего прочего, в любой ситуации может существовать целая система ценностей. Кроме того, внутренняя ценность — понятие весьма субъективное, и довольно часто ее трудно или даже невозможно обосновать.

Побасенка 2.1. ЗАБАВНЫЙ СЛУЧАЙ, ПРОИСШЕДШИЙ С ЭЗОПОМ ПО ПУТИ НА ФАБРИКУ

Небольшая фирма по изготовлению плотницких инструментов находилась в ведении трех человек: один из них выполнял функции президента фирмы, другой — вице-президента по финансовым вопросам, а третий — вице-президента по производству. Поскольку первые два были к тому же и директорами банков, то, естественно, они не могли уделять фирме достаточного внимания. Что же касается вице-президента по производству, то на дела фирмы он редко тратил более чем половину своего рабочего времени. Подобное поведение владельцев-руководителей было вызвано отнюдь не отсутствием заинтересованности или беззаботностью с их стороны, а пониманием того факта, что дела фирмы могут идти достаточно хорошо и без их вмешательства. Однако вице-президент, желая сделать для фирмы что-либо полезное, начал изучать некоторые экономические показатели, имеющие отношение к продукции, изготавливаемой фирмой. В результате он обнаружил, что, хотя доля фирмы на рынке, где она действует, постоянно возрастает, общий объем сбыта продукции фирмы уменьшается. Пытаясь представить будущее фирмы, он пришел к выводу, что если не произойдет существенного увеличения спроса на плотницкие инструменты, то рост оборота фирмы прекратится.

Вице-президент поделился своими сомнениями с остальными владельцами фирмы, и сообща они приняли решение об укреплении позиций фирмы путем расширения ассортимента выпускаемой продукции, добавив такой вид изделий, который позволил бы обеспечить рост ее благосостояния даже в условиях продолжающегося падения спроса на плотницкие инструменты. За помощью они обратились к группе экспертов, возглавляемой Эзопом.

Прежде всего группа проанализировала деятельность фирмы и таким образом получила полное представление о техноло-

гии производства, способах распределения и сбыта продукции. После этого группа приступила к поиску других возможных изделий, изготовление которых не требовало бы изменений технологии производства, распределения и сбыта продукции. Задача состояла в том, чтобы найти такое изделие, которое «кустаривало» бы фирму и характеризовалось при этом увеличением спроса.

Первым и самым очевидным вариантом решения был выбор инструментов для водопроводчиков. Однако группа не торопилась сообщить руководителям фирмы о результате своих поисков, так как не была уверена, что подобная возможность ими еще не рассматривалась. Как оказалось, руководители фирмы действительно имели такую возможность в виду, но надеялись найти что-то «лучшее». На просьбу Эзоп уточнить, что подразумевается под «лучшим», президент фирмы ответил, что он не может дать четкого определения этой характеристики, но если «лучший» вариант возникнет, они его немедленно «узнают». Тогда группа предприняла поиск более «экзотической» продукции, результатом которого был выбор инструментов для технического обслуживания самолетов. Эта рекомендация вызвала несколько больший интерес со стороны руководителей фирмы, но тем не менее они попросили продолжить поиск. Вторичная попытка Эзоп получить более определенные критерии, которым должно было удовлетворять предполагаемое изделие, также оказалась безуспешной. В дальнейшем руководство фирмы отклонило еще несколько предложений группы.

Отправляясь на очередную встречу с руководителями фирмы, Эзоп решил воспользоваться собственным автомобилем. По дороге он включил радиоприемник — передавали беседу, посвященную важности изобретения транзисторов, которые в то время были новшеством. Эта беседа подсказала Эзопу до крайности невероятную идею, которую он и изложил руководству фирмы: идея состояла в том, что фирма должна заняться производством транзисторов. После восторженной реакции последовал вопрос: «А не могли бы вы рассказать нам, что это такое — транзистор?» В ходе дальнейшего обсуждения Эзопу удалось выяснить, что руководители стремились попробовать себя в более сложном деле и искали какую-нибудь возможность включить в свой бизнес новую, еще незнакомую технологию. Один из них сформулировал это так: «Нам бы хотелось получить большее удовлетворение от нашего дела и ощущать себя частью этого дела».

В конечном счете по рекомендации Эзоп и его коллег фирма начала выпуск гидравлических муфт и клапанов.

МОРАЛЬ: можно наслаждаться игрой других, но истинное удовлетворение можно получить, только участвуя в игре.

Удовлетворение — это эстетическая цель, связанная с внутренней ценностью используемых средств, однако ее трудно оценить с помощью показателей целевой или экономической эффективности. Важные решения, даже в деловой сфере, часто определяются соображениями, которые слабо связаны с эффективностью или экономикой либо вообще не связаны с ними. Например, прибыли одной крупной корпорации снижались только потому, что она продолжала выпускать самую высококачественную продукцию своей отрасли.

Приведу еще один пример. В системе федеральных резервных банков имеются два отделения, функции которых совершенно одинаковы, а методы организации работы существенно различны. Деловая атмосфера в обоих банках совершенно различна, хотя и тот и другой банк работают эффективно. Различия заключаются в *стиле* работы, и именно стиль определяет внутреннюю ценность средств.

Предпочтение, оказываемое тому или иному средству и основанное на внутренней ценности последнего, является проявлением определенного стиля поведения группы лиц или отдельного лица. Устойчивые предпочтения, связанные со стилем, называются *характерными особенностями* (traits), например власть или покорность, сосредоточенность на своих внутренних переживаниях или отсутствие духовных интересов, агрессивность, общительность, смелость, апатичность и т. д. [7]. Совокупность особенностей, присущих каждому из нас, и составляет наш стиль. Наша индивидуальность, наша уникальность в значительной мере проявляются в нашем стиле, а также в тех целях, к которым мы стремимся. Стиль имеет отношение к удовлетворенности тем, что и как мы делаем, а не тем, ради чего мы это делаем.

Рассмотрим теперь цели, которые могут одновременно выступать в качестве средств. Такие цели имеют как внешнюю (определяемую полезностью), так и внутреннюю ценность. Возможности средств зависят от их внешней ценности. Если цели не рассматриваются как средства и, следовательно, не учитываются возможные последствия их достижения, то это может само по себе иметь серьезные последствия.

Побасенка 2.2. НЕДООЦЕНИВАНИЕ ОЦЕНОК

Студенты одного крупного американского университета в течение продолжительного времени проводили организованную

кампанию протеста против существовавшей системы выставления оценок. Когда недовольство достигло такой степени, что его нельзя было больше игнорировать, администрация университета назначила комиссию из преподавателей для пересмотра этой системы. По прошествии некоторого времени комиссия выработала рекомендации о внесении небольших изменений, которые были единодушно отвергнуты как преподавателями, так и студентами. После этого студенты потребовали, чтобы им было дано право голоса при очередном пересмотре существующей системы оценок. Это требование было учтено, и в новой комиссии студенты получили символическое представительство.

Рекомендации второй комиссии оказались не лучше рекомендаций первой. Протесты студентов усилились, и доведенная до отчаяния администрация вынуждена была согласиться на то, чтобы студенты создали свою собственную комиссию для выработки рекомендаций, которые должны были одобрить преподаватели и студенты.

На первом заседании комиссии, состоящей из одних студентов, один из них внес предложение отменить оценки вообще. После короткого обсуждения это предложение было принято. Затем члены комиссии приступили к обсуждению характера обоснования данной рекомендации. В процессе обсуждения один студент заинтересовался, что произойдет, если он и другие студенты, не имея оценок, будут рекомендованы для поступления в аспирантуру в другие университеты. Остальные члены согласились, что этот вопрос нужно изучить; председатель попросил каждого члена комиссии навести необходимые справки и доложить результаты на следующем заседании.

Когда на втором заседании комиссии каждый ее член доложил о результатах проделанной работы, то оказалось, что без оценок студенты не могут быть приняты ни в одну из тех аспирантур, куда они обращались. Члены комиссии были страшно удручены таким исходом и в конце концов были вынуждены отменить ранее принятое решение отказаться от выставления оценок. Однако затем они провели широкую дискуссию с целью установить, что же является нежелательным в существующей системе оценок знаний.

В результате были выявлены два недостатка и найдены пути их устранения. Во-первых, студенты возражали против того, что оценки одного студента становятся известны другим студентам. Это, по их мнению, порождало совсем ненужное соперничество среди студентов. В связи с этим было предложено, чтобы информация об успеваемости студента не сообщалась никому без его ведома. Во-вторых, студенты считали, что погоня за оценками мешает им творчески изучать интересую-

щие их предметы из-за опасения снизить свою успеваемость. Поэтому было рекомендовано, чтобы каждому студенту разрешалось в каждом семестре изучать один предмет по выбору с последующей сдачей зачета.

Обе рекомендации были единодушно приняты как преподавателями, так и студентами.

МОРАЛЬ: *решение одной проблемы может породить другую.*

Результат решения проблемы всегда можно рассматривать как средство для достижения более отдаленного результата. Поэтому для определения внешней ценности любого промежуточного результата необходимо знать, какой исход в конечном счете необходим и насколько приближает нас к нему промежуточный исход.

Только конечные исходы могут иметь внутреннюю ценность, поскольку за ними уже ничего не следует. Их невозможно достигнуть, но к ним можно приблизиться: если бы это было не так, то такие исходы не влияли бы на наше поведение в настоящее время. Возможность приближения к конечным исходам делает *степень продвижения* к ним важным показателем внешней ценности любого промежуточного результата. Желательный конечный исход называется *идеалом*. Например, говорят, что идеалом науки является абсолютное знание; мы никогда не можем знать все, но мы можем знать больше. Или, например, идеалом является движение с бесконечной скоростью; никто никогда не сможет достигнуть этого, но всегда существует возможность увеличить скорость. Ощущение продвижения к идеалам придает смысл жизни и делает выбор осмысленным.

Очевидно, что то, к чему мы стремимся (наши цели) влияет на выбор средств. Менее очевиден тот факт, что имеющиеся средства влияют на наш выбор целей. Наше представление о возможных исходах влияет на то, к каким исходам мы стремимся. Тем самым наша способность решать проблемы ограничивается нашими же представлениями о том, какие цели достижимы. По этой же причине может быть ограниченным даже наше представление о характере проблемы. Однако подобные ограничения часто являются навязанными. Например, мы можем быть недовольны тем, как ведет себя наш автомобиль, ходом сбыта продукции, стоимостью материалов и т. д.

Как уже отмечалось, многие наши формулировки проблем направлены на избавление от того, что нежелательно. Усилия, направленные на избавление от того, что нежелательно, представляют собой *ретроспективное*, ориентированное на анализ прошлого, решение проблем. Усилия, направленные на достиже-

ние того, что необходимо, представляют собой *перспективное*, устремленное в будущее, решение проблем. При таком решении проблем мы устанавливаем рубежи, которых должны достичь, и стараемся это сделать. Хотя и при таком подходе можно упустить важные последствия наших решений, однако вероятность этого мала. Чем ближе желательный исход, тем больше вероятность, что мы будем учитывать промежуточные и долгосрочные последствия наших ближайших действий. Чем скорее мы хотим избавиться от источника неудовлетворенности, тем меньше вероятность того, что мы будем учитывать важные последствия (достаточно только вспомнить последствия применения химического препарата ДДТ). Поэтому *вероятность не обратить внимания на важные последствия минимальна, когда проблема формулируется в терминах приближения к одному или нескольким идеалам*.

Когда мы сосредоточиваем наше внимание на недостатках существующего положения дел, то стремимся рассматривать эти недостатки независимо друг от друга. При таком подходе оказывается, что многие из них трудно устранить. Поскольку при стремлении к идеалу обнаруживается взаимосвязь между различными будущими событиями, это заставляет нас рассматривать одновременно множество взаимосвязанных опасностей и благоприятных возможностей как единое целое, как *систему проблем*. Однако анализ взаимосвязанных проблем как единого целого относится к *планированию*, а не к решению проблем.

Планирование — это не только целостное рассмотрение ряда взаимосвязанных проблем, но и ориентация на будущее. К сожалению, многое из того, что называют планированием, на самом деле представляет собой простое устранение ряда независимо рассматриваемых недостатков.

Необходимым элементом процесса планирования является перспективный подход к решению проблем. Это значит, что ни одна проблема не рассматривается изолированно и каждая из них формулируется с учетом принадлежности ее множеству взаимосвязанных проблем, рассматриваемых как единое целое. *Перспективное планирование состоит в разработке варианта желаемого будущего и нахождения путей более эффективного приближения к нему*. Такое планирование лучше всего может выполняться тогда, когда оно становится этапом *идеализированной перестройки* того объекта, в интересах которого осуществляется планирование: это может быть государство, организация, торговое предприятие, группа лиц, отдельный человек. На такой план должны налагаться два ограничения. Первое из них состоит в том, что план должен быть *технически осуществимым*. Это ограничение отнюдь не препятствует внедрению технологичес-

ких новшеств; оно необходимо для того, чтобы не допустить превращения процесса планирования в процесс упражнений в области научной фантастики. Например, при планировании желаемого будущего допустимо предусмотреть передачу цветных факсимиле между учреждениями или использование вертолетов в качестве городского транспортного средства, поскольку все это технически осуществимо. Однако не следует допускать планирование телепатической передачи информации между домом и конторой.

Второе ограничение состоит в том, что разработанный объект или некоторое запланированное состояние должны быть продуманы настолько, чтобы, будучи реализованными, они могли продолжать свое существование. Иными словами, план должен быть *жизнеспособным*.

Помимо двух рассмотренных ограничений на любой план оказывают влияние такие факторы, как отсутствие у планирующего лица необходимой информации, знаний, должного понимания вопроса, мудрости, не говоря уже о воображении. Так, при идеальном положении дел создатели планов должны иметь возможность учиться на собственном опыте и опыте других и приспосабливаться к внутренним и внешним изменениям. Отсюда следует, что идеальная система или идеальное состояние должны быть гибкими и способными легко претерпевать любые изменения.

Именно потому, что идеальный план может быть улучшен, он не является утопией. Это наилучший из возможных в *данный* момент планов, который в отличие от утопического плана основан на признании того факта, что он *не может оставаться идеальным долго*. Таким образом, продуктом идеализированного планирования является не идеальное состояние или идеальная система, а состояние или система, близкие к идеальным.

Идеальный план не является утопией еще и по другой причине. Такой план не есть нечто завершенное, абсолютное, окончательное или постоянное. Он подвергается непрерывному пересмотру в свете вновь полученной информации, приобретенных знаний, понимания, опыта, мудрости и воображения.

Идеальный план используется в самых различных сферах деятельности человека. Недавно научно-исследовательская группа, в которую я вхожу¹, в сотрудничестве с правительством Франции подготовила идеальный план реконструкции Парижа [28], который явился основой долгосрочного планирования развития города. Аналогичная работа проводится для Мехико. Эта же группа приняла участие в разработке идеального

¹ Ряд моих собственных идеальных планов опубликован в книге «Планирование будущего». [2].

плана перестройки части Федеральной резервной системы США, в разработке идеального плана перестройки системы правосудия в США по делам несовершеннолетних [22], а также в планировании перестройки нескольких корпораций в Соединенных Штатах и за рубежом. Не так давно группа закончила разработку идеализированного проекта системы обмена научно-технической информацией и передачи технологических достижений для Соединенных Штатов [4]. В настоящее время группа проводит работу в Национальном научном фонде Мексики.

Идеальный план в равной степени применим к малым и большим системам и даже к отдельным их элементам, т. е. он распространяется как на части системы, так и на систему в целом.

Процесс составления идеального плана дает простор творческому воображению, так как он ослабляет внутренние ограничения. Он санкционирует творческое неприятие существующего положения дел и поощряет исследование тех сфер, которые ранее исключались из рассмотрения по причине всевозможных внутренних табу и запретов культурного характера. Например, группа, пытавшаяся разработать идеальный план перестройки нашей национальной банковской системы, предложила исключить использование чеков в такой системе из-за слишком большого объема операций по взаимным безналичным расчетам. Один из членов группы указал, что это было бы возможно, если бы существовала объединенная национальная электронная система платежей. Такая система позволила бы любому человеку моментально перечислять суммы со своего банковского счета на счет другого лица без использования бумаги. Другой член этой группы заметил, что одним из основных применений чеков являются выплата заработной платы, перечисление дивидендов и т. д. В связи с этим он предложил, чтобы в идеальной системе все платежи отдельным лицам или организациям выполнялись электронной аппаратурой. Еще один член группы обратил внимание на тот факт, что если бы полные данные о доходах каждого лица и организации вводились в электронную вычислительную машину, то можно было бы с ее помощью готовить данные о поступлении налогов. Если бы банк имел данные о всех доходах, то он имел бы полные данные и о всех расходах. Затем было отмечено, что такая система будет работоспособной только в том случае, когда каждый человек будет иметь только один банковский счет или несколько счетов, но на каждом из них должен стоять кодовый номер для идентификации.

В этот момент кто-то из членов группы выкрикнул: «Подождите! Но ведь если у нас имеются полные данные о всех

расходах, то не лучше ли нам ориентироваться на расходы, а не на доходы?» Началось оживленное обсуждение этой идеи. В конечном счете оно привело к разработке новой системы налогообложения, которую все участники дискуссии посчитали более совершенной, чем существующая. Они понимали, что в настоящее время по политическим соображениям их план невозможно осуществить, но рано или поздно к нему придется вернуться. Позже стало известно, что аналогичная работа была проведена в Швеции и Великобритании.

Представления любого человека о том, что может считаться осуществимым, являются одним из внутренних ограничений, налагаемых на решение проблем и планирование. Рассмотрим следующий пример.

Во время своего последнего творческого отпуска, который я проводил в Мехико, я встретился с группой плановиков, занимавшихся транспортными проблемами этого города. Они ознакомили меня со всеми вариантами планов усовершенствования системы перевозок, ни один из которых, на мой взгляд, не способствовал улучшению существующей системы. После того как я высказал свое мнение, меня попросили дать свои собственные предложения. Я указал на целый ряд возможностей, включая и такие, как

— изменение конструкции автомобиля. Пропускная способность улиц при перевозке пассажиров может быть увеличена по крайней мере в шесть раз за счет использования рационального «городского автомобиля» (гл. 7);

— изменение рабочей недели. Она должна включать пять рабочих дней продолжительностью 9 часов с обеденным перерывом не более одного часа. В настоящее время, когда обеденный перерыв продолжается два-три часа, многие мексиканцы ездят обедать домой. Это обстоятельство почти вдвое увеличивает объем транспортных перевозок;

— рассредоточение правительственных учреждений (размещение большинства из них за пределами города Мехико). Помимо уменьшения требуемого объема перевозок эта мера могла бы дать целый ряд дополнительных преимуществ.

Выслушав мои предложения, плановики сказали, что ни одно из них не может быть осуществлено по причинам чисто политического характера.

В то же время большинство политиков и те, кто им служит, считают, что возможность редко является достаточным основанием для решения текущих важных проблем. Для решения этих проблем необходимо как раз то, что они считают невозможным, и именно здесь *должны прийти на помощь искусство и наука планирования и решения проблем*. Политики должны использовать *эти искусство и науку невозможного*,

чтобы кажущееся невозможным сделать возможным. Однако заниматься планированием или решением проблем как процессом создания возможного — значит просто вести политическую игру, не называя ее своим именем. Подобное поведение вводит в заблуждение как тех, кто ведет эту игру, так и тех, на кого она оказывает влияние.

Чтобы явно невозможное стало возможным, необходимо устранить или ослабить ограничения, вытекающие из рассмотрения самой возможности осуществления подобного превращения. Исключительно эффективным средством устранения или ослабления таких ограничений может явиться идеальный план.

В идеальном плане, как и в любом другом, отдельные части объединены в единое целое. Планирование по существу является процессом синтеза. Его результатом всегда является некоторая система — совокупность взаимосвязанных частей, образующих единое целое. План, особенно идеальный, сосредотачивает внимание на свойствах целого.

Целостная система всегда обладает свойствами, которые отсутствуют у ее частей. Например, человек может читать, писать, бегать и т. п., но ни одна часть его тела или совокупность таких частей не могут делать это самостоятельно. Таким образом, система решений взаимосвязанных проблем всегда обладает свойствами, которые отсутствуют у ее частей, а ее части, будучи объединенными в систему, приобретают свойства, которыми они не обладали. Например, гражданин определенной страны имеет права, которыми не обладает житель, не имеющий гражданства этой страны. Поэтому план, представляющий собой систему решений совокупности (системы) проблем, может быть осуществим, даже если ни одна из его частей, рассматриваемых порознь, не осуществима. Неосуществимые решения могут взаимодействовать таким образом, что они дадут осуществимую систему решений.

Например, в результате разработки идеализированного проекта перепланировки Парижа важный орган французского правительства принял две рекомендации, которые при рассмотрении их порознь и вне связи с идеальным планом вряд ли можно было считать осуществимым. Эти рекомендации сводились к тому, чтобы столицу Франции перевести из Парижа в другой город и в конечном счете сделать Париж самоуправляющимся открытым городом. Они были приняты, так как соответствовали «идеалу» французов, в соответствии с которым Париж уже и сейчас является (неофициальной) столицей мира. Очевидно, что если Париж действительно будет играть такую роль, то он не может одновременно быть столицей какого-либо государства, т. е. никакая нация не может посягать на его

суверенитет, поскольку в этом случае город должен «принадлежать» всему миру.

При обсуждении национальной системы обмена научно-технической информацией и передачи технологических достижений на одной из конференций ученых и специалистов в области информации один из ее участников, довольно молодой человек, сказал: «Я считаю этот план грандиозным, но не понимаю, почему вы называете его идеализированным. В нем нет ничего такого, чего мы не смогли бы иметь в настоящее время, если бы это нам действительно потребовалось». Этот молодой человек, сам того не желая, попал прямо в цель: *главным препятствием между человеком и будущим, к которому он стремится, является сам человек.* Результат идеального плана делает этот вывод очевидным. Поэтому процесс идеализированного планирования является мощным средством превращения в возможное того, что кажется невозможным. Кроме того, идеальный план способен мобилизовать коллективные усилия на достижение возможного. Планы, полученные с помощью процесса идеализации, часто являются *мобилизующими* идеями, побуждающими к достижению того, что кажется невозможным. Причины этого вполне понятны.

Во-первых, в составлении идеального плана могут принять участие все, кого так или иначе затрагивает его осуществление, поскольку этот процесс не требует специальных навыков. Обычно участие в этом деле доставляет удовольствие, и те, кто вовлечен в этот процесс, имеют возможность глубоко обдумать и изучить систему, которая важна для них. *Это позволяет им осознать и выразить свои предпочтения и идеалы, связанные со стилем.*

Не все из тех, кто действительно заинтересован в системе, одинаково глубоко понимают и изучают детали или возможности системы. Участники разработки идеального плана первоначально должны заниматься только теми аспектами системы, которые интересуют их лично. Взаимодействие с другими участниками позволяет понять возможное влияние их плана, составленного для части системы, на другие ее части и на всю систему в целом. Это способствует формированию более полного представления о системе, дает возможность *учиться*, проявить себя как личность.

Во-вторых, идеализация способствует единодушию всех участников процесса планирования, поскольку основное внимание уделяется окончательным результатам; в мнениях относительно этих результатов обычно бывает меньше расхождений, чем в суждениях, касающихся краткосрочных целей и средств их достижения при обычном планировании. Когда достигнуто полное согласие относительно окончательных резуль-

татов, то гораздо легче устранить расхождения в мнениях относительно краткосрочных целей и средств их достижения. Если же исключить имеющиеся расхождения нельзя, то для их устранения следует предусмотреть проведение экспериментов в системе.

Прежде чем закончить рассмотрение идеального плана, мне бы хотелось предложить читателю выполнить небольшое задание, что, на мой взгляд, позволит лучше уяснить смысл такого планирования.

Составьте *полный перечень* недостатков, которыми, по вашему мнению, обладает современная система телефонной связи. Теперь отложите ваш список в сторону и представьте себе, что вы могли бы иметь любую технически осуществимую телефонную сеть. Назовите для начала несколько наиболее важных характеристик, которыми она должна обладать, а затем составьте более подробный перечень таких характеристик.

Я в свою очередь могу предложить свой перечень характеристик идеальной системы телефонной связи:

- возможность пользоваться телефоном без помощи рук;
- возможность пользоваться телефоном в любом месте, где бы я ни находился;
- невозможность поступления ко мне звонка «по ошибке»;
- возможность получать информацию о том, кто звонит, до того, как я отвечу на звонок. Это позволит мне в зависимости от обстоятельств отвечать или не отвечать на те или иные звонки;
- возможность получать информацию о том, кто пытается ко мне дозвониться в то время, когда я разговариваю по телефону;
- возможность запомнить этот вызов или ответить на него немедленно. Если же звоню я, то мне не нужно несколько раз набирать номер в случае занятости: соединение осуществляется автоматически, когда вызываемый абонент свободен и имеет желание со мной говорить;
- возможность передавать сообщения определенным абонентам, когда я не в состоянии говорить с ними лично;
- возможность проводить конференцию по телефону так же легко, как и двусторонний разговор;
- возможность как визуальной, так и звуковой связи.

Мои друзья-специалисты по дальней связи заверили меня, что все это технически осуществимо.

Теперь сравните ваш второй перечень с моим (вероятно, они значительно перекрываются). После этого сравните ваши первый и второй перечни. Какой из них соответствует лучшей системе? Скорее всего второй, так как вы учли усовершенство-

вания, которых не содержит ваш перечень недостатков. Разумеется, в этом и состоит одна из целей задания.

Идеальный план не исчерпывает всех средств решения проблем или планирования, но это наилучший известный мне способ раскрыть и стимулировать творческую активность. Кроме того, это наилучший известный мне способ выяснить, каковы истинные цели того или иного человека.

Учет целей других лиц

Решение большинства личных проблем, не говоря уже о проблемах, затрагивающих группы, организации или общество в целом, оказывает влияние как на лицо, принимающее решение, так и на других лиц, которые, как правило, реагируют на любое предлагаемое или осуществляемое решение. Их реакции определяются тем, в какой степени решение проблемы повлияет на достижение их собственных целей.

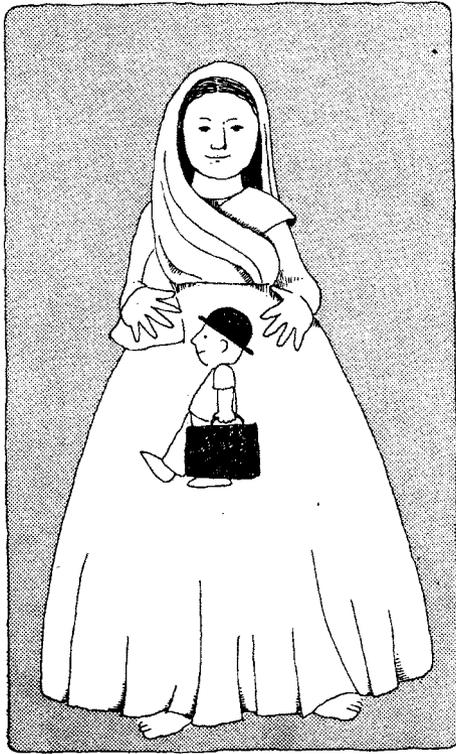
Те, кто имеет власть над другими, обычно считают, что они понимают других и знают, каковы их цели. Однако такое мнение оказывается ошибочным. Тем не менее, когда реализация решений приводит к неожиданным и непредвиденным последствиям ошибок такого рода, те, кто допустил ошибку, все же редко подвергают сомнению правильность своих представлений и непредвиденные последствия объясняют неразумным поведением других лиц. Какими бы ни были подобные объяснения, они не позволяют достигнуть лучшего понимания других и, следовательно, не приводят к лучшим решениям. В этом случае обычным выходом является покорное принятие неэффективного решения.

Побасенка 2.3. ПРО УЧЕННЫЕ АМБИЦИИ И СЕМЕЙНЫЕ ТРАДИЦИИ

В 1957 г. Эзоп по приглашению правительства одной из восточных стран провел там некоторое время, изучая методы национального развития. Во время своего пребывания в этой стране он встретил нескольких иностранцев (миссионеров), которые пытались ввести в стране планирование семьи в надежде поставить под контроль бурный рост численности ее населения. Большинство этих серьезных и преданных своему делу людей занималось тем, что распространяло противозачаточные средства и информацию об их применении. Однако их деятельность не имела успеха. Все свои неудачи они относили на счет невежества, неразумного поведения и несговорчивости населения. (Подобное объяснение неудач, разумеется, не способно было породить никаких идей относительно повы-

шения эффективности применения противозачаточных средств.)

Эзоп предложил некоторым из миссионеров принять допущение о том, что неразумно поступают они сами, а не жители данной страны, утверждая при этом, что такой подход к делу мог бы привести к более приемлемому объяснению неудач. Кроме того, он привел доказательства ошибочности и другого основного допущения, состоящего в том, что население не знает, как регулировать размер семьи: обычно в семьях число детей значительно меньше биологически возможного предела, равного 20—30 чел. Этот факт свидетельствует о том, что среди



К побасенке 2.3.

населения в значительной степени уже практикуется регулирование рождаемости, и проблема состоит лишь в определении причин, по которым семьи хотят иметь столько детей, сколько имеют. Естественно, что такое положение дел полностью противоречит допущению специалистов по планированию семьи о том, что число детей в семьях не регулируется.

Однако ни один из специалистов по планированию семьи, которым Эзоп адресовал свои рекомендации, не клюнул на его приманку. В конце концов Эзоп занялся этим делом сам, и вот что он обнаружил.

После получения независимости в стране резко увеличилась ожидаемая продолжительность жизни взрослых, а продолжительность трудового стажа осталась прежней. Малообеспеченные — а их большинство — могли надеяться на получение работы только в первой половине периода своей трудоспособности. Поэтому, будучи молодыми и имея работу, они занимались планированием семьи с целью обеспечить себя средствами существования в последующем периоде безработицы.

Правительство не выплачивало ни пособия по безработице, ни пенсии по старости. Очень немногие жители зарабатывали столько, чтобы обеспечить себя на всю жизнь. Поэтому для большинства единственным способом обеспечить свое существование являлось наличие достаточного числа детей, которые могли бы оказать помощь родителям, когда один из них окажется безработным. В среднем один работающий может обеспечить минимальные средства существования для одного неработающего взрослого. Однако поскольку в стране обычно работали только мужчины, то это означало, что в среднем семья должна была иметь четверых детей. Однако вследствие высокой детской смертности число рождаемых детей должно быть несколько больше, с тем чтобы четверо выжили; средний размер семьи почти в точности соответствовал это му требованию.

Разумеется, средний размер семьи мог быть обусловлен и другими факторами. Однако это можно было легко установить: если объяснение существовавшего размера семьи, основанное на необходимости обеспечить свою старость, верно, то можно было ожидать, что те супружеские пары, у которых первые двое-трое детей — сыновья, будут иметь меньше детей, чем те, у которых первые несколько детей — дочери. Оказалось что дело обстояло именно так.

Эзоп утверждал, что озабоченность людей старшего возраста в связи с возможной безработицей не является единственным фактором, влияющим на рождаемость в стране, но считал, что это решающий фактор. Поэтому предложение иметь меньше детей было равносильно тому, чтобы обречь людей

старшего возраста на медленное самоубийство; вряд ли было разумным называть их неразумными из-за того, что они отказывались поступать подобным образом.

МОРАЛЬ: *логика обычно отсутствует в рассуждениях наблюдателя, а не в поведении наблюдаемого.*

Непонимание целей других людей — обычное явление, когда те, кто решает проблемы, и те, кто испытывает влияние этих решений, являются представителями различных культур. Следует иметь в виду, что культурные различия существуют как между обществами, так и внутри общества.

Побасенка 2.4. О ТОМ, КАК ЧТЕНИЕ НЕ ВЫЗЫВАЛО НИКАКОГО ПОЧТЕНИЯ

Руководители негритянского гетто, расположенного вблизи от университета в одном из городов США, считали, что основной проблемой в вверенном им районе является неграмотность. Поэтому они открыли начальную школу и пригласили специалистов по методике обучения чтению. Однако программы, разработанные этими специалистами, не дали сколько-нибудь существенных результатов. Тогда специалисты сделали вывод, что дети не поддаются обучению. После этого руководителям не оставалось ничего другого, как обратиться за помощью к Эзопу.

Эзоп начал с того, что сделал предположение, согласно которому дети ведут себя разумно, а следовательно, неразумно поступают сами специалисты. Исходя из такого предположения, Эзоп стал искать причины, по которым юные негры не хотели учиться читать, и нашел их довольно легко.

Прежде всего он обнаружил, что в большинстве домов гетто не было никаких книг, кроме телефонной. Поэтому дети не видели своих родителей читающими либо видели, но крайне редко. Поскольку родители, как правило, являются мумирами своих детей, естественно, что и негритянские дети стремились следовать примеру своих родителей и так же, как они, не придавали никакого значения чтению. Более того, молодой негр, открыто несущий книги по улицам гетто, подвергался оскорблениям, а нередко и физической расправе со стороны своих сверстников: на него смотрели не только как на пижона, но и как на перенявшего образ жизни «белых».

Когда же ребенок, воспитанный в такой обстановке, приходил в школу, его встречал незнакомый, обычно белый, человек (учитель), который вел себя так, будто чтение — самая



К побасенке 2.4.

важная вещь на свете. Стоит ли удивляться тому, что ребенок отказывался учиться читать?

Эзоп направил свои усилия на поиски способа возбудить у детей желание читать. Один из найденных им способов состоял в том, что в школьной аудитории постоянно показывали несколько немых фильмов, снятых в 20-е годы для детских утренников. Однако, чтобы понять их, необходимо было уметь читать, так как фильмы шли с субтитрами. Для многих детей это явилось стимулом учиться читать.

МОРАЛЬ: то, что для одних черным по белому, для других — сплошное белое пятно.

Работая над этой книгой, я в течение года находился в творческом отпуске в Мехико, где преподавал и проводил научные исследования. В Мехико я столкнулся со следующим примером взаимного непонимания между представителями различных культурных слоев.

Побасенка 2.5. О БЛАГИХ НАМЕРЕНИЯХ И ЧЕРНОЙ НЕБЛАГОДАРНОСТИ

Орган мексиканского правительства, ответственный за развитие водных ресурсов, решил построить плотину и использовать ее для орошения большого сельскохозяйственного района и тем самым увеличить его продуктивность вдвое. Когда эта организация закончила составление планов, она послала своих представителей в соответствующие сельские районы, чтобы разъяснить крестьянам значение этой стройки и определить, нужна ли она им. Крестьяне единодушно ответили, что нужна.

Несмотря на значительные затраты, строительство плотины и ирригационной системы не привело к ожидаемому увеличению продуктивности земель. Озадаченные специалисты отправились выяснять, почему это произошло. Они обнаружили, что крестьяне сократили обрабатываемые площади, высвободив тем самым больше времени для поездок на заработки в близлежащие города или просто для отдыха. Сельские труженики посчитали, что большие затраты труда, необходимые для обработки всей их земли, не оправданы, так как «овчинка не стоит выделки».

Один из специалистов спросил у консультанта, почему крестьяне не сказали об этом до начала строительства плотины. Консультант мог бы, конечно, ответить, что специалисты задавали не те вопросы, ошибочно полагая, что знают правильные ответы. Но он этого не сделал. Он просто поинтересовался, играет ли его собеседник на скрипке. Озадаченный специалист ответил отрицательно. Тогда консультант спросил его, что бы он сделал, если бы ему предложили в дар скрипку Страдивари. Специалист ответил, что принял бы этот дар. На следующий вопрос консультанта — зачем ему эта скрипка, если он не умеет на ней играть, — специалист ничего не ответил: он все понял.

МОРАЛЬ: побуждения дающего могут не совпадать с желаниями берущего.



К побасенке 2.5.

Культурные различия, не позволяющие лицам, принимающим решения, понять других людей, могут проявляться даже в сравнительно небольших и явно однородных организациях, о чем свидетельствует побасенка 3.4.

В случае проблем, решение которых вызывает нежелательную реакцию со стороны других людей, наилучший способ защиты от такой реакции — это вовлечение их в процесс решения проблем. Если же нам не удастся добиться такого участия из-за того, что, как мы полагаем, эти люди находятся в конфликте с нами, мы фактически способствуем продолжению конфликта, если таковой существует. Отсутствие консуль-

таций с теми, кто кровно заинтересован в наших решениях, часто рассматривается как акт агрессии, поскольку нередко дело обстоит именно так. Приглашение к участию в принятии решений является актом примирения, проявлением заботы и внимания.

Соотношения между целями двух или большего числа сторон

Одна сторона находится *в конфликте* с другой, если действие первой оказывает влияние на результат действия второй и это влияние снижает ценность результата второй стороны. Если же действие первой стороны увеличивает ценность результата действия второй, то первая сторона *сотрудничает* со второй. Если же поведение первой стороны не оказывает какого-либо влияния на действие второй, то вторая сторона *не зависит* от первой.

Эти соотношения не всегда являются симметричными. Например, одна из сторон может стремиться к сотрудничеству, в то время как другая находится с ней в конфликте. Предельным случаем такой ситуации являются взаимоотношения между хозяином и рабом. Если ситуация конфликта или сотрудничества не является симметричной, то считается, что из двух сторон та, которая получает наибольшие выгоды или несет наименьшие потери, *эксплуатирует* другую сторону. Эксплуатация не обязательно должна быть преднамеренной или осознанной.

Конкуренция часто определяется как «конфликт в рамках правил», или как «обусловленный конфликт». Однако ни одно из этих определений не раскрывает основного свойства конкуренции. В случае конкуренции две или большее число сторон находятся в конфликте друг с другом относительно одной или нескольких целей каждой стороны, но этот конфликт эффективно служит достижению другой цели каждой из конфликтующих сторон или третьей стороны. Например, при игре в теннис соперники находятся в конфликте друг с другом с точки зрения достижения победы, но этот конфликт эффективно обеспечивает достижение другой цели, к которой стремятся игроки, — получить удовольствие и отдохнуть. С точки зрения удовольствия и отдыха они сотрудничают друг с другом. В случае экономической конкуренции конкурирующие фирмы находятся в конфликте друг с другом с точки зрения их стремления обеспечить сбыт продукции, но предполагается, что этот конфликт эффективно служит интересам потребителей, обеспечивая им при меньших затратах, лучшее обслуживание, чем они могли бы получить в противном случае.

Целью законов, постановлений и правил, регулирующих конкуренцию, является гарантия ее эффективности. Например, в системе экономики Соединенных Штатов не допускается установление твердых цен, так как считается, что это причинит ущерб интересам производителей. Аналогично правила игры в теннис или правила какой-либо другой игры имеют целью обеспечить условия для удовлетворения и отдыха всех ее участников либо зрителей или и тех, и других.

Существуют три способа справиться с конфликтом, и в общем случае они соответствуют способам решения проблем: *разрешение, урегулирование и устранение.*

Разрешение конфликта, в котором участвует одна из сторон, — независимо от того, вовлечена она в конкуренцию или нет, — означает принятие условий, порождающих конфликт, и стремление к *достижению* того, что хочет получить данная сторона, чего бы это ни стоило противнику. Это может быть достигнуто путем применения или без применения силы. Попытку разрешить конфликт без применения силы стали называть умением хорошо вести игру. Применение силы — это *боевые действия*. При ведении боевых действий противники стремятся вытеснить, отбросить, вывести из строя или ослабить, т. е. победить друг друга. Если одна из сторон сдастся или подчинится другой, то боевых действий удастся избежать либо их можно прекратить. Боевые действия можно прекратить или остановить путем вмешательства с применением силы или с помощью угрозы такого вмешательства, исходящих от третьей стороны, которая обычно сильнее этих противников.

Стремление разрешить конфликт обычно усиливает его до тех пор, пока одна из сторон не победит другую. Поэтому разрешение одного конфликта нередко порождает условия для возникновения новых и, как правило, более серьезных конфликтов.

Урегулирование конфликта означает принятие условий, порождающих конфликт, и поиск компромисса, т. е. распределение выгод и убытков, приемлемых для участников конфликта. Обычно каждая сторона что-то отдает из того, что ей самой нужно, но и получает взамен что-то такое, чего бы она не имела в противном случае. Соглашение об урегулировании обычно достигается, когда участники считают, что предлагаемое распределение выигрышей и потерь *справедливо*.

При поиске соглашений весьма эффективной может оказаться *теория игр* — научная дисциплина, разработанная после второй мировой войны. Соглашения об урегулировании обычно стабилизируют конфликт, но редко ослабляют или устраняют его.

Обычными процедурами урегулирования конфликтов являются переговоры, заключение сделок и обращение к третьей стороне суду.

Устранить конфликт — значит изменить порождающие его условия таким образом, что он исчезает. Это можно сделать, изменив обстановку или участников конфликта.

Многие конфликты являются следствием нехватки чего-либо. Например, двое детей хотят играть с одной и той же игрушкой, а в данной ситуации имеется только одна такая игрушка. Двое взрослых хотят занять последнее оставшееся место на автомобильной стоянке. Такие конфликты можно иногда устранить, ликвидировав нехватку, например изготовив еще одну игрушку или увеличив площадь автомобильной стоянки.

Некоторые конфликты вызваны нарушением восприятия. Например, один человек хочет читать в тихой комнате, а другой хочет в этой комнате слушать оглушительную музыку. Иногда такие конфликты удается устранить путем «разделения» окружающей среды. Например, наушники позволяют одному человеку слушать музыку в любом месте, где он пожелает, а другой в это время может читать в тишине. К аналогичному результату может иногда приводить физическое разделение среды. Например, с помощью занавески можно избавиться от падающего на вас раздражающего света, а закрыв дверь, можно избавиться от шума. При устранении конфликта ни одна сторона ничего не теряет и обе без компромисса получают то, что хотели.

Не все конфликты возникают вследствие столкновения свободно выбранных целей; особенно это касается конфликтов между членами одной и той же организации. Подобные конфликты часто порождаются третьей стороной, имеющей влияние на первые две.

Побасенка 2.6. ТРУДНО ПРОДАТЬ ТО, ЧЕГО НЕ ИМЕЕШЬ

Это побасенка о работе универсального магазина, который закупал и продавал широкий ассортимент товаров, но, поскольку разнообразие продававшихся товаров не имеет отношения к делу, речь пойдет только об одном виде продукции.

Двумя основными операциями универсальных магазинов являются получение товаров от поставщиков и продажа их покупателям. В данном случае эти операции выполняли отдел закупок и торговый отдел.

Цель, поставленная администратором магазина перед отделом закупок, состояла в минимизации среднего уровня запасов при удовлетворении ожидаемого спроса. Поэтому наиболее

важными переменными, регулируемые отделом закупок, были размер заказа и частота закупок.

Перед торговым отделом была поставлена цель — максимизировать общую прибыль, равную произведению числа проданных изделий на разность между продажной и закупочной ценами. Основной переменной, регулируемой торговым отделом, была продажная цена.

Торговый отдел имел сектор статистики, который для каждого периода строил зависимость числа проданных изделий от продажной цены. Такая зависимость спроса от цены представлена на рис. 2.1. Верхняя, «оптимистическая», кривая показывает максимальное число изделий, которое реально мог бы продать магазин. Средняя, «реальная», кривая показывает «ожидаемое», или «среднее», число изделий, продаваемых при каждом значении цены. Нижняя, «пессимистическая», кривая показывает минимальное число изделий, которое мог бы продать магазин. (Верхняя и нижняя кривые построены таким образом, что вероятность выхода за пределы, очерченные каждой из них, составляет 0,05.)

Руководитель торгового отдела (назовем его Майк) должен был заранее решить, какую цену нужно назначить на некоторый период времени. Допустим, что он выбрал цену P_1 (рис. 2.2). Затем он должен был определить, сколько изделий необходимо иметь в запасе в соответствующий момент времени. С помощью зависимости, изображенной на рис. 2.2, он

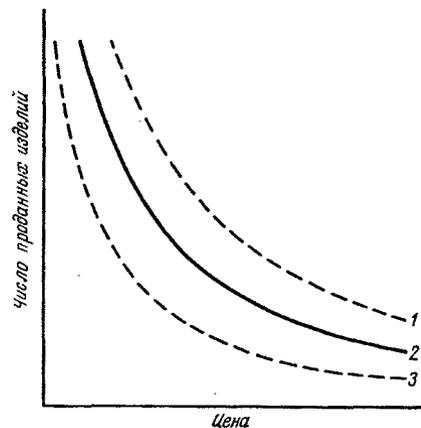


Рис. 2.1. Зависимость спроса от цены.

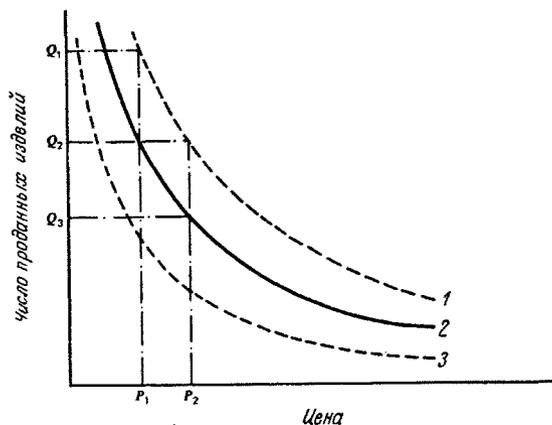


Рис. 2.2. Выбор стоимости и объема заказываемых изделий.

выбрал уровень запасов Q_1 , чтобы быть уверенным в том, что весь запас не будет израсходован, так как в противном случае ухудшились бы показатели его работы. Приняв такое решение, он известил руководителя отдела закупок Пэта о своем желании получить к определенному времени Q_1 изделий.

Но дело в том, что когда-то Пэт работал заместителем начальника торгового отдела; он также имел представление о зависимости числа проданных изделий от продажной цены (рис. 2.2) и был заранее уверен, что Майк выберет уровень Q_1 . Пэт изучил эту зависимость и решил выставить заказ объемом Q_2 , равным ожидаемому сбыту при цене P_1 . Он хотел таким образом избежать создания чрезмерных запасов, так как это ухудшило бы показатели его работы.

Однако Майк знал, что Пэт поступит именно так, а не иначе, поэтому фактически он был намерен установить цену P_2 , максимизирующую ожидаемую общую прибыль, если будет заказано только количество Q_2 . С другой стороны, Пэт знал, что Майк назначит цену P_2 , поэтому он предполагал заказать только Q_3 изделий, что составляло ожидаемый объем сбыта при цене P_2 . Но Майк знал, что Пэт сделает именно это, и т. д. Конец этого процесса может наступить тогда, когда ничего не будет закуплено и, следовательно, ничего не будет продано. Однако в действительности он не был достигнут только потому, что этим двум руководителям не разрешалось общаться друг с другом. Каждый из них мог только догадывать-

ся о действиях другого. Такой подход вряд ли приведет к оптимальным действиям, но в принципе он возможен.

МОРАЛЬ: *управляя другими, не забывай управлять собой.*

Конфликт между двумя отделами был вызван установленными для них целями. Показатели работы отделов и магазина в целом впоследствии улучшились, когда ради устранения конфликта эти цели были изменены. Затраты, которые должен был минимизировать отдел закупок, были изменены таким образом, что они включали стоимость потерянного объема сбыта. Вместе с тем на торговый отдел возлагалась ответственность за расходы по хранению запасов, превышающих уровень, определяемый ожидаемым спросом.

Рассмотрим аналогичную ситуацию, но совершенно в другом контексте.

Побасенка 2.7. КОГДА ГОЛОВА НЕ НА МЕСТЕ

Одна крупная фирма, выпускавшая разнообразную продукцию, имела два относительно самостоятельных отделения, причем одно из них изготавливало и продавало продукцию, потребителем которой было другое отделение. Установленный в фирме порядок требовал, чтобы отделение-покупатель покупало продукцию только у отделения-поставщика, а отделение-поставщик поставляло продукцию только отделению-покупателю. Это привело к серьезному конфликту между отделениями. Часто отделение-покупатель могло приобрести эту же продукцию у других поставщиков по более низкой цене, а отделение-поставщик могло продать свою продукцию внешним потребителям дороже, чем платило отделение-покупатель. Нередко для разрешения споров между отделениями приглашались соответствующие представители руководства фирмы, но им редко удавалось найти способ сделать так, чтобы удовлетворить обе стороны. Это привело к усилению конфликта.

Тогда обратились за помощью к Эзопу, и он устранил конфликт, изменив правила, установленные для отделений.

Отделению-покупателю было разрешено производить закупку у внешнего поставщика за меньшую цену, если только ответственный руководитель не требовал проводить закупку внутри фирмы. Если же отделение-покупатель было готово платить отделению-поставщику запрошенную цену, то продукция продавалась именно ему. Если же цена, запрашиваемая отделением-поставщиком, была ниже, чем у любого другого поставщика, то отделение-покупатель должно было покупать только у него и выплачивать ответственному руководителю раз-

ницу между внутренней ценой и самой низкой ценой внешнего поставщика.

Эта мера сделала каждого ответственного руководителя причастным к делу получения прибыли, поскольку теперь в его обязанности стало входить определение целесообразности для фирмы заключения внутренних сделок.

МОРАЛЬ: свои собственные проблемы бесполезно сваливать на других.

Попытка третьей стороны разрешить внутренний конфликт путем создания явно конкурентной ситуации между двумя другими сторонами, над которыми она имеет власть, является вполне обычным делом. Как правило, это приводит к возникновению конфликтной ситуации для третьей стороны, причем в более острой форме. Ясно, что именно это и произошло в двух предыдущих случаях.

Рассмотрим теперь, каким образом можно изменить взгляды участников конфликта, чтобы конфликт исчез вообще. Мы уже обсуждали один из способов: это привлечение участников конфликта к разработке идеального плана. В этом случае их внимание будет направлено на конечные цели, обычно вызывающие меньше разногласий, чем ближайшие или промежуточные цели. Достижение согласия относительно конечных целей превращает конфликты по промежуточным целям в вопросы, касающиеся эффективности средств, а их решить гораздо легче, чем конфликты по вопросам, касающимся конечных целей.

Некоторые конфликты можно устранить путем изменения взглядов или представлений одного или нескольких противников посредством убеждения. Например, родители часто стараются отвлечь ребенка от конфликта с другим ребенком, чем-то его заинтересовав. Взрослых отвлечь труднее, но все-таки можно.

Иногда для достижения соглашения используются неофициальные дискуссии или официальные беседы. Лишь недавно стали уделять более пристальное внимание различным способам повышения эффективности организованных дискуссий как средству ликвидации конфликтов. Профессор Анатолий Рапопорт в своей книге «Сражения, игры и дискуссии» [27] отводит значительное место обсуждению потенциальных возможностей дискуссий в этом смысле. Предлагаемая ниже процедура проведения дискуссии представляет собой развитие положений его книги и включает следующие этапы:

1. Каждый участник дискуссии выслушивает изложение взглядов другой стороны до тех пор, пока не будет в состоянии сформулировать позицию другой стороны в приемлемой для

нее форме. После этого каждый участник дискуссии пытается приемлемо обосновать позицию другой стороны. Если же формулировка какого-либо участника оказывается неприемлемой для другой стороны, то дискуссия продолжается до тех пор, пока обе стороны не достигнут согласия.

Если одна из сторон желает сохранить существующее положение дел (например, сохранить смертную казнь там, где она применяется), то она должна первой попытаться сформулировать позицию другой стороны. Если же обе стороны стремятся к изменениям, то выбор того, кто должен высказаться первым, производится случайным образом. Например, если один участник дискуссии желает отменить смертную казнь, а его противник желает сохранить ее, то последний должен с самого начала попытаться удовлетворительно сформулировать позицию другой стороны. Основанием для такого распределения приоритетов является тот факт, что желающий сохранить существующее положение дел вряд ли поймет другую сторону быстрее, чем она могла бы понять его. Как заметил однажды американский писатель Амброс Бирс, «существует только один способ ничего не делать и множество способов сделать что-нибудь...»

Иногда бывает достаточно первого этапа, чтобы прийти к соглашению. В других случаях необходимы дополнительные этапы.

2. После того как каждый участник дискуссии может удовлетворительно обосновать позицию другой стороны, каждая из них должна сформулировать фактические и моральные обстоятельства, при которых, по ее мнению, будет правильна позиция другой стороны.

Например, при дискуссии о смертной казни тот, кто возражает против нее, должен сформулировать условия, при которых, по его мнению, она будет оправдана. Он может сказать: «Я считаю, что смертная казнь оправдана тогда, когда она позволяет предотвратить тяжких преступлений больше, чем число приводимых в исполнение смертных приговоров». Такое заявление определяет «условия устранения конфликта» и дает возможность превратить любой конфликт в обсуждение фактической стороны дела. Например, уменьшает ли смертная казнь общее число терпящих жизнь?

Иногда одна из сторон может утверждать, что позиция другой стороны не оправдана ни при каких обстоятельствах. Например, можно утверждать, что смертную казнь нельзя оправдать ни при каких условиях. В этом случае тому, кто делает подобное утверждение, следует предложить метод устранения различий во взглядах двух сторон, придерживающихся совершенно противоположных точек зрения. Если он предложит та-

кой метод и противник с ним согласится, то применяется предлагаемая процедура. Если же предлагаемая процедура неприемлема для противоположной стороны, то это предложение становится предметом дискуссии, которая проводится в описанном здесь порядке.

3. Как только достигнуто соглашение относительно условий устранения конфликта, каждый участник дискуссии формулирует свое представление о том, каким образом может быть установлено текущее положение дел.

Стороны могут, например, согласиться изучить положение в четырех группах штатов за последние 10 лет: 1) штатах, в которых в течение этого периода времени постоянно применялась смертная казнь; 2) штатах, в которых смертная казнь не применялась, но затем была введена; 3) штатах, в которых в течение этого периода времени не применялась смертная казнь; 4) штатах, в которых смертная казнь применялась, но затем была отменена. Стороны могут прийти к соглашению о том, что если в штатах, не применявших смертную казнь, но затем санкционировавших ее введение, уменьшился после этого процент тяжких преступлений по сравнению со штатами остальных трех категорий, то смертную казнь следует считать эффективной мерой устранения; в противном случае эта мера должна быть признана неэффективной.

Если же противники не могут договориться о том, как определить степень соответствия реальных условий условиям, ликвидирующим конфликт, то возникшие разногласия должны стать предметом дискуссии, проводимой в соответствии с описанной здесь процедурой. Когда этот вопрос будет согласован, основная дискуссия может быть продолжена.

4. Как только достигнуто соглашение относительно способов установления соответствующих условий, противники должны попытаться определить, каковы же эти условия в действительности.

Можно предположить, что факты, имеющие отношение к рассматриваемой проблеме, позволят легко согласовать этот вопрос. Если же согласование невозможно или нежелательно, то участники дискуссии могут переходить к следующему этапу.

5. Составляется «матрица потерь», в которой различные обсуждаемые позиции образуют строки, а подлежащие согласованию обоснования образуют столбцы. (Для дискуссии о смертной казни такая матрица представлена в виде табл. 2.1.)

6. Каждый участник дискуссии независимо решает, какая из двух возможных ошибок, по его мнению, является более серьезной. Если противники достигли соглашения, то они должны принять позицию, которой соответствует наименее серьезная ошибка.

Таблица 2.1

Возможные ошибки при обсуждении проблемы смертной казни

Позиции	Обоснования	
	угроза смертной казни удерживает от совершения тяжких преступлений	угроза смертной казни не удерживает от совершения тяжких преступлений
За смертную казнь	х	ошибка 1
Против смертной казни	ошибка 2	х

Описанная процедура требует более строгого контроля за ходом дискуссии, чем тот, который обычно могут обеспечить ее участники. Поэтому желательно иметь арбитра, принимаемого без возражений обеими сторонами. Эта мера является формальной, но формализм часто является эффективным способом проведения дискуссий, о чем свидетельствует, например, процедура судебного заседания.

Единое мнение о том, существуют ли конфликты, которые в принципе было бы невозможно урегулировать или устранить, отсутствует. Однако отмечается большая согласованность точек зрения, хотя и не полное единодушие, если этот вопрос рассматривается практически, а не на концептуальной основе. На практике большинство людей считает, что существуют конфликты, которые нельзя урегулировать или устранить. Например, некоторым кажется очевидным, что если конечной целью одной стороны является уничтожение другой, то на практике невозможно урегулирование или устранение конфликта.

Единое мнение, кажущееся ясным в столь запутанной области, — это то, что если считать конфликт не поддающимся урегулированию или устранению, то он будет развиваться именно в соответствии с этим положением. Единственный способ доказать наличие неустранимых конфликтов — это показать, что любая попытка урегулировать или устранить конфликт потерпела неудачу или должна оказаться неудачной. Насколько мне известно, никто еще не проделал этого ни для одного конфликта. Поэтому, если позволяют обстоятельства, представляется желательным предпринимать попытку устранения или урегулирования конфликта, прежде чем применять силу или сдаваться.

Краткие выводы

Мы начали с деления целей на негативные, т. е. направленные на избавление от того, что нежелательно, и позитивные, т. е. направленные на достижение того, что желательно. Подоб-

ный подход предполагает совершенно различные способы решения соответствующих проблем. При рассмотрении негативных целей можно не увидеть более отдаленных последствий наших решений.

Цели (желаемые исходы) являются конечными результатами, а линии поведения, намеченные для их достижения, представляют собой средства. Однако цели и средства — относительные понятия. Средства имеют как внутреннюю, так и внешнюю ценность. Внутренняя ценность средств определяется удовлетворением, получаемым от их использования, независимо от того, к чему это приводит; внешняя ценность средств заключается в их способности обеспечивать получение других желаемых результатов. Устойчивое предпочтение определенного вида средств, не основанное на их эффективности, называется *характерной особенностью*, а совокупность наших характерных особенностей составляет наш *стиль*. Стиль является существенной частью нашей индивидуальности. Поэтому формулировка целей должна включать описание предпочтений, определяемых нашим стилем.

Цели также имеют внутреннюю и внешнюю ценность. Их внутренняя ценность состоит в удовлетворенности, которую доставляет достижение цели. Их внешняя ценность состоит в том, к чему в конечном счете они приводят, т. е. в последствиях, в обеспечении продвижения к конечным целям, или идеалам.

Эффективная формулировка проблемы требует знания возможных последствий действий, выходящих за рамки исхода, на котором мы сосредоточиваем свое внимание. На мой взгляд, целесообразно концентрировать внимание на идеалах, поскольку четкое определение соответствующих идеалов позволяет тем, кто связан с проблемной ситуацией, четко выразить свои стилевые предпочтения.

Идеальный план дает возможность рассматривать совокупности взаимосвязанных проблем, причем делать это с перспективной, а не с ретроспективной ориентацией. Это — важное требование планирования. В процессе разработки идеального плана могут принимать участие все заинтересованные лица, поскольку такое планирование способствует достижению согласия между участниками и формированию представлений об осуществимости идеалов. В процессе идеализации ослабляются навязанные ограничения. Совместное рассмотрение взаимосвязанных проблем обычно делает осуществимыми решения проблем, которые, если их рассматривать по отдельности, кажутся неразрешимыми.

Участие в разработке идеального плана позволяет лучше понять наши собственные цели и цели других людей, связанных с нашими проблемами. Нередко мы приписываем другим

цели, которых у них в действительности нет. Особенно часто это происходит в случае принадлежности «нас» и «их» к различным культурам. Мы всегда должны стремиться понять цели других людей, полагая, что их поведение основано на здравом смысле, каким бы неразумным оно нам ни казалось. Допущение о неразумности действий других людей мешает понять не только их поведение, но и наше собственное и, как правило, есть результат нашей собственной нелогичности.

Различия в целях между заинтересованными сторонами или между заинтересованными сторонами и лицом, принимающим решение, могут порождать конфликт, т. е. состояние, при котором достижение целей одной стороной препятствует достижению целей другой стороной. Было показано, что конфликт может быть либо разрешен, либо урегулирован, либо устранен.

Разрешить конфликт означает принять ситуацию как таковую и найти наилучшую возможную линию поведения в условиях конфликта. Урегулировать конфликт — значит принять ситуацию и найти такое распределение выгод и потерь среди участников конфликта, на которое они готовы согласиться. Урегулирование обычно достигается путем проведения переговоров в той или иной форме. Устранить конфликт — значит изменить ситуацию таким образом, чтобы ликвидировать конфликт. Это можно сделать, изменив обстановку или самих противников. Обстановку можно изменить так, что противники окажутся изолированными друг от друга, т. е. будет исключена возможность их взаимодействия, ликвидирована нехватка, являющаяся источником конфликта, либо будут изменены цели, навязанные извне.

Кроме того, конфликт можно устранить, изменив выбор его участниками средств или целей. Такие действия могут устранять конфликт без потерь для любой из конфликтующих сторон, а возможно, и с выгодой для обеих сторон. Подходящими способами внесения таких изменений мы считаем идеализацию и убеждение. С этой целью была рассмотрена формализованная процедура проведения дискуссий, способная приводить к изменению взглядов и представлений о ценностях.

Бытует мнение, что возможны такие конфликты, которые не могут быть урегулированы или устранены без применения силы. Однако еще никто не доказал, что это мнение справедливо. Поэтому нельзя отказываться от попыток урегулирования или устранения конфликтов. Считать, что конфликт нельзя урегулировать или устранить, — значит заниматься кустарным пророчеством. Это дорогой способ доказательства правоты, особенно когда существует большая вероятность оказаться неправым.

Глава 3. Управляемые переменные

Обычно мы можем контролировать ряд аспектов проблемной ситуации, хотя многие из них не имеют никакого отношения к рассматриваемой проблеме. Например, тот факт, что я могу снять пальто, не имеет никакого отношения к моему желанию, чтобы при чтении было яркое освещение. Вместе с тем многие проблемные ситуации характеризуются большим числом важных управляемых переменных, чем обычно рассматривается. Важные неуправляемые переменные, если они поддаются контролю, также часто позволяют получать творческие и эффективные решения. Поэтому следует внимательно отбирать и осматривательно определять, что же на самом деле является существенным.

Мы подходим к большинству проблемных ситуаций уже с готовыми критериями отбора. Такие критерии выводятся на основании нашего образования и опыта, приобретенного в аналогичных ситуациях. Поэтому не удивительно, что при анализе одной и той же ситуации экономисты склонны больше внимания уделять ее экономическим аспектам, а социологи — социологическим аспектам. Образование, полученное на основе изучения отдельных дисциплин, дает возможность определить некоторые управляемые переменные, но в то же время надевает на наши глаза шторы, мешающие увидеть остальные управляемые переменные.

Независимо от того, каковы наши критерии релевантности и как они были получены, часто такие критерии препятствуют рассмотрению тех управляемых переменных, которые можно было бы эффективно использовать.

Побасенка 3.1. О РЫБЕ, КОТОРУЮ ТРУДНО БЫЛО ЗАСТАВИТЬ ДВИГАТЬСЯ

После второй мировой войны жизнь на Британских островах постепенно входила в прежнюю колею, и люди стали все больше ощущать необходимость в различных удобствах, в том числе в центральном отоплении и холодильных установках. Интенсивное пользование холодильниками привело к тому, что во многих домах появились морозильные камеры. Поэтому производство замороженных продуктов становилось все более перспективным делом.

Одна крупная фирма по производству пищевых продуктов решила наладить выпуск мороженой рыбы, которая является важным источником белка в рационе англичан. Эта фирма объединяла предприятия по изготовлению и сбыту рыбных продуктов, имела свой рыболовецкий флот, а также собствен-

ную сеть рыбных магазинов. Фирма установила морозильное и фасовочное оборудование на своих портовых предприятиях, куда доставлялся улов. Организовав широкую рекламу, фирма начала поставлять мороженую рыбу английским потребителям.

Вначале продукция пользовалась большим спросом, но неожиданно спрос резко упал. Фирма решила изучить рынки сбыта и выяснить, в чем дело. Беседы с женщинами, которые покупали продукцию фирмы, помогли установить причину резкого спада спроса на замороженную рыбу: оказалось, что у мороженой рыбы не такой хороший вкус, как у свежей.

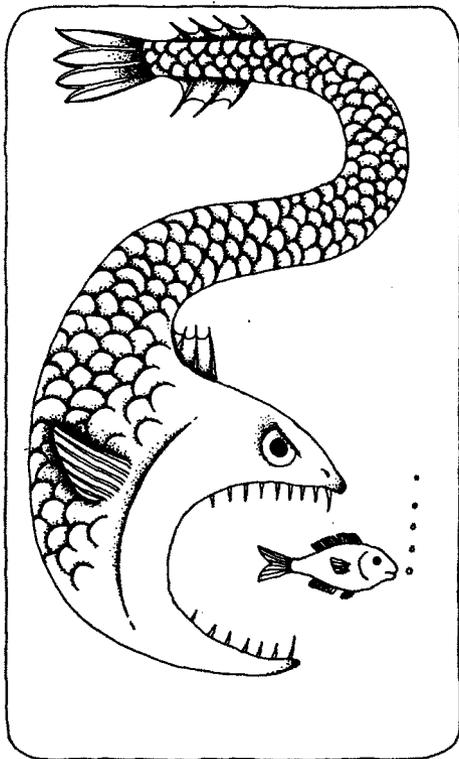
После подтверждения этого факта со стороны дегустационных комиссий фирма предложила своим специалистам по химии пищевых продуктов установить причину ухудшения вкусовых качеств рыбы. Химики заявили, что причиной этого являются химические изменения, происходящие в мертвой рыбе, даже если на траулерах она хранится во льду. Эти изменения весьма существенно с влиянием процесса замораживания и приводили к потере вкусовых качеств рыбы. В связи с этим было предложено замораживать рыбу на борту судна либо сохранять ее в живом виде до момента доставки на береговую морозильную установку.

По заданию руководства фирмы было проведено сравнение затрат в случае реализации каждого из двух предложенных способов. Было установлено, что дешевле превратить трюмы судна в бассейны, чем оборудовать его холодильными установками. И снова первоначальный пробный уровень сбыта оказался высоким, но затем опять резко снизился.

Тогда было предпринято еще одно исследование рынка, которое показало, что вкусовые качества мороженой рыбы по-прежнему оставляли желать лучшего. Снова были призваны на помощь специалисты по химии пищевых продуктов. На этот раз они обнаружили, что трюмы были слишком забиты рыбой и она практически не могла двигаться. Это и было причиной тех химических изменений, в результате которых рыба теряла свои вкусовые качества. Было рекомендовано создать такие условия в трюмах, чтобы рыба могла там двигаться.

Инженеры-исследователи установили в лаборатории резервуары с водой, выпустили в них рыбу и стали пробовать различные способы перемешивания воды, пытаясь заставить рыбу двигаться. Все, что они ни пробовали, не приводило к успеху: каким бы способом и как бы сильно ни перемешивалась вода, рыба не двигалась.

Однажды лабораторию посетил (совсем по другой причине) специалист по естественной эволюции рыб. Увидев резервуары



К побасенке 3.1.

с рыбой, он поинтересовался, что с ней делают инженеры. Выслушав их объяснения, он стал молча наблюдать, как они пытаются заставить рыбу двигаться. Когда инженеры закончили эксперимент, он направился к выходу и, уже открывая дверь, заметил: «А почему бы вам не пустить в резервуар хищную рыбу?»

Инженеры так и поступили, после чего дело пошло на лад: рыба двигалась, чтобы не быть съеденной до замораживания. Конечно, некоторым особям не «повезло», но зато ценой малых потерь была получена вкусная мороженная рыба.

МОРАЛЬ: часто стимулом для движения одних служит голод других.

До последнего времени я не был уверен, что нечто подобное действительно имело место. Но случилось так, что я включил эту «небылицу» в лекцию, прочитанную в Швеции для группы руководителей торгово-промышленных предприятий. И вдруг один из слушателей сказал, что на норвежских траулерах использование хищной рыбы является обычной практикой.

Этот пример независимо от того, правдив он или нет, показывает, как упрощение проблемы может затруднить ее решение. Правильный выход состоит в расширении границ исследуемого объекта с целью использования информации о более крупной системе, частью которой он является.

Обычно мы стараемся свести сложные проблемы к одной или нескольким простым разрешимым проблемам. Иногда этот процесс называют «сокращением размерности задачи». Действуя таким образом, мы часто уменьшаем наши шансы найти творческое решение первоначальной проблемы.

Из приведенной выше побасенки можно извлечь еще один важный урок: чем разнообразнее профессиональная подготовка тех, кто исследует проблемную ситуацию, тем разнообразнее перемены, которые можно считать поддающимися регулированию. Этим объясняются повсеместно подтверждающиеся широкие возможности решения проблем усилиями междисциплинарных групп. Главное достоинство такого подхода состоит в том, что представители различных дисциплин *совместно* работают над решением проблемы без разделения ее на части, какой бы сложной она ни была.

И здесь уместно вспомнить весьма поучительную историю.

Побасенка 3.2. ВЗЛЕТЫ И ПАДЕНИЯ

Смотритель большого административного здания стал получать все больше жалоб на работу лифтов, особенно в часы пик. Когда же несколько арендаторов заявили, что переедут в другое здание, если обслуживание не улучшится, смотритель пригласил группу инженеров-консультантов, специализировавшихся на проектировании лифтов. Изучив ситуацию, они определили три возможные линии поведения: увеличить число лифтов; заменить все или некоторые лифты; ввести центральную систему управления лифтами с помощью ЭВМ, обеспечивающую более быстрое обслуживание.

Затем инженеры провели анализ окупаемости затрат по каждому из этих трех вариантов. Было установлено, что толь-

ко увеличение числа лифтов или их замена может привести к существенному улучшению обслуживания, однако затраты, необходимые для осуществления этих планов, невозможно возместить за счет доходов от аренды здания. По существу, ни один из предложенных вариантов не был приемлем. Тогда сморитель здания сделал то, что руководители делают крайне редко (если только они не попали в безвыходное положение): он решил посоветоваться со своими подчиненными. Он созвал совещание своих сотрудников и предложил им решить эту проблему методом «мозговой атаки». Были внесены различные предложения, однако все они были отклонены. Казалось, что обсуждение зашло в тупик, как вдруг неожиданно для всех слово попросил молодой сотрудник отдела кадров. Смущаясь и робея, он представил на суд собравшихся свое предложение, которое сразу же было принято. Несколько недель спустя при сравнительно небольших затратах проблема «лифта» была решена: на каждом этаже на тех стенах, где были расположены двери лифтов, были повешены большие зеркала.

Молодой сотрудник из отдела кадров оказался хорошим психологом. Он рассудил, что жалобы вызваны скукой во время ожидания лифта. Фактически время ожидания было совсем небольшим, но оно казалось продолжительным, так как при ожидании лифта людям было нечем заняться. Наличие зеркала означало возможность чем-то себя занять (можно было незаметно посмотреть на себя и на других, особенно на лиц противоположного пола), и это занятие доставляло удовольствие.

МОРАЛЬ: *отраженный свет позволяет увидеть разные грани проблемы.*

По своей природе мы склонны к тому, чтобы искать причину того или иного недостатка, порождающего проблему, и устранять ее или ограничивать ее действие. Безуспешность такого подхода уже проявилась в ситуации с запрещением продажи спиртных напитков, но теперь мы снова совершаем ту же ошибку при ведении борьбы со злоупотреблением наркотиками. К сожалению, дело всегда обстоит так, что даже если нам удастся избавиться от чего-то нежелательного, мы не обязательно получаем то, что нам хотелось бы. Когда я переключаю телевизор на другой канал, чтобы избавиться от неинтересной для меня программы, я редко нахожу другую, которая удовлетворяла бы меня. Очевидно также, что здоровье — это не только отсутствие болезни, хотя многие врачи действуют так, как если бы это было одно и то же. Попытки устраи-

нить недостатки бывают успешными, но существует и другой подход к решению проблем, который также необходимо учитывать, поскольку часто он оказывается более эффективным: добавление, а не изъятие чего-либо из проблемной ситуации позволяет превратить порок в добродетель.

Побасенка 3.3. ВОДИТЕЛИ-ЛИХАЧИ

Одна компания по страхованию автомобилей, являющаяся филиалом фирмы по производству автомобилей, обратилась к Эзопу за помощью в связи с прекращением роста ее доходов. Большинство застрахованных автомобилей было изготовлено материнской фирмой, и их продавали торговые агенты, которые, кроме того, оформляли и страховой полис. Материнская фирма выпускала автомобили, значительную часть которых покупали молодые холостые мужчины, и именно на долю этих владельцев приходилось наибольшее число дорожно-транспортных происшествий. Поэтому страховая компания объяснила свою неспособность получать прибыль «неудачным выбором» клиентов. Компания хотела выяснить, каким образом она могла бы страховать меньше водителей, поведение которых сопряжено с большим риском, и больше тех, у кого этот риск меньше.

Этого вряд ли можно было достигнуть, не изменив конструкции автомобилей, выпускаемых материнской фирмой в целях привлечения более осторожных покупателей. Разумеется, страховая компания могла отказаться от страхования молодых холостяков, однако если бы она поступила так, то это привело бы к сокращению сбыта автомобилей материнской фирмы.

Эзоп интуитивно чувствовал, что проблема была сформулирована неверно, и направил свои усилия на то, чтобы выяснить, каким образом можно заставить молодых холостых мужчин проявлять больше осторожности при вождении автомобилей. Его исследования причин дорожно-транспортных происшествий, помимо всего прочего, показали, что водители, которые могут вести наблюдение поверх автомобилей, идущих впереди, реагируют на все, что происходит далеко перед ними, и, следовательно, у них меньше шансов попасть в дорожно-транспортное происшествие; водители машин, владельцев которых легко установить (например, в случае грузовиков и автобусов), в меньшей степени подвержены дорожно-транспортным происшествиям, так как факт нарушения ими дорожных правил может стать известен их хозяевам или полиции.

Эти наблюдения привели Эзопу к двум рекомендациям. Во-первых, он предложил, чтобы материнская фирма оборудо-

вала автомобили убирающимися перископами. Такие перископы, установленные вблизи зеркала заднего обзора, позволили бы водителям медленно движущихся автомобилей смотреть поверх автомобилей, движущихся перед ними. Во-вторых, если водитель, по вине которого произошло дорожно-транспортное происшествие, захочет продлить страховку, то к любому автомобилю, который он будет водить впоследствии, в течение шести месяцев должна быть прикреплена табличка с его именем, свидетельствующая о том, что недавно он был виновником дорожно-транспортного происшествия. По мнению Эзопа, эта мера заставила бы других водителей, находящихся вблизи него, проявлять большую осторожность и, кроме того, побудила бы его самого водить автомобиль более умело и более осторожно.

МОРАЛЬ: *смотреть вверх чего-нибудь еще не значит быть вероглядом.*

Рекомендации, данные Эзопом, были отклонены как «нерезультативные». Однако впоследствии в одной из стран в экспериментальном порядке такси были оборудованы подобными перископами, что привело к значительному сокращению числа дорожно-транспортных происшествий. В другой стране в экспериментальном порядке устанавливались специальные номерные знаки на автомобили, за рулем которых сидели те, кто был виновником недавних дорожно-транспортных происшествий. Сообщалось, что такая мера также привела к уменьшению числа аварий. В Великобритании используется вариант этой идеи, когда на любом автомобиле, за рулем которого сидит ученик, требуется устанавливать большой знак с буквой L.

Было бы намного лучше, если бы хоть часть усилий, направляемых на обеспечение большей безопасности пассажиров в случае дорожно-транспортных происшествий, приходилась на проектирование автомобилей таким образом, чтобы они с меньшей вероятностью попадали в аварийные ситуации. Я вспоминаю о весьма необычном, но превосходном предложении моего друга Стаффорда Бира, выдающегося английского кибернетика, которое сводилось к следующему: вместо установки между приборным щитком и водителем надувного баллона, предохраняющего водителя от удара в случае столкновения, помещать на приборном щитке острые шипы. Это гарантировало бы меньшую вероятность дорожно-транспортных происшествий.

Вероятно, более приемлемой была бы установка устройства, которое определяет расстояние до впереди идущего автомобиля, высчитывает максимальную скорость безопасного дви-

жения при данном расстоянии и не позволяет превысить эту скорость.

Покажем теперь, как в некоторой ситуации для превращения разрушительной силы в созидательную может быть использован *моральный*, а не материальный стимул.

Побасенка 3.4. КАК МОЖНО РАСПОРЯДИТЬСЯ ВРЕМЕНЕМ

В одной фирме по изготовлению небольших прецизионных деталей в качестве контролеров готовой продукции работали, как правило, женщины. Им всем независимо от выработки была установлена одинаковая дневная ставка. Вскоре их производительность резко снизилась и одновременно увеличилось число ошибочно принятых и неправильно забракованных деталей. Стремясь повысить производительность и уменьшить число ошибок, руководитель предприятия предложил систему сдельной заработной платы. Это позволило бы работникам получать значительно больше при условии, что их производительность достигнет прежнего уровня. Работницы дружно отклонили это предложение, так как при сохранении производительности на существующем уровне они зарабатывали бы меньше.

Такая реакция удивила руководителя, но, поскольку у него не было других идей, он обратился за помощью к группе исследователей, которая в это время работала на его предприятии.

Исследователи обнаружили, что большинство работниц — замужние женщины, и что их мужья зарабатывают достаточно, чтобы обеспечить семью всем необходимым. Женщины же работали только потому, что хотели иметь деньги, которые можно было бы потратить на приобретение товаров отнюдь не первой необходимости. Более того, они не хотели зарабатывать наравне с собственными мужьями, так как считали, что это может разрушить представления их мужей о себе как о кормильцах семьи. (Дело происходило до начала борьбы женщин за свою независимость.) Именно поэтому они не стремились получать больше, чем получали. Кроме того, работая без спешки и особого напряжения, они имели возможность общаться друг с другом в процессе работы, что давало им разрядку при выполнении однообразных и повторяющихся операций.

Как обнаружили исследователи, еще более существенным фактором являлось то, что большинство работниц имело детей школьного возраста, которые фактически были предоставлены самим себе. Это, естественно, вызывало беспокойство их матерей, и последние считали, что именно фирма несет ответственность за подобные неудобства и волнения.

Когда исследователи все это выяснили, они разработали новую премиальную систему оплаты труда. Была установлена полноценная дневная выработка — определенное число правильно проверенных деталей; она соответствовала самому высокому ранее достигнутому уровню выработки. Однако женщинам разрешалось уходить с работы домой, как только они выполнят установленную норму; они также могли продолжать работу по сделанным расценкам в течение дополнительного времени, сколько пожелают, если позволяют условия производства. Работницы с энтузиазмом приняли данное предложение. Их производительность увеличилась более чем в два раза, и они получили возможность уходить с работы раньше, чтобы встретить детей из школы. Число ошибок уменьшилось, и возросла удовлетворенность.

МОРАЛЬ: ни одно дело не требует столько времени, как ничегонеделание.

Руководитель одного банка федеральной резервной системы, услышав от меня эту историю, предложил аналогичную схему своим счетчикам монет. Они также встретили ее с энтузиазмом, но по другой причине: она позволила им работать по совместительству и иметь время для отдыха.

Конечно, в некоторых случаях желательно не вводить излишнего соблазна, но, как показывает следующая побасенка, это редко удается сделать, не заменив его чем-либо другим.

Побасенка 3.5. ТРЕБУЕТСЯ «ВОР»

Руководители группы независимого развития из негритянского гетто одного из городов США обратились к Эзопу за помощью. Их волновало, что находящиеся в их районе магазины розничной торговли страдают от воровства, разбоя и актов вандализма. Эти преступные действия приняли такие масштабы, что страховые компании отказывались страховать торговцев от подобных нападений. В результате торговцы начали покидать этот район, и число магазинов в нем резко сократилось.

Обсуждение проблемы показало, что большинство краж, налетов и разрушений совершали члены молодежных банд, которые расплодились в этом районе. Численность полиции здесь была недостаточной для того, чтобы защитить торговцев, а старания торговцев увеличить ее не увенчались успехом.

Тогда Эзоп решил искать не способ защиты торговцев от банд, а способ превращения членов банд в разрушительной силы в созидательную. В конце концов это ему удалось. По рекомендации Эзопа руководители общины предложили

торговцам принять на работу членов банд в качестве подсобных рабочих. Некоторые из них ответили согласием, и нападения на магазины прекратились. По прошествии некоторого времени и остальные торговцы поступили точно так же. В результате торговцы перестали переселяться в другие районы, и отпала необходимость в страховании подобного рода.

МОРАЛЬ: нередко работа — самое лучшее лекарство.

В некоторых случаях действующие стимулы могут вызывать поведение, порождающее серьезные проблемы. Стимулы — дело тонкое: они не всегда вводятся осмотрительно и не всегда заметны. Поэтому мы часто не подозреваем об их существовании, даже когда они оказывают на нас влияние. Если же мы знаем о существовании стимулов, то, как правило, они оказывают иное влияние, чем то, которое наблюдается в действительности. Рассмотрим некоторые примеры.

Побасенка 3.6. С КОГО БРАТЬ ДОРОЖНУЮ ПОШЛИНУ

Управление порта в одном из крупных американских городов контролирует все мосты и туннели в городской черте. Подобно большинству таких органов, оно устанавливает пониженные сборы для тех, кто более часто использует дорожно-транспортные сооружения. Разумеется, эта мера поощряет регулярные автомобильные поездки в город и потому в значительной степени способствует образованию заторов на улицах города. Городской отдел дорожного движения потребовал, чтобы интенсивность транспортных потоков была уменьшена. Однако управление не было заинтересовано в сокращении регулярных поездок путем повышения дорожной пошлины, так как от этого зависели его доходы. Обратились за консультацией к Эзопу.

Исследования показали, что в большинстве автомобилей, въезжавших в город, находились всего один-два человека, а в среднем — существенно меньше двух. Поэтому свободных мест в них было намного больше, чем занятых. У водителей не было стимула заполнять автомобиль пассажирами путем объединения с другими владельцами машин, так как размер дорожной пошлины не зависел от числа пассажиров. Эзоп предложил взимать плату в зависимости от числа незанятых мест в автомобиле и пропускать бесплатно автомобили, в которых заняты все места. Плату за незанятые места можно было устанавливать в зависимости от требуемого дохода и при необходимости регулировать. Эзоп считал, что такая система сбора дорожной пошлины могла бы способствовать как объединению владельцев автомобилей для совместных поездок, так

и использованию автомобилей меньших размеров. И то, и другое позволило бы снизить интенсивность транспортных потоков в городе.

МОРАЛЬ: не следует штрафовать того, кто соблюдает правила.

Предложение Эзопа было отклонено по политическим соображениям. Кроме того, в результате реализации этого предложения значительно усложнился бы сбор дорожной пошлины. (И это несмотря на то, что в ряде случаев на мостах, в туннелях и на паромках взимается плата в зависимости от числа пассажиров в автомобиле.) Однако впоследствии вариант предложения Эзопа был успешно применен на мосту Бэй в районе Сан-Франциско. Здесь автомобили с числом пассажиров, не меньшим заданного, могут ехать через мост бесплатно и имеют право пользоваться резервными полосами скоростного движения в часы пик.

Побасенка 3.7. АВТОМОБИЛЬ С ЛИШНИМ ГРУЗОМ

Одна из фирм технического обслуживания корпорации Bell System предложила Эзопу попытаться уменьшить количество груза, перевозимого в автомобилях, выезжающих по вызовам абонентов для ремонта, замены, установки или снятия телефонных аппаратов. В обычный день мастер выполняет сравнительно небольшое число заявок. Поскольку ему неизвестно, какие именно детали и инструменты потребуются, а его заработок зависит от числа выполненных за день заявок, он загружает в автомобиль все, что только можно взять.

Эзоп разработал новую систему оплаты. Теперь заработок мастера зависел как от числа выполненных заказов, так и от веса перевозимого в автомобиле груза; чем больше груз, тем меньше вознаграждение. Это привело к весьма существенному снижению веса перевозимого груза и совсем незначительному уменьшению среднего числа заявок, выполненных за день.

МОРАЛЬ: даже телефонный мастер может набрать не то, что нужно.

Из анализа описанных ситуаций следует, что введение стимулов приводит к возникновению проблем. Однако так и должно быть, поскольку стимулирование преследует, как правило, достижение какой-то одной цели, а их может быть несколько. Между тем то, что является стимулом для достижения одной цели, может не являться таковым для достижения дру-

гой. Кроме того, разработка эффективной системы стимулирования требует, во-первых, понимания целей тех, для кого вводятся стимулы, и, во-вторых, четкого представления о собственных целях. Если необходимость первого требования не вызывает сомнений, то необходимость второго далеко не столь очевидна.

Побасенка 3.8. ОСТАНОВИТЬСЯ ИЛИ ДВИГАТЬСЯ?

Примерно в одно и то же время были разработаны две совершенно различные схемы уменьшения интенсивности транспортных потоков в Нью-Йорке и Лондоне. Для Нью-Йорка такая схема предусматривала установку на улицах города электронных датчиков. Подобные устройства должны были считывать номера, записанные на магнитном носителе, установленном на боковой части автомобиля, и передавать их в центральную вычислительную машину. Накапливая такие данные, машина использовала их для подготовки счетов, предъявляемых владельцам автомобилей за проезд по городу; при этом размер платы должен зависеть от времени считывания номера — дня недели и времени суток. Плата должна была достигать максимальной величины при поездках в часы наибольшей нагрузки транспортной сети. Предполагалось, что таким способом можно уменьшить интенсивность движения автомобилей в часы пик. Однако подобная система датчиков, средств связи и вычислительных устройств оказалась слишком сложной и дорогой.

Схема, разработанная для Лондона, предусматривала установку в каждом автомобиле счетчика, по которому периодически (например, при техническом осмотре или при выезде за город) можно было бы проверять расстояние, пройденное в городе. Дорожная пошлина должна была взиматься в зависимости от километража. Эта схема, хотя и была проще, чем схема, разработанная для Нью-Йорка, имела существенный недостаток: структура платежей не зависела от условий движения транспорта.

Для оценки двух возможных вариантов решений транспортной проблемы и выбора лучшего из них был приглашен Эзоп. Эзоп сразу же установил, что в обеих схемах плата взимается за движение автомобиля. Вместе с тем транспортный затор измеряется временем, которое тратится на остановки, а не временем, в течение которого автомобиль находится в движении. Поэтому, по мнению Эзопа, необходимо было ввести плату за остановки, а не за движение. Для этого требовался очень простой измерительный прибор, подсчитывающий число остановок, сделанных автомобилем, и позволяющий установить

определенную плату за каждую остановку. Такая система позволяла автоматически учитывать условия движения транспорта: если поездка совершалась в рабочий день в часы пик, то вследствие большого числа остановок ее стоимость оказывалась высокой; такая же поездка, предпринятая в другое время, обходилась значительно дешевле. Кроме того, подобная схема побуждала водителей выбирать менее загруженные маршруты, а также избегать остановок у светофоров, снижая скорость при приближении к перекрестку, когда там горит красный свет. Это позволяло увеличить пропускную способность перекрестков, так как на трогание автомобилей после остановки приходится значительная часть времени движения.

МОРАЛЬ: лучше думать, не останавливаясь, чем остановиться и начать думать.

Легко попасть в ловушку, в которой оказались разработчики лишенной стимулов системы. Сложность и запутанность стимулов обычно не дают такого эффекта, как их простота и прямая направленность. Цели системы стимулирования должны быть очевидны для тех, на кого эта система рассчитана. Важно, чтобы цели были ясны не только до разработки системы стимулирования, но и до разработки любой системы, которая может рассматриваться как обеспечивающая стимулирование, хотя и в неявном виде. Например, налоги на собственность на большей части территории Соединенных Штатов обычно пропорциональны оценочной стоимости собственности. Поэтому они поощряют физический износ имущества. То, что эти налоги оказывают именно такое действие, наглядно видно на примере городских гетто: в большинстве американских городов значительная часть жилого фонда находится в неудовлетворительном состоянии. Если бы помимо обложения налогом оценочной стоимости собственности учитывалось и снижение ее с течением времени, то существовал бы стимул к сохранению и обновлению собственности. В некоторых странах за сохранение и обновление жилого фонда введена скидка с налога, которая во многом напоминает действующую в США скидку с налога на промышленное оборудование.

В проблемной ситуации часто бывает трудно установить причину проблемы, хотя и может быть ясно, что причина существует. Например, мы можем знать, что больны, не зная причины болезни. В этом случае диагноз становится важнейшим этапом решения проблемы. Применение эффективного средства для лечения болезни, которой у нас нет, может не только не вылечить нас, но и вызвать еще более серьезное заболевание.

В тех случаях, когда нас преследуют неудачи, которые имеют много общего, но причины их неизвестны, можно воспользоваться рекомендацией английского философа Джона Стюарта Милла: «Ищи то, что является общим для каждой неудачи и что никогда не появляется в случае успеха».

Побасенка 3.9. НЕОБХОДИМОСТЬ НАКЛОНЯТЬСЯ МОЖЕТ ИМЕТЬ НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

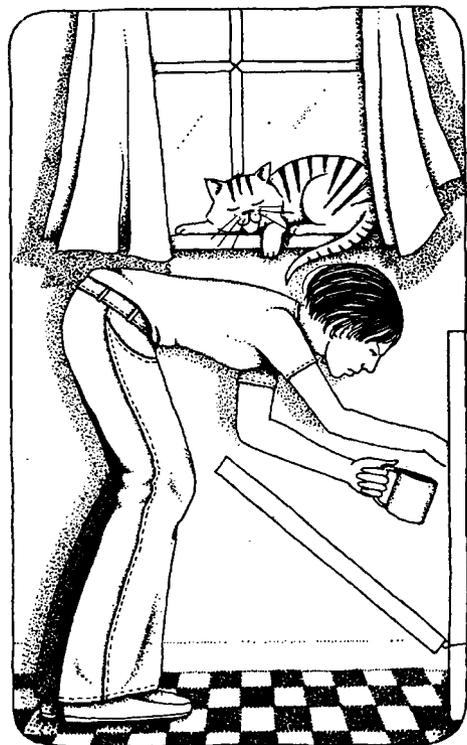
Беседуя однажды со своим другом, руководителем крупной фирмы по изготовлению бытовых приборов, Эзоп высказал мнение, что в конечном счете поведение потребителей редко противоречит здравому смыслу, чего, к сожалению, нельзя сказать о поведении производителей потребительских товаров. Руководитель фирмы, оспаривая справедливость этого утверждения, привел некоторые контрпримеры. По его мнению, после электрического холодильника был создан ряд удачных и неудачных бытовых приборов, появление которых нельзя объяснить здравым смыслом потребителей.

Так, например, как показали обследования, домашние хозяйки считают мытье посуды самым неприятным занятием. Однако автоматическая посудомойка, которую недавно выпустила фирма, не пользовалась успехом у покупателей. В то же время кухонная плита со встроенной духовкой и жаровой имела большой спрос, хотя в ней, по существу, ничего не было нового по сравнению с прежней плитой, а стоила она дороже. Руководитель попросил Эзоп объяснить такое поведение покупателей с точки зрения здравого смысла.

Эзоп сказал, что для ответа на поставленные вопросы требуются обширные исследования. Руководитель выразил сомнение в ценности таких исследований, но все-таки согласился провести прикидочную оценку проблемы. Эзоп предложил, чтобы в большом демонстрационном зале фирмы были выставлены образцы каждого бытового прибора, выпущенного фирмой; при этом на одной стороне должны располагаться приборы, пользующиеся успехом, а на другой — не пользующиеся успехом. Эзоп попросил также руководителя фирмы не входить в демонстрационный зал до тех пор, пока они не смогут сделать это вместе.

Спустя некоторое время руководитель сообщил Эзопу, что все готово. Они вместе вошли в демонстрационный зал и начали осмотр экспонатов. Буквально через минуту руководитель фирмы признал, что утверждение Эзоп о разумности поведения потребителей справедливо.

Дело в том, что каждый прибор, имеющий спрос у покупателей, обладал несомненным и очевидным достоинством —



К побасенке 3.9.

им можно было пользоваться не нагибаясь и не подтягиваясь. В то же время для того, чтобы загрузить посудой посудомоечную машину, нужно было садиться на корточки. По этой же причине неудобно было пользоваться плитой старого образца.

Прежде чем Эзоп покинул зал, руководитель приступил к изменению конструкции обоих приборов. Во-первых, он предложил спроектировать посудомоечную машину с выдвижными ящиками, чтобы ее можно было загружать не нагибаясь. Во-вторых, он предложил спроектировать кухонную плиту, в которой духовка и жаровня располагались бы не внизу, а ввер-

ху агрегата и освободившееся место под горелками могло бы быть использовано для хранения посуды.

МОРАЛЬ: легко винить других за наши собственные ошибки, но трудно их исправить подобным образом.

Потребители, конечно, не всегда ведут себя разумно, но мой опыт показывает, что все же они чаще руководствуются здравым смыслом, чем изготовители продукции. Многие фирмы затрачивают большие средства на торговую рекламу, пытаясь убедить потребителей в том, что имеются существенные различия между производимой продукцией, когда в действительности их нет. Любопытно, что эти усилия гораздо чаще убеждают в этом самих производителей, чем потребителей. Нередко фирмы сами начинают верить ложной информации, за распространение которой они платят.

Примером такой продукции может служить бензин. Очевидно, что если заправить одинаковые автомобили бензином различных марок, то даже президенты нефтяных компаний не смогут определить марку бензина по его рабочим характеристикам. Однако реклама пытается убедить потребителей, что рабочие характеристики различных сортов бензина существенно отличаются друг от друга.

Несколько лет назад мои коллеги проводили исследование для одной нефтяной компании с целью определить, чем руководствуются клиенты при выборе той или иной станции обслуживания.

Было обнаружено, что определяющим фактором является отнюдь не бензин (побасенка 5.2).

Если нет существенных различий между видами продукции, изготавливаемой фирмами, то было бы более целесообразно тратить деньги на создание таких различий, чем пытаться убеждать других в том, что они существуют, когда в действительности их нет.

Побасенка 3.10. ПРОБЛЕМА НАИЗНАНКУ

Руководитель одной из крупных фирм по изготовлению бытовых приборов жаловался на то, что становится все труднее сохранять долю фирмы на рынке сбыта холодильников, не говоря уже о ее увеличении, поскольку между различными марками холодильников нет существенных различий. Эзоп рекомендовал ему изучить возможность внесения таких различий и для этого провести небольшое исследование, которое позволило бы выявить возможные существенные усовершенствования холодильника с точки зрения пользователя. Руководитель согласился.

Эзоп обнаружил, что чаще всего холодильник открывают для того, чтобы достать лед или холодную воду. Поэтому он предложил сконструировать холодильник, снабженный специальным устройством, встроенным в дверь и позволяющим доставать кубики льда и холодную воду без открывания двери. Прошло много лет, прежде чем данное предложение было реализовано.

МОРАЛЬ: *многие зажигательные идеи встречают холодный прием.*

Обычно мы миримся с постоянно присутствующими неудобствами, особенно мелкими, и даже не замечаем их. Однако выявление и устранение таких неудобств может приводить к существенному улучшению нашего положения, так как они могут раздражать гораздо больше, чем серьезные, но изредка появляющиеся неудобства.

Можно привести немало примеров того, как за счет изменений отдельных привычных вещей были достигнуты успешные результаты. Всем известен пример нанесения замазки для зажигания бумажных спичек внутри коробок, а не снаружи. Это избавляет от необходимости закрывать коробок с отрывными спичками перед зажиганием.

Рассмотрим еще одно мелкое, но постоянно присутствующее неудобство для тех, кто совершает поездки на большие расстояния. При переезде из одного часового пояса в другой пассажиры должны либо переводить стрелки своих часов, либо вносить поправку на разницу во времени. Одна часовая фирма стала выпускать наручные часы с вращающимся наружным кольцом, на которое были нанесены цифры, показывающие время. Это позволяло устанавливать нужное время, не переводя стрелок. Недостатком таких часов является то, что положение цифр постоянно меняется. Это создавало неудобство и вызывало раздражение.

Неудобство можно было бы полностью устранить, если бы наружное кольцо с нанесенными на него цифрами оставалось неподвижным, а корпус часов вместе со стрелками мог бы поворачиваться относительно кольца.

До сих пор мы рассматривали сравнительно статические проблемные ситуации, в которых важные характеристики изменялись во времени достаточно медленно. Однако сами изменения порождают проблемы. Чарлз Сноу, Джеффи Виккерс, Петер Дракер, Олвин Гоффлер, Дональд Шон и многие другие утверждают, что ускоряющиеся темпы общественных и технических изменений порождают в настоящее время серьезные социальные и организационные проблемы. Многие из этих изме-

нений происходят гораздо быстрее, чем мы в состоянии на них реагировать, и это, естественно, порождает неурядицы и отставания, от которых мы так страдаем.

Порождая множество проблем, быстрые изменения одновременно создают благоприятные возможности, которые можно предвидеть с помощью так называемого эталонного прогнозирования (гл. 7). Эталонное прогнозирование является не столько способом нахождения решений проблем, сколько способом выявления проблем, которые должны быть разрешены. Напомним, что правильная формулировка проблемы не менее важна, чем получение правильного решения. Такой прогноз показывает также, какие из контролируемых аспектов системы или ситуации должны быть изменены.

Например, при оценке объема конторской работы, который будет выполняться федеральным резервным банком г. Кливленда в 2000 г., было обнаружено, что потребуется больше рабочих мест, чем их имеется в городе в настоящее время для оформления всех коммерческих операций. Это «открытие» позволило ускорить разработку автоматизированной системы электронных платежей, которая позволяет существенно сократить потребность в рабочих местах и обладает также рядом других преимуществ.

При оценке числа автомобилей, ожидаемого в Соединенных Штатах в 2000 г., было обнаружено, что в городах не хватит места для автомобильных стоянок. Разумеется, такая оценка не является прогнозом того, что произойдет на самом деле, а представляет собой прогноз того, что не произойдет. То, что случится в действительности, зависит от решений, которые будут приняты в период между настоящим и будущим. Понимание будущего кризиса может заставить нас уже сейчас обдумать различные созидательные действия, способные предотвратить кризисную ситуацию. Часто для этого требуется коренная перестройка исследуемой системы, как в случае оценки объема автомобильных перевозок (гл. 7).

При использовании эталонного прогнозирования следует проявлять осторожность и определять, не изменилась ли содержательная сторона оцениваемых явлений за рассматриваемый период. Например, в 50-е годы была получена оценка, показавшая, что при существующей тенденции в Соединенных Штатах скоро каждый станет ученым. С первого взгляда такая оценка может показаться бессмысленной, но это не так. Допустим, что во времена Ньютона была бы получена аналогичная оценка численности математиков в современной Англии. Вероятнее всего, она показала бы, что все англичане будут математиками. В некотором смысле это было бы близко к истине. Многие англичане (если не большинство) знают сегодня матема-

тику не хуже Ньютона (хотя и не все понимают ее так, как он), но те, кого сегодня называют математиками, знают значительно больше. Требования к математикам также изменились.

До сих пор мы выражали ограничения в неявном виде. Рассмотрим теперь их в явном виде, и прежде всего те навязанные ограничения, о которых нам ничего не известно.

Как уже говорилось, наш выбор переменных обусловлен приобретенным ранее опытом и образованием. В результате этого мы непреднамеренно исключаем из рассмотрения некоторые виды управляемых переменных и сосредоточиваем свое внимание только на некоторых традиционно используемых переменных.

Побасенка 3.11. БАНКОВСКИЕ ОПЕРАЦИИ В «ГОЛОМ ВИДЕ»

В одном крупном финансовом учреждении имело место несколько краж денег и других ценностей, несмотря на то что существовала усиленная система охраны: контрольные посты для проверки всех, кто входит в учреждение и выходит из него; многочисленная вооруженная охрана, выставленная в различных частях здания; замкнутая телевизионная система наблюдения за всеми рабочими местами; наличие нескольких дверей, ведущих к местам хранения ценностей, каждая из которых запирается ключом, хранящимся у отдельного охранника, и т. д. Стоимость такой системы была очень велика, но она регулярно «не срабатывала».

Кражи, как правило, совершались небольшими группами сотрудников банка, так как обязанности последних были настолько разделены и проводилось столько внутренних проверок, что одному человеку было почти невозможно так долго совершать кражи и обходить систему охраны.

С целью найти более надежный способ охраны учреждения были рассмотрены различные варианты с учетом таких факторов, как численность, размещение и смена охранников, более широкое использование электронных датчиков, частое изменение по случайной схеме распределения работников по сменам для уменьшения возможности формирования преступных групп, и составлен новый проект системы охраны.

Проанализировать этот проект пригласили Эзоп. Представившись, Эзоп спросил, каким образом воры выносят украденное из банка. Ему ответили, что украденные ценности обычно выносятся на теле или в одежде (например, купюра крупного достоинства не требует много места). Эзоп заинтересовался, почему не производится более строгий досмотр на контрольных постах. Оказалось, что вследствие большой численности

персонала это заняло бы очень много времени и не дало бы должного эффекта, если при проверке человек не будет раздеваться догола. Тогда Эзоп резонно заметил, что в создавшейся ситуации сотрудники должны работать в голом виде. Это вызвало общий смех, но Эзоп продолжал: «Я знаю, что это невозможно, но это говорит о том, что все служащие должны носить форменную одежду, которую они будут надевать на работе и снимать при уходе с работы. Это сделало бы контроль в голом виде естественным и незаметным». Эзоп принялся объяснять далее, что форменная одежда может также облегчить работу, сберечь личную одежду и в то же время быть привлекательной. Однако, вместо того чтобы принять предложение Эзоп, было решено усилить наблюдение. Кражи продолжались.

МОРАЛЬ: голые факты ничем не прикроешь.

В связи с этим я не могу не вспомнить историю о рабочем одного крупного предприятия, который каждый вечер уходил с работы, толкая перед собой тачку, полную мусора. Охранник, стоявший у ворот, каждый раз проверял мусор, но не мог найти в нем ничего ценного. И только значительно позже было обнаружено, что рабочий воровал тачку.

Рассмотрим теперь случай, когда к рекомендации отказать от того, что стало обычным и традиционным, отнеслись серьезно.

Побасенка 3.12. ХЛОПОТЫ С БУМАГОЙ

Руководитель производственного отдела одной из крупных бумажных фабрик, для которой Эзоп ранее проводил научные исследования, обратился к нему за помощью в связи с трудностями, возникшими при планировании производства. Руководитель объяснил, что фабрика должна изготавливать различные виды бумаги на сравнительно небольшом числе единиц производственного оборудования. В связи с этим довольно часто приходится переводить производственное оборудование с одного вида продукции на другой. Частота переналадки производственного оборудования и затрачиваемое на это время возрастают из-за увеличения числа мелких заказов, и в результате остается меньше времени на выпуск продукции. Кроме того, вследствие увеличения накладных расходов возрастает себестоимость продукции. Руководитель хотел найти такой способ календарного планирования выпуска продукции, который обеспечивал бы минимальное общее время переналадки производственного оборудования.

Эзоп заметил, что для решения задач такого рода разработаны математические методы, и предложил применить один из них на основе использования данных за последние пять лет при условии точного прогноза объема сбыта. Эзоп сказал, что это позволит ему определить максимально возможные улучшения, и если они окажутся незначительными, то не имеет смысла проводить дальнейшее исследование в этом направлении. Если же они будут существенными, то можно провести второй этап вычислений, используя прогноз такой же точности, как и предыдущий. Руководитель согласился.

Вычисления, выполненные Эзопом, показали, что при наличии точного прогноза может быть достигнуто значительное снижение производственных затрат, однако при существующем качестве прогнозирования получаемый выигрыш вряд ли оправдал бы затрачиваемые усилия. Было установлено, что данная проблема сводится к более точному прогнозированию будущего спроса.

Собирая данные для того, чтобы приступить к работе над проблемой прогнозирования, Эзоп обнаружил, что примерно на 10% видов продукции приходится около 90% объема сбыта и еще больший процент прибыли фирмы. Многие виды продукции, выпускаемые малыми партиями, были убыточными.

Эти результаты заставили Эзона отказаться от прогнозирования. Он составил список всех видов продукции, изготавливаемых фирмой, — от наиболее прибыльных до убыточных. Как только эта работа была закончена, он занялся изучением следующего вопроса: если фирма начнет исключать из своего ассортимента некоторые виды продукции, начиная с наименее прибыльных, то сколько позиций придется исключить при существующей методике календарного планирования и прогнозирования, прежде чем будет достигнуто снижение себестоимости продукции, равное теоретическому максимальному значению, определенному при предыдущем анализе?

Полученный результат удивил Эзона, так как оказалось, что требуется сократить менее 5% видов убыточной продукции. Поскольку за ассортимент продукции, выпускаемой фабрикой, отвечал вице-президент по сбыту, Эзоп был вынужден с ним встретиться. Результаты анализа, проделанного Эзопом, не вызвали удивления со стороны вице-президента. Он разъяснил Эзопу, что фирма сознательно идет на выпуск убыточной продукции, так как ее заказчиками являются крупные потребители прибыльной продукции фирмы. Поэтому фирма не может позволить себе пойти на риск и прекратить выпуск убыточной продукции. Эзоп заинтересовался, почему вице-президент так уверен в том, что сокращение ассортимента продукции связано с риском. Вице-президент признался, что он не рас-

полагает подобной информацией и тем не менее не желает сокращать ассортимент ради того, чтобы ее получить. Эзоп спросил, рассмотрит ли вице-президент возможность сокращения ассортимента продукции, если будет найден способ сделать это без всякого риска потерять заказчиков. Вице-президент ответил, что он охотно пойдет на это, но не думает, что такой способ может быть найден. Эзоп попросил дать ему некоторое время на размышление: он находился в нокдауне, но это еще не был нокаут.

Обдумывая проблему, Эзоп вспомнил, что фирма выплачивает своим торговым агентам твердый оклад плюс комиссионное вознаграждение, зависящее от стоимости проданного товара. Это означало, что за продажу убыточной продукции агенты получали столько же, сколько и за продажу такого же количества прибыльной продукции. Поскольку убыточная продукция имела заниженную цену и ее охотно покупали, Эзоп предположил, что такая продукция пользуется непропорционально большим вниманием со стороны торговых агентов. (Торговые агенты не имели данных о прибыльности каждого вида продукции.) Это заставило Эзона разработать систему вознаграждения торговых агентов, основанную на следующих принципах:

- комиссионные должны выплачиваться пропорционально прибыльности проданного товара, причем за продажу убыточной продукции вознаграждение не выплачивается;

- ставки комиссионного вознаграждения должны быть установлены таким образом, что если бы они уже действовали в течение последних пяти лет и не зависели от того, какую продукцию продавали торговые агенты, то годовой заработок последних остался бы прежним. Однако если бы агенты продали больше прибыльной продукции и меньше убыточной, то заработали бы больше.

Разработав такую систему вознаграждения, Эзоп вновь встретился с вице-президентом фирмы по сбыту и уверил его, что если предположение вице-президента о возможной потере клиентов правильно, то при новой системе вознаграждения торговые агенты смогут быстро это обнаружить. Поэтому принятие новой системы вознаграждения не связано с каким-либо риском. Если же существует хотя бы самая малая вероятность того, что вице-президент не прав, то это выяснится при использовании данной системы и от этого выиграют как фирма, так и торговые агенты, не говоря уже о самом вице-президенте. Кроме того, снизится себестоимость продукции, и тогда фирма сможет установить более приемлемые цены.

Вице-президент согласился опробовать систему Эзона на одном из участков рынка. Полученные результаты превзош-

ли все ожидания. Существенно возрос сбыт прибыльной продукции, а значительная часть убыточной продукции не была продана вообще. Торговые агенты стали больше зарабатывать, возросли доходы фирмы, а проблема планирования выпуска продукции исчезла. Впоследствии этой системой вознаграждения были охвачены все торговые агенты и все рынки сбыта.

МОРАЛЬ: то, что потеряно, может быть найдено совсем не там, где произошла потеря.

Система вознаграждения, основанная на размере прибыли, показала, что ограничение, которое приписывалось клиентам фирмы, фактически было введено руководителем службы сбыта.

Напомню одну хорошо известную историю, мораль которой не связана с моралью предыдущей побасенки. Ночью вокруг уличного фонаря на четвереньках ползал пьяный и что-то искал. Прохожий остановился и спросил его, что он ищет. Тот ответил, что ищет свои ключи, хотя точно помнит, что потерял их на соседней аллее. Прохожий спросил, почему же тогда он ищет их здесь. Пьяный ответил: «Потому что здесь светло».

Нередко на наши представления о том, что можно сделать в проблемной ситуации, налагаются ограничения, приписываемые существующим возможностям, например, техники. Мы часто забываем или не учитываем тот факт, что технику и ее использование можно контролировать. То, что представляется одному техническим ограничением, не является таковым для другого.

Например, я слышал, что изобретатели клейкой ленты «скотч» не могли предвидеть большинства применений, которые нашла их продукция. Все эти применения «открыли» изобретательные потребители, однако фирма проявила достаточную находчивость и приспособила свою продукцию к этим применениям.

Довольно часто проблемы возникают в результате неправильного применения техники или злоупотребления ею, и мы пытаемся их решить путем введения соответствующих запретов или ограничений. Нередко ожидаемые результаты бывает легче получить, внося незначительные изменения в соответствующие технические устройства. Рассмотрим в качестве примера светокопировальные аппараты.

Каждый, кто имеет доступ к таким аппаратам, может размножить материал, охраняемый авторским правом, без отчисления гонорара, который по закону принадлежит владельцу авторского права. Тем не менее такая практика получила широкое распространение. Фактически невозможно усилить закон,

запрещающий такую практику, или собирать пошлину с тех, кто его нарушает.

Проблема, вызванная существующей практикой размножения материалов, горячо обсуждается в конгрессе США, среди авторов, издателей, работников библиотек, преподавателей, студентов и всех, кого она серьезно затрагивает. Маловероятно, чтобы более строгое законодательство можно было провести в жизнь, так как светокопировальные аппараты могут использоваться частными лицами. В лучшем случае эти законы удастся осуществить в публичных библиотеках и в организациях; размножающих материалы на коммерческой основе, но это потребовало бы больших затрат и охватило бы лишь небольшую часть существующих нарушений.

Издатели также искали техническое решение этой проблемы, например посредством применения типографской краски, которая не позволила бы снимать копии на этих «проклятых» машинах. Однако никто из них не смог найти реальный способ предотвратить злоупотребление множительной техникой.

Недавно научно-исследовательская группа Пенсильванского университета попыталась найти иной подход к решению проблемы; он еще не разработан в деталях, но открывает возможности получения целого ряда других решений.

Существуют два типа светокопировальных аппаратов: позволяющие снимать копии со страниц переплетенных томов и требующие их расшивки. В аппаратах первого типа размножаемый материал — как в сброшюрованном, так и в несброшюрованном виде — кладется текстом вниз на прозрачную пластину. При использовании аппаратов второго типа через валики обычно пропускаются отдельные страницы. Однако аппарат с валиками нельзя использовать для постраничного размножения переплетенного документа, а расшивка копируемого тома обходится дорого и требует много времени.

Поэтому научно-исследовательская группа предложила облагать налогом каждую копию, снимаемую на аппаратах без валиков, при следующих исключениях: библиотеки и организации, размножающие материалы на коммерческой основе, будут брать дополнительную плату за размножение на их аппаратах материалов, охраняемых авторским правом, и перечислять эти суммы в соответствующие организации (это предложение вполне осуществимо).

Размер налога может быть установлен путем периодического снятия показаний счетчиков, установленных на аппаратах первого типа. В настоящее время большинство таких аппаратов выдается напрокат с оплатой в зависимости от числа снятых копий. Число копий определяется по показаниям счетчика, имеющегося в аппарате. Поэтому этот налог может

собирают поставщик аппарата и перечисляют его государственному учреждению. После того как затраты на сбор и перечисление налога будут удержаны из полученных сумм, остаток может быть распределен между издателями пропорционально объему сбыта их продукции в денежном выражении, данные о котором содержатся в налоговых декларациях. Платежи могут проводиться в форме скидки с налога на корпорации.

Предлагаемая процедура будет способствовать более широкому применению валиковых множительных аппаратов, так как за их использование не будет взиматься налог. Это заставит также издателей устанавливать конкурентоспособные цены на свою продукцию с учетом поступлений от размножения материалов, что побудит их внедрять новую технику, позволяющую снизить стоимость типографских работ. Возможно, что издатели будут выпускать свою продукцию на светопиравальных аппаратах. Например, в конечном счете изготовление документов может проводиться децентрализованно и копии будут изготавливаться по заказам с помощью оригинала, предоставляемого издателем. Это позволит избавиться от одной из наиболее серьезных проблем, стоящих в настоящее время перед издателями: определения тиража каждого издания.

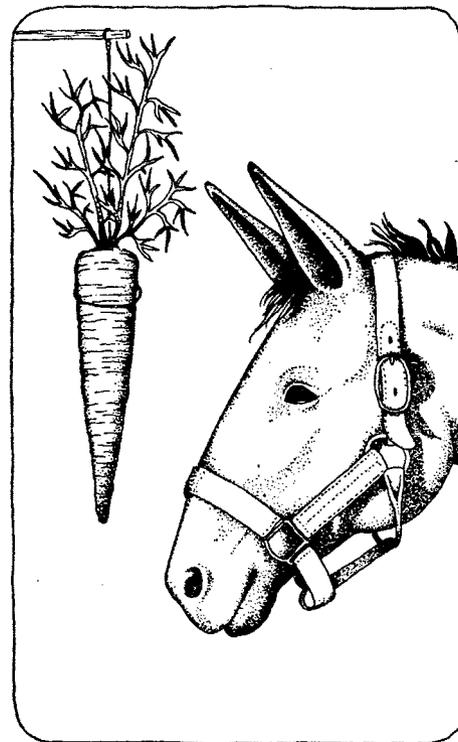
В большинстве случаев при запрещении незаконного размножения материалов, охраняемых авторским правом, не рассматривалась возможность введения налога и не учитывались различия между разнотипными множительными аппаратами и таким образом из рассмотрения автоматически исключались другие возможные меры.

Иногда средства, необходимые для решения той или иной проблемы, находятся буквально у нас под носом, но мы об этом не знаем. Мы не замечаем их вследствие заранее сложившегося представления, что эти средства нужно искать с помощью тех, кто технически грамотен. Это не всегда так.

Побасенка 3.13. УМНЫЙ ОСЕЛ

Бригада преподавателей и студентов из Национального университета в г. Мехико предложила свои услуги группе «отсталых» крестьян в одном очень слабо развитом районе Мексики.

Крестьяне живо откликнулись на это предложение и попросили определить, где пройдут горизонтальные уровни на их холмистых полях, так как они решили прокопать большую канаву от водного источника к полям и канаву поменьше — для распределения воды по участкам. Преподаватели сказали, что они охотно помогут, но для этого им необходимы геодезические приборы, которые надо доставить из университета.



К побасенке 3.13

Крестьяне ответили, что в этом нет никакой необходимости, поскольку достаточно привязать в каком-нибудь месте осла (начальная точка), а в другом месте (конечная точка) положить для него лакомство, но так, чтобы осел мог его видеть. Тогда, если осла отвязать, путь, который он проделает в конечную точку, будет почти горизонтальным. Преподаватели скептически отнеслись к такому предложению и все-таки доставили приборы. Они проверили маршрут осла, и оказалось, что он почти так же точен, как и определенный с помощью приборов.

МОРАЛЬ: *самый легкий путь часто трудно найти.*

Чем больше мы кичимся своими знаниями, тем труднее нам учиться у других, особенно у тех, кто не похож на нас.

Побасенка 3.14. СЛЮНА КАК ПОДРУЧНОЕ СРЕДСТВО

Несколько высококвалифицированных инженеров пытались установить в старую сталеплавильную печь прибор для определения температуры стали в центре печи. За их работой молча наблюдал старый сталевар. После нескольких неудачных попыток запарившиеся и расстроенные специалисты сделали перерыв.

Тогда старый сталевар спросил их, что они пытаются делать. Выслушав объяснения инженеров, старик сказал, что мог бы показать, как сделать это и без инструментов. Он выплюнул большой комок табачной жвачки на стенку печи и посмотрел на часы. Через несколько секунд он «объявил» температуру. Когда его попросили объяснить, как он ее определил, старик сказал, что его предшественник научил его определять время испарения слюны, что он и сделал, а затем умножить его на определенное заданное число. Результат дает температуру в центре печи. Инженеры снисходительно засмеялись.

Несколько дней спустя, когда им удалось найти способ установить прибор в печь, они решили позабавиться над стариком и проверить его. Но им пришлось об этом сожалеть. Старик оказался прав.

МОРАЛЬ: *годами накопленный опыт может поспорить со знанием.*

Ясно, что ограничения, налагаемые местом поиска решения, часто не позволяют получить творческие и эффективные решения проблем. Но место не единственная пространственная характеристика, ограничивающая наши усилия в решении проблем,— существует еще и размерность.

Термин «организационная структура» сразу же вызывает в нашем воображении двумерную древовидную схему, состоящую из прямоугольников и соединяющих их линий. Эти прямоугольники показывают выполняемую работу и круг обязанностей и, таким образом, отображают разделение труда в организации. Относительное положение прямоугольников и соединяющие их линии показывают степень подчинения. Рассматриваемые соотношения ограничены двумя измерениями: вверх и в поперек, так как мы оперируем с ограничивающим допущением, согласно которому организационная структура

должна быть представлена на двумерной схеме, вычерчиваемой на плоской поверхности.

В самой же организационной структуре не содержится ничего такого, что ограничивало бы нас в этом отношении. Кроме того, эти ограничения на структуру организации часто вызывают серьезные и дорогостоящие последствия. Назову только три из них. Во-первых, между отдельными частями организаций такого рода возникает не сотрудничество, а конкуренция. Говорят, что внутри организаций существует более сильная конкуренция, чем между организациями, и эта внутренняя конкуренция принимает значительно менее этичные формы. Во-вторых, обычный способ представления структуры организаций серьезно затрудняет определение задач отдельных подразделений и измерение соответствующих показателей качества работы вследствие большой взаимозависимости подразделений, объединенных подобным образом. В-третьих, это способствует созданию организаций, сопротивляющихся изменениям, особенно изменениям их структуры; поэтому они перерождаются в бюрократические системы, не поддающиеся адаптации. Большинство таких организаций обучается крайне медленно, если обучается вообще.

Эти недостатки можно и нужно преодолеть путем построения многомерной организационной структуры [гл. 8].

Обычный способ изображения и представления организационной структуры приводит к дилемме, которая становится все более очевидной по мере того, как в организациях набирает силу движение за демократические принципы широкого участия рядовых членов в принятии решений. Эта дилемма вызвана двумя противоречивыми требованиями.

Во-первых, существует требование *иерархического* построения организации. Сложные задания необходимо делить на части, которые могут быть выполнены отдельными работниками или группами. Чтобы крупное задание было выполнено успешно, необходимо координировать работу этих работников или групп. Если координаторов много, то их деятельность также нуждается в координации и т. д. Эта иерархия порождает уровни власти, которые важны для эффективной организации выполнения большого числа взаимосвязанных задач.

Во-вторых, существует требование *демократического* построения организации. В демократической организации ни один работник не может подчиняться какому-либо другому лицу, если последнее не подвергается контролю со стороны тех, над кем оно имеет некоторую власть.

Можно ли такие организации, как промышленное предприятие, больница или университет, построить одновременно по иерархическому и демократическому принципу? Большинством

людей полагает, что эти два организационных принципа несовместимы, и поэтому считает обязательным выбор того или иного принципа. В результате этого наше демократическое общество перенаселено авторитарными организациями.

Если устранить ограничение, налагаемое размером, и отказаться от изображения организационной структуры в форме традиционного дерева, нам не придется жертвовать ни иерархическим, ни демократическим принципами. Примером может служить «круговая» организация, являющаяся одновременно и иерархической, и демократической [гл. 9].

Краткие выводы

В данной главе было показано, каким образом можно расширить совокупность переменных, которые считаются управляемыми в проблемной ситуации. Творческие решения проблем часто связаны с выбором линии поведения, которая первоначально вообще не просматривается, но становится очевидной благодаря ходу рассуждений.

Большинство из нас подходит к решению задачи со своими представлениями о существенных и несущественных факторах, что и определяет выбор переменных. Это представление обусловлено нашим образованием или, если говорить более конкретно, областью наших научных либо профессиональных интересов. Каждая такая концептуальная «установка» исключает рассмотрение уместных управляемых переменных, которые не исключаются при другой концептуальной «установке». Поэтому предлагается привлекать к формулировке проблем междисциплинарные и межпрофессиональные группы.

Далее, во многих проблемах, вызываемых нехваткой чего-либо, мы ищем простую единичную причину или еще что-либо, на что и возлагаем вину и пытаемся ослабить, устранить или ограничить эту причину каким-либо образом. Вместе с тем следует рассмотреть возможность превратить «виновника» в соиздательную силу путем добавления, а не изъятия чего-либо из нашего окружения.

Многие проблемы являются следствием введенных человеком стимулов, порождающих незапланированное и нежелательное поведение других людей. Эти стимулы следует выявлять и изучать. Нередко их можно скорректировать таким образом, что проблема исчезнет.

Проблемы, не поддающиеся разрешению, часто можно осилить путем расширения системы, которую мы считаем изменяющейся. Система и ее окружение — взаимосвязанные понятия. Это не то, что дано нам непосредственно, а то, что

воспринимается нашими органами чувств. Поэтому мы можем расширить или сузить и то и другое. Обычно мы стремимся сузить систему и ее окружение, чтобы сделать проблему «посильной». Нередко это исключает возможность любого решения, не говоря уже о хорошем.

Если проблема, возникающая из-за ошибки, относится к одной из категорий проблем, вызываемых ошибками, то поиск общего свойства этих ошибок часто может раскрыть нечто трудно уловимое, что можно контролировать и тем самым исключить появление ошибок подобного рода в будущем. Разумеется, ни один успешный результат не должен обладать свойствами, характерными для той или иной категории ошибок.

Проблемы, которые возникают вследствие изменения условий и остаются по причине дальнейшего изменения этих условий, часто могут быть решены путем эталонного прогнозирования. Такой прогноз представляет собой экстраполяцию существующих тенденций при условии, что они не изменяются и скорее используются для предсказания того, что не может случиться, чем того, что произойдет на самом деле. Действительный ход событий будет зависеть от того, что мы сделаем или не сможем сделать в период между настоящим и будущим.

О многих внутренних ограничениях, сдерживающих наши возможности в проблемных ситуациях, нам бывает неизвестно. Выявляя эти ограничения и ставя под сомнение их справедливость, часто можно найти пути их устранения или ослабления. Иногда это можно сделать, найдя новые способы использования существующих методов, изыскивая новые или используя имеющиеся возможности, которые раньше мы не принимали во внимание, поскольку они находятся там, где мы и не собираемся их искать, например в среде недостаточно образованных людей.

Наконец, мы обычно ищем решения в тех же рамках, в которых существует сама проблема. Однако симптомы не обязательно должны проявляться там, где находится их причина. Мы часто мыслим геометрическими образами, особенно когда речь идет об организациях, и поэтому область поиска решений обычно ограничивается размерностью наших умозрительных образов. Эта размерность не свойственна самой системе и, следовательно, находится в нашей власти. Увеличение размерности рассматриваемых проблем часто позволяет обнаружить новые и более эффективные решения.

Обычно мы стараемся упрощать свои проблемы, уменьшая число рассматриваемых возможных вариантов решения. Упрощение проблем может исключить получение лучших решений.

Поэтому необходимо серьезно взвешивать последствия каждого упрощающего допущения.

Глава 4. Неуправляемые переменные

Напомним, что фон проблемы представляет собой совокупность неуправляемых переменных, которые влияют на результат выбранных линий поведения. От этих переменных зависят условия решения проблемы и внешние ограничения, которые налагаются на это решение. Напомним также, что переменные, являющиеся неуправляемыми для одного лица, могут быть управляемыми для другого. Кроме того, переменные, которые лицо, принимающее решение, считает не поддающимися контролю, фактически могут им контролироваться и управляемая переменная может казаться неуправляемой вследствие навязанных внутренних ограничений.

Определение значений неуправляемых переменных является важной частью формулирования проблемы. Фактически от этих значений зависит само существование проблемы, не говоря уже о ее характере. Например, если горит мой дом, то у меня возникает проблема; если же нет пожара, то нет и проблемы. Когда дом горит, то место пожара, его сила и скорость распространения, горящие и близлежащие объекты и т. д. составляют то, что называется *обстоятельствами дела*.

Среди этих обстоятельств обычно существуют такие, которые мы считаем очевидными. Согласно Амброзу Бирсу, американскому писателю-сатирику, очевидное означает «понятное для самого себя и ни для кого-либо другого». К сожалению, в действительности это не так, ибо другие часто принимают на веру то, что мы полагаем очевидным. Поэтому с практической точки зрения *очевидным* следует считать то, что мы обычно принимаем без доказательств.

Необходимость с осторожностью относиться к тому, что кажется нам или другим очевидным, наглядно демонстрирует случай, который произошел с одним математиком. Объясняя доказательство геометрической теоремы, он сказал: «Ну а этот этап рассуждений настолько очевиден, что не имеет никакого смысла останавливаться на нем более подробно». Однако когда он перешел к следующему этапу доказательства, то вдруг остановился на полпути, еще раз проверил предыдущий этап, почесал затылок и смущенно замолчал. Затем, он повернулся к аудитории, извинился и вышел. Спустя некоторое время математик вернулся и, довольный, заявил: «Я был абсолютно прав, этот этап совершенно очевиден».

Нечто подобное произошло с Норбертом Винером, знаменитым математиком, создателем кибернетики.

Однажды Винер должен был читать вводный курс по математическому анализу. После нескольких занятий он сказал студентам, что не может объяснять такой элементарный материал, и объявил, что впредь будет давать материал из некоторых своих последних работ по гармоническому анализу и броуновскому движению. Кроме того, он попросил студентов выучить материал по учебнику, выполнить упражнения, помещенные в конце каждой главы, и сдать их; он пообещал вернуть работы студентам после выставления оценок.

Пристигив к чтению лекций, Винер взмыл в математическую стратосферу и потерял контакт со студентами, которые остались на «Земле». Хотя студенты не могли понять ни слова из того, что он говорил, они очень хорошо проводили время. Это напоминало просмотр хорошего иностранного фильма без титров: им нравилась актерская игра, хотя они не могли следить за сюжетом.

К своему огорчению, уже почти в середине курса студенты узнали, что руководство факультета назначило по математическому анализу итоговый экзамен, от результатов которого полностью зависели окончательные оценки. Это заставило их разработать коллективный план возвращения Винера на «Землю». Осуществление плана было возложено на самого храброго студента.

На очередном занятии, прежде чем Винер начал читать лекцию, этот студент встал и поднял руку, нарушая отрешенность Винера от его окружения. Винер спросил студента, что он хочет. Тот ответил, что у нескольких студентов возникли затруднения при решении одной из задач и не будет ли профессор так любезен объяснить ее решение? Винер что-то недовольно проворчал, но согласился. Он выхватил учебник из рук студента, сидевшего в первом ряду, спросил номер страницы и номер задачи. Бегло просмотрев задачу, он подошел к доске и написал: $x = y + z$. Буркнув: «Вот вам ответ», — Винер вернул учебник студенту.

Конечно, это было не совсем то, чего добивались студенты. Однако храбрый студент был очень находчив. Он вскочил и сказал: «Благодарю вас, профессор Винер. Но неужели существует только один способ решения этой задачи?»

Винер был явно раздражен дальнейшим вторжением в его уединение: неохотно признавая свои обязанности перед аудиторией, он вернулся к студенту, сидевшему в первом ряду, и снова взял у него учебник. Еще раз он спросил номер страницы и номер задачи. Затем подошел к доске и написал на

ней $x = y + z$, пояснив: «Да, существует и другой способ, но результат, как видите, тот же».

Чаще всего очевидными и ясными являются факты, в истинности которых мы не хотим сомневаться, а не факты, истинность которых несомненна. Поэтому важно ставить под сомнение факты, истинность которых принимается без доказательств. Чем более очевидными и ясными кажутся такие факты, тем большее сомнение они должны вызывать. Нередко они оказываются ложными. В таких случаях довольно часто становятся возможными иные линии поведения, которые ранее были скрыты; такая новая линия поведения вполне может превзойти по своим результатам все рассмотренные ранее.

Побасенка 4.1. ТЕКУЧЕСТЬ КАДРОВ СРЕДИ СТЮАРДЕСС

В 50-е годы группа исследователей, которую возглавлял Эзоп, пыталась определить по просьбе одной крупной внутренней авиакомпании, как часто она должна нанимать девушек для подготовки стюардесс и какой должна быть численность учебных групп. Среди стюардесс наблюдался значительный отсев: большинство из них оставляло работу через два года, обычно в связи с вступлением в брак, поскольку стюардессам в то время не разрешалось выходить замуж.

Тот, кто знаком с задачами управления производством, может обнаружить, что эта задача планирования учебной подготовки является необычным примером задачи об экономичном размере заказываемой (или производимой) партии изделий. Стюардесс можно рассматривать как продукцию производственного процесса, т. е. учебных занятий. Таким образом, эту задачу можно сформулировать следующим образом: сколько стюардесс нужно готовить и как часто?

Эзоп и его коллеги нашли решение, сулившее авиакомпании хотя и не баснословную, но существенную экономию. Однако в процессе поиска решения они обнаружили, что среднее время пребывания стюардесс в полете за месяц было значительно меньше максимально допустимого по договору с профсоюзом. Путем опросов были установлены причины, по которым лишь немногие из стюардесс смогли налетать максимально допустимое число часов. Тогда при выработке нового решения были сделаны следующие предположения:

— все полеты имеют продолжительность 8 ч, и максимально допустимое время пребывания в полете составляет 100 ч в месяц. Это означало, что стюардесса может быть назначена только на 12 полетов, которые, если они будут продолжаться не более запланированного времени, займут $12 \cdot 8 = 96$ ч. В результате будут потеряны 4 ч, но это неизбежные потери;

— все полеты имеют продолжительность 10 ч, и стюардесса назначается на 10 таких полетов. Если какой-либо один из первых девяти полетов задерживается дольше установленного времени (а это обычное явление), то стюардессе не будет разрешено выполнить последний плановый полет. Потребуется использовать стюардессу из резерва. Поэтому необходим некоторый допуск (запас) на неопределенность продолжительности полетов.

Затем Эзоп и его коллеги заинтересовались, каким будет максимально возможное среднее полетное время стюардесс при этих условиях. Это был очень трудный вопрос, тем не менее они смогли установить, что теоретически это время может быть увеличено почти на 50%. Это побудило Эзоп и его группу попытаться найти способ комбинирования полетов при составлении месячного плана распределения стюардесс по рейсам, который на практике обеспечил бы большую часть теоретически возможного увеличения времени полета. Они нашли такой способ, и он давал большую экономию для авиакомпании.

С чувством самоудовлетворения Эзоп представил свои рекомендации руководителям отдела авиакомпании. Все они, кроме одного, восторженно отнеслись к предположениям Эзоп. «Зажимщиком» оказался руководитель отдела кадров, который сказал, что представленная процедура не может быть использована, так как она побудила бы стюардесс увольняться с работы раньше, чем они это делают обычно. Это в свою очередь привело бы к увеличению затрат, связанных с набором и обучением стюардесс, на сумму, превышающую экономию, которую может дать предложенная Эзопом процедура распределения. Более того, руководитель отдела кадров был уверен, что большинство стюардесс откажется летать в течение столь длительного срока, какого требует от них предлагаемая процедура.

Эзоп не был готов к ответу на подобное возражение, поскольку ни он, ни его группа не учли возможности ускоренного отсева стюардесс. Поэтому, считая необходимым прежде всего спасти свою репутацию, он спросил руководителя отдела кадров, откуда ему известно, что стюардессы будут реагировать именно так, а не иначе. Руководитель ответил: «Боже мой! Это ясно каждому, кто работает со стюардессами».

Это заявление прозвучало для Эзоп как призыв к действию. Он попросил разрешения исследовать истинность этого «факта», заявив, что для этого потребуется немного времени и усилий. Получив согласие всех, кроме руководителя отдела кадров, который был убежден, что это будет напрасная трата времени и денег, Эзоп приступил к делу.

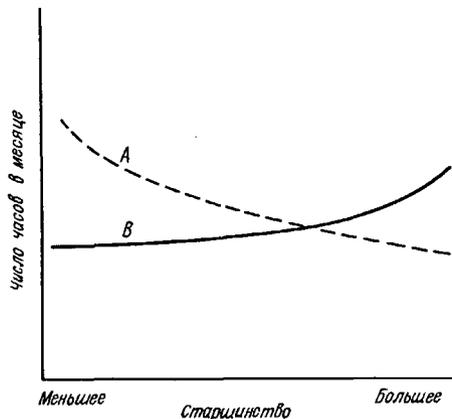


Рис. 4.1. Распределение полетного времени.

В каждом аэропорту, базисном для стюардесс, администратор использовал график полетов на следующий месяц для составления месячного плана распределения стюардесс по рейсам. Эти «предложения», как их называли, печатались на карточках, которые вывешивались на доску объявлений. Самая старшая по возрасту стюардесса базисного аэропорта имела право первого выбора. Следующая по старшинству стюардесса выбирала рейсы второй и т. д. Это позволяло получить данные о распределении стюардесс по рейсам в каждом базисном аэропорту. Используя эти данные, Эзоп и его коллеги нашли зависимость распределения полетного времени от возраста стюардесс (рис. 4.1).

Если бы руководитель отдела кадров был прав, то зависимость изображалась бы в виде кривой A, т. е. стюардессы с преимущественным правом выбора имели бы рейсы с наименьшим полетным временем. Фактические данные соответствовали кривой B. Это было неожиданно даже для самого Эзоп, поскольку он вообще не ожидал обнаружить какую-либо закономерность. Поэтому он, естественно, захотел найти объяснение выявленной зависимости. Анализ различий между заданиями с большей и меньшей продолжительностью полетного времени показал, что планы с большей продолжительностью полетного времени обеспечивали стюардессам базисного аэропорта большую регулярность выходных дней и больше свободного времени. Затем группа Эзоп пересмотрела всю процедуру

составления графиков с целью обеспечить полную регулярность выходных дней и количество свободного времени, которое можно было бы проводить в своем городе. Это было достигнуто лишь за счет незначительного сокращения среднего полетного времени, полученного при первой методике распределения заданий. Результаты оказались значительно лучше тех, которые давал применявшийся способ.

Эзоп представил пересмотренную методику и полученные с ее помощью результаты как стюардессам, так и руководителям. И те, и другие с восторгом ее приняли, в том числе и «раскаившийся» руководитель отдела кадров. Эта методика была успешно внедрена.

МОРАЛЬ: ничто так не обманчиво, как очевидность истины.

«Очевидный факт» может не только помешать увидеть эффективную линию поведения, но и, как в данном случае, может препятствовать рассмотрению той линии поведения, о существовании которой известно. Чем более очевидным кажется утверждение, тем более тщательно должна быть исследована его истинность. К сожалению, чем более очевидным кажется факт, тем большее сопротивление обычно встречают усилия, направленные на его проверку.

Побасенка 4.2. ПРОБЛЕМА ЧЕРНЫХ — ЭТО ПРОБЛЕМА БЕЛЫХ

Коммунальное предприятие, большинство объектов которого расположено в крупных городах, пригласило Эзоп рассмотреть следующую проблему. Доля рабочих-негров превысила здесь 40% и быстро увеличивалась. Компания ожидала, что к концу 70-х годов большинство ее сотрудников будут негры. В то же время среди управленческого и руководящего персонала негры составляли менее 1%, и это соотношение не менялось. Поэтому некоторые руководители считали, что их предприятие становится, как они говорили, «корпоративной плантацией».

Руководитель отдела кадров решил увеличить число негров среди управленческого и руководящего персонала. С этой целью он предложил Эзопу составить учебную программу для негров, работающих на предприятии, чтобы обеспечить их продвижение по службе.

Прежде всего Эзоп попросил анкетные данные на 500 отобранных случайным образом сотрудников-негров и на такое же число белых сотрудников, выполняющих аналогичную работу. Руководитель отдела кадров объяснил, что сделать это очень трудно, так как такие данные хранятся в разных местах и их



К побасенке 4.2.

трудно собрать и сопоставить. Эзоп объяснил, что он не может составить учебную программу для сотрудников-негров, не зная детально пробелов в их образовании, и что у него нет иного способа получить эту информацию, кроме как из анкет. Руководитель отдела кадров стал убеждать Эзоба, что тот может с уверенностью предположить отсталость негров во всех отношениях. Однако Эзоп объяснил, что такое предположение должно иметь какое-то количественное выражение и поэтому он настаивает на получении доступа к анкетным данным. Когда ему в этом было отказано, Эзоп воспользовался своим правом, оговоренным в контракте, и прекратил работу.

Слух об этом конфликте дошел до одного руководителя материнской компании, который считал поведение администрации возмутительным. Под давлением, оказанным на соответствующих лиц, Эзоп был приглашен вновь, на этот раз ему были предоставлены все необходимые данные. Когда он проанализировал их, то обнаружил, что в среднем продолжительность обучения сотрудниц-негритянок на полтора года превосходила этот срок для белых женщин, выполнявших ту же работу, а обучение сотрудников-негров продолжалось на 8 месяцев дольше, чем обучение белых мужчин, выполнявших ту же работу.

На основании этих результатов Эзоп сообщил компании, что проблема заключается не в повышении образовательного уровня сотрудников-негров с целью перевода их на руководящие должности, а в должном воспитании белых руководителей и управляющих, чтобы они позволяли неграм получать повышение.

Предложение Эзоба было единодушно отклонено, и он снова порвал свои отношения с этой компанией, на этот раз навсегда.

Спустя год федеральный суд признал эту компанию виновной в дискриминационной практике по отношению к сотрудникам-неграм, возбудившим дело против компании.

МОРАЛЬ: фактам легко придать определенную окраску, если рассматривать их через призму чужого восприятия

Труднее всего опровергнуть «факт», подтверждающий глубоко укоренившийся предрассудок, существование которого отрицается его носителем.

Нетрудно понять, почему мы считаем многие факты само собой разумеющимися и почему так энергично сопротивляемся любым усилиям, побуждающим нас к каким-либо действиям, связанным с проверкой подобных фактов. Обычно такие факты используются для обоснования линии поведения, которая, как мы полагаем, приведет к желаемому исходу, и часто отстаиваем их из-за моральных соображений. В этом случае мы смешиваем моральные принципы нашей цели с достоверностью фактов, на которых основывается наш выбор средств. Использование стереотипов мешает поиску возможных вариантов решений и расширению возможностей выбора.

Исследование одной из существующих проблем охраны окружающей среды показывает, как легко можно манипулировать фактами для приведения доводов.

Многие из тех, кто занимается проблемами твердых отходов и мусора, сделали объектом своего самого пристального внимания однократно используемые сосуды для напитков.

Однако на долю этих сосудов приходится всего 3,5% твердых бытовых отходов. За год количество бытовых отходов увеличивается примерно на 4%. Поэтому, даже если полностью исключить все сосуды из-под напитков, это не окажет существенного влияния на проблему твердых отходов. В то же время сосуды из-под напитков составляют около 20% мусора, а это уже более заметная, хотя и менее серьезная проблема. Сосуды из-под напитков представляют собой самую заметную часть мусора, и в отличие от других отбросов они не разлагаются и не разносятся ветром.

В сотни законодательных органов всех уровней поступили предложения о законопроектах, предусматривающих запрещение, ограничение использования или наказание за использование однократно употребляемых сосудов для напитков. Один из основных аргументов, выдвигаемых в поддержку таких предложений, состоит в том, что их реализация позволяет сократить количество твердых отходов. Кажется очевидным, что если сосуд будет использоваться многократно, то это не приведет к увеличению количества твердых отходов. Это представляется настолько очевидным, что, казалось бы, не требует доказательства. Посмотрим, так ли это на самом деле.

Количество твердых отходов измеряется их весом, а не числом предметов, и на это имеются веские основания. Стоимость сбора и удаления твердых отходов в значительно большей степени связана с их весом, чем с числом предметов. Например, удаление газет, изорванных в клочки, обходится не дороже, чем целых газет. Поэтому количество сосудов из-под напитков в твердых отходах не так важно, как их общий вес.

Бутылки многократного использования почти на 50% тяжелее бутылок однократного использования и в 5—15 раз тяжелее консервных банок — в зависимости от материала, из которого изготовлены банки. Бутылки многократного использования в среднем почти в четыре раза тяжелее всех сосудов одноразового использования. Поэтому, если они будут использоваться менее 4 раз, то это приведет к увеличению количества твердых отходов.

Имеющиеся в настоящее время данные показывают, что сосуды многократного использования оборачиваются более четырех раз. Поэтому этот довод оказывается обоснованным. Однако пойдем немножко дальше.

Около 85% многократно используемых бутылок, например из-под пива, накапливаются в местах, где пиво распивается на месте — в барах и ресторанах. Здесь процент возврата велик. Бутылки, продаваемые на вынос, в среднем используются всего четыре раза. Следовательно, в настоящее время продаваемые на вынос бутылки с пивом, подлежащие возврату, образуют

столько же твердых отходов на единицу емкости, что и сосуды одноразового использования. Однако сегодня те, кто использует бутылки, подлежащие возврату, делают это *добровольно*, у них есть возможность выбора. Если бы был принят закон, запрещающий употребление сосудов одноразового применения, то большинство пользователей этих сосудов делали бы это по *принуждению*. Вполне вероятно, что они будут возвращать сосуды реже, чем те, кто использует их в настоящее время по собственному желанию. Таким образом, рассмотренный закон мог бы привести к увеличению количества твердых отходов.

Для некоторых людей, уделяющих внимание только что проанализированным фактам, существует простое и очевидное решение: увеличить залоговую цену бутылок, подлежащих возврату, до некоторого приемлемого уровня. Однако проведенные эксперименты показали, что процент возврата не удается существенно увеличить. Кроме того, если бы залоговая цена превышала стоимость бутылки, равную, например, 10 центам, то это стимулировало бы изготовление бутылок только для возврата и такое действие было бы законным. В свою очередь это привело бы к увеличению стоимости бутылки с напитком, что уменьшило бы потребление и сократило правительственные доходы от налогов на пиво.

Вернемся к задаче охраны окружающей среды: найти более действенные и эффективные способы сбора и удаления твердых отходов, а также утилизации и повторного использования их в экономически осуществимом объеме.

В Соединенных Штатах большинство систем сбора и удаления твердых отходов являются устаревшими и не соответствующими современным стандартам, установленным федеральным правительством. Однако лишь немногие населенные пункты могут позволить себе заменить старые системы новыми и лучшими. Поэтому крайне необходимо предоставить населенным пунктам средства, которые они могли бы использовать для совершенствования своих систем и финансирования разработки систем лучше существующих. Кроме того, необходимо стимулировать более глубокое понимание проблемы твердых отходов среди производителей и потребителей. Эти два соображения приводят к предложению о введении налога на все изделия, использование которых дает твердые отходы, при этом налог должен быть равен стоимости сбора и удаления отходов. В этом случае все расходы будут возмещены потребителями, а не обществом в целом. Доходы от такого налога могут быть использованы для совершенствования существующих систем удаления твердых отходов и финансирования разработки лучших систем. Этот налог способствовал бы также более глубокому пониманию проблемы твердых отходов и, возможно, привел бы к более ра-

зумному поведению как производителей, так и потребителей.

Исследования показали, что требуемая ставка налога составит около одного цента на фунт отходов. Это соответствует налогу в одну четверть цента на каждую бутылку пива. Аналогичный подход может быть предпринят и в отношении проблемы мусора [16].

Не существует простых или очевидных фактов, на которых можно основывать простые и очевидные решения сложных проблем. Благородство наших целей само по себе еще не обеспечивает наличие средств, которые мы предлагаем для эффективного достижения этих целей. Оно не обеспечивает также наличия фактов, которыми могут достоверно обновляться наши средства.

Представление проблемной ситуации состоит в синтезе фактов, относящихся к рассматриваемому случаю. Такое представление не должно механически следовать из этих фактов. Всегда имеет место определенное толкование фактов, и оно, как правило, субъективно отражает чьи-то допущения и внутренние ограничения.

Например, один молодой человек пришел на прием к психиатру и представился. Прежде чем психиатр смог ему ответить, молодой человек предупредил: «Доктор, я хотел бы внести полную ясность: я нахожусь здесь против моей воли, на этом настояла моя семья».

— Почему? — спросил психиатр.

— Они считают меня странным, так как я настойчиво утверждаю, что умер.

Психиатр не выразил удивления и спокойно спросил: «Знаете ли вы кого-либо еще, кто мертв?»

— Нет. Я единственный, о ком я знаю, что он мертв.

Психиатр задумался на мгновение, а затем спросил молодого человека: «У мертвых идет кровь?»

— Нет, — ответил молодой человек.

Психиатр попросил молодого человека снять пиджак и засучить один рукав рубашки. Тот выполнил указания, но спросил, для чего это нужно. Вместо ответа психиатр взял из стола пустой шприц, вонзил его в руку молодого человека и оттянул поршень: камера шприца наполнилась кровью. Молодой человек смотрел на все это с изумлением, а затем воскликнул: «О боже! И у мертвых идет кровь. Не так ли?»

Известная поговорка гласит: «Целое больше суммы его частей». К сожалению, мы часто игнорируем некоторые ее следствия. Например, совокупность линий поведения, каждая из которых невозможна, если их рассматривать порознь, все же может оказаться возможной как единое целое. Существует удивительное и неожиданное следствие из этого свойства вза-

мно независимых линий поведения: ограничения, налагаемые на нас какой-либо неуправляемой переменной, можно устранить, считая важной неуправляемую переменную, которая ранее игнорировалась как не имеющая отношения к делу. Таким образом, многие проблемы могут быть решены намного легче и эффективнее, если увеличить число учитываемых неуправляемых переменных.

Этот принцип широко используется при принятии управленческих решений относительно вертикальной интеграции. Например, фирма, которая использует в качестве сырья сельскохозяйственную продукцию и не может контролировать прибыли из-за больших колебаний стоимости этой продукции, может сама заниматься сельским хозяйством и производить собственное сырье. Поступая таким образом, фирма может уменьшить колебания суммарных прибылей, так как колебания доходов и стоимости сырья взаимно уничтожатся.

Если принцип вертикальной интеграции широко применяется для контроля одной неуправляемой переменной, то горизонтальная интеграция, или *координация*, для этой цели не применяется, хотя она могла бы дать не менее эффективные результаты.

Побасенка 4.3. нетрадиционный путь

Одна фирма, изготавливавшая станки, периодически испытывала трудности, связанные с большими колебаниями спроса на ее продукцию: когда экономика находилась на подъеме, сбыт продукции возрастал еще более быстрыми темпами; в периоды резкого экономического спада сбыт продукции фирмы сокращался еще быстрее. Эти колебания затрудняли эффективную работу предприятий фирмы. Для сглаживания колебаний производства и снижения его себестоимости был необходим лучший долгосрочный прогноз сбыта. Главный администратор фирмы предложил Эзопу разработать такой прогноз.

Эзоп долго и упорно разрабатывал соответствующую процедуру прогнозирования, но не добился успеха. Только после того, как он понял, что перед ним глухая стена, он решил сесть и еще раз обдумать характер задачи. Цель состояла в сглаживании спроса на продукцию фирмы; более совершенное прогнозирование позволило бы обеспечить существование фирмы при нерегулярном спросе. Это обстоятельство указывало на другой подход, суть которого заключается в изменении ассортимента продукции фирмы. Это можно было сделать, начав производство продукции, для которой цикл изменения спроса был бы противоположен циклу изменения спроса на

станки и изготовление которой предусматривало бы ту же технологию производства.

После того как задача была определена подобным образом, Эзопу сравнительно легко удалось найти соответствующую продукцию. Оказалось, что для этой цели подходит один из видов дорожно-строительного оборудования. Фирма последовала совету Эзопы и приобрела соответствующие акции.

Хотя колебания спроса на каждый вид продукции контролировать невозможно, в совокупности часто обеспечивается достаточно сглаженный спрос, что делает совместное производство обоих видов продукции более экономичным, чем изготовление каждого вида продукции в отдельности.

МОРАЛЬ: *иногда $1 + 1 = 0$*

Приведу еще один простой пример комбинирования нескольких «плохих» вещей для получения одной хорошей.

Побасенка 4.4. «СКИСШИЙ» ПРОДАВЕЦ МОЛОКА

Главный администратор фирмы, производящей молочные продукты и доставляющей их на дом через посредство всем хорошо знакомых, но уже сходящих со сцены развозчиков молока, обнаружил, что затраты фирмы на доставку быстро растут. После того как он поднял цены, чтобы покрыть эти затраты, ухудшилась конкурентоспособность фирмы по отношению к магазинам розничной торговли, особенно по отношению к крупным магазинам самообслуживания. Все меньше и меньше покупателей проявляло готовность платить за удобство доставки молока на дом. Объем сбыта уменьшался, а стоимость доставки возрастала еще больше.

Ни для кого не было секретом, что аналогичные затруднения испытывало большинство торгово-промышленных предприятий, зависевших от регулярной доставки продуктов на дом. Это обстоятельство подсказало два возможных решения проблемы. Одно из них предусматривало сотрудничество конкурирующих фирм в создании своего рода «Объединенной службы по доставке на дом», с тем чтобы один развозчик молока мог доставлять продукты разных фирм к потребителям, находящимся близко друг к другу. Это позволило бы значительно уменьшить стоимость доставки, но фирма отклонила это предложение, так как она рассматривала своих развозчиков как торговых агентов, которых она хотела контролировать.

Тогда было принято другое решение, которое предусматривало расширение ассортимента путем включения в него фруктовых напитков, кулинарных изделий и отдельных видов продо-

вольственных товаров с целью увеличения среднего объема доставляемого заказа. Доставка на дом каждого из этих продуктов, взятого в отдельности, была бы бесперспективной, но при объединении их это оказалось весьма эффективным.

МОРАЛЬ: *даже кувшин молока требует продуманной доставки на обеденный стол.*

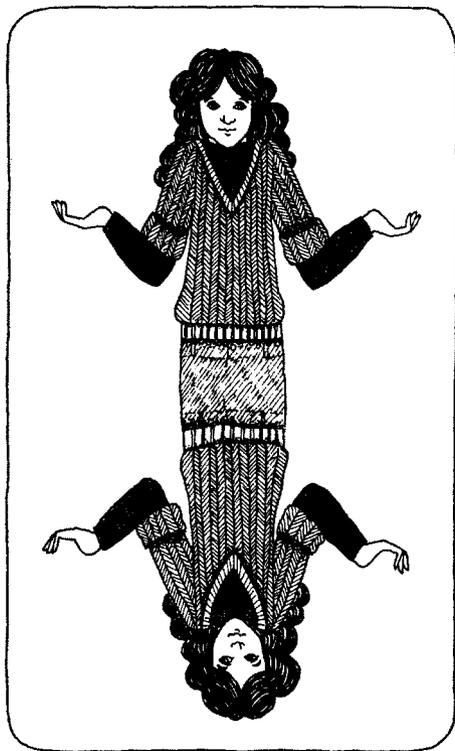
Комбинируя несовершенные элементы, можно решать также проблемы инженерного проектирования.

Побасенка 4.5. ПОЛЬЗА ОТ ПЕРЕВОРАЧИВАНИЯ

Одна фирма по изготовлению холодильников постоянно сталкивалась со следующей проблемой: каждая модель холодильника должна была изготавливаться в двух вариантах — одна с правосторонней, а другая с левосторонней дверцами. Число холодильников каждого варианта определенной модели, продаваемых на различных рынках, существенно колеблется из года в год. Следовательно, невозможно было точно прогнозировать объем сбыта холодильников с дверцами обоих типов. В результате этого во многих местах образовались непропорциональные запасы: в некоторых скопилось слишком много холодильников с правосторонней дверцей, а в других — с левосторонней. Это привело как к уменьшению объема сбыта, так и к образованию избыточных запасов.

Эзопу было предложено разработать лучшую методику прогнозирования объема сбыта обоих вариантов холодильников. Он сразу же понял, что если бы холодильник можно было открывать в любую сторону, то не было бы никакой проблемы. Вскоре он получил информацию о том, что другая фирма пыталась изготовить двухстворчатую дверцу, укрепленную на шарнирах, установленных по центру сверху и внизу, но этот вариант не оправдал возлагавшихся на него надежд: дверь стояла дорого, а возможность ее открывания в обе стороны не имела большого значения для покупателей.

Тем не менее Эзоп считал, что эта идея стоит того, чтобы ею заняться. Однажды он заметил, что если дверцу холодильника, изготавливаемого фирмой, перевернуть «вверх ногами», то ее наружный вид не меняется, за исключением того, что ручка оказывается с другой стороны. Он узнал, что это сделано умышленно: правосторонняя и левосторонняя дверцы были одинаковы и отличались только местом прикрепления. Кроме того, дверца и полки, устанавливаемые на ее внутренней стороне, были спроектированы таким образом, что полки также можно было вставлять и в перевернутом положении. Это навело



К побасенке 4.5.

Эзона на мысль разработать раму дверцы холодильника таким образом, чтобы она имела гнезда для петель с обеих сторон. Неиспользуемые гнезда можно было бы закрыть пластинками с пробками. Сами петли были спроектированы так, что они защелкивались при вставлении в гнездо. Это означало, что одну и ту же дверь можно навесить на любую сторону. Кроме того, ее можно перевернуть в любой момент до или после покупки холодильника. Дополнительные издержки производства были малы по сравнению с издержками вследствие хранения дополнительных запасов и потерь сбыта при продаже холодильников обычной конструкции. Конструк-

ция, предложенная Эзопом, позволяла покупателям самим перевешивать дверь, если это требовалось при переезде или переоборудовании квартиры.

МОРАЛЬ: *неплохо бы заранее знать, в какую сторону открывается та или иная дверь.*

Комбинируя неуправляемые переменные с целью обеспечить контроль над ситуацией, мы расширяем рассматриваемую систему. Как отмечалось ранее, более обычным является сокращение рассматриваемой системы — «подгонка по размерам», чем расширение ее. Расширение системы нередко может привести к возникновению новых возможностей для решения.

Побасенка 4.6. ПРОБЛЕМА ДВУХЭТАЖНОГО АВТОБУСА

В течение ряда лет Эзоп сотрудничал с одним из европейских научно-исследовательских институтов. Во время очередной поездки в этот институт для обсуждения проекта он навестил одного из своих старых друзей. Уже во время обмена приветствиями Эзоп заметил, что его друг чем-то озабочен. Выяснилось, что его поставила в тупик одна довольно сложная проблема. Эзоп попросил описать проблему и возникшие трудности, так как полагал, что, делая это, его друг сможет как бы со стороны взглянуть на ситуацию и в результате изменить свои представления о ней. Проблема состояла в следующем.

В одном крупном европейском городе основным средством общественного транспорта были двухэтажные автобусы. В каждом автобусе работали два человека — водитель и кондуктор, в функции которого входило подавать сигнал водителю, когда имелись пассажиры, желающие выйти на следующей остановке; давать сигнал отправления и собирать плату за проезд. Обычно плата за проезд собиралась во время движения автобуса с целью максимального сокращения продолжительности остановок. В часы пик кондуктору часто приходилось протискиваться через толпу на обоих этажах и на лестницах автобуса, чтобы собрать плату за проезд. Нередко ему не удавалось вовремя вернуться к выходу и подать водителю сигнал, нужно ли останавливать автобус. В этом случае водитель вынужден был останавливаться, даже если пассажиры не выходили. Такие ненужные остановки порождали конфликты между водителем и кондуктором, и этот конфликт усиливала действовавшая система поощрительных доплат.

Такая система была разработана для обеспечения движения автобусов в соответствии с графиком: за своевременное прибытие водителю выплачивалось вознаграждение. Суще-

вала также система поощрений кондукторов с целью побудить их брать плату за проезд с каждого пассажира. Контролеры в штатском часто ездили в автобусах и проверяли, все ли пассажиры заплатили за проезд; если они обнаруживали безбилетных пассажиров, то кондуктора наказывали.

Поэтому не удивительно, что в некоторых случаях водитель приходил в такое возбуждение, что останавливал автобус между остановками, выходил из кабины, шел к задней двери, вытаскивал кондуктора из автобуса и начинал выяснять с ним отношения. После нескольких таких инцидентов в дело оказались вовлеченными два профсоюза.

В разгар их спора и был приглашен друг Эзопа. Поскольку он придерживался принципа коллективного решения проблем, то провел несколько совещаний небольших групп водителей и кондукторов с целью обсудить пути разрешения проблемы, в том числе и возможные изменения в системе поощрений. Однако все эти совещания не дали никаких результатов.

Закончив описание ситуации, друг Эзопа спросил, нет ли у Эзопа каких-либо идей. Тот ответил, что идей нет, но есть ряд вопросов, и в частности сколько автобусов работает на линии в часы пик и сколько остановок они обслуживают. Спрашиваемый хотя и не был готов к подобному вопросу, но выразил сомнение, сможет ли Эзоп что-либо извлечь из ответа. Эзоп объяснил, что ответ позволит ему составить представление о масштабах системы. На что его друг заметил, что масштабы системы не играют роли, так как проблема возникает *внутри* автобуса. Эзоп согласился, но высказал предположение, что решение проблемы может находиться за пределами автобусного салона.

Данные показали, что в часы пик на линии курсировало больше автобусов, чем было остановок. (Тот, кто был в часы пик в Нью-Йорке на Пятой авеню, мог наблюдать такую картину.)

Эта информация сразу же подсказала Эзопу решение: в часы пик кондукторы должны находиться на остановках, а не в автобусах. Там они могут собирать плату за проезд с пассажиров, ожидающих автобуса. Кондукторы могут подавать водителям сигнал отправления с помощью кнопки на задней двери автобуса, а пассажиры при желании выйти могут подавать сигнал водителю, потянув за шнур, протянутый по обе стороны салона автобуса. Это должно было не только сократить время остановок, но и облегчить сбор платы за проезд. В обычное время, когда число автобусов на линии меньше числа остановок, кондуктор мог возвращаться в автобус.

МОРАЛЬ: *сгорой ничего не добьешься.*

Это решение было разработано и в конечном счете внедрено в нескольких городах. Кстати, легко убедиться, что подобное решение уже давно реализовано в метро.

Симптом может проявиться в любой части системы, хотя его источником может быть какая-либо другая ее часть или их взаимодействие. Ведь никто не лечит головную боль путем операции на головном мозге.

Мы можем потерпеть неудачу при решении проблемы не только потому, что считаем несущественной или неуправляемой переменной, которую фактически можно контролировать, но и потому, что полагаем, что и другие не могут контролировать одну или большее число переменных, которые они фактически контролируют.

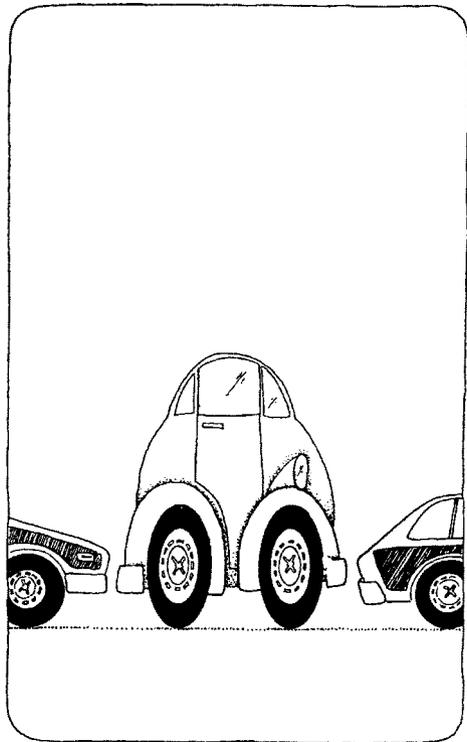
Побасенка 4.7. КОГДА ЗАКАЗАН ПУТЬ ВПЕРЕД, ТО ЛУЧШИЙ ВЫХОД — ЗАДНИЙ ХОД

В 50-е годы в одном из университетов, как и во многих других, возникла серьезная проблема, связанная с нехваткой на его территории места для стоянки автомобилей, на которых приезжали в университет преподаватели, студенты и обслуживающий персонал. Из-за отсутствия достаточного количества средств общественного транспорта университет принял на себя обязательство предоставить места для бесплатной стоянки автомобилей.

Многие из тех, кто приезжал поздно, ставили машину «незаконно» в проходах автомобильных стоянок, вместо того чтобы остановиться за пределами территории университета и значительное расстояние пройти пешком. Это мешало другим выехать из университета, когда они хотели. Количество жалоб росло, частота их увеличивалась, и это требовало от администрации университета принятия мер. Рассмотрев несколько вариантов решения проблемы, она выбрала один и реализовала его. Введенная в действие система требовала регистрации автомобилей для получения права на стоянку на территории университета. Поскольку места для всех не хватало, использовалась система приоритетов.

Тем, кто зарегистрировался, выдавали пластмассовую карточку, которая вставлялась в приемное отверстие при въезде на выделенный участок. В результате этого автоматически отводился в сторону рычаг, закрывающий въезд. После въезда автомобиль наезжал на педаль, которая опускала за ним рычаг. Такой же рычаг закрывал въезд, но он приводился в действие путем наезда на педаль перед воротами.

Те студенты, которых эта система лишила права пользоваться стоянкой, быстро нашли способ обойти ее. Уже через несколь-



К побасенке 4.7.

ко дней некоторые из них изготовили и продавали фальшивые карточки. В результате за короткое время на стоянках воцарился такой же беспорядок, как и до внедрения новой системы. Жалобы посыпались с новой силой.

Администрация вынуждена была вновь вернуться к этой проблеме, на этот раз намереваясь создать систему, защищенную от неправильного включения. Для этого в систему были внесены три дорогостоящих изменения. Во-первых, к педали, закрывающей заградительный рычаг на въезде, был подсоединен счетчик, который считал число автомобилей, въехавших на стоянку. Во-вторых, такой же счетчик был установлен при

выезде; он был подключен к педали, закрывающей заградительный рычаг, и считал число автомобилей, покинувших стоянку. В-третьих, небольшое счетное устройство фиксировало число автомобилей, находящихся на стоянке, определяя разность между числом въехавших и покинувших стоянку; это устройство закрывало въезд, когда достигалось полное заполнение стоянки.

Однако студенты очень быстро обнаружили, что если дать задний ход и наехать на педаль, закрывающую выездные ворота, то счетчик покажет, что автомобиль покинул стоянку, и разрешит въезд. Стоянки снова оказались переполненными.

Администрация с еще большей настойчивостью взялась за дело и подсоединила выходной счетчик к расположенной внутри стоянки педали, открывающей заградительный рычаг. Студенты обнаружили, что если прыгнуть на эту педаль, то счетчик покажет, что автомобиль покинул стоянку.

На этот раз администрация сдалась и на входе каждой стоянки посадила сторожа.

МОРАЛЬ: *иногда нам труднее решить проблему, создаваемую другими, чем другим решить проблему, порождаемую для них нашим решением.*

Обычно тот, перед кем стоит та или иная проблема, смотрит на нее совершенно иначе, чем тот, кто порождает эту проблему. По этой причине разработчики военных систем уже давно используют так называемые «группы противодействия». Эти группы включают высококвалифицированных исследователей, которым предлагается играть роль противника, но в отличие от него они располагают всей необходимой информацией. Их задача — выяснить, каким образом можно нанести ущерб рассматриваемой системе вооружения. Когда они находят такой способ, то сообщают об этом разработчикам системы. Те в свою очередь вносят соответствующие изменения в конструкцию системы, чтобы противостоять противодействию. После того как разработчики усовершенствуют систему, устраняя выявленные недостатки, группа противодействия вновь принимается за дело. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет получена конструкция, при которой система будет выполнять все свои функции вопреки «стараниям» группы противодействия. Хотя эта процедура не гарантирует успеха в случае «реального противника», она значительно увеличивает шансы на успех.

Если бы описанная в предыдущей побасенке проблема автомобильных стоянок была передана студентам как официально работающей группе противодействия, то последняя

обнаружила бы слабые места системы еще до того, как она была установлена.

Поведение других людей, как правило, является переменной, наименее поддающейся контролю, и это происходит потому, что обычно мы не предоставляем им соответствующих стимулов. Мы уже рассматривали (гл. 3), как можно и нужно управлять стимулами, которые потенциально представляют собой могучее средство, позволяющее контролировать неконтролируемое поведение других лиц, даже если эти лица действуют независимо друг от друга.

Побасенка 4.8. ФИРМА, КОТОРАЯ «КУПИЛА» ПОДХОДЯЩИЙ МОМЕНТ

За сравнительно короткий промежуток времени фирма, выпускавшая продукцию, которая широко использовалась в различных процессах массового производства, резко увеличила объем сбыта. Однако ее доходы возрасли крайне медленно. Было обнаружено, что основной причиной медленного возрастания прибылей является скопление очень больших запасов готовой продукции, которая хранилась примерно на 150 складах, принадлежащих фирме. Покупатели либо приезжали на эти склады и выбирали то, что им нужно, либо фирма доставляла им свою продукцию.

Перед научно-исследовательской группой фирмы была поставлена задача — сократить объемы запасов. Были применены некоторые известные математические методы, которые позволили достигнуть определенного сокращения запасов, но значительно меньше, чем ожидалось.

Ответственный руководитель считал, что научно-исследовательская группа, должно быть, допустила ошибку либо использовала не самый лучший метод исследования. Поэтому он пригласил Эзоп и попросил его проверить работу, проделанную исследовательской группой.

Эзоп осуществил проверку, но не обнаружил никаких ошибок. Однако он заметил, что типичный размер заказа на продукцию фирмы был очень малым, обычно достаточным лишь для удовлетворения потребностей потребителя в течение нескольких суток. Зная, что запасы уменьшаются при увеличении размера заказа или при уменьшении частоты поступления заказов, Эзоп спросил, почему фирма не предлагает скидку за объем заказа, чтобы поощрять более крупные и менее частые закупки. Ему сказали, что такая скидка предлагалась, но она не устраивала покупателей, и на то были веские причины. Материал, изготавливаемый фирмой, терял свои качества при хранении в обычных условиях. Для сохранения его качеств

требовалось хранение в условиях регулируемой влажности. На складах фирмы влажность регулировалась, но на предприятиях потребителей материал хранился в обычных условиях. Поэтому они несли бы большие потери, если бы хранили его дольше нескольких дней.

Эзоп не мог найти легкий способ решения этой проблемы. Тогда он использовал прием, который часто оказывался полезным в столь сложных ситуациях: он видоизменил проблему таким образом, чтобы сделать ее как можно труднее. Если сделать задачу еще более трудной для решения, то часто обнаруживается линия поведения, которая ранее не просматривалась.

Наихудший вариант проблемы, который мог представить себе Эзоп, состоял в том, что каждый покупатель отбирал или получал каждый раз только одно изделие. Тогда склады работали бы подобно магазинам розничной торговли. Как только задача была сформулирована в таком виде, Эзоп смог увидеть возможность, которая ранее не просматривалась: если бы одновременно было известно, что потребуется каждому потребителю, то на складах можно было бы создавать запасы, рассчитанные на известный спрос. В этом случае, как бы малы ни были заказы, можно значительно сократить запасы. Поэтому он стал думать над тем, как заставить потребителей подавать заказы как можно раньше.

Эзоп обнаружил, что большинству торговых агентов фирм-потребителей заранее известны их потребности, но у них не было оснований сообщать эту информацию поставщику. Эзоп стремился дать им такие основания.

Он определил размер экономии, которую получит фирма, если ей удастся заставить определенный процент своих клиентов заблаговременно подавать свои заказы. Потенциальная экономия оказалась очень большой. Поэтому Эзоп предложил, чтобы половина этой экономии была передана потребителям в виде скидки за заблаговременное уведомление: чем больше время от момента поступления заказа до момента поставки или отбора продукции, тем ниже должна быть цена. Такая система стимулирования была внедрена с большим успехом.

МОРАЛЬ: выявление различий способствует сплочению.

Эта побасенка затрагивает несколько вопросов, но одним из главных является осуществление частичного контроля над неуправляемой внешней переменной — поведением покупателей как клиентов фирмы — путем использования внутреннего стимула для покупателей.

Возможность использования стимулов для изменения поведения других людей существенным образом зависит от того, насколько хорошо понято их поведение. В общем случае мы не понимаем их поведение так хорошо, как нам это кажется. Нередко это препятствует творческому решению проблем. Подобный случай рассматривается в гл. II. Он довольно сложен, но хорошо показывает как трудность правильного понимания поведения людей, так и ценность достижения такого понимания.

Краткие выводы

Итак, в каждой проблемной ситуации существует некоторая совокупность относящихся к делу обстоятельств. Некоторые из них обычно кажутся очевидными. Чем более очевидными кажутся нам эти факты, тем более тщательно необходимо проверять их истинность. Более вероятно ошибиться, принимая без доказательств кажущееся очевидным, чем требуя доказательств, пусть даже сомнительных. Если очевидный факт опровергается, то почти неизбежно открываются возможности для нахождения более творческих и более эффективных решений рассматриваемой проблемы. Это достигается путем превращения переменной, которая кажется неуправляемой, в переменную, которая рассматривается как управляемая.

Далее, неуправляемые переменные часто не только порождают существующую проблему, но и ограничивают действия лица, принимающего соответствующее решение. Часто возникшую проблему или наложенные ограничения можно устранить путем расширения рассматриваемой системы. Это позволяет превратить неуправляемые переменные в управляемые. Нередко одна неуправляемая переменная может использоваться для того, чтобы устранить неблагоприятное воздействие другой. Именно этот принцип положен в основу вертикальной и горизонтальной интеграции организаций.

И, наконец, многие неуправляемые переменные по своей природе не являются таковыми. Отсутствие контроля над ними обусловлено не характером той или иной переменной, а несовершенством наших знаний о ней и недостаточным ее пониманием. Поэтому научные исследования, направленные на получение соответствующих знаний и представлений, часто могут обеспечить возможность регулирования неуправляемой переменной. Знание того, как и когда использовать результаты таких исследований, составляет часть искусства решения проблем.

Глава 5. Взаимосвязи

Выбор переменных, которыми мы стремимся управлять, и способ, с помощью которого мы пытаемся это делать, определяется тем, что, по нашему мнению, составляет природу взаимосвязей, существующих между переменными, а также между переменными и конечным результатом той или иной линии поведения. Наиболее важным видом взаимосвязей, рассматриваемых при решении проблем, являются *причинная зависимость*. Такая зависимость может быть *строгой* (выбранная линия поведения полностью предопределяет исход) или *нестрогой* — *слабой*, когда выбранная линия поведения не обязательно влияет, или воздействует, на исход. Слабую (вероятностную, или недетерминированную) причину иногда называют *генератором* (producer), а ее следствие — *продуктом*. Генератор (например, жедудь) с некоторой вероятностью способен произвести соответствующий продукт (дуб), однако это событие не является достоверным. Слабая причинная зависимость наблюдается, как правило, в реальных условиях, а строгая причинная зависимость — в лабораторных или близких к ним.

Наша способность решать проблемы существенно зависит от того, насколько хорошо мы представляем себе причинные связи, существующие между тем, что делаем, и тем, что хотим получить. Многие наши неудачи при решении проблем объясняются тем, что мы либо допускаем существование причинной связи там, где она отсутствует, либо неправильно характеризуем причинную связь, которая действительно существует. Вероятно, наиболее распространенной причиной неудач при решении проблем является допущение о причинной зависимости между переменными, в то время как между ними наблюдается всего лишь связь. *Связанными переменными* (associated) называются переменные, которые изменяются одновременно в одном и том же или противоположных направлениях. Так, между ростом и весом человека существует очевидная связь. Это означает, что если на основе данных о весе и росте некоторой группы людей построить соответствующую зависимость, то значения этих величин (т. е. рост и вес) будут увеличиваться одновременно. Такая связь рассматривается как *положительная*. Если же при увеличении одной переменной другая уменьшается (например, размер доходов и заболеваемость), то связь является *отрицательной*. При наличии связи между переменными любая из них может быть использована для прогнозирования значений другой. Однако на основании одной лишь связи нельзя делать вывод о существовании причинной зависимости (например, что изменение веса приводит к изменению роста).

Я привел в качестве примера связь между весом и ростом потому, что в данном случае ошибочность трактовки этой связи как причинной зависимости особенно очевидна. Однако подобные ошибки далеко не всегда столь очевидны. Построим, например, зависимость между годовым объемом сбыта продукции фирмы и ее ежегодными расходами на рекламу за один и тот же период. Такая зависимость обычно свидетельствует о существовании положительной связи между этими переменными: объем сбыта и расходы на рекламу возрастают одновременно. Тем не менее это вовсе не означает, что увеличение расходов на рекламу обязательно приводит к увеличению объема сбыта. Как показано в гл. 10, реклама действительно может влиять на сбыт, но даже если такое влияние и существует, то оно вовсе не становится очевидным из анализа связи между объемом сбыта и расходами на рекламу. Положительная связь возможна также между объемом сбыта и фондом заработной платы, однако было бы неправильно делать вывод, что увеличение фонда заработной платы приводит к увеличению объема сбыта.

Отсутствие связи между переменными означает всего лишь, что между ними *нет причинной зависимости*, и то только *при условиях, в которых проводятся наблюдения*, а отнюдь не при любых других. Наличие связи между переменными позволяет, самое большое, лишь предположить, что такая зависимость между ними возможна. Поэтому факт наличия связи может быть использован для того, чтобы определить, какие из многочисленных переменных следует отобрать для дальнейшего исследования с целью выявить существование причинных зависимостей.

Наиболее широко используемыми показателями связи являются *коэффициент корреляции* и *коэффициент регрессии*. При решении проблем необходимо иметь в виду, что эти коэффициенты всего лишь характеризуют *степень* связи и, следовательно, их нельзя использовать для обоснования вывода о существовании причинной зависимости. Об этом следует помнить еще и потому, что целый ряд широко распространенных статистических методов (например, факторный и кластерный анализ) основан на корреляции или регрессии — факт далеко не очевидный даже для тех, кто применяет эти методы.

Для того чтобы показать, насколько опасен вывод о наличии причинной зависимости там, где существует простая связь, обратимся вновь к примеру, касающемуся рекламы.

Допустим, что мы построили зависимость годового объема сбыта от величины расходов на рекламу в следующем году. В большинстве случаев при построении подобной зависимости я получал более строгую положительную связь, чем при исполь-

зовании данных за один и тот же год. Очевидно, однако, что нельзя сделать вывод, будто увеличение расходов на рекламу в следующем году приводит к увеличению объема сбыта в текущем году. На самом деле, если бы между этими переменными существовала причинная зависимость, то она вполне могла бы проявиться совсем иначе.

Многие фирмы устанавливают уровень расходов на рекламу, равный сравнительно постоянному проценту от прогнозируемого объема сбыта в денежном выражении. Большинство процедур прогнозирования сбыта основано на том, что если за определенный год наблюдается некоторый прирост объема сбыта, то прогноз на следующий год предполагает дальнейший прирост на такую же величину. В этом случае можно говорить о существовании причинной зависимости: если в предыдущем году объем сбыта возрос, то фирма может прогнозировать увеличение сбыта в текущем году; если она прогнозирует такое увеличение, то, вероятно, увеличатся и ее расходы на рекламу. Поэтому увеличение объема сбыта в определенном году вызывает увеличение расходов на рекламу в последующем году.

Вывод о существовании причинной зависимости слишком часто делается только на основании наличия связи. Рассмотрим, как совершались подобные ошибки в проблемных ситуациях, которые в настоящее время расцениваются как исключительно важные.

Побасенка 5.1. КУРЕНИЕ «ПРЕДУПРЕЖДАЕТ» ХОЛЕРУ

На начальном этапе борьбы против рака медики объявили войну курению. На основании результатов многочисленных исследований был сделан вывод о существовании положительной связи между курением и раком легких. Если с возможностью существования такой связи можно было согласиться, то вывод, сделанный на основании этих исследований, — курение является причиной рака легких — не мог не вызвать возражения. Действительно, курение *может* способствовать развитию рака легких, но корреляция, существующая между курением и раком, не дает достаточного основания для утверждения, что именно курение является причиной рака.

На основании результатов исследований, опубликованных в одном авторитетном медицинском журнале и свидетельствующих, например, о наличии сильной положительной корреляции между потреблением табака на душу населения и заболеваемостью раком легких в целом ряде стран, был сделан неверный вывод о существовании причинной зависимости между этими факторами. Чтобы показать ошибочность этого вывода, Эзоп сравнил приводимые данные о потреблении табака на

душу населения с данными о заболеваемости холерой в тех же странах. Он получил отрицательную корреляцию, которая оказалась более сильной, чем положительная корреляция, о которой сообщалось в журнале. Проводя рассуждения, аналогичные тем, которые были изложены в работе, опубликованной в журнале, Эзоп написал статью о том, что курение предупреждает холеру, и послал ее в тот же медицинский журнал. Однако журнал отклонил статью, так как рецензенты сочли ее *несерьезной*. Эзоп написал в редакцию письмо, в котором признавал, что статья действительно несерьезная, но одновременно задал вопрос, почему в таком случае была напечатана статья, в которой столь же необоснованно делался вывод о существовании причинной зависимости между потреблением табака на душу населения и заболеванием раком легких. Ответа не последовало¹.

МОРАЛЬ: *дым от курения может вызвать пожар эмоций.*

Стремление ученых-медиков ограничить курение порой не только не позволяет им заметить ошибки в собственных логических выводах, но и приводит к установлению ошибочных связей между различными факторами, что в конечном итоге ослабляет позиции самих же медиков. Например, исследование, проведенное в Великобритании, показало наличие сильной положительной связи между прекращением курения и появлением душевных заболеваний. Если придерживаться все той же ошибочной логики, которая присутствует в медицинских исследованиях, то правомерно сделать вывод, что курение предупреждает душевные болезни. Может быть, это и так, но наличие подобной связи не является доказательством существования причинной зависимости.

Не исключено, что и ошибочные рассуждения иногда могут способствовать избавлению от чего-то плохого, однако это не может служить подтверждением правильности делаемых выводов.

Побасенка 5.2. НЕ ХОЧЕШЬ ЗАБОЛЕТЬ ТУБЕРКУЛЕЗОМ — «НЕ ДЫШИ»

Несколько лет назад научные работники отдела здравоохранения одного из крупных американских городов провели следующее исследование. Пытаясь установить зависимость заболевания туберкулезом от степени загрязнения воздуха са-

¹ Согласно последним данным международных общественных организаций здравоохранения, вероятность заболеваемости раком легких для курящих людей на 90% больше, чем для некурящих. — *Прим. ред.*



К побасенке 5.2.

жей, они разбили весь город на районы равной площади и для каждого из них определили количество сажи, выделяемой в атмосферу в течение года. Обнаружив сильную положительную корреляцию, они пришли к выводу, что сажа вызывает туберкулез. В связи с этим было разработано и введено в действие постановление о запрещении выбросов дыма в атмосферу. Благодаря мерам, принятым соответствующими общественными организациями и частными фирмами, воздух стал чище, однако заболеваемость туберкулезом не уменьшилась.

С результатами исследований научных работников отдела здравоохранения ознакомилась группа исследователей-меди-

ков из другого города. Они ничего не знали о существовании какой-либо связи между сажей и заболеванием туберкулезом, но зато располагали достаточными сведениями, согласно которым причиной туберкулеза может быть недостаточное питание. Используя эти сведения, они попытались показать, в чем заключалась ошибочность рассуждений их коллег из отдела здравоохранения. Оказалось, что, чем сильнее воздух загрязнен сажей, тем меньше желающих жить в таком районе и тем ниже квартирная плата; чем ниже квартирная плата, тем больше семей с низким доходом живет в таком районе; чем больше малообеспеченных семей живет в районе, тем больше здесь вероятность заболевания туберкулезом, так как именно такие семьи больше всего страдают от плохого питания. Следовательно, в районах с сильно загрязненным воздухом вероятность заболевания туберкулезом действительно выше, но это отнюдь не означает, что причиной туберкулеза является сажа.

МОРАЛЬ: факты, как и люди, очень часто оказываются без вины виноватыми.

Мало кому удается избежать неправильных ассоциативных выводов, и я в этом смысле также не являюсь исключением.

Побасенка 5.3. САХАР ВКУСНЕЕ, НО БЕЛОК ВАЖНЕЕ

Группа преподавателей Пенсильванского университета, в состав которой входил и ваш покорный слуга, проводила исследования для одной многонациональной компании, выпускающей в основном кондитерские изделия. На начальном этапе работы мы обнаружили, что уровень потребления конфет на душу населения в разных странах различен и существенно колеблется, однако для одной и той же страны уровни потребления конфет и сахара, а также темпы изменения этих уровней весьма сходны. Это навело нас на мысль провести детальное исследование структуры потребления сахара и таким образом лучше разобраться в структуре потребления конфет.

Оказалось, что уровень потребления сахара в Великобритании выше, чем в Соединенных Штатах, и это соответствовало моим собственным наблюдениям, сделанным во время моего пребывания в Великобритании в начале 60-х годов.

Пристрастие англичан к сладостям бросается в глаза даже случайному наблюдателю. Телевизионные коммерческие пе-

редачи, в которых рекламируются конфеты, часто адресуются взрослому и призваны создать у них впечатление, что конфеты могут заменить даже самые популярные спортивные зрелища. Что касается меня, то я пытался объяснить такое потребление сахара англичанами тем, что в их домах было недостаточно тепло (в настоящее время этот недостаток в значительной степени устранен). Проснувшись утром, я и моя семья вынуждены были выбегать на улицу для того, чтобы согреться. Большую часть года мы постоянно мерзли. Поэтому я и предположил, что сахар служит источником тепловой энергии, потребляемой организмом для поддержания нужной температуры тела.

Изучение данных о потреблении сахара в ряде стран позволило обнаружить существование отрицательной связи между уровнем потребления сахара и средней температурой: чем холоднее климат, тем больше потребляется сахара. Это «открытие» меня страшно взволновало, и я, естественно, горел желанием сообщить о нем другим. Такая возможность представилась во время беседы с группой руководителей фирм в Колумбийском университете. Однако в ходе дискуссии по поводу моего «открытия» присутствовавший здесь руководитель научных исследований, проводимых одной крупной фармацевтической фирмой, заметил, что, во-первых, сахар не является источником тепла, и это общеизвестно, а во-вторых, по вполне понятным причинам эскимосы потребляют очень мало сахара, а некоторые жители тропиков — много. Я был полностью оправлен.

При повторной встрече с этим оппонентом, я попросил его объяснить, в чем состояла ошибочность моих рассуждений, однако он не смог предложить никакой альтернативы, но пообещал помочь найти ключ к разгадке тайны. При его содействии я и мои коллеги приступили ко второму этапу исследований.

Первое, что попало нам на глаза, было исследование, выполненное в Тейвистокском институте общественных отношений в Лондоне и посвященное влиянию традиционного перерыва «на чашку чая» (tea break) на состоянии рабочих. Поводом для подобного исследования послужил спор между английскими предпринимателями и рабочими относительно целесообразности продолжительности перерыва: предприниматели требовали отменить перерыв совсем, а рабочие, естественно, возражали.

Группа из Тейвистокского института провела измерения содержания сахара в крови рабочих через равные промежутки времени в течение всего рабочего дня. Было установлено, что в среднем у английских рабочих содержание сахара в крови достигает максимального уровня вскоре после принятия

пищи, а затем в процессе работы быстро снижается до последующего приема пищи или употребления какого-либо напитка. Это означало, что как раз к моменту перерыва содержание сахара в крови падало до самого низкого уровня и его необходимо было поднять, чтобы привести организм в соответствующее «рабочее» состояние. Сахар и сладости, потребляемые рабочими во время перерыва, быстро усваивались и попадали в кровь.

Поскольку наблюдались колебания содержания сахара в крови, группа предположила, что причиной этого является питание. Было обнаружено, что содержание сахара в крови быстро уменьшается у рабочих, в рационе которых преобладают углеводы. Именно этот результат и указал нам направление дальнейшего поиска объяснения потребления сахара. Мы нашли опубликованные результаты исследования зависимости между содержанием сахара в крови и количеством углеводов или белков, потребляемых американцами за завтраком. Они показали, что при потреблении за завтраком большого количества углеводов содержание сахара в крови вскоре достигает максимального уровня, но впоследствии быстро снижается. При потреблении же за завтраком белков содержание сахара в крови растет медленнее и до более низкого максимального уровня, но затем снижается медленнее и никогда не достигает к моменту следующего принятия пищи такого низкого уровня, как при потреблении за завтраком углеводов.

Это свидетельствовало о том, что пища, богатая белками, снижает необходимость повышения содержания сахара в крови в промежутке между приемами пищи и поэтому снижается потребность в сахаре, который быстро усваивается и увеличивает содержание сахара в крови. Последующие исследования подтвердили эту гипотезу. Характер пищи, потребляемой в той или иной стране, не только частично объясняет потребление сахара, но и позволяет объяснить, почему дети, в рационе которых обычно отношение количества углеводов к количеству белков выше, чем в рационе взрослых, и которые расходуют больше энергии, чем взрослые, потребляют сахара и сладостей больше взрослых.

МОРАЛЬ: у сахара — в сладости сила, но он не прибавит пыла.

Склонности делать выводы о причинной зависимости на основании наличия связи между переменными трудно противостоять, но делать это необходимо. Подобный призыв отнюдь не означает, что не следует выявлять или использовать такие взаимосвязи, но и то и другое следует рассматривать как начало, а не как конец поиска причины.

Побасенка 5.4. НЕОБСЛУЖИВАЮЩИЕ СТАНЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Одна крупная национальная нефтяная компания ежегодно открывала несколько сотен новых станций обслуживания, что привело к увеличению числа убыточных или нерентабельных станций. Фирма была вынуждена поручить своему научно-исследовательскому подразделению выяснить, каким образом можно было бы изменить ход событий.

Исследователи опросили большое число сотрудников фирмы, которые могли что-либо знать о работе станций обслуживания. Таким путем было выявлено более ста переменных, включая размеры станции, численность обслуживающего персонала, число насосов, удаленность от конкурирующей станции обслуживания, расценки, число автомобилей, проезжающих мимо станции, и т. д.

Затем на основе сбора и анализа данных по нескольким сотням станций группа исследователей получила систематизированные сведения о том, каким образом каждая из переменных характеризует работу станции обслуживания. Было обнаружено, что существенное влияние на работу станций оказывают только 35 переменных. Эти переменные после выбора местоположения станции и завершения ее проектирования подставлялись в уравнение, предназначенное для прогнозирования торгового оборота станций обслуживания. Использование такого уравнения позволило фирме уменьшить число нерентабельных станций обслуживания, но полученные результаты оказались значительно хуже, чем ожидалось. Фирма обратилась за помощью к Эзопу и предоставила в его распоряжение подробное описание работы, которую проделали исследователи. Эзоп сразу же обратил внимание исследователей на то, что уравнение, основанное на взаимодействии переменных, а не на причинных связях, не может быть использовано для объяснения явлений независимо от обеспечиваемой точности прогноза, и добавил, что для более эффективного способа размещения станций обслуживания и их проектирования необходимо выяснить, почему выбирается та или иная конкретная станция обслуживания, т. е. он должен найти объяснение поведения клиентов.

Вначале Эзоп решил установить соотношение между интенсивностью транспортного потока и торговым оборотом станции обслуживания, так как единственное, в чем он был абсолютно уверен, так это в том, что если мимо станции не будет никакого движения, то, естественно, некого будет и обслуживать. Кроме того, так как большинство станций обслуживания фирмы располагалось на перекрестках городских



К побасенке 5.4.

улиц, он решил основное внимание уделить именно этим станциям. Поскольку существуют четыре способа въезда на перекресток без ограничения поворотов и четыре способа выезда, то через него проходят 16 маршрутов, включая разворот задним ходом, например после заправки. Эзоп выбрал 200 заправочных станций, подсчитал число автомобилей, проезжающих мимо каждой из них по каждому из 16 маршрутов, и число автомобилей, останавливающихся для обслуживания при движении по каждому маршруту. Полученные таким способом данные показали, что наибольшее число клиентов предпочитает четыре маршрута, скажем, движение вокруг станции в

обоих направлениях с правым поворотом и маршрут, проходящий в обоих направлениях вокруг станции, которая находится справа по ходу движения на дальнем углу перекрестка.

Располагая необходимой информацией, Эзоп смог составить уравнение для прогнозирования эффективности работы станции обслуживания на основе таких данных, как число автомобилей, проходящих по наиболее важным маршрутам, и процент машин каждого маршрута, останавливающихся для обслуживания. Средняя ошибка прогнозов, получаемых с помощью этого уравнения, была в три раза меньше ошибки прогнозирования с помощью уравнения, составленного научно-исследовательской группой фирмы. Казалось бы, что на достигнутом можно было бы и успокоиться, но Эзоп продолжил свои исследования. Он попытался найти ответ на вопрос, почему именно четыре конкретных маршрута дают наибольшее число клиентов и чем объясняется устойчивая величина процента обслуживаемых автомобилей на каждом из маршрутов. Анализируя соответствующие данные, Эзоп пришел к выводу, что при движении по этим маршрутам *потери времени* на остановке для обслуживания минимальны.

Для того чтобы убедиться в правильности этого вывода, он прежде всего измерил время проезда автомобилей через перекресток с остановкой для обслуживания и без остановки и вычислил среднее время, теряемое автомобилями на каждом маршруте при остановке для обслуживания. Упорядочив маршруты по возрастанию среднего времени обслуживания, Эзоп получил последовательность возрастающих значений процента автомобилей, останавливающихся для обслуживания. Теперь он был близок к разгадке «таинственного» поведения клиентов.

Построив для каждого маршрута зависимости процента автомобилей, останавливающихся для обслуживания, от величины среднего времени, теряемого на стоянке, он обнаружил, что этот процент убывает пропорционально квадрату времени простоя. Так, если время простоя увеличивалось в два раза, то ему соответствовало вчетверо меньшее число останавливающихся для обслуживания автомобилей. Это навело Эзоп на мысль, что наиболее важной причиной наблюдавшегося поведения клиентов были «кажущиеся потери времени», поскольку, согласно психологическим опытам, кажущаяся длительность интервала времени, не используемого человеком для чего-либо интересного или полезного, возрастает пропорционально квадрату его фактической величины.

Для проверки этой гипотезы Эзоп спланировал и провел серию экспериментов. В результате он обнаружил, что существенную часть времени составляет время ожидания обслужи-

вающего персонала. Поэтому работникам некоторых станций было предложено в период, когда они не заняты другим делом, стоять возле заправочных колонок на виду у водителей машин. Используя выдвинутую гипотезу, Эзоп предсказал результат влияния введенной меры на величину процента автомобилей, останавливающихся у выбранных станций. Его прогнозы оказались довольно точными.

Этим и другими подобными экспериментами Эзоп подтвердил правильность своего толкования механизмов эффективной работы станций обслуживания. Данное им объяснение на основе учета кажущихся потерь времени не только обеспечило возможность осуществления прогнозов, в результате которых число нерентабельных станций обслуживания сократилось до приемлемой величины, но и позволило модифицировать многие ранее построенные станции таким образом, чтобы существенно улучшить их работу.

МОРАЛЬ: *чем меньше мы понимаем какое-то явление, тем более сложно его объясняем.*

Для достоверного вывода о наличии причинной зависимости требуется нечто большее, чем простое обнаружение связи. Необходимо еще показать, что при некоторых заданных условиях не может произойти никакого изменения результата без предварительного или одновременного изменения генератора либо что изменение одного фактора (причины) неизбежно приводит к изменению другого (следствия). Это означает, что одно изменение вызывает другое только в том случае, если можно показать, что первое изменение является *необходимым* и *достаточным* условием второго. В общем случае нелегко установить наличие необходимых или достаточных условий, но все же это нужно для правильного обоснования вывода о существовании причинной связи.

Наука располагает эффективными способами экспериментального определения причинной зависимости между переменными, и не будет преувеличением сказать, что поиск таких зависимостей является основной ее целью. Вследствие этого наука, как отмечалось ранее, так же важна для эффективного решения проблем, как и искусство. Искусство решения проблемы частично состоит и в том, чтобы знать, где, когда и как провести научные исследования. Человек, несведущий в науке, может тем не менее потребовать при решении конкретной проблемы простого и естественного объяснения, каким образом были обнаружены объявленные причинные связи. Он должен требовать достаточно полного разъяснения, которое позволило бы ему судить, является ли утверждение о существовании причин-

ной зависимости результатом наблюдения связи или оно основано на установлении категорий необходимости и достаточности.

Соотношение между переменными, связанными причинной зависимостью, может быть далеко не простым. Например, при некоторых условиях спрос на продукцию может увеличиваться при повышении цен либо падать при их снижении. Степень влияния цены на спрос может зависеть от каких-либо других переменных, например от политики цен, проводимой конкурентами. Известны случаи, когда снижение цен приводило к самопроизвольной гибели изделий, как это было, скажем, с автомобилем «Паккард». Тот, кто склонен прибегать к простым соотношениям, обычно упускает из виду подобные случаи, считая их «исключениями, подтверждающими правила», независимо от их конкретной значимости. Однако такие отклонения от правил могут дать ценную путеводную нить к открытию более сложных и трудно различимых связей, знание которых может привести к творческому и эффективному решению проблем. Подтверждением тому может служить следующий пример.

Побасенка 5.5. О ПРОДУКТЕ, КОТОРЫЙ, ЧЕМ ХУЖЕ, ТЕМ «ЛУЧШЕ»

Общепризнано, что максимальная цена, которую люди готовы платить за продукт, зависит от того, какую стоимость они ему приписывают, и имеется множество доказательств в пользу этого допущения. Менее очевидно обратное влияние цены изделия на приписываемую ему ценность. Цена и представление о ценности являются связанными. Раскрытие характера этой взаимосвязи и позволило, например, получить простое решение проблемы, обусловленной сбытом одного из видов продукции фирмы, производящей продовольственные товары.

Продукт, о котором идет речь, имел самую высокую цену в этой отрасли, так как считался высококачественным и заслуживающим предпочтения по сравнению с аналогичной продукцией других фирм. Как и следовало ожидать, конкуренты стремились низвергнуть этот продукт с вершины его славы и пытались сделать это путем снижения цен на продукцию собственного производства. Вначале это ни на что не влияло, но в конечном итоге непрерывное снижение цен конкурентами привело к тому, что продукт, признававшийся самым лучшим, начал сдавать свои позиции на рынке сбыта. Производитель этого продукта обратился к группе исследователей с просьбой определить политику цен, которая позволила бы сохранить прежнюю долю продукта на рынке сбыта при наименьших возможных потерях дохода.

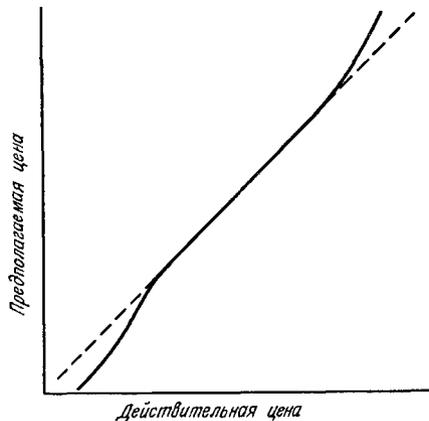


Рис. 5.1. Оценка стоимости продуктов.

Исследователи обнаружили, что цена интересовавшего их продукта оставалась постоянной в течение многих лет, в то время как цены конкурирующих продуктов снижались и только с появлением заметной разницы в ценах влияние ее на сбыт продукта ведущей фирмы стало существенным. Поэтому исследователи решили выяснить, каким образом и в силу каких причин изменения конкурентных цен повлияли на сбыт продукта, который им предстояло защитить. Они начали искать соотношение между разностью цен основного и конкурирующих продуктов и превышением его ценности для потребителей над ценностью продукции конкурентов. Исследователи сосредоточили свое внимание на изучении представлений потребителя о цене и качестве продукции и на том, как взаимосвязаны эти представления.

Вначале исследователи рассмотрели различные виды продуктов, для которых существует большой разброс цен в пределах одного и того же вида. Они проводили обследования, опрашивая потребителей, по какой цене, по их мнению, продается в настоящее время тот или иной продукт. Когда по полученным результатам были построены графики, то получились кривые, подобные изображенной на рис. 5.1. Названные потребителями цены на самые дешевые продукты оказались заниженными, на самые дорогие — завышенными, а оценки, соответствующие средней части графика, оказались точными.

Затем группа выбрала такие виды продуктов, качество которых можно измерить объективно. Выполнив необходимые из-

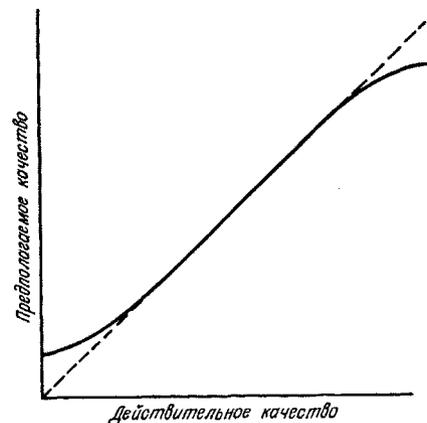


Рис. 5.2. Оценка качества продуктов.

мерения, исследователи предложили оценить качество выбранных продуктов самим потребителям. На основании полученных данных была построена кривая, изображенная на рис. 5.2. Для продуктов низкого качества были получены заниженные оценки, а для продуктов высокого качества — завышенные; средней части графика опять соответствовали точные оценки.

В результате анализа данных двух совокупностей наблюдений группа пришла к выводу, что самый дорогостоящий продукт определенной категории обычно воспринимается как дорогой, но более низкого качества, чем на самом деле. По мере увеличения разницы в цене между самым дорогим продуктом и ближайшим к нему по стоимости возрастает относительная стоимость самого дорогого продукта и снижается его относительное качество.

Снижение цены рассматриваемого продукта могло бы означать снижение объема сбыта или даже привело бы к его увеличению, но для этого потребовалось бы понизить качество продукта, чтобы уменьшить его себестоимость и сохранить прибыльность. Однако фирма не хотела идти на ухудшение качества продукции.

Благодаря тому что группа исследователей выявила взаимосвязи, лежавшие в основе проблемной ситуации, она смогла найти способ действия, который в противном случае остался бы незамеченным: фирме было рекомендовано выпустить значительно более дорогостоящий продукт либо продукт еще

лучшего качества, чем существующий. По мнению исследователей, эта мера должна была способствовать созданию у потребителей более правильного представления о цене продукта высшего сорта и его качестве и тем самым позволяла восстановить существовавший ранее объем сбыта. Фирма последовала совету специалистов, и это обеспечило ей успех.

МОРАЛЬ: действие факторов может быть далеко не так важно, как их взаимодействие.

Многие явления представляют собой результат взаимосвязи нескольких причин. Например, мы знаем, что вода кипит при определенной температуре, однако точка кипения изменяется при изменении атмосферного давления. Поэтому для того, чтобы сварить яйцо вкрутую, в Мехико потребуется времени больше, чем в Нью-Йорке.

Подобно многим очевидным вещам, взаимосвязь различных причин часто упускается из виду, и мы не реагируем на факторы в их совокупности, но часто даже имеем возможность выбирать, на какой из факторов реагировать.

Во время беседы специалистов о логическом мышлении, среди которых находились инженер, ученый-теоретик и философ, один из них задал вопрос: «Если два трубочиста выбрались из дымохода и у одного из них лицо грязное, а у другого чистое, то кто из них пойдет умываться?» Инженер сразу же ответил: «Трубочист с грязным лицом». Ученый-теоретик сказал, что он с ним не согласен, так как мыться пойдет трубочист с чистым лицом — он увидит грязное лицо своего товарища и подумает, что у него самого оно тоже грязное; трубочист же с грязным лицом увидит чистое лицо товарища и решит, что его собственное лицо тоже чистое.

Однако в поддержку инженера выступил философ, который считал, что когда трубочист с чистым лицом пойдет в ванную комнату, как правильно рассудил ученый, трубочист с грязным лицом спросит его, куда это он направляется. Трубочист с чистым лицом скажет, что он идет умываться, и тогда товарищ заинтересуется, зачем он это делает, имея чистое лицо. Трубочист с чистым лицом ответит ему: «Но ведь у тебя же оно грязное». Следовательно, умываться пойдет именно трубочист с грязным лицом.

Студент, который слушал этот обмен мнениями, не смог сдержаться и задал вопрос: «Каким же образом два трубочиста, спустившиеся по грязному дымоходу, могут вылезти из него один с грязным лицом, а другой — с чистым?»

Приведенный пример показывает, как можно вывести различные следствия из одной и той же причины. Но бывают и

такие случаи, когда от одной и той же причины можно идти к одному и тому же следствию различными путями, эффективность которых не одинакова. Это положение иллюстрирует рассказ об одном профессоре физики.

Профессор спросил у студентов первого курса, как с помощью барометра можно измерить высоту большого здания. Один бойкий студент естественно-научного факультета ответил, что он измерит атмосферное давление на уровне земли и на крыше здания и с помощью разности давлений по известной физической формуле определит высоту здания.

Другой студент того же факультета сказал, что он сбросит бы барометр с крыши здания и измерит бы время его падения на землю; подставив затем полученное время в известную всем физическую формулу, он определил бы высоту здания.

Когда же профессор попросил ответить на этот же вопрос студента с факультета административного управления, тот ответил, что он отдал бы барометр главному смотрителю здания и спросил бы у него, какова высота здания.

Очевидно, что не все следствия линейно связаны со своими причинами, т. е. интенсивность реакции не всегда пропорциональна интенсивности воздействия; подобная пропорциональность наблюдается крайне редко. Например, увеличение дозы прописанного лекарства может не сопровождаться увеличением пользы от его приема; более того, при увеличении дозы возможно ухудшение состояния или даже смертельный исход.

Увеличение масштабов рекламы или интенсивности посещения покупателей торговыми агентами по достижении определенного уровня (точки насыщения) может не вызвать дополнительной ответной реакции покупателей, а при достижении еще более высокого уровня (точки перенасыщения) способно вызвать обратную реакцию. Пример такой ситуации приводится в гл. 10.

Рассмотрим теперь характер соотношений, существующих между причиной некоторого дефекта и его симптомами, которые, как отмечалось в гл. 4, являются своего рода обстоятельствами, характеризующими существующее положение дел. Например, по просьбе врача пациент излагает ему некоторые обстоятельства своего дела: симптомы болезни. После этого врач обычно проводит некоторые исследования — измеряет температуру, пульс, кровяное давление и т. д. и одновременно задает пациенту дополнительные вопросы типа: «Здесь не болит?» или «Хороший ли у вас сон?» Таким путем врач определяет симптомы, дополнительные к тем, которые ему сообщил пациент. Выявив совокупность симптомов, врач переходит к постановке диагноза и в ходе этого процесса строит предположения или делает вывод

о причине заболзания, симптомы которого наблюдает. Как только он убеждается в правильности диагноза, т. е. причине болезни, он предписывает способ ее устранения, и, если причина устранена, симптомы исчезают.

К сожалению, такой метод не всегда оказывается эффективным. Например, пациент может жаловаться на боли в желудке, а окончательным диагнозом может быть язва двенадцатиперстной кишки. Одним из способов лечения такой язвы является хирургическое вмешательство, при котором двенадцатиперстная кишка отделяется от желудка. После такой операции у пациента нередко развивается пептическая язва, и, значит, в данной ситуации причина язвы устраняется не до конца. Иногда в подобных случаях врач предписывает лечение, снимающее боли в желудке, но этим устраняется симптом, а не причина. Кроме того, язва двенадцатиперстной кишки может сама рассматриваться как симптом психосоматического расстройства.

Что-то похожее наблюдается и при лечении алкоголизма, который обычно рассматривается как *зло, подлежащее устранению*, а не как способ *решения* алкоголиком серьезной личной проблемы. Не удивительно поэтому, что когда у алкоголика отнимают возможность подобного «решения» личных проблем, он нередко прибегает к нему снова при первом же удобном случае либо изобретает другие «решения», которые не менее опасны. Исходная проблема, стоящая перед алкоголиком, обычно остается нерешенной, если его просто лишают алкоголя или заставляют воздерживаться от употребления спиртных напитков.

Нередко решение проблем бывает направлено на устранение симптомов, а не причин. Это особенно верно в отношении общественных проблем. Например, мы определяем *преступление* как социальную проблему и пытаемся решать ее путем изоляции преступника от общества. Однако преступность продолжает расти, и многочисленные свидетельства показывают, что после освобождения из тюрьмы заключенные с большей вероятностью совершают новые преступления. Таким образом, становится все более очевидным, что преступление — это симптом, а не болезнь и что мы не уделяем должного внимания исследованию причин преступности. Более того, широко признается тот факт, что основной причиной сохранения проблемы преступности являются применяемые методы исправления преступников¹.

И тем не менее при решении даже крайне сложных проблем мы пытаемся отыскать простые причины. В определенной

¹ Как известно, определяющим в проблеме роста преступности являются социальные факторы, остро проявляющиеся в любом обществе угнетения.—
От редакции.

степени это объясняется успехами современной медицины, которых она достигла благодаря так называемой «бактериологической» теории болезни: исследователи искали бактерию, ответственную за появление болезни, и, найдя ее, старались уничтожить или подавить каким-нибудь доступным способом. Успех такого подхода породил склонность к поиску простых причин не только в медицине, но и в других сферах человеческой деятельности, где предмет исследования можно рассматривать как организм или уподобить организму.

Например, мы считаем наркоманию болезнью, которая развивается в результате чрезмерного употребления наркотиков. Способ лечения ее обычно состоит в том, что наркоманов лишают доступа к соответствующим препаратам. Очевидно, что такое лечение не дает эффекта, однако наша уверенность в правильности этой простой методики настолько сильна, что мы не принимаем в расчет никакие другие факторы, свидетельствующие о возможности лучшего подхода.

В целом ряде исследований показано, что наркоманы — это, как правило, люди, разочаровавшиеся в устоях общества и отвергнутые им. Они считают, что общество несет ответственность за все их проблемы, и хотят «показать ему нос». Запрещая применение наркотиков, мы, сами того не желая, усиливаем их «привлекательность» для наркоманов и других людей, отвергнутых обществом, потому что ничто не является столь желанным, как «запретный плод», тем более что нарушение запрета — один из способов «показать нос обществу», установившему этот запрет. Следовательно, наш способ «лечения» лишь обостряет проблему, а не разрешает ее.

Никто из нас не застрахован от ошибок подобного рода. Многие из того, что мы считаем решением проблем, на самом деле является подавлением симптомов, а многие проблемы, с которыми мы сталкиваемся, возникают в результате решения других проблем.

Например, в системах с большим числом однотипных агрегатов часто для предупреждения отказов проводится регулярное профилактическое обслуживание. Во многих случаях именно оно оказывается основной причиной последующих отказов. Это хорошо знакомо владельцам автомобилей, которых часто обманывают работники авторемонтных мастерских. В исследовании, проведенном для одной области военной техники, было показано, что очистка автомобилей струей пара не только является причиной многих отказов, но и сокращает долговечность автомобиля. Другое исследование показало, что частая смена масла в моторах железнодорожных локомотивов ускоряет износ двигателей. В этой связи не следует забывать поговорку: «Все хорошо в меру».

Краткие выводы

Пытаясь решить проблему, мы изменяем один или несколько аспектов проблемной ситуации с намерением внести требуемые изменения в некоторые другие ее аспекты. Достижение успеха зависит от взаимосвязи между тем, что мы изменяем, и тем, что хотим изменить. Изменение одной переменной приведет к изменению другой только в том случае, если между ними существует *причинная* зависимость.

Тот факт, что две переменные взаимосвязаны, т. е. совместно изменяются в одном или в противоположных направлениях, еще не является достаточным основанием для вывода о существовании между ними причинной зависимости. Однако отсутствие таких взаимосвязанных изменений дает основание для вывода об *отсутствии* причинной зависимости, но только при условиях, в которых ведется наблюдение. Вследствие этого наличие связи между переменными может быть использовано для выбора тех из них, которые необходимо изучать для выявления причинных зависимостей. Кроме того, наличие связи между переменными позволяет использовать одну из них только для прогнозирования, но не для объяснения другой.

Вывод о наличии причинной зависимости между переменными нельзя сделать на основе данных, *описывающих* их поведение. Эта зависимость может быть выявлена путем контролируемой проверки гипотезы о причинной зависимости. Такая гипотеза предусматривает необходимость и достаточность изменений одной переменной для изменения другой.

Причинная зависимость между конкретными переменными может быть довольно сложной и может определяться другими переменными. Такую зависимость нелегко понять и трудно обнаружить: обычно для этого требуется проведение ряда экспериментов. Путь к истине может оказаться весьма долгим, а результат познания взаимосвязей — незначительным, но даже и такое небольшое улучшение понимания явлений способно привести, хотя и длинным путем, к эффективному решению очень сложных проблем.

Сложные проблемы редко имеют простые решения, т. е. решения, связанные с рассмотрением только одной переменной, характеризующей причину. Недостатки в функционировании общества или отдельной организации редко бывают обусловлены каким-либо одним простым инородным элементом, как это иногда имеет место в биологических организмах. Классическая модель болезни, будучи примененной для решения проблем, свойственных организации, вероятнее всего, способна породить заблуждения.

Успешное подавление тех или иных симптомов не устраняет причины проблемы и еще более усугубляет ее. При таком

подходе решаемая проблема нередко обостряется и порождает новые, еще более серьезные проблемы. Для установления причинной зависимости весьма эффективным оказывается использование научного подхода, который имеет самое непосредственное отношение к искусству решения проблем.

В первой части книги для иллюстрации справедливости тех или иных положений использовались примеры, которые в лучшем случае являются лишь слабым отображением действительности. В этих примерах творческий подход к решению проблем представляется либо слишком простым, либо слишком сложным. Вместе с тем творчество — это не просто мгновенное озарение; способность проникать в сущность явлений развивается в процессе долгого и упорного труда. Для того чтобы читатель смог более отчетливо представить себе, что же имеет в виду автор под творческим подходом к решению проблем, рассмотрим более детально, на конкретных примерах, как используются наиболее важные процедуры, которые были предметом обсуждения в первой части книги.

Глава 6. Концепция системы обмена научно-технической информацией и передачи технологических достижений. Идеализированный проект

В целях обеспечения более глубокого понимания концепции идеализированного представления будущего рассмотрим проект системы обмена научно-технической информацией и передачи технологических достижений, кратко описанный в работе [4].

Огромный комплекс взаимодействующих организаций и лиц, связанных с получением, распределением и распространением научно-технической информации, часто называют *системой обмена научно-технической информацией*. Очевидно, что *организованной* системой такой комплекс назвать нельзя,

поскольку он представляет совокупность хотя и взаимодействующих между собой, но нескоординированных и независимо управляемых элементов (частей).

Несмотря на многочисленные исследования, цель которых состояла в повышении эффективности различных элементов системы, совокупный эффект таких исследований не оправдал ожиданий и система в целом не претерпела существенных изменений. Другими словами, пользователи и теперь жалуются на все возрастающий объем информации, значительная часть которой является избыточной или же не имеет большой ценности. Кроме того, поиск и получение хотя бы части необходимой информации по-прежнему сопряжены с трудностями и большими затратами времени. Нередко жалобы и претензии поступают от авторов, издателей, работников библиотек и других лиц, связанных с информационным обслуживанием. Неудовлетворенность существующей системой привела к многочисленным изменениям ее отдельных элементов, что, однако, не оказало существенного влияния на систему в целом, так как подобные изменения, как и сама система, не были скоординированы, не носили комплексного характера и не имели в своей основе четко определенного системного подхода.

Существующая система, несомненно, обладает многими достоинствами и среди ей подобных занимает далеко не последнее место, однако далека от совершенства. Выдающийся специалист в области информационных систем д-р Йордан Барух объясняет этот факт следующим образом:

«По сравнению с такими науками, как физика и химия, информатика, несомненно, отстала в своем развитии, и в основном из-за отсутствия возможности проводить надлежащим образом эксперименты в реальных условиях. В науке об информации контроль почти всегда осуществляется ценой отступления от реальности. Что же касается экспериментов, проводимых в реальных условиях, то последние сплошь оказываются относительно неконтролируемыми»¹.

В 1974 г. в Центре им. Буша при Уортонском научно-исследовательском институте начали проводиться исследования², целью которых было:

— осуществление широких мер по модификации отдельных элементов системы обмена научной информацией для улучшения координации;

— приглашение лиц, имеющих непосредственное отношение

¹ Мнение, высказанное в частной беседе; приводится с разрешения д-ра Баруха.

² Проводимые исследования финансировало бывшее Управление научно-информационного обслуживания (в настоящее время — Отделение научной информации) Национального научного фонда США.

к созданию и эксплуатации системы, принять участие в разработке общих целей для повышения результативности и суммарного эффекта усилий каждого из них;

— организация лаборатории, назначение которой — решать важные проблемы, связанные с работой системы.

Для достижения намеченных целей был разработан идеализированный проект системы обмена научно-технической информацией.

Первый вариант такого проекта, созданный в Центре им. Буша, был разослан в различные организации, с тем чтобы последние высказали свои критические замечания и внесли конкретные предложения. После сбора замечаний и предложений, в которых, кстати, не было недостатка, проект был подвергнут пересмотру с учетом тех предложений, которые рабочая группа и ее консультанты сочли уместными и полезными. Подобная корректировка проекта продолжалась до тех пор, пока, наконец, большинство предлагаемых изменений не были признаны несущественными. Всего было разработано шесть вариантов проекта, причем последний опубликован в книге [4].

Разработке проекта содействовали три консультативные группы: промышленников, представителей научных правительственных организаций и преподавателей Пенсильванского университета. В процессе работы над проектом состоялись встречи с представителями заинтересованных организаций, многие из которых дали свое согласие на участие в этой работе.

Прежде чем перейти к обсуждению самого проекта, сделаем одно общее замечание: система имеет очень строгую ориентацию на пользователя. Это, конечно, не означает, что полностью игнорируются потребности и цели других лиц, связанных с системой. Однако основное внимание уделяется выдаваемым системой результатам и услугам, которые оказываются пользователям.

Основополагающие принципы проекта

Принято считать, что наилучшим способом получения как основной, так и побочной информации являются косвенные контакты. Проектируемая система обмена научно-технической информацией предназначена для создания условий, облегчающих установление подобных контактов, а также обеспечивающих деятельность существующих «незримых коллективов» и способствующих образованию новых. Например, в рассматриваемой системе члены любой группы могут автоматически получить любую информацию, которую кто-либо из них посчитает исключительно ценной. Как бы ни были разобщены члены группы, они имеют возможность общаться друг с другом

с помощью терминальных устройств системы, причем они могут это делать в реальном масштабе времени или ожидать ответа. Средства связи системы позволяют также любому читателю общаться с любым автором.

Система поощряет включение в «незримые коллективы» специалистов молодого возраста, устанавливая более низкую плату за участие в конференциях для тех специалистов старшего возраста, которые приводят с собой молодых коллег и студентов и дают им рекомендацию. Для молодых членов также установлен более низкий взнос.

Система способна по запросу выдавать списки пользователей, объединенных общими интересами, и давать о них соответствующие справки. Однако, прежде чем сообщить автору запроса имена пользователей, система выясняет у последних, намерены ли они вступить в предлагаемые контакты, инициируемые запросом. Это облегчает формирование новых групп пользователей при появлении новых тем и проблем.

Система предоставляет все необходимые средства для организации в любом месте страны телеконференций любой продолжительности и с произвольным числом участников. Такие средства предназначены для проведения управляемых экспериментов, предусматриваемых в ходе конференций. Система может также предоставлять услуги консультантов и исследователей для оказания помощи при подготовке конференций, их проведении и оценке результатов.

Рассмотрим организацию общения в системе информационного обмена. В систему вводятся все охраняемые авторскими правами материалы и зарегистрированные патенты. В нее поступают также неопубликованные документы и необработанные данные, ценность которых определяется соответствующим профессиональным объединением. К документу, вводимому в систему, предъявляются следующие требования:

- он должен иметь машиночитаемую форму и последовательную нумерацию разделов;
- он должен быть снабжен предметным указателем разделов;

- ему должен предшествовать реферат, в котором перечисляется все то новое, что, по мнению автора, содержится в документе;

- он должен сопровождаться специально подготовленной и подписанной аннотацией, предназначенной для издателя (если документ издается);

- ему должен быть присвоен соответствующий шифр в двух системах кодирования: с использованием установленных принципов классификации и на основе указания ключевых слов;

— документ должен пройти контроль на избыточность содержащейся в нем информации.

Контроль на избыточность осуществляется местным центром обработки информации или библиотекой, входящей в систему. Такой контроль обеспечивает проверку и подтверждение центром или библиотекой правильности классификации документов и извлечение из памяти системы родственных рефератов. Сопоставление самим автором содержания представляемого им документа с содержанием реферата, выданного системой, дает возможность составить описание, правильно отражающее степень новизны сведений, вводимых в систему. При этом список просмотренных документов может быть включен в реферат, написанный автором документа, и может служить для читателей указателем литературы по смежным вопросам.

В журналах публикуются, как правило, статьи трех видов: написанные по заказу; написанные не по заказу, но рецензируемые, и часть работ нерцензируемых и выбранных случайным образом. Опираясь на оценки пользователей, которые могут быть получены незамедлительно, с помощью системы можно оценить достоинства и недостатки издательской практики и качество рецензирования статей, публикуемых в журналах. Если документы соответствуют перечисленным выше требованиям, то их ввод может быть произведен самими авторами. В случае последующего издания рукописи ее ранний вариант подлежит исключению из системы с заменой на последующий. За установленную плату любой документ, находящийся в системе, может быть исправлен или изменен его автором. Авторы могут также предлагать новые идеи, гипотезы или формулировки проблем, заслуживающих внимания.

Каждое профессиональное объединение должно выпускать периодическое издание, содержащее краткие сведения о новых результатах теоретических и прикладных научных исследований и разработок, и постоянно располагать информацией о том, кто из его членов над какой проблемой работает и в какой области науки или техники является специалистом. При поддержке Национального научного фонда США каждое профессиональное общество ежегодно назначает соответствующее число специалистов — действительных членов, которые в рамках системы проводят консультации и составляют ежегодные обзоры наиболее интересных работ, выполненных в смежных областях знаний. Кроме того, Национальный научный фонд назначает ежегодно нескольких своих специалистов для ответов на запросы, направляемые им через действительных членов соответствующего профессионального общества. Последние составляют ежегодные обзоры работ, выполненных в близких им областях науки или техники, на основании которых

авторский коллектив, финансируемый Национальным научным фондом США, готовит материалы различной степени популярности. В целях уменьшения потока информации, поступающей без запросов, за ее распространение устанавливается более высокая плата. Например, пересылка корреспонденции четвертого класса стоит дороже пересылки корреспонденции первого класса. Система обеспечивает соблюдение секретности сведений, касающихся ее пользователей.

В каждом центре системы накапливается информация о конференциях и технических выставках, здесь же ведется каталог всех законов, правил и постановлений, действующих в соответствующей области науки и техники.

Система учитывает индивидуальные потребности, различные уровни сложности задач, стиль работы, характерные особенности отдельных пользователей и быстро к ним приспосабливается. Ее программное обеспечение строится с учетом различной специализации пользователей и необходимости гарантированной защиты от ошибок. Система способна не только оказывать пользователям различные виды услуг, но и помогать в выборе последних.

За установленную плату любой человек или организация могут воспользоваться услугами системы в части поиска информации определенного профиля. Наличие данного вида услуг дает возможность пользователю оценить качество обслуживания. Пользователь может получать с необходимой ему периодичностью перечень всех документов, магнитных лент, патентов, конференций или технических выставок, зарегистрированных в системе уже после получения им последнего списка. Любой пользователь системы имеет возможность договориться о выдаче ему или автоматическом исключении из сферы его внимания материалов того или иного автора, определенной группы, конкретного издателя и т. д. Кроме того, он может по договоренности получать информацию, касающуюся любых направлений, обзоры, комментарии или исходные материалы, относящиеся к определенному документу.

Информационно-поисковая система, ориентированная на поиск сведений определенного профиля, может быть построена также по принципу «тематических сборников». В этом случае одной и той же информацией могут пользоваться группы лиц или организаций, в результате чего стоимость обслуживания уменьшается. Каждому пользователю разрешается разрабатывать и применять свой собственный метод поиска информации или использовать одну из нескольких стандартных процедур, предусмотренных в системе. При таком подходе к обслуживанию пользователей всегда имеется возможность установить,

какие их потребности не удовлетворяются, и определить лучшие способы удовлетворения тех нужд пользователей, которые уже известны системе.

Обычный процесс поиска информации включает три фазы:

- формирование перечня нужных документов;
- получение вспомогательных дополнительных сведений о затребованных документах;
- выдачу самих документов либо определенных разделов или выдержек из них.

По желанию пользователь может исключить любую из этих фаз.

В тексты документов, находящихся в системе не менее года, включается обобщенная информация об оценках их качества, полученная от предыдущих пользователей. Кроме того, пользователю предлагается указать, какой из следующих трех оценок соответствует каждый элемент списка, формируемого системой: «не соответствует запросу»; «соответствует запросу, но не нужен»; «нужен». Дополнительные сведения, получаемые пользователем, предлагается последнему классифицировать также по трем видам: «соответствуют запросу»; «соответствуют запросу, но бесполезны» или «соответствуют запросу и полезны». Для каждого получаемого документа пользователь должен указать степень его релевантности и полезности, а также отметить качество документа: высокое, среднее или низкое. Подобная информация используется для совершенствования системы классификации и поиска, оказания помощи пользователям в улучшении процедур выдачи информации по их профилю и осуществления обратной связи между издателями и авторами, с одной стороны, и пользователями документов — с другой.

Пользователи могут получать документы или ленты из локальных центров системы или из библиотек, входящих в систему. Издатели обеспечивают каждый центр экземплярами своих изданий в машиночитаемой форме или в виде, пригодном для размножения. При размножении этих документов локальным центром или библиотекой пользователь вносит определенную плату, часть которой идет издателю, а часть поступает на счет центра или библиотеки. В каждом локальном центре системы ведется учет всех тех библиотек приписанного региона, в которых можно получить печатные копии документов, зарегистрированных в системе. Журналы и книги могут приобретаться пользователями непосредственно у издателей или через систему. Стоимость подписки на журналы, издаваемые профессиональными обществами, не входит в сумму членских взносов, поэтому члены общества имеют возможность не подписываться на них. Эта мера способствует уменьшению

не только объема периодических изданий низкого качества, но и объема бесполезной информации, предлагаемой пользователям.

Как показывает описание гипотетической системы обмена научно-технической информацией, за все оказываемые системой услуги необходимо платить. Чтобы облегчить пользователям индивидуальную и коллективную оценку качества обслуживания, в системе реализуются условия свободного рынка, при которых поощряются конкуренция и появление новых видов обслуживания. Это особенно важно в тех сферах функционирования системы, в которых потребности пользователей удовлетворяются системой не в полном объеме. Для этого в самой системе должно существовать научно-исследовательское и опытно-конструкторское подразделение, ответственное за планирование и оказание новых видов услуг.

Система состоит из национального центра, примерно десяти региональных центров и около 100—150 локальных центров. Число библиотек, входящих в систему, не ограничено. После первоначальной наладки система должна функционировать самостоятельно. Не допускается получение денежных средств из какого-либо внешнего источника (внешнее финансирование может осуществляться только в форме субсидий, предоставляемых пользователям). При установлении платы за пользование системой учитываются потребности пользователя в определенном виде услуг и его способность платить за услуги. Предоставление субсидий пользователям может регулироваться библиотеками.

Для всех национальных, региональных и локальных центров ведется учет доходов и затрат. В отличие от национального или регионального центра каждый локальный центр системы может находиться в частной собственности и приносить прибыль. Локальные центры могут быть организованы на базе существующих крупных библиотек, главным образом публичных и университетских.

Пользователи совместно управляют работой системы на всех уровнях ее организации; действующие в системе посредники побуждаются к выявлению потребностей, не удовлетворяемых системой, оценке качества оказываемых услуг и совместно принимают решения о мерах эффективного повышения качества обслуживания.

После опубликования полного проекта идеализированной системы началась разработка нескольких важных элементов системы в сотрудничестве с Уортингской группой при финансовой поддержке Национального научного фонда США. Эти усилия были направлены на проектирование, реализацию и оценку изменений в действующих подсистемах в соответствии с общим

проектом. Общий проект является предметом постоянных дискуссий, способных привести к более интенсивному и более широкому сотрудничеству между лицами, связанными с отдельными элементами системы. Аналогичный проект был одобрен правительством Мексики, и его осуществление уже началось. Имеются сведения о том, что похожие работы ведутся и в ряде других стран.

Глава 7. Транспортная проблема. Эталонный прогноз

В данной главе иллюстрируется сущность концепции эталонного прогноза на примере детального анализа перспектив развития городского транспорта в Соединенных Штатах к 2000 г.

Напомним, что эталонный прогноз представляет собой предсказание будущего развития системы на основании ее прошлого при условии, что наметившиеся в прошлом тенденции развития как самой системы, так и ее окружения остаются без изменения. Другими словами, эталонный прогноз позволяет предопределить, что должно произойти с системой при отсутствии вмешательства извне. Поскольку такое вмешательство не может быть исключено полностью, эталонный прогноз дает скорее картину того, что *вряд ли* произойдет с системой, чем того, что может произойти с ней на самом деле. Следовательно, на основе такого прогноза можно определить сроки и способ распада некоторой системы, не испытывающей воздействия извне. Это в свою очередь означает, что распад системы может быть предотвращен путем заблаговременного планирования вмешательства извне, т. е. до наступления критического состояния системы. Очевидно, в отличие от вынужденного вмешательства на стадии распада системы запланированное воздействие на нее создает условия для творческого подхода к решению проблем, связанных с развитием системы, и может оказаться весьма эффективным. Эталонные прогнозы позволяют также выработать нетривиальные меры воздействия (вмешательства), которые обычно не принимаются во внимание даже при планировании вмешательства в развитие системы до наступления ее критического состояния.

Эталонный прогноз [29]

В Соединенных Штатах около 85% всего объема городских гражданских перевозок приходится на легковые автомобили.

Таблица 7.1

Год	Численность населения, млн. человек	Процент лиц старше 20 лет
1960	180,6	61,0
1970	206,0	60,9
1980	239,3	61,5
1990	288,6	60,9
2000	321,9	62,4

Следует заметить, что эта цифра непрерывно увеличивается и, по-видимому, будет увеличиваться до тех пор, пока не будут введены искусственные или не возникнут естественные ограничения, связанные с ростом численности взрослого населения, среднего числа автомобилей, приходящихся на одного взрослого жителя, и расстояния, проходимого автомобилем за год.

Данные прогноза относительно роста общей численности населения, и в частности взрослого населения (старше 20 лет), приведены соответственно в табл. 7.1 и 7.2. Эти оценки получены в предположении непрерывного расширения городских улиц и автомобильных дорог с учетом существующей тенденции все более интенсивного использования автомашин. При этом, однако, считается, что число автомобилей, приходящихся на одного взрослого жителя, не достигает точки насыщения. Поэтому в дальнейшем мы не будем пользоваться верхней оценкой числа автомобилей, приходящихся на одного взрослого жителя, поскольку ее значение выходит за точку насыщения¹.

Что касается оценки среднего пробега автомобиля за год, которая также необходима для прогноза интенсивности автомобильного движения при отсутствии ограничений, то подобные

Таблица 7.2

Год	Нижняя оценка	Средняя оценка	Верхняя оценка
1960	0,54	0,54	0,54
1980	0,76	0,79	0,91
2000	1,06	1,19	1,51

¹ Автор работы [8] считает возможной точкой насыщения один автомобиль на человека, имеющего водительские права. Однако трудно себе представить, что в Соединенных Штатах в 2000 г на одного взрослого жителя будет приходиться 1,51 автомобиля.

Таблица 7.3

Средний пробег (км) автомобилей за год [9]

Год	Легковые автомобили	Все пассажирские транспортные средства ¹⁾	Грузовые автомобили и прицепы	Все виды транспортных средств
1950	14 516	14 612	17 342	15 078
1955	15 062	15 128	17 216	15 484
1960	15 202	15 247	17 035	15 533
1965	14 895	14 932	18 142	15 569

¹⁾ Включая автобусы и легковые автомобили.

данные, относящиеся к 50—60 гг., представлены в табл. 7.3. Авторы работы [20] отмечают, что зависимость между пробегом автомобиля и доходом семьи удивительно близка к линейной и можно с достаточной степенью точности утверждать, что каждый дополнительный доллар дохода увеличивает пробег автомобиля на одну милю. Следовательно, при оценке среднего пробега, ожидаемого через 10, 20, 30 лет, допустимо предполагать его увеличение равным увеличению среднего дохода. Эти авторы показали также, что средний пробег за год автомобилей, принадлежащих городским жителям, больше, чем пробег всех автомобилей, находящихся в частном пользовании. Кроме того, средний пробег автомобилей, принадлежащих жителям пригородов (22 500 км на семью), больше, чем средний пробег автомобилей, принадлежащих городским жителям (менее 14 500 км на семью). К сожалению, результаты, полученные Лансингом и Хендриком [20] в расчете на семью (20 900 км), не могут быть непосредственно сопоставлены с данными табл. 7.3, полученными в расчете на автомобиль, и, следовательно, невозможна прямая количественная оценка прогнозируемого среднего пробега автомобиля за год. Однако эти результаты могут быть использованы совместно с данными, характеризующими ожидаемый рост доходов и темпы переселения горожан в пригороды, для качественной оценки среднего пробега автомобиля за год. Согласно такой оценке, средний пробег автомобиля за год будет медленно расти. (Следует иметь в виду, что подобное утверждение справедливо только при отсутствии ограничений.)

По мнению авторов работы [19], помимо роста доходов при оценке среднего пробега автомобиля за год следует учитывать еще и рост пригородов за счет расширения центральных городов и окраин (табл. 7.4). Указанные факторы способствуют увеличению среднего пробега автомобиля за год в расчете на одну

Таблица 7.4

Увеличение численности населения Соединенных Штатов [13]

Районы	1950—1960, %	1961—1966, %
Стандартные метрополитенские статистические ареалы:		
Центральные города	22	9
Окраины	66	75
Территории, не входящие в стандартные метрополитенские статистические ареалы	12	16
Всего	100	100

семью; частично это обусловлено увеличением числа автомобилей, находящихся в личном пользовании, а частично — более интенсивным использованием уже приобретенных.

Принимая во внимание все вышеизложенное и учитывая только статистические данные о приросте среднего пробега за определенный промежуток времени, попытаемся сделать прогноз методом экстраполяции в предположении, что дальнейшее увеличение среднего пробега за год не только возможно, но и вполне вероятно.

С помощью данных табл. 7.1—7.5 оценим общее ожидаемое число автомобилей и средний пробег одного автомобиля, принимая за исходное состояние число легковых автомобилей в 1960 г., т. е. 59,49 млн.:

1. (Численность населения в возрасте старше 20 лет) × (Число автомобилей, принадлежащих на одного взрослого жителя) = (Общее число автомобилей);
2. (Общее число автомобилей) × (Средний пробег автомобиля) = (Общий пробег автомобилей).

Таблица 7.5

Ожидаемый средний пробег одного автомобиля за год ¹⁾

Год	Пробег легкового автомобиля за год, км
1960	15 202
1980	15 706
2000	16 209

¹⁾ Данные вычислены с помощью табл. 7.4 путем экстраполяции на 1980 и 2000 гг. данных о среднем приросте населения в течение каждых 5 лет за период с 1950 по 1965 г.

Таблица 7.6

Оценки суммарного пробега автомобилей (млн. км)
при различном приросте числа автомобилей на одного взрослого за год

Год	Нижняя оценка	Средняя оценка
1960	904 357	904 357
1980	1 756 675	1 826 942
2000	3 451 176	3 874 526

Результаты вычислений каждой из двух оценок приведены в табл. 7.6.

На основе анализа данных табл. 7.7 можно сделать вывод, что за 15 лет, прошедших после 1950 г., почти половина суммарного пробега за год приходится на городские районы. Используя иные методы прогноза, фирма Wilbur Smith and Associates [34] установила, что к 1980 г. почти 60% общего пробега автомобилей будет приходиться на городские дороги, а к 2000 г. — около 65%. Из табл. 7.7 следует, что соотношение между величинами пробега по городским и сельским дорогам легковых автомобилей и всех транспортных средств за последние 20 лет остается практически постоянным и составляет около 50%.

Избегая завышенных оценок, можно считать, что на легковые автомобили, принадлежащие городским жителям, в 1980

Таблица 7.7

Процентное соотношение пробега автомобилей по
городским и сельским дорогам¹

Год	Легковые автомобили		Все транспортные средства ²⁾	
	городские дороги	сельские дороги	городские дороги	сельские дороги
1950	50,2	49,8	47,6	52,4
1955	47,4	52,6	45,4	54,6
1960	48,4	51,6	46,1	53,9
1965	50,3	49,7	47,8	52,2

¹⁾ Оценки получены на основе данных табл. VM-201 из отчета Управления общественных дорог.

²⁾ Включая легковые автомобили, автобусы и грузовые автомобили.

Таблица 7.8

Величины суммарного пробега автомобилей по городским дорогам (млн. км)
при различных оценках прироста числа автомобилей,
находящихся в личном пользовании

Год	Нижняя оценка прироста числа автомобилей		Средняя оценка прироста числа автомобилей	
	расстояние	в процентах к 1960 г.	расстояние	в процентах к 1960 г.
1960	452 184	100,0	452 184	100,0
1980	878 339	194,2	912 964	201,9
2000	1 725 582	381,6	1 937 243	428,4

и 2000 гг. будет приходиться 50% общей величины пробега, хотя, согласно оценке, полученной фирмой Wilbur Smith and Associates, процент должен быть значительно большим. Используя эту величину и данные, приведенные в табл. 7.6, можно получить оценку общего пробега за год автомобилей, принадлежащих городским жителям, при отсутствии ограничений (табл. 7.8).

До сих пор мы рассматривали увеличение пробега легковых автомобилей при отсутствии ограничений, т. е. без учета пробега автобусов и грузовых автомобилей.

Для оценки величины пробега городских грузовых автомобилей были проведены специальные обследования в городах. Поскольку при этом разные исследователи учитывали различные факторы, полученные данные существенно отличаются друг от друга и их трудно объединять со статистическим материалом, представляемым правительственными органами. Фактические данные за период с 1950 по 1970 г. и экстраполированные данные на 1975 г. о пробеге автобусов и грузовых автомобилей и отношение его величины к величине пробега легковых автомобилей приведены в табл. 7.9.

Отношение величины пробега грузовых автомобилей к величине пробега легковых автомобилей постоянно и составляет 0,20—0,25. Вероятно, оно останется постоянным и в дальнейшем. Поэтому при анализе динамики роста величины пробега, определяемой как отношение пробега, ожидаемого в 1980 и 2000 гг., к пробегу в 1960 г., достаточно учитывать только пробег легковых автомобилей. Величиной пробега автобусов можно пренебречь, не допуская при этом серьезной ошибки (табл. 7.9).

Попытаемся теперь определить, насколько потребуется увеличить протяженность городских автомобильных дорог, чтобы сохранить их загрузку на уровне 1960 г. Для этого воспользу-

Таблица 7.9

Фактические и экстраполированные величины суммарного пробега (млн. км) автобусов и грузовых автомобилей за год и значения отношений этих величин к величинам пробега легковых автомобилей [9, 13]

Год	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили (пробег)
	пробег	отношение к пробегу легковых автомобилей	пробег	отношение к пробегу легковых автомобилей	
1950	145 629	0,25	6568	0,01	585 185
1955	187 999	0,22	6750	0,008	792 721
1960	203 436	0,21	7005	0,007	976 438 ¹⁾
1965	279 478	0,24	7538	0,0071	142 312
1970	335 676	0,24	7660	0,0051	596 147
1975	400 724	0,23	7870	0,0051	744 535

¹⁾ Эта цифра отличается от приведенной в табл. 7.6 на 4,5% вследствие различных методов вычисления.

емся следующей информацией, содержащейся в работе [25] ¹⁾:

При общем рассмотрении проблемы использования дорог оказывается, что нагрузка последней группы автомагистралей (главные магистрали) приближается к предельной. Поскольку это означает, что федеральные магистральные дороги, по-видимому, используются наиболее интенсивно, было проведено сравнение их фактической загрузки и пропускной способности.

Для оценки степени использования федеральных магистральных дорог вычислялась *реальная* и *возможная* пропускная способность системы. Реальная пропускная способность представляет собой максимальное число автомобилей, которые могут пройти через данную точку за час в *обычных* для этого места *условиях движения, исключая непредусмотренные задержки и ограничения свободы маневрирования*. Возможная пропускная способность представляет собой максимальное число автомобилей, которые могут пройти через данную точку за час в *обычных* для этого места *условиях движения*.

Результаты проведенного исследования отображены в табл. 7.10. На основе полученных данных Национальной академией наук был сделан вывод, что городская часть системы федеральных магистральных дорог загружена на 90% их реальной про-

¹⁾ Данные, содержащиеся в работе [25], относятся к 1958 г., и тем не менее они вполне могут быть отнесены к 1960 г.

Таблица 7.10

Соотношение между загрузкой и пропускной способностью федеральных магистральных дорог ¹⁾

	Сельские дороги	Городские дороги	Всего
Протяженность системы, км	421 312	32 309	453 621
Среднесуточный суммарный пробег автомобилей, млн. км			
Фактическая загрузка	920	413	1233
Реальная пропускная способность	1444	457	1901
Возможная пропускная способность	3959	713	4672
Отношение пропускной способности к загрузке			
Реальная пропускная способность	1,57	1,10	1,43
Возможная пропускная способность	4,31	1,72	3,51
Процент используемой пропускной способности			
Реальная пропускная способность	64	90	70
Возможная пропускная способность	23	58	29

¹⁾ Таблица перепечатана из отчета U.S. Transportation Performance and Problems с разрешения Национальной академии наук США.

пускной способности и, следовательно, остается лишь очень небольшой резерв.

Оценим требуемое увеличение протяженности магистралей (имеются в виду стандартные четырехполосные магистрали) в системе федеральных магистральных дорог для обеспечения загрузки городских магистралей на уровне 1958 г. без сильного перемещения транспортных потоков из системы федеральных магистральных дорог в другие системы. Используя нижнюю оценку прироста числа автомобилей на одного взрослого, получим, что в 2000 г. пробег автомобилей в городах увеличится почти в 3,82 раза по сравнению с 1960 г. Следовательно, примерно во столько же раз ($3,82 \times 32\,309 \text{ км} = 123\,420 \text{ км}$) должна возрасти протяженность городских магистралей в системе федеральных дорог. (В 1960 г. протяженность дорог этой системы составляла 32 309 км.) Требуемая протяженность дорог в 1980 и 2000 гг., соответствующая нижней и средней

Таблица 7.11

Оценка протяженности стандартных городских дорог в системе федеральных магистралей, необходимой для поддержания загрузки на уровне 1960 г.

Год	Оценка необходимой протяженности дорог	
	нижняя	средняя
1980	62 743	65 232
2000	123 420	138 414

оценкам прироста числа автомобилей личного пользования, показана в табл. 7.11.

Система федеральных дорог образуется основными магистралями, которые используются для переброски людей и грузов *через* какой-либо район. Ее следует отличать от системы, обеспечивающей перевозку между пунктами, находящимися *в пределах* одного района. Последняя включает дороги, испытывающие большую транспортную загрузку и обеспечивающие доступ к жилым районам, центральному деловому району, промышленным предприятиям, периферийным деловым районам и т. д., т. е. к основным пунктам назначения в черте города. Если нагрузка магистралей федеральной системы возрастает, то она возрастает и на других улицах и магистралях города, не входящих в данную систему. В связи с этим не следует ожидать заметного смещения трасс движения городского транспорта с федеральных магистралей на другие городские дороги.

Используя нижнюю оценку прироста числа автомобилей, находящихся в личном пользовании, получаем, что для сохранения транспортной загрузки магистралей на уровне 1960 г. к 2000 г. потребуются увеличить протяженность городских магистралей на 90 тыс. км (123 420—32 309). По самой осторожной оценке, при средней стоимости стандартной четырехполосной городской магистрали 6,2 млн. долл. за километр [21] общая сумма капиталовложений на ближайшие 30 лет составит около 550 млрд. долл., или в среднем 18,3 млрд. долл. в год. Это потребует почти трехкратного увеличения общих затрат на транспортные сооружения по сравнению с 1967 г. (около 5,35 млрд. долл.). Требуемая сумма (18,3 млрд. долл.) почти в 10 раз превышает сумму, израсходованную на строительство городских магистралей в 1967 г. (1,4 млрд. долл.).

Последнее обстоятельство существенно ограничивает рост интенсивности использования автомобилей. Однако это не единственное ограничение. Не менее важным ограничением является то количество земли, особенно в центральных деловых районах, которое может быть отведено для строительства дорог,

магистралей и автомобильных стоянок. По мнению сенатора Харрисона [21], даже если мы попытаемся решить проблему городских перевозок только за счет строительства новых магистралей стоимостью 6,2—12,4 млн. долл. за километр, то имеются все основания полагать, что «лечение убьет пациента», так как на смену ценной земельной собственности, облагаемой налогом, придут бетон и асфальт, не облагаемые налогом, возникнет огромная потребность в автомобильных стоянках, расположенных в деловых и торговых районах, что еще больше сократит возможности использования земель для хозяйственных и культурных целей и приведет к постепенному сворачиванию деятельности тех учреждений, куда необходим доступ в первую очередь. В большинстве городов уже сейчас более 40% всех имеющихся в деловых и торговых районах земель занято улицами и автомобильными стоянками. Соответствующие характеристики для пяти крупных городов приведены в табл. 7.12.

Очевидно, что эти цифры нельзя увеличить в 3,82 раза. Хотя для многих городов они значительно меньше и строительство новых магистралей (например, в объезд центрального делового района) не обязательно приведет к дополнительным потребностям в автомобильных стоянках, тем не менее даже всего при двухкратном увеличении территории, занимаемой в настоящее время дорогами и автомобильными стоянками, по-видимому, возникнет нехватка места. Для решения этой проблемы было предложено строить эстакады. Однако стоимость эстакад значительно выше стоимости обычных магистралей. Поскольку, как было показано, строительство необходимого числа обычных дорог невозможно по экономическим соображениям, то, следовательно, по этим же соображениям невозможно и строительство эстакадных магистралей.

Таблица 7.12

Процент территории центрального делового района, занятой улицами и автомобильными стоянками [34]

Город	Год	Процент территории центрального делового района, занятой		
		улицами	стоянками	улицами и стоянками вместе
Лос-Анджелес	1960	35,0	24,0	59,0
Чикаго	1956	31,0	9,7	40,7
Детройт	1953	38,5	11,0	49,5
Миннеаполис	1958	34,6	13,7	48,3
Даллас	1961	28,5	12,9	41,4

Таким образом, чтобы справиться с неограничиваемым ростом интенсивности движения, в ближайшие 30 лет целесообразно расширять существующую систему городских дорог и автомобильных магистралей, так как подобное расширение потребует не только громадных расходов, но и очень больших территорий.

Кроме того, невозможно решить проблему городских перевозок только путем расширения сети автомобильных дорог, так как необходимо еще учитывать социальные издержки, вызываемые увеличением числа дорожных транспортных происшествий, ростом загрязнения воздуха и ухудшением качества окружающей среды.

Есть все основания считать, что увеличение загрузки магистралей или другие неудобства, вызываемые интенсивным использованием автомобилей, не повлияют на рост доверия к этому виду транспортного средства. Напротив, имеются определенные свидетельства того, что жители городов скорее поменяют место работы или место жительства, чем сменяют легковой автомобиль на другой вид транспорта. Министерство жилищного и городского строительства США [13] отмечает:

«Опыт последних лет противоречит мнению, будто в результате перегрузок магистралей самопроизвольно возникнет верхний предел числа легковых автомобилей, находящихся в личном пользовании. Для того чтобы был какой-то шанс сосуществовать с автомобилем в условиях города, необходимы *автомобиль совсем иного рода* и более совершенные дорожные системы».

Компромиссное решение дает разработка конструкции пяти- или шестиместного семейного легкового автомобиля, предназначенного для удовлетворения самых разнообразных потребностей, поскольку автомобили используются для междугородных и внутригородских поездок, для поездок на работу, с работы, на отдых, в магазины и т. д.

Большое значение имеет тот факт, что число семей, владеющих двумя автомобилями, возросло с 7% (1950 г.) до 25% (1966 г.). Этот и другие рассматриваемые ниже факты указывают на функциональное различие между автомобилями, предназначенными для поездок внутри города и междугородных поездок. Семьи, владеющие двумя или большим числом автомобилей, получают явные преимущества при использовании автомобилей специального назначения, лучше приспособленных для удовлетворения конкретных потребностей, например автомобилей, лучше приспособленных к условиям движения в центре города.

Важным источником улучшения характеристик автодорожных систем является увеличение числа пассажиров в автомоби-

ле в городских районах. Например, в Филадельфии средняя загрузка легковых автомобилей составляет около 1,5 пассажира и колеблется от 1,2 (для регулярных поездок на работу из пригородов и обратно) до 1,6 (для поездок, не связанных с работой) [26]. В то же время средняя вместимость автомобилей составляет около пяти пассажиров. Очевидно, можно добиться существенного снижения загрузки магистралей, если увеличить среднее число пассажиров в автомобиле, особенно при поездках на работу. Однако совместное пользование легковыми автомобилями ограничивает возможности поездок «от двери до двери». Более приемлемым вариантом было бы использование небольших городских автомобилей, которые иногда называют «урмобилями». Подобный вариант обсуждается в ряде исследований [10, 13]. Общеизвестно, что при больших скоростях движения в отсутствие каких-либо препятствий габариты автомобиля оказывают очень незначительное влияние на загрузку дорожной сети. Например, при скорости движения 60 км/ч большая часть дороги приходится на интервалы между автомобилями, оставляемые в целях безопасности, и согласно данным работы [23], уменьшение длины автомобиля вдвое привело бы к увеличению интенсивности потока на скоростной магистрали не более чем на 10—15%. Для более загруженных городских улиц этот процент был бы большим, и в этом случае возможно увеличение интенсивности потока на 70% при загрузке трасс до вполне обычного уровня — 15 автомобилей, ожидающих у светофора. Если заменить только часть длинных автомобилей более короткими, то это приведет к увеличению интенсивности потока. В данном случае интенсивность может быть определена путем линейной интерполяции на интервале с крайними значениями, равными 15 и 70%.

О степени влияния ширины автомобиля на интенсивность транспортного потока пока известно сравнительно мало. Согласно результатам экспериментов, проведенных министерством транспорта Великобритании [10], минимально приемлемой с точки зрения безопасности движения является ширина полосы, превышающая ширину автомобиля на 75—90 см. Эти эксперименты показали также, что в условиях смешанного потока, когда малые и большие легковые автомобили движутся вместе, малые обычно движутся сзади, занимая такой же участок дороги.

Значительное увеличение плотности пассажирских потоков может быть достигнуто за счет использования коротких (длиной менее 3 м) и узких (шириной 1 м) двухместных автомобилей, в которых пассажир сидит сзади водителя. Если бы транспортный поток состоял исключительно из таких автомобилей, то можно было бы увеличить загрузку скоростных магистралей

в 2,2 раза (два автомобиля на обычную полосу и увеличение потока на 10% за счет меньшей длины автомобилей), а загрузку городских улиц — в 3,4 раза [23]. Если обочины четырехполосной скоростной магистрали использовать как одну полосу для движения коротких автомобилей, то пропускная способность дороги увеличится в 2,7 раза. Кроме того, одну полосу можно дополнительно выделить для движения автомобилей, ширина которых в два раза меньше, чем у обычных автомобилей. Тогда пропускная способность городских улиц, имеющих две полосы движения и одну полосу стоянки автомобилей, может быть увеличена в 5,1 раза. При этих расчетах не принимались во внимание грузовые автомобили и автобусы, однако вычисления показывают, что если широкое распространение получат упомянутые выше малогабаритные автомобили, то для удовлетворения потребностей в 2000 г. можно ориентироваться на среднюю оценку прогнозируемого роста пропускной способности магистралей в 4,28 раза.

Использование малогабаритных автомобилей позволит также значительно сократить площадь автомобильных стоянок. Так, для обычного автомобиля требуется участок шириной более 6 м, следовательно, на участке, где можно поставить друг за другом два обычных автомобиля, можно разместить три автомобиля длиной 3 м и еще останется дополнительное свободное место для транспортного потока. Требуемую площадь стоянок можно еще больше сократить, если одну или обе двери автомобиля сделать скользящими либо поместить их спереди или сзади. В этом случае можно было бы увеличить плотность автомобилей на стоянке.

В настоящее время разрабатывается множество конструкций небольших автомобилей (см. журнал "Mechanics Illustrated" за октябрь 1976 г. и "Life" за 11 декабря 1970 г.) Во многих случаях в новые конструкции вносятся изменения, в результате которых уменьшаются вредные выбросы в атмосферу и значительно сокращается потребление горючего. Некоторые из таких автомобилей можно прицеплять друг к другу, подобно вагонам поезда, для облегчения буксировки или семейных поездок (например, при использовании прицепов без двигателя). Благодаря снижению максимальных скоростей движения и лучшей приямности такие автомобили более безопасны в эксплуатации.

Преимущества использования небольших автомобилей для междугородных поездок зависят от ограничений, налагаемых на использование больших автомобилей. В переходном периоде могут использоваться автомобили различных размеров. В конечном счете движение на городских улицах и магистралях, например с 7 до 19 ч, может быть разрешено только небольшим

автомобильям. В некоторых городах уже сегодня в эти часы на улицах центрального делового района запрещается движение грузовых автомобилей.

Весьма эффективными могли бы оказаться парки небольших автомобилей, находящиеся в личном или государственном пользовании и выдающие автомобили напрокат. В городах можно было бы создать разветвленную сеть пунктов выдачи и приема таких автомобилей [24].

Очевидно, что переход к эксплуатации небольших автомобилей в пределах города может быть осуществлен не менее чем за 10 лет. Этот переход, по-видимому, не потребует больших государственных затрат и даст владельцу автомобиля определенную экономию, не причиняя неудобств и не лишая его комфорта. Важно, что данная мера позволит существенно снизить загрузку магистралей и обеспечит более свободное использование малогабаритных легковых автомобилей, чем это было бы возможно в случае использования автомобилей обычной конструкции.

Глава 8. Многомерная организационная структура

Как уже отмечалось (гл. 3), обычный способ графического представления организационной структуры в виде двумерного дерева ограничивает число и характер возможных вариантов решения возникающих проблем. При наличии такого ограничения невозможны решения, обеспечивающие развитие организации с учетом технических и социальных изменений, темпы которых все больше и больше ускоряются. По мнению Олвина Тоффлера [32], наша неспособность учесть быстро меняющиеся условия и приспособляться к ним, неспособность, которую он назвал «шоком будущего», является основной причиной многих кризисных ситуаций. Наличие таких ситуаций — очевидный факт, тем не менее до сих пор нет единого подхода к решению проблемы выхода из подобных ситуаций. Поэтому неудивительно, что системы управления предприятиями и общественными институтами США, а также их организационная структура во многих отношениях находятся на недостаточном уровне.

Большинство институтов и предприятий США стремится к так называемому «устойчивому состоянию» [30], при этом сила, с которой эти организации сопротивляются происходящим изменениям, оказывается пропорциональной степени потребности в

них. Подобные организации не способны понять, что равновесие, которое может быть достигнуто в быстро меняющихся условиях, — это равновесие судна в неспокойном море. Существующая обстановка требует, чтобы организации были не только готовы к любым изменениям, но и способны им подвергаться. Другими словами, необходимо *динамическое* равновесие. Очевидно, что для достижения такого равновесия организация должна иметь достаточно гибкую структуру. (Заметим, что хотя гибкость не гарантирует приспособляемости, тем не менее она необходима для достижения последней.)

Построение *гибкой* или обладающей какими-либо иными достоинствами организационной структуры является одной из задач так называемого «структурного зодчества». Используя терминологию, принятую в архитектуре, можно сказать, что в данной главе дается всего лишь «эскиз» гибкой организации, а не ее «рабочий чертеж», т. е. здесь излагаются основные идеи, на основе которых могут быть разработаны различные варианты решения проблемы организационной структуры без ограничений, связанных с ее графическим представлением.

Входные и выходные величины

Любая организация представляет собой целеустремленную систему. В такой системе существует функциональное разделение труда между ее индивидами (или *элементами*), целеустремленность которых связана с выбором целей, или желательных исходов, и средств (*линий поведения*). Та или иная линия поведения предусматривает использование определенных ресурсов (*входные величины*) для производства товаров и предоставления услуг (*выходные величины*), которые для потребителя должны иметь большую ценность, чем используемые ресурсы. Потребляемые ресурсы включают рабочую силу, материалы, энергию, производственные мощности и денежные средства. Это в равной мере относится к государственному и частным организациям.

Традиционная организационная структура охватывает два вида взаимоотношений: *ответственность* (кто за что отвечает) и *подчинение* (кто перед кем отчитывается). Организация с такой структурой может быть представлена в виде дерева, при этом *обязанности* изображаются прямоугольниками, относительное расположение которых показывает *уровень полномочий*, а линии, соединяющие эти прямоугольники, — *распределение полномочий*. Однако такое представление организационной структуры не содержит никакой информации относительно того, ценой каких затрат и с помощью каких средств организации удалось добиться тех или иных результатов. Вместе с тем

более информативное описание организационной структуры, которое может явиться основой для более гибких способов структурирования организаций, может быть получено на основе матриц типа *затраты — выпуск* или типа *средства — цели*¹. Проиллюстрируем это на примере типичной частной корпорации, производящей некоторую продукцию.

Сведения о выпускаемой продукции могут быть использованы для определения целей организации. Для этого, например, можно провести классификацию продукции по ее видам или качественным характеристикам. Элементы структуры, ответственные за обеспечение производства продукции или предоставление услуг потребителем вне данной организации, называют *программами* и обозначают P_1, P_2, \dots, P_k . Средства, используемые программами (или виды деятельности), обычно можно подразделить на *операции и услуги*².

Операции — это виды деятельности, непосредственно влияющие на характер выпускаемой продукции или на ее наличие. Типичными операциями (O_1, O_2, \dots, O_m) являются закупка сырья, транспортировка, производство, распределение и сбыт продукции.

Услуги — это виды деятельности, необходимые для обеспечения программ или выполнения операций. Типичными услугами (S_1, S_2, \dots, S_n) являются работы, выполняемые такими подразделениями, как бухгалтерия, отдел обработки данных, отдел технического обслуживания, отдел урегулирования трудовых конфликтов, финансовый отдел, отдел кадров, юридические службы.

Виды деятельности, осуществляемые в рамках программы и в рамках действий по ее выполнению, могут быть представлены, как показано на рис. 8.1 и 8.2. Результаты каждого отдельного вида деятельности могут быть использованы непосредственно этим же видом деятельности, программами и другими видами деятельности, а также исполнительным органом и внешними потребителями.

Общие программы могут быть подразделены на *частные*, например, по типу потребителя (промышленный или индивидуальный), снабжаемого или обслуживаемого географического района, по видам продукции и т. д. Частные программы в свою очередь также могут быть подвергнуты дальнейшему разделению.

¹ Матрицы типа *затраты — выпуск* крайне редко используются для описания организационной структуры, а матрицы типа *средства — цели* фактически не используются никогда.

² Между операциями и услугами трудно провести четкую границу, но это и не столь уж важно для понимания существа развиваемой в данной книге концепции организационной структуры.

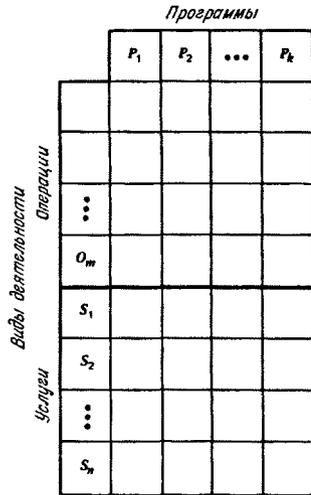


Рис. 8.1. Схема взаимодействия видов деятельности и программ.

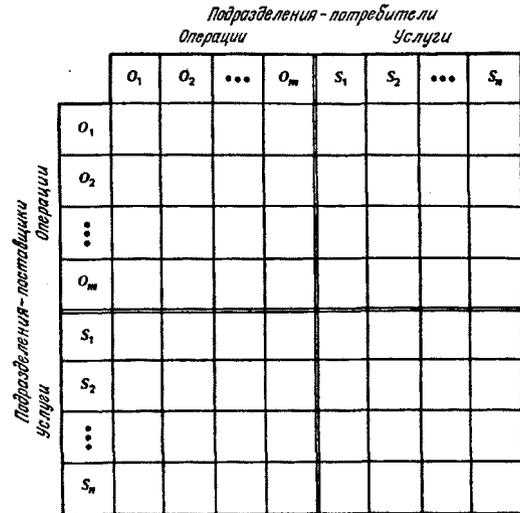


Рис. 8.2. Схема взаимодействия видов деятельности.

Аналогичным образом можно провести детализацию видов деятельности. Например, операции по изготовлению изделия могут включать производство деталей, узлов и сборку, причем каждая из этих операций может быть разбита на более мелкие операции.

Если число программ, а также основных и вспомогательных видов деятельности (операций и услуг) настолько велико, что руководитель не в состоянии эффективно осуществлять координацию, то может возникнуть необходимость в координаторах в рамках конкретных управленческих функций (рис. 8.3). Для каждого направления деятельности может потребоваться более одного координатора или координационного подразделения. В тех случаях, когда число координаторов оказывается слишком большим, не исключено использование вышестоящих координаторов или координирующих подразделений¹. Для осуществления координации вполне достаточно группы, состоящей из начальников координирующих подразделений и руководителей.

Рассмотрим способ функционирования подобной «многомерной» организации, обеспечивающий максимальную гибкость ее структуры и быструю реакцию на изменения внутренних и внешних условий.

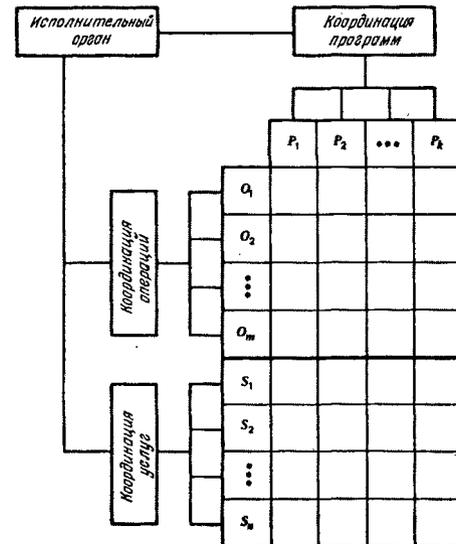


Рис. 8.3. Структура координации в крупных организациях.

¹ Следует подчеркнуть, что в данном контексте «координация» означает именно координацию, а отнюдь не руководство.

Программы

К программам предъявляются следующие требования:

— Программы должны быть сформулированы так, чтобы их реализация предусматривала использование более чем одного источника ресурсов, который может быть как внешним, так и внутренним. Если реализация программы требует только одного источника ресурсов, то необходимо ее объединить с другой программой. Как будет показано, чем больше видов деятельности требуется для выполнения программы, тем большей гибкостью она будет обладать. (Соответствующее требование предъявляется и к видам деятельности: они должны использоваться более чем в одной программе, а в случае услуг — более чем одним видом деятельности.)

— Цель каждой программы должна быть определена таким образом, чтобы можно было оценить выгоды, которые она обеспечивает. Показателем эффективности может служить определенная функция выгод и затрат, например прибыль.

— Все программы должны быть обеспечены руководителями и их непосредственными подчиненными, исключая *каких-либо еще штатных сотрудников*. Программы нельзя рассматривать как организационные подразделения в обычном смысле этого понятия; программы — это группы руководителей, задачей которых является определение, организация, координация и контроль действий, которые необходимы для достижения поставленных целей и которые осуществляются другими лицами. Следует иметь в виду, что лица, осуществляющие подобные действия, не находятся в непосредственном подчинении у группы (последняя имеет возможность лишь контролировать их действия).

— Программы *не должны* обеспечиваться какими-либо установками и оборудованием, а реализация программ не должна предусматривать выделения капиталовложений.

— Программам должны предоставляться средства на покрытие расходов. Объем выделяемых средств должен составлять такую часть дохода, приносимого программами, которая необходима для покрытия издержек производства. Если же программы не обеспечивают получение достаточного для этих целей капитала, то они могут прибегнуть к займам с последующим возвращением ссуды или получать субсидии. Однако субсидии должны предоставляться только в том случае, когда фактические или ожидаемые доходы от реализации программ превосходят затраты, а текущие издержки превышают прибыль.

— В рамках программ могут приобретаться товары (или предоставляться услуги) как от внутренних хозяйственных подразделений, так и от внешних поставщиков в зависимости от

того, что является *более выгодным с точки зрения программ*. Именно благодаря своей покупательной силе программы осуществляют контроль и координацию поставок. С практической точки зрения, по-видимому, следовало бы ограничить эту свободу выбора хотя бы, например, потому, что во всех соответствующих сделках присутствует информация о секретах фирмы. К такого рода информации можно отнести описание некоторого изделия, процесса его изготовления или особенностей технологии. Поэтому фирма может неохотно пойти на изготовление продукции за ее пределами. Если подобное ограничение устанавливается исполнительным органом, то необходимо определить, какая экономия может быть получена при нарушении данного ограничения. Установленную компенсацию программа должна получать от исполнительного органа. Если же подобное ограничение вносится самой программой, то ни о какой компенсации не может быть речи. Естественно, возможна такая ситуация, когда отсутствует подходящий внешний источник и у программы не остается выбора.

Перечисленные требования облегчают оценку и сравнение эффективности программ и тем самым делают возможным распределение ресурсов с учетом их продуктивности и относительной важности для организации в целом.

Программы ориентированы на конечные результаты деятельности организации. Руководители программ должны отвечать исключительно за достижение поставленных целей, а не за обеспечение необходимых для этого средств. При отсутствии ограничения со стороны исполнительного органа руководители программ могут приобрести необходимые средства внутри организации или за ее пределами в зависимости от того, что выгоднее. При этом услуги, предоставляемые внутри организации, оплачиваются так же, как и услуги, предоставляемые другими организациями. Это означает, что успешная реализация программ предусматривает конкуренцию между внешними и внутренними поставщиками.

Поскольку для реализации программ не требуется капиталовложений, а необходимы только исполнители, программы можно легко расширять, сокращать или изменять каким-либо иным способом. Таким образом обеспечивается большая гибкость организации.

Показатели эффективности отдельных частных программ можно и нужно строить таким образом, чтобы в сумме они равнялись показателю эффективности общей программы. Руководители программ могут распределять средства, выделенные им на покрытие издержек, по частным программам точно так же, как это делают распорядители или координаторы программ в случае общих программ.

Программы, по существу, являются «передним краем» деятельности «многомерных» организаций, так как осуществление таких организаций обусловлено необходимостью достижения тех или иных целей. Все основные виды деятельности в рамках данной организации правомерны ровно в той степени, в какой они способствуют выполнению программ.

Функциональные подразделения

Что касается функциональных подразделений, то к ним предъявляются следующие требования:

— Функциональные подразделения должны иметь в своем распоряжении соответствующий персонал, а также необходимые установки и оборудование, что расценивается как капиталовложения, которые, по предположению, должны обеспечить организации соответствующую прибыль.

— Функциональные подразделения *по своему усмотрению* могут продавать производимую продукцию и предоставлять услуги другим программам и внешним поставщикам при отсутствии со стороны исполнительного органа ограничения, предусматривающего соответствующую компенсацию. Таким образом, функциональные подразделения во многих отношениях напоминают самостоятельные предприятия независимо от того, являются ли их вышестоящие организации частными или государственными.

— Функциональные организации не получают субсидий, поскольку считается, что средства, необходимые для покрытия издержек производства, они должны получать от реализации (продажи) производимой ими продукции. Такие подразделения могут делать займы с последующим погашением ссуды. Если же функциональные подразделения оказываются нерентабельными (т. е. они не самокупаются), то головная организация может пойти на ликвидацию таких подразделений, продажу их другому владельцу либо может принять на себя ведение всех дел подразделения, осуществив его реорганизацию.

Как уже указывалось, если вышестоящая организация хочет, чтобы то или иное функциональное подразделение воздержалось от продажи производимой им продукции, она должна выплачивать ему соответствующую компенсацию. Размер компенсации должен быть не меньше прибыли, которую подразделение могло бы получить без сокращения объема сбыта продукции. Это дает возможность разделить ответственность за достижение целей и обеспечение необходимых для этого средств и тем самым сосредоточить внимание каждого руководителя на выполнении четко определенного круга обязанностей. Кроме того, это позволяет возложить финансовую ответствен-

ность за решения по текущим вопросам на исполнительный орган и со знанием дела осуществлять необходимую отчетность. Исполнительный орган получает доход от своих капиталовложений и ссуд, имеет право на долю прибыли функциональных подразделений и несет соответствующие расходы.

Функциональные подразделения и программы часть своих прибылей отчисляют вышестоящей организации, а часть расходов по своему усмотрению либо для обеспечения капиталовложений, либо на финансирование других внутренних мероприятий.

Программы и функциональные подразделения фактически являются независимыми. Пока они функционируют удовлетворительно, нет необходимости во вмешательстве сверху. То же относится и к частным программам и группам внутри функциональных подразделений.

Если исполнительный орган замечает, что продукция (или услуга), производимая другими организациями, пользуется внутри данной организации большим спросом, он может создать дополнительное функциональное подразделение или расширить какое-либо из существующих. Некоторое подразделение может по собственной инициативе принять на себя соответствующие функции при условии, что оно не потребует для этого денежных ассигнований.

Если какое-то подразделение обслуживает в большей степени внешних, чем внутренних, потребителей, то желательно, чтобы исполнительный орган выяснил, почему это происходит. Аналогичным образом ему следует поступать и тогда, когда в рамках программ практикуются необоснованные закупки или обнаруживается отсутствие спроса на продукцию (или услуги) конкретного функционального подразделения. В последнем случае соответствующее подразделение может быть преобразовано в программу, продано другому владельцу либо упразднено. В то же время, если для функционального подразделения характерен совсем небольшой объем сбыта продукции внешним потребителям либо таковой вообще отсутствует, то и в этом случае желательно, чтобы исполнительный орган разобрался в создавшейся ситуации и выяснил, почему это происходит в условиях, когда есть возможность удовлетворить внешний спрос. Может оказаться, что просто не обеспечивается должным образом конкурентоспособность.

Если функциональное подразделение много работает на внешних потребителей, исполнительный орган вполне может принять решение организовать программу, определяемую продукцией этого подразделения. Например, если внутреннее подразделение обработки данных обслуживает крупное внешнее предприятие, исполнительный орган может принять решение

подключить к этому делу всю организацию, учредив программу в области автоматизированной обработки данных. Если при этом со стороны исполнительного органа не будут введены какие-либо ограничения на деятельность подразделения, ответственного за обработку данных, то оно будет продолжать обслуживать внешних потребителей и одновременно может предоставлять услуги в рамках новой программы.

Структура функциональных подразделений также может быть многомерной. Например, отдел исследований и разработок, как и независимая фирма того же типа, может создавать собственные проекты, рассматриваемые как программы. Его функциональные подразделения могут состоять из групп, составленных по профессиональному признаку, например математиков, физиков и т. д., а оказываемые им услуги могут включать выполнение чертежных работ или вычислений, редактирование, изготовление копий документов и т. д. Поскольку любая часть организации может иметь многомерную структуру, нет необходимости проектировать ее сразу всю целиком как многомерную: можно делать это постепенно, начиная с какого-то определенного уровня — нижнего, верхнего или промежуточного.

Некоторые функциональные подразделения могут «продавать» свои услуги другим подразделениям, равно как программам и исполнительному органу. Например, услугами бухгалтерии или отдела кадров может пользоваться любое другое подразделение организации. В то же время бухгалтерия или отдел кадров могут воспользоваться услугами отдела сбыта для предоставления своих услуг внешним потребителям.

Как уже отмечалось, программы и функциональные подразделения могут быть сгруппированы по видам продукции, типам потребителей, географическим районам и т. д. Если потребителей продукции программы оказывается слишком много и они сильно рассредоточены, то возможно *нетрадиционное* использование характеристик географического положения в качестве дополнительного измерения объемной схемы организационной структуры (рис. 8.4). В этом случае возникает необходимость в так называемых *региональных представителях*, обязанностью которых является защита интересов тех, кто потребляет продукцию или испытывает влияние деятельности организации в целом. Региональные представители играют роль внешних посредников, которые могут дать оценку программам и различным направлениям деятельности организации в каждом конкретном регионе с точки зрения тех, чьи интересы они представляют. В дальнейшем этой информацией могут воспользоваться руководящий орган, координаторы и руководители подразделений. Получая подобную информацию одновременно от всех региональных представителей, руководитель может со-

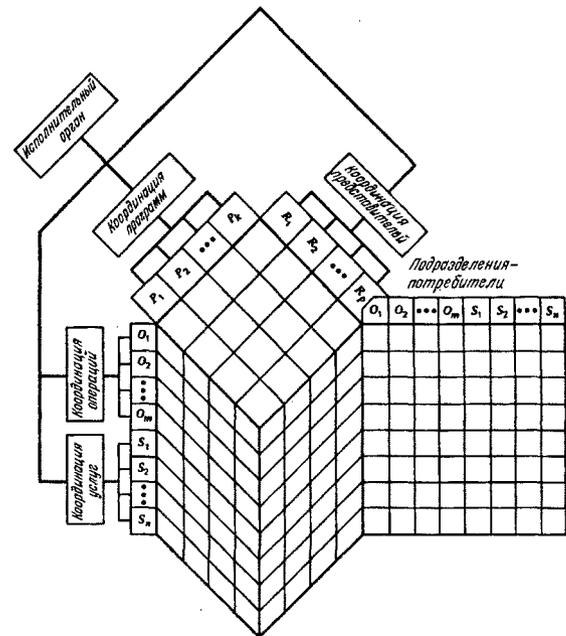


Рис. 8.4. Трехмерная организационная структура.

ставить полное представление об эффективности своей программы на всей обслуживаемой территории и в каждом регионе. Это позволяет ему более рационально распределять имеющиеся ресурсы по регионам.

Однако географическое положение не единственный критерий организации деятельности внешних посредников; могут быть использованы и другие критерии. Например, организация, снабжающая различные отрасли промышленности смазочными материалами, может считать целесообразным иметь представителей не по регионам, а по отраслям (это может быть автомобильная, авиационно-космическая, станкостроительная и другие отрасли промышленности). Организация коммунального обслуживания может определять обязанности своих представителей на основе характеристик социально-экономического положения пользователей.

Два варианта многомерной организационной структуры

Одним из вариантов является национальная система здравоохранения и социального обеспечения в Иране, предусматривающая трехмерную организационную структуру (программы, операции и услуги) для каждого административного района страны. Более мелкие районы не обеспечиваются полным набором необходимых им операций и услуг, но они могут «покупать» их у более крупных соседних районов. Региональные руководители подчиняются непосредственно министру.

Несмотря на то что разработка этой системы была вызвана желанием децентрализовать управление и обеспечить большую чувствительность к изменяющимся локальным потребностям, она обладает и необходимой гибкостью.

Другим вариантом является организационная структура Тегеранского института управления в промышленности, который, кстати, разрабатывал описанную выше систему здравоохранения и социального обеспечения. Институт состоит из двух частей, каждая из которых представляет собой двумерную матрицу программ и операций; предоставляемые услуги являются общими для обеих частей (рис. 8.5). Операции могут

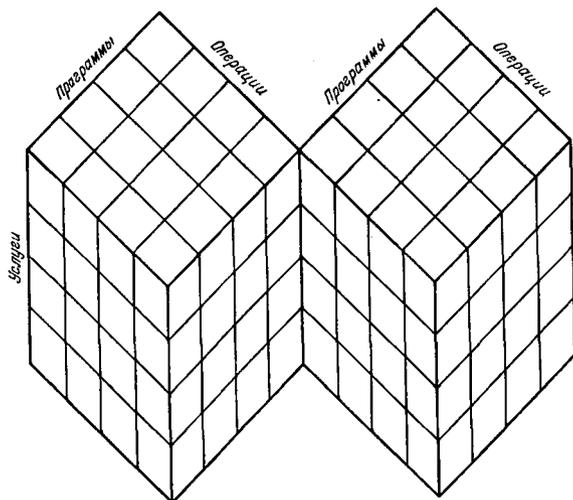


Рис. 8.5. Организационная структура Тегеранского института управления в промышленности.

быть также использованы в качестве третьего измерения при любом числе двумерных матриц.

Примеры возможностей многомерного отображения организационной структуры

Пример 1. Мексиканское национальное государственное агентство по производству основных товаров (CONASUPO) с годовым бюджетом 3 млрд. долл. и штатом сотрудников 14 тыс. человек отвечало за производство, распределение, окончательную переработку и продажу товаров первой необходимости, и в частности продуктов питания. С учетом целей, стоявших перед организацией, были разработаны следующие программы, объединенные в единый проект:

- увеличить низкие доходы производителей товаров первой необходимости;

- увеличить выпуск товаров первой необходимости и повысить эффективность их производства;

- повысить качество товаров первой необходимости;

- повысить доступность товаров первой необходимости для потребителей с низким уровнем доходов, а также улучшить обслуживание и снабжение сырьем производителей этих товаров;

- увеличить покупательную способность потребителей с низким уровнем доходов в отношении товаров первой необходимости и повысить покупательную способность обладающих невысокими доходами производителей таких товаров в отношении сырья и услуг, необходимых для производства товаров первой необходимости.

Было установлено, что для реализации намеченных программ требуются следующие виды операций и услуг:

операции — покупка (сырья); перевозки; производство; хранение; продажа, аренда и кредитование; финансирование и страхование; профессиональное обучение и определение возможных бенефициаров¹;

услуги — информационное обслуживание; юридическая служба; бухгалтерский учет и контроль; научные исследования и разработки; услуги по кадровым вопросам; закупки (сырья и услуг), обеспечение рабочей силой, перевозки и техническое обслуживание; реклама и информация; строительство сооружений и изготовление оборудования; услуги общего характера.

Программы и операции в свою очередь подразделялись по таким категориям, как продовольствие, одежда, средства охра-

¹ Бенефициар — в данном случае тот, кто получает экономическую выгоду от реализуемого мероприятия.— *Прим. ред.*

ны здоровья, жилище и предметы домашнего обихода. Кроме того, операции подразделялись по географическому признаку. В соответствии с проектом программы обеспечивались одним координатором программ, одним координатором операций, одним координатором услуг, десятью региональными представителями и одним координатором региональных представителей, при этом все координаторы подчинялись непосредственно исполнительному органу.

Стремясь сохранить основные характерные особенности данной схемы, руководство CONASUPO подвергло ее лишь незначительным изменениям. В результате была разработана и находится в процессе реализации трехмерная организационная структура ICONSA — производственного филиала агентства CONASUPO.

Пример 2. Учебные подразделения университета могут быть классифицированы по типу выдаваемого диплома, причем каждое из них в рамках введенной терминологии определяется как программа. К программам могут быть также отнесены научно-исследовательские подразделения или центры с определенной тематикой исследований; предметы, изучаемые сверх учебного плана, спортивные секции. Функциональными подразделениями являются главным образом факультеты, координируемые колледжами, а обслуживающими подразделениями — библиотека, вычислительный центр, множительное бюро, финансовый отдел и бухгалтерия, а также здания, площадки и т. п.

В университете с такой организационной структурой программы имеют доход в форме платы за обучение или поручительств, предъявляемых студентами и оплачиваемых организацией, субсидирующей университет. Показатели эффективности программ являются функцией числа присужденных ученых степеней, поэтому программы, в том числе и научно-исследовательские, могут быть самостоятельными хозяйственными единицами. Однако для оценки научно-исследовательских программ требуются несколько иные критерии эффективности.

Учебные программы покупают учебные часы, а научно-исследовательские программы — время, необходимое для проведения научных исследований, у факультетов и других подразделений, единственным источником дохода которых является «продажа» услуг. Если руководитель программы не удовлетворен услугами того или иного факультета, он может воспользоваться услугами других университетов или оказать финансовую помощь другому факультету и тем самым создать для него возможность предоставлять требуемую услугу. Вместе с тем факультеты могут «продавать» свои услуги за пределами данного университета, например в рамках учебных программ корпораций или других университетов.

Описанная схема исключает безраздельный контроль над программой со стороны какого-либо одного или нескольких факультетов и способствует проведению междисциплинарных исследований.

Особую проблему представляет факультетский профессорско-преподавательский состав с установленным сроком полномочий, поскольку время таких преподавателей продавать нельзя. Если условия пребывания на должности не меняются, то факультету может потребоваться субсидия для покрытия расходов на содержание преподавателей, которых в данный момент нельзя использовать. Так или иначе, в этом вопросе должна быть полная ясность и исполнительный орган должен знать, где находится этот «балласт» и во что он обходится университету.

Плата, взимаемая факультетом за предоставляемые им услуги, должна предусматривать накладные расходы для покрытия административных издержек и накопление определенной суммы для обеспечения дальнейшего роста и развития. Обслуживающие подразделения также должны взимать плату за услуги, которые они предоставляют программам, факультетам и исполнительному органу.

Организационную структуру, аналогичную описанной, имеют три новых факультета Мексиканского государственного университета, которые расположены отдельно друг от друга. Что касается системы финансирования структурных подразделений, то она является промежуточной между обычным финансированием факультетов и рассмотренной нами системой финансирования программ.

Разделение ответственности

Представленная в данной главе «многомерная» организация имеет нечто общее с так называемыми «матричными организациями» [11]. Однако последние обычно являются двумерными и не обладают многими важными чертами рассмотренных организационных структур, особенно в вопросах финансирования. Кроме того, им всем присущ один общий недостаток: сотрудники функционального подразделения находятся в *двойном подчинении*, что, как правило, приводит к нежелательным результатам. Именно это наиболее часто отмечаемый недостаток матричных организаций является причиной так называемой «профессиональной шизофрении».

Многомерная организационная структура не порождает трудностей, свойственных матричной организации. В многомерной организации персонал функционального подразделения, результаты деятельности которого покупает руководитель программы, относится к нему как к внешнему клиенту и подотчетен

только руководителю функционального подразделения. Однако при оценке деятельности своих подчиненных руководитель функционального подразделения, естественно, должен использовать оценки качества их работы, данные руководителем программы. Положение лица, возглавляющего группу функционального подразделения, которая выполняет работу в интересах программы, во многом напоминает положение руководителя проекта в строительной и консультативной фирме: у него нет неопределенности относительно того, кто является хозяином, но ему приходится иметь с ним дело как с клиентом. В такой ситуации нет ничего нового и необычного. Точно в таком положении находится автор данной книги: его «хозяином» является декан факультета, хотя проводимая им работа в значительной мере контролируется заказчиками и декан хорошо знает, как они ее оценивают.

Многомерная организационная структура и финансирование программ

Обычно практикуемое (или традиционное) финансирование программ является лишь способом подготовки сметы расходов функциональных подразделений и программ. Оно не связано с предоставлением ресурсов и обеспечением возможности выбора для подразделений, работающих по программам, или с требованием к функциональным подразделениям самостоятельно завоевывать рынки сбыта внутри организации и за ее пределами. Короче говоря, финансирование программ, как правило, не учитывает особенностей организационной структуры и не влияет на ее гибкость. Подобный способ распределения средств между функциональными подразделениями гарантирует только выполнение программ, обеспечивая при этом более эффективное, чем обычно, определение стоимости их реализации.

Многомерная организационная структура позволяет сохранить все преимущества традиционного способа финансирования и, кроме того, обладает рядом других.

Краткие выводы

Многомерная организационная структура позволяет повысить гибкость организации и ее способность реагировать на изменения внутренних и внешних условий. Это достигается путем разбиения организации на подразделения, жизнеспособность которых зависит от их умения производить по конкурентоспособным ценам товары, пользующиеся спросом, и предоставлять услуги, в которых нуждаются потребители. Такая структура порождает рынок внутри организации независимо от того,

является ли она государственной или частной, коммерческой или бесприбыльной, и повышает ее способность реагировать на потребности как внутренних, так и внешних потребителей. Поскольку структурные подразделения «многомерной» организации относительно независимы друг от друга, их можно расширять, сокращать, ликвидировать или изменять каким-либо иным способом. Показатели эффективности работы каждого подразделения не зависят от аналогичных показателей любого другого подразделения, что облегчает исполнительному органу оценку и контроль за деятельностью подразделений. Да же работа исполнительного органа может быть оценена автономно во всех аспектах его деятельности.

Многомерная структура препятствует развитию бюрократии благодаря тому, что функциональные подразделения или программы не могут стать жертвой обслуживающих подразделений, процедуры которых порой превращаются в самоцель и становятся препятствием к достижению целей, намеченных организацией. Потребители внутри и вне организации контролируют внутренних поставщиков продукции и услуг; поставщики же никогда не контролируют потребителей. Такая организация ориентирована на цели, а не на средства, в то время как для бюрократии характерно подчинение целей средствам.

Однако многомерная организационная структура хотя и лишена некоторых существенных недостатков, присущих организациям обычного типа, тем не менее не может устранить все недостатки полностью. Сама по себе такая структурная организация не гарантирует содержательной и интересной работы на нижних уровнях, но она облегчает применение новых идей, способствующих ее совершенствованию.

Введение многомерной структуры не является единственным способом повышения гибкости организации и ее чувствительности к изменениям условий, однако серьезное изучение такой системы позволяет нам «повысить гибкость» наших представлений о возможностях организации. На наш взгляд, именно это обстоятельство должно способствовать появлению новых, еще более совершенных организационных структур.

Глава 9. Участие членов организации в принятии решений¹

Как уже отмечалось в гл. 5, соблюдение принципа организационной демократии предусматривает, с одной стороны, чет-

¹ Реализация такой организационной структуры возможна лишь при наличии достаточно развитой системы демократии.— От редакции.

кое разделение обязанностей (или труда) и строгую координацию отдельных усилий, а с другой стороны, наличие власти типа «представительства всех», причем каждый, кто наделен властью, должен контролироваться теми, по отношению к кому он эту власть проявляет. В результате возникает необходимость в организационных уровнях и иерархической структуре. При такой структуре каждый член организации имеет власть над теми, кто подчинен ему, а сам подчиняется вышестоящему руководителю. Поэтому при рассмотрении такой организационной структуры главенствующую роль играют такие понятия, как *начальник* и *подчиненный*. В связи с этим возникает вопрос, как в рамках иерархической организации, не нарушая иерархии, можно реализовать широкое участие всех членов организации в управлении. Оказывается, это можно сделать, если использовать *кольцевую организационную структуру*, которая позволяет исключить традиционное ограничение, состоящее в том, что власть распространяется только в одном направлении — сверху вниз.

В организациях любых масштабов необходимо бывает принимать такое число различных решений, что практически невозможно обеспечить участие каждого члена организации в выработке каждого решения. Поэтому следует в той или иной мере осуществить разделение труда, связанного с принятием решений, тем более что никто не может обладать запасом знаний, необходимых для выработки любых требуемых решений с эффективностью, гарантирующей жизнеспособность организации. Вместе с тем каждый член организации может быть вовлечен в процесс выработки решений, принимаемых его непосредственными руководителями, если предоставить ему право в определенной мере контролировать действия руководства. Роль контролирующих органов могут выполнять различные *советы*, перед которыми должен отчитываться каждый руководитель.

Рассмотрим небольшую организацию, имеющую традиционную структуру (рис. 9.1.). Во многих организациях подобного типа, как государственных, так и частных, руководитель самого высокого уровня (1) подотчетен некоторому совету. Этот совет обычно выполняет две основные функции: *оценивает работу* руководителя самого высокого уровня и определяет *политику*, которой он руководствуется в своей управленческой деятельности. Совет, таким образом, не осуществляет конкретного руководства, а только проверяет главного руководителя и контролирует его действия. Указанный принцип можно обобщить, создав совет при каждом руководителе и возложив на каждый совет аналогичные функции. Рассмотрим целесообразный состав советов и их функции.

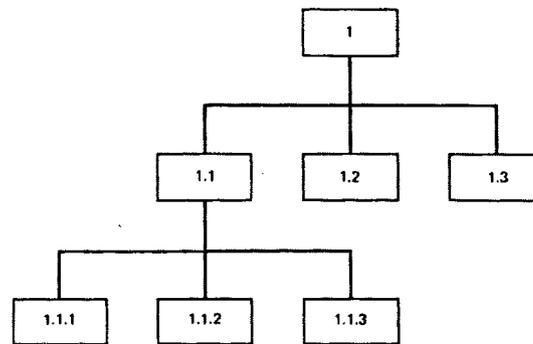


Рис. 9.1. Обычная иерархическая структура.

В организациях с кольцевой структурой вопрос формирования советов является ключевым (рис. 9.2.). Чтобы убедиться в этом, проанализируем функции руководителя некоторого промежуточного уровня, например 1.1.

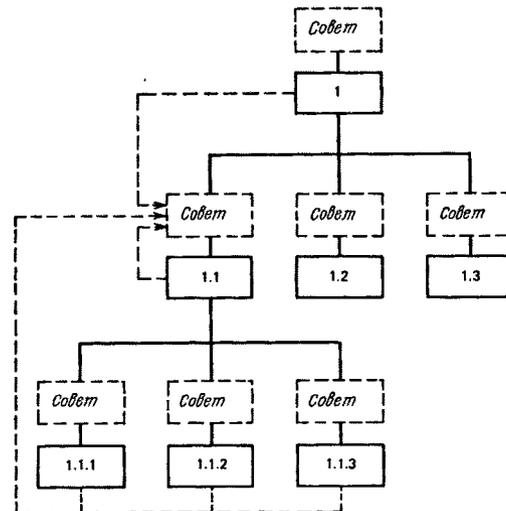


Рис. 9.2. Часть кольцевой иерархической структуры.

Каждый такой руководитель является членом совета, перед которым он отчитывается, и это обеспечивает эффективную связь между ним и соответствующим советом. Непосредственный начальник руководителя 1.1 (в данном случае руководитель 1) также является членом этого совета, что позволяет избежать множественной подчиненности одного руководителя. (Исключение составляет главный руководитель 1.) Каждый руководитель, подчиняющийся непосредственно тому начальнику, при котором формируется совет, также становится его членом. В нашем случае руководители 1.1.1, 1.1.2 и 1.1.3 являются членами совета при руководителе 1.1. (Совет при руководителе самого нижнего уровня представляет собой частный случай, который будет рассмотрен позже.) Заметим, что каждый руководитель, кроме главного, является членом совета при своем вышестоящем начальнике.

Итак, руководитель 1.1 — член совета, перед которым он отчитывается, член совета, которому подотчетен его непосредственный начальник 1, и член совета, который контролирует его непосредственных подчиненных. Председателем совета может быть старший член либо каждый член совета по очереди.

Руководитель, выше и ниже которого имеются не менее двух уровней руководства, будет взаимодействовать с *пятью* уровнями: со своим собственным, двумя более низкими и двумя более высокими уровнями. Это дает ему широкий обзор организации вверх и вниз и обеспечивает вертикальную интеграцию управления в пределах организации.

В совете при вышестоящем руководителе каждый руководитель взаимодействует со всеми остальными руководителями своего же уровня, которые подчиняются тому же начальнику. Это обеспечивает горизонтальную координацию деятельности, реализуемой применительно к подчиненным вышестоящего начальника через его совет, а применительно к подчиненным нижестоящих руководителей — через их собственные советы. Таким образом, советы обеспечивают в определенной степени возможность вертикальной и горизонтальной координаций управления, что, как правило, не удается реализовать в рамках обычной иерархической структуры.

Рассмотрим теперь положение руководителя самого нижнего уровня, например 1.1.1. Совет, организованный при таком руководителе, включает его самого, *всех* тех, кто работает под его руководством, даже если эти лица не являются руководителями, и его вышестоящего начальника 1.1. Очевидно, что для обеспечения такой структуры необходимо, чтобы низовые организационные подразделения были достаточно малочисленными, так как только в этом случае «представительство всех», в которое входят те, кто находится на нижнем уровне иерар-

хии, будет работоспособным и участие в его работе будет иметь смысл. Требование малочисленности низовых подразделений важно еще и потому, что их руководители должны иметь возможность индивидуального общения с каждым своим подчиненным.

Совет главного руководителя 1 включает его самого и тех, кто подчиняется ему непосредственно, — руководителей 1.1, 1.2 и 1.3. В него также должны входить (закрывая кольцо) представители самого нижнего уровня иерархии и всех остальных уровней организационной структуры, выбираемые персоналом соответствующего уровня.

Членами совета высшего уровня не могут быть представители главных внешних «держателей акций», которые не входят в состав организации, но благополучие которых зависит от ее деятельности. В частной корпорации к таким лицам относятся вкладчики капитала, кредиторы, потребители, поставщики и широкая общественность. Ни одна группа внутренних или внешних акционеров не должна иметь в совете большинство, так как в противном случае она имеет возможность превалирующего влияния на политику корпорации.

Рассмотрим более детально такую группу членов организации, как управленческий персонал. Если численность этой группы достаточно мала, то она может целиком входить в состав совета при непосредственном начальнике, но с правом единственного голоса. Когда численность управленческого персонала слишком велика для широкого представительства, в соответствующий совет должны выдвигаться уполномоченные.

Советы, как уже отмечалось, не являются руководящими комитетами и ни в коей мере *не подменяют* руководителей. Советы уполномочены освобождать руководителей от работы, но они не ведают вопросами найма управленческого персонала, которые входят в компетенцию только соответствующего начальника. Таким образом, если совет смекает работника с руководящего поста, его дальнейшую судьбу определяет непосредственный начальник, и это означает, что ни один руководитель не может занимать должность, дающую власть, при отсутствии поддержки со стороны подчиненных, составляющих большинство его совета. В то же время он имеет право уволить любого из своих подчиненных. По существу, такая организационная структура обеспечивает круговой контроль, который позволяет выявить способности и компетентность того или иного руководителя. Это означает, что для сохранения своего руководящего положения недостаточно одной лишь поддержки сверху.

Устанавливаемая советом политика — это система *правил принятия решений*, которая может требовать, например, чтобы на определенные посты не назначались лица, не имеющие

высшего образования. Выбор конкретного человека на этот пост представляет собой уже не политику, а процесс выработки решения.

Политика, устанавливаемая любым нижестоящим советом, должна согласовываться с политикой вышестоящих советов.

Поскольку старший член каждого совета является одновременно членом двух советов более высоких уровней, он может выступать в качестве выразителя интересов своего совета на более высоком уровне руководства.

На практике заседания описанных советов проводятся не чаще двух раз в месяц и продолжаются обычно от одного до трех часов. Поэтому, если число подчиненных одного руководителя находится в пределах девяти (большее число приводит к неэффективному управлению), руководитель может быть членом не более чем 11 советов. В этом случае при средней продолжительности работы совета 4 ч в месяц на участие в заседаниях советов руководство будет тратить не более 44 ч в месяц, или около 25% своего рабочего времени. Директор одной фирмы, имеющей кольцевую организационную структуру, на вопрос о том, когда он успевает делать свои дела, если учесть, что много времени уходит на заседания советов, ответил: «Именно этим я и занимаюсь на заседаниях советов и поэтому не знаю, чем бы заняться в оставшееся время».

Описанная система советов обеспечивает быструю реакцию организации на поведение (потребности и пожелания) тех, кто составляет ее коллектив, и лиц из внешнего окружения, на которых оказывает влияние ее деятельность. Следует иметь в виду, что в каждом конкретном случае кольцевая организационная структура разрабатывается в соответствии с особенностями данной организации и ее окружения, поэтому даже к самому понятию кольцевой структуры необходимо подходить творчески.

Глава 10. Анализ взаимосвязей.

Влияние рекламы на сбыт

В данной главе на конкретном примере показано, какую важную роль в процессе принятия решений играет анализ взаимосвязей, существующих между переменными. Рассмотрение довольно серьезного экспериментального исследования, целью которого являлось выявление зависимости между затратами на рекламу, длительностью рекламной кампании, видом используемого средства рекламы и результирующим объемом сбыта такого продукта, как пиво, должно помочь читателю по-

нять, как следует проводить подобные исследования, а также представить, насколько сложными и противоречащими интуиции могут оказаться их результаты. Обычно при составлении рекламных сообщений предполагается, что между переменными существуют простые взаимосвязи. Поэтому довольно часто решения, принимаемые на основе таких предположений, могут приводить к чрезмерно большим затратам на рекламу и к существенному снижению ее эффективности.

Влияние рекламы на сбыт [5]

В середине 1961 г. Август Буш-младший, бывший в то время президентом и одновременно представителем правления фирмы *Alphueser-Busch*, обратился ко мне и моим коллегам с просьбой помочь оценить решения относительно рекламной деятельности фирмы, которые ему предстояло принять. Дело в том, что на рекламу пива «Будвейзер», пользовавшегося в Соединенных Штатах наибольшим спросом, фирма выделила около 15 млн. долл. Однако вице-президент по сбыту выступил с предложением о дополнительном ассигновании 1,2 млн. долл. на рекламу пива в 12 районах, обслуживаемых фирмой, полагая, что такая мера будет способствовать увеличению объема сбыта. А. Буш объяснил нам, что подобные предложения выдвигались и раньше и он всегда их принимал. Он намеревался и на этот раз поступить точно так же, но сначала хотел выяснить, можно ли ожидать в конце года какой-либо отдачи от произведенных затрат.

Прежде всего мы предложили А. Бушу разрешить отделу сбыта выбрать любые шесть районов из 12, обслуживаемых фирмой, и выделить на рекламу в этих районах дополнительно 600 тыс. долл. В остальных шести районах предполагалось оставить расходы на рекламу без изменений и использовать эти районы в качестве «контрольных». Такая процедура «пристрастного» выбора имела целью преодолеть существовавшее сопротивление отдела сбыта любым попыткам оценить правильность предложения президента фирмы.

Затем мы наметили план дальнейших исследований, который состоял в том, чтобы измерять отклонения фактического месячного объема сбыта от прогнозируемого в каждом из шести выбранных для проверки районов. Используя статистические характеристики прогнозов, мы определили с доверительной вероятностью 95%, что в районах, получивших дополнительные ассигнования на рекламу, сбыт должен увеличиться на 4%. Поскольку отдел сбыта предсказывал гораздо большее увеличение, президент фирмы санкционировал проведение экспериментальной проверки.

Эксперимент был проведен во втором полугодии 1961 г. и включал $12 \times 6 = 72$ наблюдения. *Полученные данные не позволили обнаружить каких-либо статистически значимых различий между проверяемыми и контрольными районами.* Тем не менее в контрольных районах объем сбыта оказался больше прогнозируемого. Поэтому мы предположили, что зафиксированный прирост объема сбыта мог быть все же объяснен увеличением затрат на рекламу и соответствующим образом оценили полученные результаты. Анализ показал, что даже при таком предположении увеличение расходов на рекламу все-таки не оправдывалось преднамеренно приписанным этому фактору приростом объема сбыта.

Ободренный нашими результатами, А. Буш предложил нам продумать программу новых исследований, которые позволили бы определить *действительно необходимый* объем расходов на рекламу. Однако он не хотел рисковать, так как считал, что в значительной мере успех пива «Будвейзер» (а оно пользовалось наибольшим спросом, и на его долю приходилось 8,14% объема сбыта в 1962 г.) был обусловлен его качеством, а также высокой эффективностью рекламных сообщений, в которых основное внимание обращалось именно на качество пива. Поэтому он разрешил провести очередной эксперимент в районах, обслуживаемых фирмой, при условии, что не будут затронуты наиболее крупные рынки сбыта фирмы.

С учетом данного ограничения нами был составлен план эксперимента, с помощью которого можно было бы получить полную информацию об эффективности затрат на рекламу. При планировании мы руководствовались двумя методологическими принципами. Во-первых, зная, что фирма занимается рекламой с единственной целью — *увеличение объема сбыта*, мы решили измерять степень влияния рекламы непосредственно на сбыт, а не на такие традиционные легко измеряемые неблагоприятные факторы, как, например, аннулирование рекламных сообщений или изменение отношения потребителей к продукту. Поэтому мы пришли к выводу, что целесообразно и в дальнейшем в качестве наблюдаемой переменной использовать отклонения фактического объема сбыта от прогнозируемого. Это позволило нам в значительной степени исключить влияние на сбыт каких-либо иных факторов, кроме рекламы. Одновременно наши усилия были направлены на получение более точных прогнозов месячного объема сбыта в районах, обслуживаемых фирмой.

Во-вторых, мы решили попытаться *объяснить* причинную зависимость между рекламой и потребительским спросом, а не только выявить статистические соотношения между ними. Все наши поиски такого объяснения в опубликованных работах по маркетингу не увенчались успехом: нам удалось обнаружить

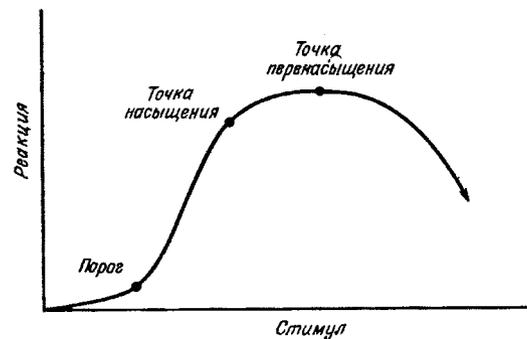


Рис. 10.1. Типичная зависимость между стимулом и реакцией.

лишь корреляционные и регрессионные соотношения между уровнем рекламы и объемом сбыта. Обычно из таких соотношений следовало, что при увеличении (уменьшении) затрат на рекламу увеличивался (уменьшался) объем сбыта. На основании подобных зависимостей делался неправильный вывод, будто увеличение затрат на рекламу *приводит* почти к неограниченному увеличению объема сбыта. Наша точка зрения была совсем иной: мы пришли к заключению, что большинство фирм умеет довольно точно прогнозировать объем сбыта на следующий год и устанавливает свои затраты на рекламу в размере определенного процента от прогнозируемого объема сбыта. Иначе говоря, прогноз увеличения объема сбыта порождает увеличение расходов на рекламу.

Наша убежденность в необходимости подобного эксперимента основывалась не только на стремлении установить взаимодействие между рекламой и сбытом, но и найти *причинную* зависимость между ними и научиться управлять этой зависимостью.

Поскольку мы не располагали какой-либо проверенной теорией, мы создали свою собственную и стали исходить из предположения, что рекламу можно рассматривать как *стимул*, а сбыт как *реакцию* на него. Зависимости, описывающие связь между стимулом и реакцией, достаточно хорошо изучены и обычно имеют форму, изображенную на рис. 10.1. Приняв за основу зависимость «стимул — реакция», мы сформулировали следующую гипотезу:

Реклама, осуществляемая в небольших масштабах, фактически не влияет на сбыт, но по достижении некоторого *порогового уровня* затрат на нее эффект рекламы начинает воз-

растать. Этот рост продолжается вплоть до некоторой *точки насыщения*, после чего эффект рекламы уменьшается и затухает совсем, т. е. либо потребители вовсе не реагируют на стимул, либо достигается предельный уровень их потребностей или возможностей. Реакция на дальнейшее увеличение масштабов рекламы остается относительно постоянной до момента достижения точки *перенасыщения*, когда реакция становится отрицательной.

Аналогичная зависимость, но только между числом визитов торговых агентов к покупателям (стимулами) и объемом покупок (реакцией), была обнаружена нами в процессе исследования, которое проводилось для отделения ламп фирмы General Electric [33]. Применительно к посещениям покупателей торговыми агентами идея *перенасыщения* не является столь шокирующей, как в случае рекламы. Ясно, что слишком назойливые агенты могут стать невыносимыми для покупателя, и вполне допустимо, что он постарается избавиться от них, перестав покупать продукцию, выпускаемую «навязчивой» фирмой. Проводя аналогию, мы считали себя в праве предположить, что если бы, например, *вся* телевизионная реклама была посвящена одному-единственному продукту, то реакция общественности была бы скорее всего отрицательной.

Наш эксперимент в минимальном объеме предполагал одинаковое относительное изменение расходов на рекламу в каждом из 15 выделенных нам районов торговли и сопоставление полученных окончательных данных с результатами для такого же числа контрольных районов. Однако для достижения заданной точности результатов, требовавшей обеспечения возможности обнаружения двухпроцентного изменения объема сбыта в течение 95% времени, отведенного для эксперимента, необходимо было всего девять районов. При использовании двух различных вариантов испытаний, один из которых связан с увеличением, а другой — с уменьшением расходов на рекламу, требовалось уже 18 экспериментальных районов, т. е. на три больше, чем имелось. Тем не менее даже при проведении эксперимента двумя различными вариантами мы получили бы только три точки, соответствующие средней величине эффекта по каждому из двух вариантов эксперимента и средней величине эффекта для контрольной группы. Это вызвало определенные трудности, связанные с тем, что любая конфигурация из трех точек, за исключением U-образной, могла соответствовать соотношению, которое мы хотели проверить. Поэтому существовала очень малая вероятность того, что эксперимент с тремя уровнями фактора позволил бы *опровергнуть* нашу гипотезу в случае ее несправедливости; такую проверку нельзя было считать удовлетворительной.

В связи с этим мы решили предложить фирме использовать три варианта испытаний и одну контрольную группу, хотя это и требовало 27 экспериментальных и 9 контрольных районов. Четыре экспериментальные точки позволили бы опровергнуть нашу теорию так же легко, как и подтвердить ее, и, следовательно, в данном случае была бы обеспечена удовлетворительная проверка теоретических предположений.

При выборе конкретных вариантов испытаний мы могли руководствоваться лишь собственной интуицией. Нам нужно было осуществить достаточно большие изменения затрат на рекламу, чтобы получить наблюдаемые воздействия на объем сбыта в предположении действительности таких изменений. Тогда отсутствие наблюдаемых эффектов нельзя было бы отнести на счет малой величины изменений. Были выбраны два уровня увеличения расходов на рекламу (на 50 и 100%) и один вариант уменьшения (на 50%), чтобы сделать эксперимент более приемлемым для торгового отдела.

Спланированный однофакторный эксперимент с четырьмя уровнями фактора был отклонен руководством фирмы, так как охватывал слишком много районов. И все-таки А. Буш согласился на обследование 18 (вместо 15) районов при *условии*, что расходы на рекламу будут снижены не на 50%, а только на 25%. Он считал, что пятидесятипроцентное снижение расходов на рекламу может привести в соответствующих районах к невосполнимым потерям. Это вынудило нас согласиться на эксперимент с тремя уровнями фактора, которым соответствовали изменениям расходов на рекламу в размере —25, 0 и +50%.

Нас, естественно, не устраивал такой исход, однако эта была единственная реальная возможность провести разработанный эксперимент, пусть даже в ограниченном объеме. Кроме того, мы были уверены, что если получим «интересные» результаты, то в будущем ограничение на проведение подобных экспериментов будут ослаблены.

Нами был спланирован факторный эксперимент типа $3 \times 3 \times 3$ (рис. 10.2), позволявший управлять в явном виде двумя *другими важными* составляющими торговых расходов: *издержками по организации сбыта продукции* (связанными с работой торговых агентов) и *материальными затратами в торговых точках* (связанными с выставками товаров, рекламными вывесками и т. п.). Предполагалось также осуществить контроль за *установлением цен*, но это оказалось невозможным.

Экспериментальные торговые районы были выбраны случайным образом из числа разрешенных, и таким же образом были сформированы 27 комбинаций условий. Очевидно, что использование заданного перечня районов могло внести систематическую ошибку в наши результаты, но мы надеялись, что и на этот раз

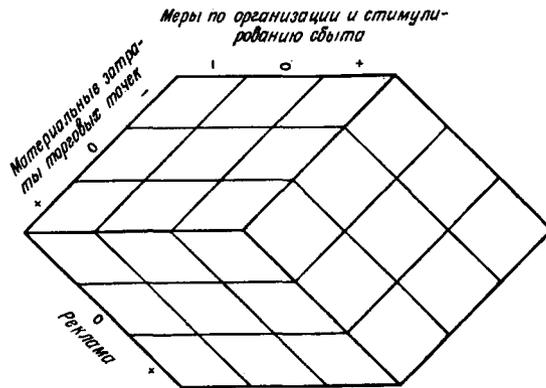
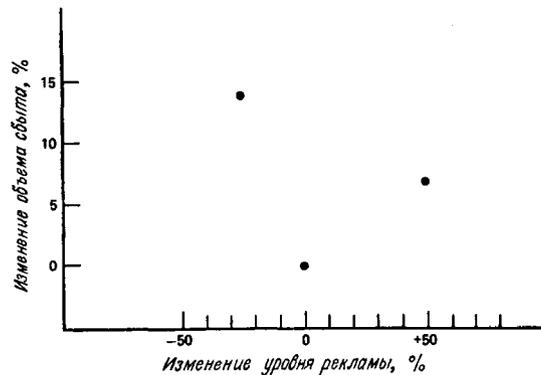
Рис. 10.2. Факторный эксперимент типа $3 \times 3 \times 3$.

Рис. 10.3. Результаты первого эксперимента.

исход эксперимента оправдывает проведение дальнейших исследований и что они не будут ограничены столь жесткими рамками.

Эксперимент проводился в течение 12 месяцев, и для каждого района, обслуживаемого фирмой, было получено по 12 наблюдений. Несмотря на то что уже через шесть месяцев можно было сделать вполне определенный вывод, эксперимент продолжался в целях обеспечения большей достоверности результатов. И все-таки нам не удалось заслужить доверия фирмы, так как полученные результаты слишком отличались от того, что ожидали фирма и ее рекламное агентство.

Три точки, изображенные на рис. 10.3, образовывали единственно возможную в данном случае конфигурацию — U-образную кривую, что противоречило нашей гипотезе, согласной которой зависимость не должна была быть вогнутой. Кроме того, мы не выявили какой-либо статистически значимой взаимосвязи между затратами на рекламу, расходами на организацию и стимулирование сбыта и материальными затратами в торговых точках (это был неожиданный, но вполне приемлемый результат). В то же время мы обнаружили, что существующие расходы по организации и стимулированию сбыта и материальные затраты в торговых точках были близки к оптимальным.

Этот вывод был с готовностью принят руководством фирмы. Ни для кого не составляло большого труда поверить в то, что увеличение затрат на рекламу на 50% привело к увеличению объема сбыта на 7%. Однако А. Буш и новый вице-президент по сбыту Э. Фогель выразили пожелание более подробно ознакомиться с фактом наблюдавшегося увеличения сбыта на 14% при снижении затрат на рекламу на 25%. Хотя руководители фирмы и не были готовы к действиям в соответствии с этим фактом, они хотели лучше изучить потенциальную возможность получения такого результата. Поэтому они предложили составить план еще одного эксперимента, с тем чтобы тщательно проверить уже полученные результаты и сделать их более убедительными для других.

Прежде чем спланировать новый эксперимент, нам необходимо было четко сформулировать свою теорию, которая, как могло показаться, опровергалась полученными результатами. Но нас такое положение дел вполне устраивало, возможно, потому, что многие, считавшие себя «знатоками», сочли бы их нелепыми. Поэтому мы постарались видоизменить теорию таким образом, чтобы привести ее в соответствие с результатами эксперимента.

Мы предположили, что в каждом районе, обслуживаемом фирмой, могут существовать две или более группы потребителей и что каждая такая группа характеризуется функцией от-

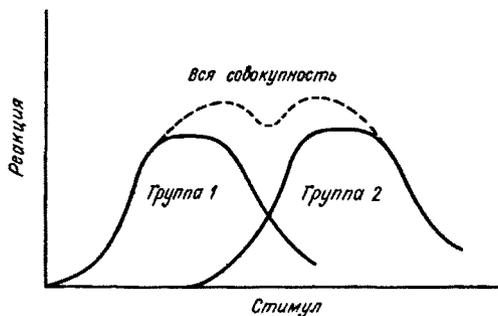


Рис. 10.4. Характеристики отдельных групп потребителей.

клика, подобной принятой нами, но все соответствующие кривые сдвинуты друг относительно друга по горизонтальной оси (рис. 10.4). Тогда суммарная кривая, отражающая реакцию потребителей, должна была бы иметь вогнутый участок. Когда о такой возможности сообщили вице-президенту по сбыту, то он счел ее вполне обоснованной и предложил разделить покупателей на три категории: потребляющие пиво в больших, в умеренных и в малых количествах. Такое деление имело физический смысл: следует ожидать, что те, кто потребляет некоторый продукт в больших количествах, более восприимчивы к его рекламе по сравнению с теми, кто потребляет этот же продукт, но в умеренных количествах. В свою очередь потребители средней категории должны быть более восприимчивы к рекламе, чем те, кто потребляет рекламируемый продукт в малых количествах. Мы попытались найти способ проверки этого предположения.

Для определения числа потребителей пива каждой категории в каждом районе требовались большие затраты времени и денежных средств. Поскольку мы не располагали ни тем, ни другим, то воспользовались результатами ранее выполненных исследований, согласно которым при уровнях дохода, характерных для большинства потребителей пива, существует положительная корреляция между объемом потребления пива и дискреционным доходом. Поэтому мы определили средний дискреционный доход в каждом районе сбыта из числа тех, что рассматривались в предыдущем эксперименте, и сопоставили полученные данные со средними значениями отклонений от прогнозируемого объема сбыта в каждом районе. Эти величины оказались положительно коррелированными, что в определенной степени подтверждало справедливость разделения покупателей пива на категории по уровню потребления.

Мы пересмотрели свою теорию с целью введения для каждого района сбыта трех функций отклика. Это означало, что суммарные функции отклика могли существенно отличаться друг от друга для разных районов вследствие различий в соотношении числа жителей, потребляющих пиво в больших, в умеренных и в малых количествах.

Вооружившись обновленной теорией, мы пришли к выводу, что для ее удовлетворительной проверки необходимо установить семь различных уровней изменения расходов на рекламу. Мы решили повторить предыдущий эксперимент, расширив пределы изменения расходов на рекламу в обе стороны соответственно: -100 (полное прекращение рекламы), -50 , -25 , 0 , 50 , 100 и 200% . Благодаря тому что нам удалось значительно усовершенствовать наши методы прогнозирования, на этот раз нам потребовалось всего лишь шесть районов для каждого варианта эксперимента. Этот план был одобрен с одним лишь небольшим изменением: число проверяемых районов в двух граничных точках (-100 и $+200\%$) было уменьшено.

Этот эксперимент, как и предыдущий, проводился в течение 12 месяцев. К счастью, результаты, полученные при выполнении «старых» вариантов испытаний, оказались прежними. При построении зависимости для семи полученных точек были получены кривые, подобные изображенным на рис. 10.5, и выявлены два отклонения от наших предположений. Во-первых, кривая имела только два, а не три выпуклых участка. Мы, правда, не придали этому особого значения, так как в правой части графика точки настолько далеко отстоят друг от друга, что вполне мог существовать и третий горб, но обнаруженный из-за построения зависимости методом интерполяции. Труднее обстояло дело с другим фактом: оказалось, что в районах, где реклама была полностью прекращена, в течение года не наблюдалось

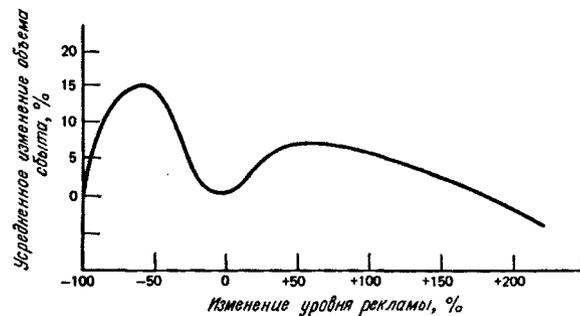


Рис. 10.5. Результаты второго эксперимента.

существенных различий в объеме сбыта по сравнению с контрольными районами. Вряд ли кто-либо мог поверить в достоверность этого факта, но тот, кто верил, объяснял его большой продолжительностью существования пива «Будвейзер» на рынке сбыта, высокой конкурентоспособностью и популярностью. Тогда мы предложили проверить проверку влияния полного прекращения рекламы на объем сбыта.

В районах, где затраты на рекламу были увеличены вдвое, подобных проблем не возникало, а оптовые торговцы постоянно жаловались в ходе эксперимента на чрезмерное рекламирование пива и неблагоприятную реакцию розничных торговцев и потребителей.

Совместно с вице-президентом по сбыту мы пришли к выводу, что отрицательное отношение к нашим исследованиям со стороны рекламных агентов фирмы было вызвано тем, что результаты проводимой работы угрожали их доходам, так как их вознаграждение определялось как определенный процент от суммы, расходуемой фирмой на рекламу. Такая в общем-то довольно традиционная система стимулирования поразила нас своей нелогичностью, поскольку не побуждала рекламное агентство действовать в интересах фирмы. В связи с этим была разработана новая система стимулирования, согласно которой вознаграждение агентству увеличивалось, если объем сбыта возрастал без увеличения расходов на рекламу либо если расходы на рекламу снижались без уменьшения объема сбыта. Новая система побуждала рекламное агентство не только принимать участие в научных исследованиях, проводимых фирмой, но и проводить собственные научные изыскания. После введения в действие новой системы доход агентства, рекламирующего пиво «Будвейзер», возрос; в дальнейшем подобная система материального стимулирования была введена и для некоторых других клиентов фирмы.

Руководство фирмы, однако, не торопилось действовать в соответствии с полученными результатами, хотя и изъявило желание продолжать научные исследования. При проведении второго эксперимента особое внимание уделялось тем районам, в которых реклама была полностью прекращена. Задача состояла в том, чтобы определить, как быстро может быть обнаружено уменьшение объема сбыта и каковы темпы этого снижения. Кроме того, желательно было установить, какие усилия потребуются для восстановления потерянного сбыта. Одновременно предполагалось начать изучение относительной эффективности различных средств рекламы.

Президент фирмы А. Буш хотел иметь в своем распоряжении больше финансовых средств для выполнения принятых ранее обязательств инвестиционного характера и попросил вице-

президента Э. Фогеля и нас помочь ему в этом деле. Совместно с Э. Фогелем мы пришли к выводу о необходимости сокращения расходов на рекламу на 50% в 25 самых малонаселенных районах сбыта, с тем чтобы свести к минимуму любые возможные долгосрочные неблагоприятные последствия. Такая мера обеспечивала гораздо большую сумму экономии, чем те средства, которые требовались А. Бушу. При этом мы могли очень тщательно следить за обследуемыми районами и быстро обнаруживать возможное уменьшение объема сбыта.

Наш прогноз относительно увеличения объема сбыта на 5% при снижении расходов на рекламу подтвердился через шесть месяцев. После этого число районов с «уменьшенными расходами» на рекламу было увеличено до 50%, а затраты на рекламу понизились только на 25%. Постепенно число подобных районов стало еще больше, а затраты на рекламу достигли в конечном итоге 67 центов за 100 л пива против 1 долл. 59 центов во момент начала исследований. За этот же период объем сбыта пива «Будвейзер» увеличился примерно с 45 млн. до 87 млн. литров, а его доля на рынке сбыта возросла с 8,14 до 12,94%.

В тех районах, где реклама пива была полностью прекращена, в течение *более полутора лет* после начала эксперимента не наблюдалось никакой реакции потребителей. Впоследствии каждый месяц отмечалось небольшое уменьшение объема сбыта. Нам было разрешено продолжать наблюдения до тех пор, пока не будут получены хорошие оценки темпов снижения спроса. Вслед за этим в «неблагоприятных» районах были приняты меры по исправлению положения, и за шесть месяцев были восстановлены нормальные темпы роста объема сбыта при обычном уровне расходов на рекламу. Это натолкнуло нас на мысль об использовании *пульсирующей* рекламы типа «есть — нет» той же эффективности, что и в случае непрерывной рекламы. Воздействие пульсирующей рекламы мы уподобили воздействию кинофильма, который представляет собой, по существу, последовательность неподвижных изображений: если такие изображения проецируются с частотой 16 кадров в секунду, то создается видимость движения, так как сетчатка глаза «запоминает» изображение в промежутке между экспозициями.

Было рассмотрено два типа пульсирующей рекламы: в одном случае выделение средств или прекращение финансирования должно было производиться одновременно для всех средств рекламы; в другом случае в любой момент времени должно было использоваться только одно рекламное средство, но сами средства рекламы могли чередоваться. Экспериментальная проверка эффективности пульсирующей рекламы первого типа предусматривала четыре вида испытаний: один контрольный район (I) и три схемы пульсирующей рекламы (II, III, и IV).

Таблица 10.1

Схемы пульсирующей рекламы

Сезон	Варианты			
	I	II	III	IV
Весна	х	х	о	х
Лето	х	о	х	х
Осень	х	х	о	о
Зима	х	о	х	о

как показано в табл. 10.1 и 10.2. Районы, в которых проводился эксперимент, были сгруппированы по медианному значению доходов потребителей и темпам его роста.

В ходе исследований было установлено, что одна из схем пульсирующей рекламы оказалась значительно лучше при верхнем, а другая при нижнем уровне расходов на рекламу и что обе дают несколько лучшие результаты, чем при обычном способе рекламирования. Исследования выявили также существенную связь эффективности пульсирующей рекламы с медианным значением дохода потребителей и темпами его роста в каждом заданном районе. Что же касается выбора конкретной схемы, то последующие эксперименты не позволили обнаружить сколько-нибудь существенного различия между временным пульсированием и чередованием различных средств рекламы, хотя последним процессом легче управлять.

На основании полученных результатов проводилось последовательно небольшое снижение расходов на рекламу, причем следующее изменение вносилось только после того, как было доказано, что предыдущее изменение дает прогнозируемый эффект. Впоследствии в практику были введены регулярные ежемесячные проверки уровня сбыта в каждом районе.

Таблица 10.2

Распределение расходов для каждой схемы пульсирующей рекламы при верхнем и нижнем уровнях затрат

Уровень затрат на рекламу	Распределение по схеме пульсирующей рекламы, %			
	I	II	III	IV
Верхний	150	100	100	100
Нижний	100	50	50	50

Таблица 10.3

Число экспериментальных районов, приходящееся на каждое средство рекламы

Варианты	Местные средства рекламы			
	местное телевидение	доска объявлений	радио	газета
Без центрального телевидения	5	5	5	5
В сочетании с центральным телевидением	5	5	5	5

В начале исследований, касающихся целесообразного уровня затрат на рекламу, размеры ассигнований на рекламу в экспериментальных районах устанавливались исследовательской группой, а распределение дополнительных денежных сумм между различными средствами рекламы или снижение расходов находилось полностью в ведении рекламного агентства. Использовались пять средств рекламы: доски объявлений, журналы, газеты, радио и телевидение. Предварительный анализ соотношения между фактическим изменением распределения средств и изменениями объема сбыта в каждом районе, обслуживаемом фирмой, показал отсутствие статистически значимых различий эффективности таких средств, как журналы, газеты и радио, и позволил обнаружить несколько более высокую эффективность телевидения и значительно меньшую эффективность досок объявлений. Для проверки результатов предварительного анализа был разработан эксперимент (табл. 10.3), в котором из рассмотрения были исключены журналы, поскольку их влияние невозможно проконтролировать в пределах малонаселенных районов. В 20 районах использовалось только одно средство рекламы; в других 20 районах каждое средство дополнялось передачами по центральному телевидению.

Полученные результаты показали, что передачи центрального телевидения имели несколько более высокую эффективность, чем любое местное средство рекламы. Местное телевидение (в сочетании с центральным телевидением) и радио оказались более эффективными средствами рекламы, чем газеты или доски объявлений; последние были наименее эффективны.

Для объяснения установленных фактов прежде всего необходимо было определить, какой объем информации может «сообщить» потребителям доска объявлений. Оказалось, что на доске объявлений обычно можно разместить только название

продукта и какой-нибудь призыв к потребителям. Это означало, что доска объявлений всего лишь напоминает о существовании известного продукта, а не рекламирует его в полном объеме. Кроме того, был сделан вывод, что типичный городской житель Соединенных Штатов вряд ли нуждается в дополнительной информации о существовании пива «Будвейзер», поскольку в течение дня ему об этом неоднократно напоминают витрины, вывески и этикетки на пивных банках. В результате доска объявлений как средство рекламы почти перестала использоваться, хотя до этого около 20% расходов фирмы на рекламу приходилось именно на это средство.

Разумеется, было бы неосмотрительно утверждать, что улучшение дел фирмы было целиком и полностью обусловлено только улучшением рекламы. Дело в том, что в этот же период были осуществлены и другие изменения, часть из которых не имела никакого отношения к нашим исследованиям. Поэтому уверенно можно говорить лишь о том, что действия, которые были предприняты фирмой по нашей рекомендации, не причинили ей никакого вреда.

Путь к лучшему пониманию проблемы бывает порою длительным и тернистым, но, по-видимому, его стоит все же пройти, даже если в конце пути мы окажемся всего лишь чуть-чуть более опытными, чем были в его начале.

Глава 11. Анализ причинно-следственных связей

Понимание поведения людей вообще и особенно тогда, когда они выступают в роли потребителей, несомненно, имеет большое значение для производителей потребительских товаров. Немногие из нас могут объяснить, почему они ведут себя именно так, а не иначе, хотя и убеждены, что понимают мотивы своего поведения. Пытаясь объяснить собственное поведение, мы часто стараемся не столько логически его обосновать, сколько оправдать. Это может иметь самые непредвиденные и нежелательные последствия, не говоря уже о том, что на основании ошибочного понимания собственного поведения мы делаем ошибочные выводы о поведении других. Вместе с тем во многих случаях очень трудно найти хотя бы отчасти правильное объяснение поведения человека, даже когда речь идет о самых обычных вещах.

Цель исследования, о котором пойдет речь в данной главе, состояла в том, чтобы найти объяснение причин явления с житейской точки зрения довольно обычного — употребления ал-

когольных напитков. Однако, как мы увидим позднее, объяснение этого простого явления оказалось далеко не простым делом.

В начале 1968 г. Э. Фогель-младший, который в то время был вице-президентом по сбыту фирмы Anheuser-Busch, предложил группе исследователей заняться решением проблем, связанных с рекламой, и обратить особое внимание на качество рекламных сообщений. Группа начала свою работу с изучения организаций, занимающихся оценкой рекламных сообщений: О каждой из них был собран большой объем информации, на основе которой было отобрано несколько организаций для более тщательного анализа. Затем исследователи посетили каждую такую организацию и ознакомились с методами ее работы. В результате одному из рекламных агентств, методы работы которого группа считала наиболее правильными, было сделано следующее предложение: исследователи проводят экспериментальную проверку оценок агентством рекламных сообщений, и если результаты окажутся благоприятными, то агентство может использовать их по своему усмотрению; в противном случае в печать не поступает никакой информации о проведенном исследовании. Предложение было принято.

Тогда главному рекламному агентству фирмы Anheuser-Busch было предложено отобрать 50 телевизионных рекламных роликов собственного производства и разделить их на две равные части: наиболее удачные и наиболее неудачные. Рекламное агентство при этом не было ограничено в своем выборе рекламой, которая уже использовалась для показа. Исследователи попросили организацию, занимающуюся оценкой рекламных сообщений, проверить отобранный материал в трех городах, выбранных по усмотрению группы; требовалось назвать шесть самых удачных и столько же самых неудачных роликов.

В двух городах из трех оценки рекламных роликов совпали, но отличались от оценок, полученных в третьем городе. Группа обнаружила, что в этом городе находился крупный пивоваренный завод фирмы Anheuser-Busch, и, по-видимому, именно это обстоятельство сказалось на результатах оценок рекламных сообщений. Путем обмена мнениями с другими специалистами, проводившими аналогичное обследование рекламных сообщений, группа выяснила, что подобные явления действительно имели место в городах, где та или иная фирма является главной экономической силой. Это указывало на то, что у большинства жителей таких городов уже сложилось вполне определенное мнение о фирме и производимой ею продукции и, следовательно, реклама не оказывала на них практически никакого воздействия. В связи с этим группа исследователей предложила, во-первых, для оценки рекламных сообщений выбрать другой город, а во-вторых, в городе с пивоваренным заводом

провести постепенное тщательно контролируемое сокращение объема рекламы. (Осуществление этой меры позволило за сравнительно короткий срок снизить ежегодные расходы на рекламу примерно на 250 тыс. долл., и это не повлияло на сбыт продукции.)

Выбрав новый город, организация, которая занималась оценкой рекламных сообщений, смогла определить требуемое число «лучших» и «худших» рекламных сообщений. Эти данные были затем использованы при проведении разработанного эксперимента: в одних районах, обслуживаемых фирмой, передавались только лучшие рекламные сообщения, а в других районах, обслуживаемых этой же фирмой, — худшие рекламные сообщения, причем число передач было одинаковым. Расходы на рекламу в этих районах тщательно контролировались, а показателем эффективности рекламы являлась разность между фактическим и прогнозируемым сбытом.

Не обнаружив статистически значимых различий в показателях, полученных для различных районов, исследователи пришли к выводу, что оценка качества рекламы не связана с ее эффективностью, или с ее способностью влиять на сбыт продукции. Единственным позитивным результатом проведенного эксперимента было то, что фирма Anheuser-Busch оказалась от услуг по оценке рекламы. Это дало небольшую экономию, но стоящая перед исследователями задача осталась нерешенной.

Прежде чем перейти к описанию следующего этапа исследования, мне бы хотелось напомнить, что часто мы не сомневаемся в способностях тех, кто предлагает нам оказать ту или иную услугу. Как правило, мы рассматриваем такую способность как нечто само собой разумеющееся. Для подкрепления подобной уверенности обычно достаточно таких факторов, как длительность существования и репутация фирмы. Такое несерьезное отношение к дорогостоящим услугам может стать расточительной привычкой. Поэтому, чем более очевидной кажется ценность предлагаемой услуги, тем тщательнее должна быть ее проверка, если только по какой-либо иной причине не была установлена пропорциональность между стоимостью услуги и ее «очевидностью». Кроме того, следует иметь в виду, что неожиданный результат (например, реакция на рекламу в городе, где расположен пивоваренный завод), если его можно объяснить, обычно позволяет повысить эффективность. Например, многие важные научные достижения явились результатом изучения отклонений, не согласующихся с наблюдениями.

Опыт работы с организацией, занимающейся оценкой рекламы, убедил исследователей в том, что, не зная, почему люди пьют пиво и алкогольные напитки вообще, нельзя правильно

оценить рекламные сообщения. Когда этот вывод сообщили руководителю отдела сбыта одной из фирм, то он ответил, что ему-то совершенно ясно, почему люди пьют пиво: «Оно им нравится». Когда же его попросили привести веские доводы в пользу такого утверждения, то он заметил: «Они бы не пили, если бы оно им не нравилось». Естественно, что группа исследователей не могла довольствоваться таким объяснением. Поэтому она приступила к поиску теорий, претендующих на объяснение причин употребления алкогольных напитков. Однако все, что ей удалось найти, имело отношение скорее к злоупотреблению, чем к нормальному употреблению алкогольных напитков. Кроме того, почти все существующие теории нуждались в тщательной проверке, так как были основаны на небольшом числе клинических наблюдений. К счастью, оказалось, что такие проверки уже были выполнены группой ученых из Центра по изучению людских ресурсов при Тейвистокском институте в Лондоне, возглавляемой д-ром Ф. Эмери. Получив отрицательный ответ, Эмери и его коллеги занялись подробным описанием поведения людей, употребляющих алкогольные напитки, и построением моделей, которые можно было бы использовать для выработки теоретических положений. В результате проведенного анализа (обследовалось около 3000 человек, в том числе в Великобритании, Ирландии и Норвегии) было установлено, что существуют три типа пьющих, которые Ф. Эмери характеризовал примерно следующим образом:

Репаративный тип. К этой категории относятся лица любого пола среднего возраста, которые считают алкоголь некой компенсацией за все то, чем они пожертвовали ради других. Такие люди обычно не смогли достичь к своим годам всего того, к чему стремились, но это отнюдь не означает, что они считают себя неудачниками. Просто они убеждены, что смогли бы достичь гораздо большего, но, по их мнению, это потребовало бы жертв со стороны близких им людей. Поэтому ради интересов других они пожертвовали своими стремлениями, однако внешне смирились со своим положением.

В большинстве случаев они пьют не в выходные дни, не в праздники и не на отдыхе, а после работы в кругу близких друзей или членов семьи. Они регулируют употребление алкоголя, редко бывают в состоянии сильного опьянения и почти никогда не становятся алкоголиками.

Социальный тип. К этой категории относятся люди любого пола (но обычно они моложе тех, кто входит в первую категорию), которые воспринимают алкоголь как средство, способствующее общению. Они еще не достигли того, к чему стремятся, но уверены, что добьются своего и считают, что для этого им

нужны одобрение и поддержка других. Ими, как правило, движет честолюбие и желание выдвинуться.

Обычно они употребляют алкогольные напитки в больших количествах в воскресные дни, по праздникам и во время отпуска. Обычно это происходит в кругу знакомых, принадлежащих к определенной социальной группе. Они регулируют употребление алкоголя, но в меньшей степени, чем те, кто относится к первой категории.

Индюльгентный тип. К этой категории относятся люди любого пола и возраста, использующие алкоголь как средство отпущения грехов. Они не достигли того, к чему стремились, и уже не надеются, что добьются чего-нибудь. Считая себя безнадежными неудачниками, они видят жизнь в мрачном свете.

Больше всего алкоголя они употребляют тогда, когда возникает необходимость что-то совершить. Они пьют, стремясь именно таким образом избежать этой необходимости. Эта категория людей менее других способна регулировать употребление алкоголя, нередко они сильно напиваются, и, по-видимому, именно они становятся алкоголиками.

Мы нашли такую классификацию достаточно обоснованной и интересной, но нам неясно, почему было выделено всего лишь три категории.

Единственное объяснение данного факта могло состоять в том, что в основе такого деления лежала единая шкала, на которой эти три категории представляли нижнюю, среднюю и верхнюю области. Однако вместе с Ф. Эмери исследователи пришли к выводу, что в основе этого деления должно лежать более одной шкалы. Даже если бы их было всего две и каждая из них была разделена всего на две области (нижнюю и верхнюю), то их объединение дало бы четыре типа (нижняя — нижняя, нижняя — верхняя, верхняя — нижняя, верхняя — верхняя области).

Было сделано предположение, что в основе деления лежат две шкалы, так как два введенных Ф. Эмери типа пьющих оказались подтипами двух из четырех психологических типов, которые Черчмен и я определили в конце 40-х годов. При анализе психологических типов К. Юнга — *внутренне сосредоточенного (интровертивного)* и *внешне сосредоточенного (экстравертивного)* — Черчмен и я обнаружили две шкалы, лежащие в основе деления, и, следовательно, четыре психологических типа, два из которых были интровертивный и экстравертивный.

Интровертивность и экстравертивность характеризуют связь человека с окружающим его миром, которая осуществляется двумя путями: через воздействие внешнего мира на человека и через воздействие человека на внешний мир. Черчмен и я построили шкалу, по которой можно определить способность

человека реагировать на воздействие внешнего мира и зависимость вероятности реакции человека от интенсивности воздействия на него внешнего мира (рис. 11.1). Пространство реакций было разделено на две части с помощью диагонали, проведенной из нижнего левого угла в правый верхний угол. Человек, для которого все или большинство вероятных реакций оказываются выше диагонали, чувствителен к действию внешнего мира, так как он реагирует даже на слабые внешние воздействия. Такой человек был отнесен к *объективизированному* психологическому типу. Человек, для которого все или большинство вероятных реакций оказываются ниже диагонали, не чувствителен к воздействию внешнего мира. Такой человек был отнесен к *субъективизированному* психологическому типу, так как, не реагируя на окружающий его внешний мир, он должен реагировать на что-то иное, что не является для него внешним миром. Следовательно, он реагирует на свои собственные мысли, чувства, убеждения и настроения.

Человек объективизированного типа легче запоминает имена, номера телефонов и адреса, чем человек субъективизированного типа; он замечает и запоминает предметы одежды и украшения других людей и лучше знает их чувства и желания. Люди такого типа не склонны планировать свою деятельность и лишь реагируют на происходящие события. Их легко отвлекает шум или другое внешнее воздействие, и они считают своей обязанностью выслушивать каждого, кто к ним обращается.

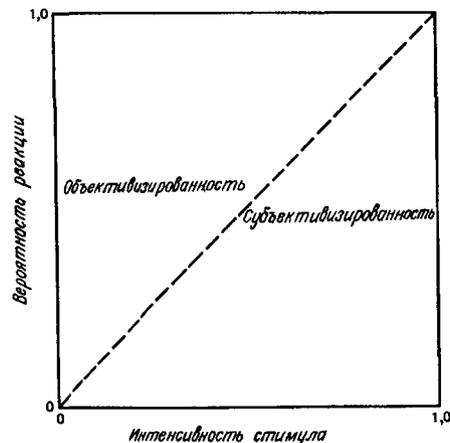


Рис. 11.1. Диаграмма реакций на воздействие внешнего окружения.

Человек субъективизированного типа обдумывает все заранее, планирует свою деятельность и стремится не отклоняться от намеченного плана, что бы ни случилось. Люди такого типа стремятся «отключиться» от того, что отвлекает их внимание, часто не слышат, что им говорят, и нередко погружаются в собственные мысли.

Объективизированность и субъективизированность определяют только основную линию поведения человека, а не строго все ее нюансы. В некоторых обстоятельствах человек объективизированного типа может действовать, как человек субъективизированного типа, и наоборот. Чем менее крайнее положение занимает человек в пространстве реакций, тем более вероятно, что он будет реагировать как на внутренние, так и на внешние воздействия. В некоторых обстоятельствах, например в гостях, человек субъективизированного типа может вести себя скорее как человек объективизированного типа. В то же время человек объективизированного типа, работающий в одиночестве в своем учреждении, может выглядеть, как человек субъективизированного типа.

Была построена еще одна шкала, которая может быть использована для определения степени влияния человека на внешний мир (рис. 11.2): суммарная вероятность реакции при различной интенсивности воздействия на внешний мир. В этом случае пространство реакций также было разделено диагональю на две равные части, одна из которых соответствует *интернализации*, т. е. склонности воздействовать на самого себя, приспособ-

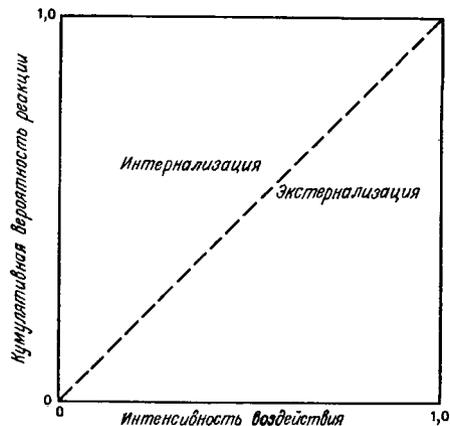


Рис. 11.2. Диаграмма воздействия индивидуума на внешнее окружение.

сабливаться и изменять свое собственное поведение при решении проблем, и *экстернализации*, т. е. склонности воздействовать на внешний мир и изменять его при решении проблем.

Если в поле зрения экстерналиста попадает тот, кто раздражает или отвлекает его, то, скорее всего, он попытается избавиться от этого человека или заставить его изменить свое поведение. Интерналист в подобной ситуации, скорее всего, попытается не обращать внимания на такого человека или сам перейдет в другое место. Экстерналист стремится организовывать группы, в которых он является лидером. Интерналист же, скорее, будет следовать за другими, приспособляясь к их желаниям. Если в помещении холодно, то экстерналист или сам добьется, чтобы стало тепло, или же заставит сделать это кого-либо другого. Интерналист же, скорее всего, оденется потеплее.

Объединение этих двух шкал дает четыре психологических типа (рис. 11.3). В процессе нашей работы мы с Черчменом отметили, что большинство людей не относится ни к интровертивному типу (субъективным интерналистам), ни к экстравертивному типу (объективными экстерналистам), а образуют один из двух смешанных типов (объективные интерналисты или субъективные экстерналисты).

Первоначальное предположение относительно того, как типы пьющих по классификации Эмери соотносятся с психологиче-

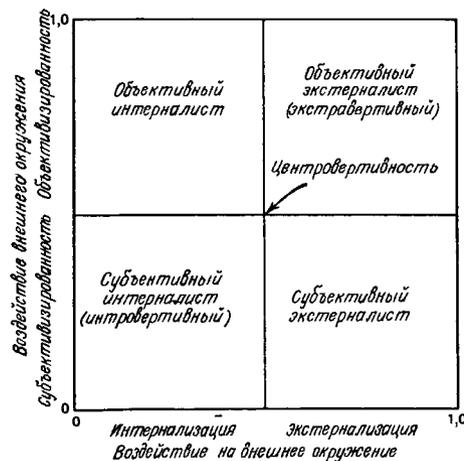


Рис. 11.3. Психологические типы.

скими типами, которые были установлены мною совместно с Черчменом, состояло в следующем:

1. Те, кто, согласно Эмери, относятся к *репаративному* типу, являются *объективными интерналистами*, так как они чувствительны к нуждам других и приспосабливаются к ним, жертвуя своими стремлениями. (Разумеется, не все объективные экстерналисты являются пьяницами, не говоря уже о том, чтобы алкоголь мог быть для них средством компенсации за жертвы);

2. Те, кто, согласно Эмери, относятся к *социальному* типу, являются *субъективными экстерналистами*, так как их поведение определяется главным образом их собственными желаниями и они пытаются управлять другими для достижения того, чего хотят сами.

Кроме того, было сделано предположение, что те, кто по классификации Эмери относятся к *индультентному* типу, делятся на две группы, соответствующие двум «чистым» типам — интровертивному и экстравертивному типу. Если это так, то пьяницы, относящиеся к интровертивному типу должны обвинять во всех своих неудачах внешний мир, избавление от которого они пытаются найти в пьянстве; пьяницы экстравертивного типа, напротив, вину за свои неудачи будут относить за счет собственных недостатков и будут стремиться избежать их осознания. По просьбе исследователей Эмери еще раз изучил свои данные об этой категории пьющих и обнаружил, что действительно эти два типа пьющих существуют. Он сохранил определение *индультентные* для пьяниц интровертивного типа, а пьяниц экстравертивного типа назвал *океаническими*. (Этот результат свидетельствовал о том, что группа исследователей находится на верном пути).

Эмери обнаружил, что большинство людей, регулярно употребляющих спиртные напитки, относится к социальному и репаративному типам, которые представляли собой подклассы смешанных типов, о которых упоминали Черчмен и я. Кроме того, Эмери обнаружил, что большинство алкоголиков являются индультентными или океаническими пьяницами (хотя большинство индультентных и океанических типов не являются алкоголиками).

Используя свою типологию, группа исследователей выдвинула гипотезу о существовании двух типов алкоголиков. К одному из них относятся алкоголики интровертивного типа (индультентные), которые обычно напиваются до состояния пьяного оцепенения, почти не воспринимают внешний мир и не взаимодействуют с ним. Как правило, они напиваются в одиночку или с кем-либо, кто помогает сохранить их уединенность. К другому типу относятся алкоголики экстравертивного типа (океанические), которые обычно напиваются до бессознательного

состояния и буйства, маниакального или разнузданного поведения. Так, по мнению группы, герой, которого сыграл Рей Милланд в кинофильме *«Потерянный уикенд»*, является прототипом алкоголика интровертивного типа, а пьяные оргии, показанные в кинофильме *«Сладкая жизнь»*, типичны для алкоголиков экстравертивного типа. С нашей теорией согласуется и тот факт, что многие оргии, например, связанные с Марди Грас, проводятся в масках и костюмах, что обеспечивает анонимность и облегчает бегство от самого себя.

«Гипотеза о соответствии», согласно которой (рис. 11.4) типы пьяниц по Эмери являются подгруппами психологических типов, требовала строгой проверки. Проверка проводилась в лаборатории, которую для наблюдения и бесед приглашались люди, регулярно употребляющие спиртные напитки. Поскольку независимая классификация алкоголиков по психологическим типам и типам пьяниц должна была основываться частично на выводах психопатологов, прежде всего необходимо было научить их использовать обе схемы классификации. Обучение и практика продолжались до тех пор, пока не была достигнута высокая степень согласованности оценок, сделанных независимо различными психопатологами, и эти оценки соответствовали результатам, полученным исследователями, ответственными за типологию и за теорию. Даже после того, как была произведе-

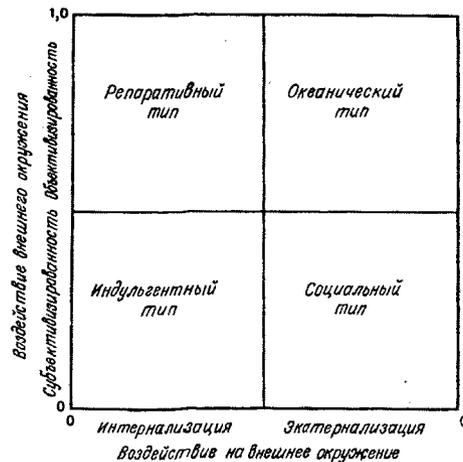


Рис. 11.4. «Гипотеза о соответствии».

дена «классификация» участников беседы, было получено несколько независимых оценок по каждому пациенту.

Результаты одной из проверок «гипотезы о соответствии», в которой участвовали 125 человек, показаны в табл. 11.1: 76% наблюдений подтвердили справедливость гипотезы. Это — достаточно убедительное подтверждение (в большинстве случаев несоответствие, по-видимому, было обусловлено недостаточной точностью процедур классификации).

Установив связь между типами пьяниц и психологическими типами, группа приступила к осуществлению программы более интенсивных научных исследований, стремясь установить причинные зависимости между предложенной ею теорией и целями, которыми руководствуются различные типы людей, употребляющих спиртные напитки. Однако, прежде чем пытаться найти такое объяснение, необходимо было разобраться и проверить процедуру оценки поведения людей, относящихся к различным психологическим типам. Поскольку процедуры клинических обследований оказались дорогостоящими (каждое из 125 обследований, проведенных в 1968 г., обошлось около 300 долл.), группа приступила к разработке менее дорогих процедур, предусматривающих использование лаборатории по изучению поведения, а также создание тестов, выполняемых самим испытуемым с помощью карандаша и бумаги и не требующих наблюдения.

Разработанная группой процедура оценки поведения оказалась удачной, и были получены обширные и достоверные данные по обоим шкалам. Однако стоимость процедуры и необходимое для ее осуществления время были слишком велики, и особенно в тех случаях, когда исследования проводились в разных городах. Тем не менее эти затраты оказались оправданными, так как на основе информации, полученной с помощью спе-

Таблица 11.1

Результаты проверки «гипотезы о соответствии»
(объем выборки — 125 индивидуумов)

Типы индивидуумов, употребляющих алкогольные напитки	Распределение по характеру взаимодействия с окружающей средой, %			
	объективные интерналы	субъективные интерналы	объективные экстерналы	субъективные экстерналы
Репаративный	30	5	7	1
Социальный	4	31	1	3
Океанический	0	1	10	0
Индультгентный	1	0	1	5

циальной лаборатории, группа разработала для психопатологов значительно более эффективную и более короткую процедуру обследования; в конечном счете стоимость получения точной и достоверной оценки типа пьяницы в условиях клиники составила около 35 долл.

Разработка приемлемых тестов, которые испытуемые должны были выполнять самостоятельно с помощью карандаша и бумаги, заняла более двух лет. Приемлемость теста предусматривала выполнение следующих условий:

во-первых, соответствие результатов теста и клинических оценок не менее чем в 75% случаев; во-вторых, исключение любой предвзятости при отношении к определенному типу тех, для кого результаты теста не соответствовали клиническим оценкам.

Соблюдение этих условий обеспечивало приемлемую «обобщенную» точность результатов практической работы с привлечением большого числа людей. К счастью, руководители фирмы, понимая методические трудности, не вынуждали группу приступить к практической работе раньше времени.

После того как был разработан приемлемый тест, можно было начинать проверку гипотез, объясняющих поведение пьяниц. Сформулированная гипотеза вытекала из выдвинутой ранее гипотезы о двух типах алкоголиков и основывалась на том факте, что большинство алкоголиков относится к чистому, а не к смешанному типу. Кроме того, использовалась следующая промежуточная «гипотеза о созревании»:

По мере того как представители чистых психологических типов (интровертивного и экстравертивного) становятся старше, они во все большей степени приобретают качества своего типа и все более удаляются от центровертивного типа. По мере того как представители смешанных психологических типов становятся старше, они все более приближаются к центровертивному типу.

Данные, полученные в результате обследования супружеских пар среднего и старшего возраста с целью выяснения характера изменений личности за последние годы, подтвердили эту гипотезу, что в свою очередь позволило сформулировать «гипотезу об употреблении спиртных напитков»:

Алкогольные напитки употребляются для осуществления быстрых трансформаций личности, которые в противном случае происходят лишь по мере того, как человек становится старше.

Согласно этой гипотезе, люди интровертивного и экстравертивного типов пьют для того, чтобы еще в большей степени стать интровертивными или экстравертивными, в то время как

люди, относящиеся к смешанным психологическим типам, пьют для того, чтобы стать более центровертивными.

Эту гипотезу нельзя было проверить методом опроса, так как маловероятно, что большинство пьющих знает причины, побуждающие их употреблять спиртные напитки (которые не следует путать с их объяснениями этих причин), а если бы они и знали эти причины, то вряд ли захотели бы раскрывать их во время опросов. В связи с этим мой коллега Джеймс Эмшофф разработал довольно сложный, но очень эффективный психологический тест для проверки гипотезы об употреблении спиртных напитков.

Во время обследования были выявлены 250 человек, регулярно употребляющих спиртные напитки, и фирма пригласила их принять участие в выборе одного из четырех новых сортов пива, созданных для массового производства. Вначале им был предложен ранее упоминавшийся тест для оценки с помощью карандаша и бумаги психологических типов. Затем им были показаны рекламные телевизионные передачи, подготовленные для каждого сорта пива.

Рекламные телевизионные передачи в виде набора сюжетов были подготовлены рекламным агентством. Каждая передача состояла из трех эпизодов. В первом эпизоде человек, явно относившийся к одному из четырех психологических типов, был показан в ситуации, характерной для данного типа. Во втором эпизоде было показано, как этот же человек пьет пиво одного из предлагаемых четырех сортов, в то время как диктор рекламировал достоинства данного сорта. Каждому сорту пива было присвоено трехбуквенное название, выбранное из списка названий, которые не имели никакого побочного смысла: Бикс, Зим, Ваз и Бив. В третьем эпизоде был показан этот же человек, но его индивидуальность претерпела значительные изменения в направлении, предсказанном «гипотезой об употреблении спиртных напитков».

После показа рекламных передач участникам было разрешено дегустировать пиво, сколько они хотят и как хотят, и обсуждать его качество друг с другом. Каждый сорт пива подавался в одинаковых бутылках с одними и теми же этикетками, отличавшимися только названиями. Однако эти люди не знали, что все четыре сорта пива были абсолютно одинаковы и сварены из одного и того же сула на одном и том же пивоваренном заводе.

Этих людей не только попросили выразить свои предпочтения, что не вызвало у них особых затруднений, но и выбрать один из сортов пива, ящик которого разрешалось унести домой. Процент дегустаторов, выбравших сорт, соответствующий их психологическому типу, был значительно больше ожидаше-

гося по теории вероятностей. Кроме того, все они считали, что это разные сорта пива и что они в состоянии объяснить существующие между ними различия. Большинство из них считало, что хотя бы один из четырех сортов не годится для регулярного употребления¹.

Эти результаты не только подтвердили справедливость «гипотезы об употреблении спиртных напитков», но и указали важное направление дальнейших исследований. Был составлен план обследования, в процессе которого потребителям пива было предложено дать характеристику тем, кто, по их мнению, отдаст предпочтение каждому основному сорту пива, продаваемому в их районах. Это обследование проводилось в шести городах, и было опрошено 1200 человек. Результаты обследования ясно показали, что каждый сорт пива воспринимался как имеющий привлекательность для групп представителей определенных психологических типов. Дальнейшие исследования показали, что те, кто пьет пиво определенного сорта, действительно попадают в эти различные группы. Не удивительно, что психологические типы, связанные с каждым сортом пива, соответствуют типам тех людей, которых обычно показывают в соответствующих рекламных передачах. Было обнаружено, что участки пространства психологических типов связаны с четырьмя основными сортами пива так, как показано на рис. 11.5.

На основе этих данных и результатов дальнейших исследований оказалось возможным определить, представители каких психологических типов пьют каждый из трех сортов пива, изготавливаемого фирмой. Хотя было обнаружено, что соответствующие участки пространства несколько перекрываются, оказалось, что в основном каждый сорт привлекателен для определенного психологического типа². Это позволило определить, какие сорта пива потребляют и не потребляют представители каждого психологического типа. С помощью этих обследований удалось оценить также, какая часть потребляемого пива приходится на каждый психологический тип. Соответствующие участки существенно отличались друг от друга. Используя эту информацию, исследователи смогли определить плановые задания по продаже как существующих, так и новых сортов пива и установить, *какого рода рекламные сообщения являются наиболее эффективными для достижения этой цели.*

¹ Эти результаты показали, что за короткий промежуток времени только пьяница можно заставить обнаружить различия там, где их нет. Однако этот эксперимент не доказывает, что пьяница можно заставить не заметить различий там, где они есть.

² Как Эмери, так и мы обнаружили характерные вкусовые предпочтения для каждого психологического типа. Это означает, что если бы некоторый сорт пива обладал привлекательностью для определенного психологического типа, то он должен иметь одни физические характеристики и не иметь других.

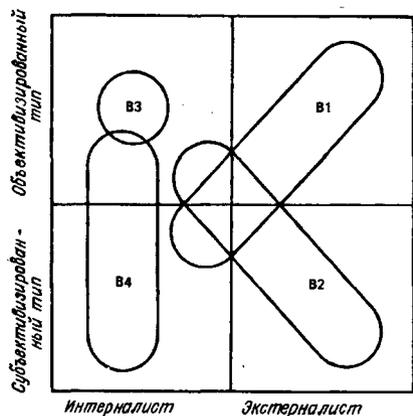


Рис. 11.5. Связь потребляемого пива определенного сорта с психологическим типом личности.

Например, хотя и было обнаружено, что большая часть потребителей пива «Михелоб» находится в одной части пространства психологических типов, а небольшая часть потребителей относится к другой части этого пространства, где находится наибольший процент потребителей пива, рекламная кампания была направлена на второй участок. Это обеспечило значительное увеличение продажи этого сорта пива на данном участке рынка.

Значение полученных результатов для подготовки рекламных сообщений и планирования производства очевидно, но основанная на них типология и теория могут быть использованы и другим, менее очевидным способом. Группа исследователей предположила, что представители указанных психологических типов различным образом получают информацию из разных рекламных сообщений. Например, те, кто рассматривает алкоголь как компенсацию за жертву (объективные интерналисты), должны дольше смотреть телевизор, чем те, кто рассматривает алкоголь как средство, способствующее общению (субъективные экстерналисты), так как более вероятно, что первые будут наблюдать за поведением других, а вторые будут активно действовать, принимать решения. Например, вероятность того, что объективные интерналисты будут смотреть телевизор в нерабочий день в течение шести часов, в два с половиной раза выше, чем для субъективных интерналистов. Как и следовало ожидать, это соотношение еще выше для индультентных типов. Можно

также предсказать, какой журнал привлекателен для представителей каждого психологического типа. Например, среди читателей журнала «Playboy» почти в два раза больше океанических пьяниц, чем индультентных. Для журнала «Readers Digest» справедливо обратное соотношение. Представители объективизированных типов (океанические и репаративные пьяницы) читают газеты более регулярно и тщательно, чем представители субъективизированных типов.

Объединяя информацию о делении рынка на участки с информацией об использовании средств массовой информации, можно сочетать рекламные сообщения и средства рекламы таким образом, чтобы более эффективно ориентировать рекламные сообщения на определенные участки рынка.

Типология и теория психологических типов, разработанные группой, позволили фирме получить представление о рыночных явлениях, не связанных с рекламой. Например, для фирмы было проведено исследование с целью определить, что произойдет, если на рынке появится новый конкурент. В частности, фирму интересовало определение психологических характеристик тех потребителей, которые, вероятнее всего, попробуют пиво нового сорта, когда оно появится, и тех, кто перейдет к регулярному потреблению его, а также то, каким образом другие впоследствии узнают об этом сорте. Были проведены исследования в ряде районов сбыта, где сравнительно недавно появились новые сорта пива. Эта работа показала, что для представителей различных психологических типов характерны совершенно различные вероятности пробного потребления новых продуктов: представители одного из психологических типов делают это на 30% реже, чем в среднем все остальные; представители второго типа пробуют новые продукты с вероятностью несколько выше средней, представители третьего типа — с вероятностью чуть ниже средней, а представители четвертого типа — на 40% реже, чем в среднем. Кроме того, мы обнаружили, что те, кто пробуют новые продукты одними из первых, реагируют на рекламу иначе, чем те, кто переключается на новый продукт после того, как его производство установится. Полученная таким образом информация позволила фирме разработать более эффективную стратегию рекламирования и организации сбыта новых продуктов до, после и во время их проникновения на рынок.

Знание — сила, а понимание обеспечивает управление; совместно они образуют обоюдоострый меч. Познать и понять поведение человека — значит получить возможность более эффективно управлять поведением других людей в их или в своих собственных интересах. Как и любой инструмент, знание и понимание могут использоваться как с пользой, так и во

вред. Например, с помощью топора можно как спасти человека, находящегося в горящем здании, так и убить его. Использование любого средства неизбежно предполагает морально-этические оценки, избежать которых не может ни руководитель, использующий знания, полученные в результате проведенных исследований, ни исследователь, обеспечивший получение этих знаний.

Понимание поведения потребителей спиртных напитков, полученное в результате описанного здесь исследования, может быть использовано для усиления или ослабления остроты проблемы пьянства. К счастью, фирма считает, что в долгосрочных интересах производителей алкогольных напитков, а также в интересах их потребителей — сделать эту проблему менее острой. Одним из основных путей использования фирмой этой информации является разработка более эффективных способов предупреждения и лечения алкоголизма. Однако это привело бы к существенному снижению прибыли от продажи алкогольных напитков.

Глава 12. Способы решения проблем

Лишь немногие проблемы, которые удается считать разрешенными, остаются в таком состоянии и дальше. Обычно изменяющиеся условия вновь порождают проблемы, которые ранее были разрешены.

Несколько лет назад группа сотрудников нашего университета долго и упорно работала над тем, чтобы определить, должна ли одна крупная нефтяная компания арендовать танкеры или строить свои собственные. Были изучены данные о запасах нефти и наличии танкеров, сдаваемых в аренду в настоящее время и в будущем; о стоимости строительства, эксплуатации и аренды танкеров и о будущем спросе на нефть. На основании этих данных был сделан вывод, что вследствие явного избытка танкеров, сдаваемых в аренду, было бы дешевле арендовать их, чем строить новые. Компания приняла эту рекомендацию и приступила к ее осуществлению.

Вскоре началась война между Египтом и Израилем, и Суэцкий канал был закрыт. Сразу же во всем мире это вызвало нехватку танкеров, так как при доставке нефти с Ближнего Востока в Европу или Америку они должны были огибать всю Африку, а это значительно удлинило их маршруты. Закрытие Суэцкого канала было заметным изменением обстановки, и для руководителей компании сразу же стало очевидно, что реше-

ние, которое они приняли и начали осуществлять, не является больше удовлетворительным. Оно было быстро изменено применительно к новой обстановке.

Устаревание решений — это распространенное явление, хотя оно редко бывает таким очевидным или внезапным, как в данном случае. Поэтому при грамотном подходе к проблемам необходимо постоянно следить за принятыми по ним решениями, чтобы гарантировать получение требуемых результатов. Если же какое-то решение перестает удовлетворять предъявляемым требованиям, то необходимо выяснить, почему это происходит и соответственно его изменить.

Проблемы, которые кажутся разрешенными, часто порождают новые проблемы. Тот, кому трудно добираться на работу, может решить эту проблему, купив автомобиль, но приобретение автомобиля порождает новые проблемы, например такие, как страхование автомобиля, техническое обслуживание, поиск места для стоянки и т. д. Поэтому при правильном подходе к решению проблем необходимо следить не только за полученными ранее решениями, но и за всеми изменениями, которые попадают в поле зрения, с тем чтобы выявлять новые проблемы, которые уже возникли или могут возникнуть, если не будут приняты предупредительные меры.

Поскольку проблемы не разрешаются раз и навсегда, они порождают новые проблемы, и поэтому требуется не только умение решать проблемы, но и умение управлять полученными решениями; помимо этого необходима способность выявлять проблемы, когда они возникают или даже заблаговременно. Принятые на вооружение методы решения проблем должны также обеспечивать получение информации, необходимой для выполнения этих функций.

Решение проблем требует наличия соответствующей системы, так как три основные функции — решение проблем, управление реализацией решений, распознавание и предвидение проблем, — а также функция обеспечения информацией лиц, принимающих решения, тесно взаимосвязаны. Поэтому, чем эффективнее спланировано и организовано их взаимодействие, тем более эффективным может быть решение проблем.

В крупных организациях система решения проблем может включать несколько различных групп, каждая из которых отвечает за определенную функцию или подфункцию. Даже в том случае, когда проблемы решает один человек, каждая из этих функций должна быть предусмотрена.

Нами был всесторонне изучен вопрос о том, каким образом можно систематизировать и выполнять эти функции. Здесь я попытаюсь изложить суть вопроса. Рассмотрим вначале общий план системы решения проблем, затем рассмотрим в отдель-

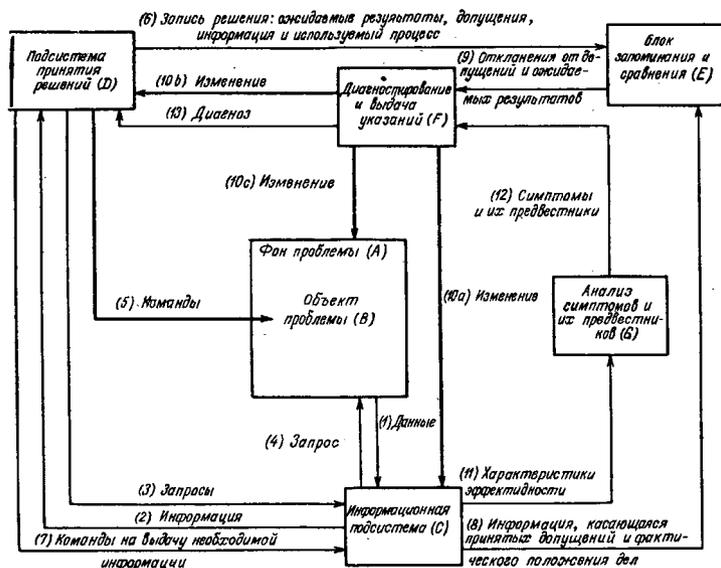


Рис. 12.1. Схематическое представление системы решения проблем.

ных функциях, которые являются неотъемлемой частью такой системы.

Схема описываемой системы представлена на рис 12.1. Числа возле линий и буквенные обозначения в прямоугольниках помогают связать описание и схематическое изображение системы.

Как было показано, каждая проблема связана с одной или несколькими управляемыми и неуправляемыми переменными. Совокупность неуправляемых переменных образует *соответствующее окружение*, или *фон*, проблемы (A), а совокупность управляемых переменных представляет собой элемент или систему, эффективное воздействие на которые и составляет цель решения проблемы. Я называю такую совокупность *объектом проблемы* или просто *объектом* (B). Разумеется, объектом управления или решения проблем отдельным человеком может быть он сам. Например, он может плохо чувствовать себя или быть недовольным своим внешним видом.

Чтобы знать о существовании той или иной проблемы или о характере существующей проблемы, необходима информация

об объекте проблемы и ее окружении, и поэтому за ними необходимо вести *наблюдение*. Наблюдение представляет собой процесс, результатом которого являются данные. Данные — символы, изображающие свойства объектов и характеризующие события, представляют собой исходный материал, требующий обработки для превращения их в *информацию* (2). Информация также состоит из символов, изображающих свойства объектов и характеризующих события, но они отличаются от данных своей *полезностью*. Например, руководитель фирмы дает задание своему помощнику определить стоимость запасов готовой продукции фирмы. Помощник знает, что готовые изделия хранятся в трех пунктах. Он получает список всех наименований изделий и определяет, какое количество их хранится в каждом месте. Затем он определяет продажную цену каждого изделия. Все это в совокупности и составляет данные. Выполняя операции сложения и умножения (т. е. осуществляя *обработку данных*), он вычисляет общую стоимость запасов, которая уже представляет собой информацию, так как руководитель может использовать ее в процессе принятия решений. Обработка данных, или получение информации, является основной функцией *информационной подсистемы* (C).

Данные и информация — понятия относительные в том смысле, что символы, полезные для одного лица, принимающего решения, могут оказаться бесполезными для другого. Одному руководителю нужно знать объем хранилища, занимаемый готовой продукцией, а другому ее стоимость. В прошлом обработка данных выполнялась в основном конторскими работниками, а в настоящее время она все больше выполняется вычислительными машинами.

Когда человек, решающий проблему, получает информацию — от самого себя, от других или от ЭВМ, он не всегда находит ее полезной. Он может считать ее непонятной или нечитаемой, сомневаться в ее достоверности или полноте. В то же время он может принять ее, продолжая испытывать потребность в большем объеме информации. Например, при большой суммарной стоимости запасов готовой продукции может потребоваться знание стоимости запасов в каждом пункте хранения в отдельности либо знание, каких изделий имеется больше всего. По этим или по каким-либо другим причинам получение информации часто связано с подачей *запросов* (3), которые требуют дополнительной информации или «переделки» уже полученной информации.

Обработка запросов требует наличия в информационной подсистеме двух дополнительных возможностей. Подсистема должна быть способна генерировать новые данные, т. е. подавать *запрос* (4) объекту проблемы и его окружению для того,

чтобы получить необходимые *данные (I)*. Подсистема должна также быть способна повторно использовать данные, которые были получены ранее и, возможно, уже использовались. Это означает, что система должна обладать способностью хранить данные таким образом, чтобы при необходимости их можно было отыскать. Средством хранения данных является картотека или архив в случае ручной обработки данных или *файл* при использовании ЭВМ. Систему автоматизированных средств хранения информации часто называют *банком данных*.

После обработки новых или старых данных для получения информации, которая представляет собой ответ на запрос, инициализировавший процесс, они передаются в *подсистему принятия решений (D)*. Такой цикл выработки ответа на запрос может продолжаться до тех пор, пока лицо, принимающее решение, не получит всей необходимой ему информации, либо до тех пор, пока ему не станет ясно, что вследствие нехватки времени придется принимать решение на основе имеющейся информации. Этот цикл может быть прерван также и в том случае, когда затраты на получение дополнительной или уточнение имеющейся информации не будут оправданы.

Принять решение — значит сделать выбор. Именно этот процесс выбора был подробно рассмотрен в данной книге, однако ему еще будет уделено внимание и в этой главе. Результатом процесса принятия решения также является совокупность символов — *команда (5)*, передаваемая объекту проблемы, который сам может быть источником команды. Команда представляет собой сообщение, передаваемое другим или самому себе и имеющее целью оказать влияние на поведение объекта проблемы. Например, решением проблемы избыточного веса может быть передаваемая самому себе команда перейти на диету. Предполагается, что лицо, принимающее решение, или другие лица, составляющие часть объекта проблемы, будут *осуществлять* выбранное решение.

Рассмотрим теперь, что требуется для проверки и контроля решения после того, как подана соответствующая команда. Каждое решение преследует одну из двух целей: обеспечить появление того, что не появилось бы в противном случае, или предотвратить то, что могло бы появиться при отсутствии решения. В любом случае существует один или большее число ожидаемых результатов и один или большее число ожидаемых моментов их появления. Для контроля решения эти ожидаемые результаты и моменты их появления должны быть точно определены. Кроме того, должны быть точно сформулированы допущения, на которых основаны ожидаемые результаты, а информация и процесс принятия решений, используемые для их достижения, также должны быть четко определены. Совместно

они образуют *запись решения (6)*, которая должна храниться в *пассивной* памяти (E). Человеческая память обычно слишком активна и не подходит для этой цели: ей свойственна тенденция перестраивать прошлое, а это приводит к неверным результатам.

Побасенка 12.1. НЕСОСТОЯВШИЕСЯ ПРОГНОЗЫ

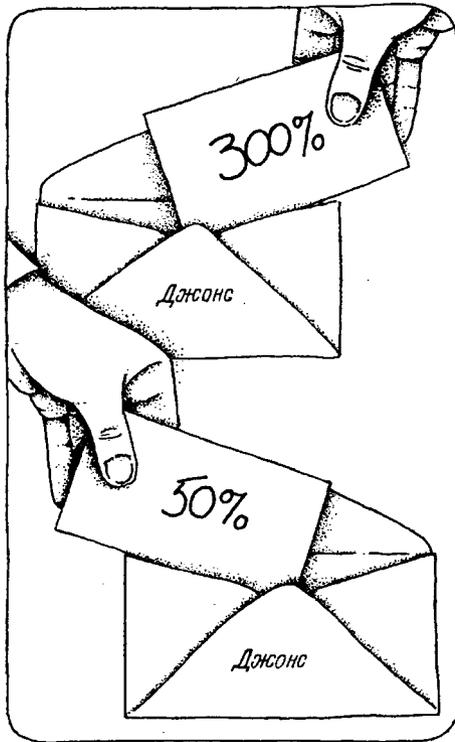
Университетская исследовательская группа, к которой принадлежу и я, получила предложение от одной фирмы, сотрудничавшей с нами в прошлом, разработать систему управления запасами готовых изделий. На совещании руководителей этой фирмы я предложил немного развлечься и сделать ставки на результат работы. Каждый руководитель должен был написать на листке бумаги, какое влияние, по его мнению, может оказать данное исследование на объем запасов готовых изделий. Необходимо было указать, на сколько процентов увеличится или уменьшится размер запасов. Каждое из этих предположений следовало записать на листке бумаги и вложить в конверт. Конверты нужно было запечатать и подписать. Затем их следовало передать секретарю фирмы на хранение до завершения работы. Кроме того, каждый руководитель внес 10 долл. для создания фонда, владельцем которого должен был стать тот, чей прогноз окажется наиболее близким к реальному результату. Руководители согласились и подготовили конверты, которые были унесены и спрятаны.

Исследование заняло почти год, и за это время часто проводились встречи руководителей и исследователей. Каждый аспект проводимой работы тщательно обсуждался.

Когда исследование было закончено и готовился итоговый отчет, руководителям сказали, что по ошибке конверты убрали куда-то в другое место и пока их не могут найти. Каждому руководителю был дан чистый листок бумаги и конверт и бы предложено воспроизвести свой прогноз, сделанный немногим более года назад.

Как только новые конверты были собраны, «пропажа» обнаружилась и было проведено открытое сравнение старых и новых записей. В среднем первоначальные записи указывали, что произойдет сокращение объема запасов изделий примерно на 50%. Теперь же, «восстановленные в памяти», они показывали увеличение в среднем на 300%, что было очень близко к действительному результату исследования.

МОРАЛЬ: *вопреки распространенному мнению память со временем «совершенствуется».*



К побасенке 12.1.

Память стирает ошибки и поэтому не позволяет нам учиться на них. Поскольку обучение является важной целью подсистемы управления решениями, для хранения записей решений необходима пассивная память.

Запись решения должна использоваться для передачи в информационную подсистему сообщений о том, какая информация необходима для проверки решения (7). Принятые допущения нужно периодически проверять, чтобы убедиться в том, что они все еще справедливы. Необходимо наблюдать фактические результаты (8) и сопоставлять их с записью решения; *сравни-*

вать фактические и предполагаемые условия, фактические и ожидаемые результаты (E).

Если даже больше ничего не делать, то возможно значительное усовершенствование процесса принятия решений. Это наглядно показывает эксперимент, проведенный в одной из наших крупных корпораций одним из ее научных консультантов в области организационного управления. Он вывел систему уравнений, позволяющую в точности воспроизводить показатели эффективности функционирования его фирмы в прошлом при сохранении принятых ранее руководителями фирмы решений и существовавшей в то время обстановки. Затем он ввел это уравнение в вычислительную машину и предложил следующую деловую игру.

С помощью руководителей фирмы он составил группы, действующие как исполнительный орган корпорации. Этим группам было сказано, что цель игры состоит в том, чтобы определить, насколько лучших результатов они могут добиться по сравнению с фактически достигнутыми корпорацией. Каждой группе нужно было принять ответственные решения на 40 последовательных кварталов. Как только они выполняли эту работу для определенного квартала, их решения вводились в вычислительную машину, которая выдавала им отчет о прибылях и убытках и балансовый отчет. Их квартальные показатели последовательно наносились на график. Как и ожидалось, показатели каждой группы улучшались с течением времени.

После этого было создано такое же число новых групп. Эти группы получили точно такое же задание, что и первые, но процедура имела одно отличие. После того как новая группа принимала решения, она должна была подготовить отчет о прибылях и убытках и балансовый отчет, отражающие *ожидаемый эффект* их решений. Затем их решения вводились в вычислительную машину, которая выдавала свой результат. После этого группы имели возможность сравнить свои конкретно сформулированные предположения с «фактическими показателями».

Затем было проведено сравнение средних темпов улучшения показателей обеих групп. Вторые группы улучшали свои показатели значительно быстрее, чем первые. Это говорит о том, насколько важно при принятии решений точно формулировать ожидаемые результаты и сравнивать их с фактическими показателями эффективности. Однако рассматриваемая нами система решения проблем идет значительно дальше этого.

В соответствии с рис. 12.1, если предполагаемые и фактические условия или ожидаемые и действительные результаты совпадают, вообще не требуется никаких действий. Необходимо лишь регистрировать *отклонения* (9) фактических условий от предполагаемых и фактических результатов от ожидаемых.

Наличие таких отклонений свидетельствует о разладке какого-то механизма. Для того чтобы определить, что же необходимо сделать, требуется осуществить *диагностирование (F)*.

Задача диагностирования состоит в том, чтобы выявить причины отклонений и определить корректирующие воздействия. Эти причины выявить нелегко, хотя их и не так уж много; можно выделить четыре группы:

1. При принятии решений была использована ошибочная информация, поэтому в информационную подсистему необходимо внести изменение (10a), чтобы она не повторяла ошибок такого рода. Например, может быть ошибочной информация о производственных возможностях конкурирующей фирмы. В этом случае необходимо найти способ уменьшения вероятности появления таких ошибок в будущем, например путем получения информации о конкуренте из более надежных источников.

2. В процессе принятия решений была допущена ошибка, например, не были учтены важные реакции конкурентов на инициативу фирмы. В этом случае необходимо внести изменение в процедуру принятия решений (10в), например установить требование использовать при выработке любого решения, непосредственно касающегося конкурентов, группы противодействия.

3. Решение могло быть правильным, но осуществляется не так, как предполагалось. В этом случае необходимо вносить изменения (10с), обеспечивающие более четкую передачу распоряжений, совершенствовать организационную структуру или повышать квалификацию персонала, с тем чтобы увеличить вероятность того, что в будущем все указания будут осуществляться должным образом.

4. Неожиданно изменилась обстановка, например как в случае закрытия Суэцкого канала. В подобных ситуациях следует находить способы лучшего предвидения изменений, ослабления их влияния или уменьшения вероятности их появления. Для этого может потребоваться внесение одного из трех упоминавшихся выше изменений или их комбинации либо приложение усилий по изменению обстановки. Например, можно добиваться принятия закона, ограничивающего колебания цен на сырье в течение определенных периодов времени, как в случае товарной биржи, либо заключить договор о страховании от потерь вследствие неуправляемых событий.

Функция диагностирования и выдачи указаний обеспечивает как обучение (повышение эффективности при постоянных условиях), так и адаптацию (сохранение или повышение эффективности при изменении условий). Практика показывает, что это действительно так.

Отдел сбыта одной крупной корпорации установил систему такого типа для ежемесячного принятия решений, оказывающих влияние на каждый из примерно двухсот районов сбыта. В качестве критерия эффективности использовалась доля объема сбыта, приходящаяся на каждый район. Набор моделей, реализуемых на вычислительной машине, позволял руководителям фирмы исследовать эффективность различных решений до их принятия. Эти решения охватывали назначение цен более чем на 40 видов продукции; меры по стимулированию сбыта; определение уровней, используемых средств массовой информации и сроков передачи рекламы; затраты на содержание торговых точек; меры по расширению рынка сбыта. Когда наконец для определенного района, обслуживаемого фирмой, принималась некоторая совокупность решений, вычислительная машина оценивала ожидаемый эффект.

За первый месяц работы эта система выявила 42 отклонения в совокупности, состоящей примерно из 200 решений, а средняя ошибка оценивания доли рынка составила около 4%. Группа диагностирования и выработки предупредительных мер смогла устранить большинство погрешностей еще до того, как были приняты решения для второго месяца. Впоследствии были устранены и другие отклонения. Группе удалось справиться с заданием, так как в последующие месяцы число отклонений снизилось. К двенадцатому месяцу оставалось только шесть отклонений, а к восемнадцатому — только два. Затем система стабилизировалась примерно на этом уровне. При достижении этого уровня средняя ошибка в определении ожидаемых показателей снизилась до 1%. За этот же период фирма добилась очень большого увеличения своей доли на внутреннем рынке сбыта.

Большинство отклонений было легко выявить и скорректировать, как, например, в случаях открытия новой сети розничных магазинов, продающих продукцию фирмы, или смерти оптовика торговца. Те же отклонения, которые обнаруживались труднее, часто требовали проведения исследований с целью их выявления и выработки предупредительных мер (например, когда возросло потребление продукции на душу населения и возникла необходимость выяснить причины этого явления).

В системе принятия решений, которая может обучаться и адаптироваться столь эффективно, требуется совсем немного времени и усилий для «оптимизации» первоначальных решений.

Рассмотрим теперь подсистему выявления и предвидения проблем (G—F).

Обычно под «симптомом» мы подразумеваем признак угрозы здоровью организма или жизнеспособности организаций.

Однако он может быть и признаком благоприятной возможности, т. е. он может свидетельствовать как о чем-то исключительно плохом, так и о чем-то исключительно хорошем. Симптом представляет собой одно из значений, которое принимает переменная, когда обычно происходит что-то исключительно хорошее или исключительно плохое, но никогда не появляется, когда дела идут нормально. Так, сильный жар редко бывает связан с хорошим здоровьем и часто свидетельствует о заболевании. Высокие темпы инфляции обычно свидетельствуют о кризисных явлениях в экономике, а низкие — об их отсутствии. Необычно малое число дефектов в ассортименте выпускаемой продукции обычно говорит о том, что дела обстоят хорошо и существует возможность непрерывного улучшения качества продукции.

Переменные, рассматриваемые в качестве симптомов, представляют собой характеристики поведения организмов или показатели эффективности функционирования организаций. Такие переменные могут использоваться и в динамическом режиме как *предварительные симптомы* или *предвестники*, т. е. как показатели будущих благоприятных возможностей или проблем. Например, интервал колебаний нормальной температуры тела составляет 0,6 °С. Допустим, что при пяти последовательных измерениях температуры тела человека через каждые 15 минут наблюдалась нормальная, но постоянно возрастающая температура. Это свидетельствует о том, что если не произойдет вмешательства, то в ближайшее время у этого человека будет жар. Нечто подобное происходит, когда мы наблюдаем небольшое, но непрерывное увеличение частоты появления дефектов в выпускаемой продукции.

Предвестник симптома представляет собой *неслучайное нормальное поведение*. Неслучайные явления характеризуются определенной закономерностью или периодичностью. Существует много статистических проверок на случайность, но в большинстве случаев отсутствие случайности можно обнаружить невооруженным глазом или руководствуясь здравым смыслом.

Полная система решения проблем регулярно получает *информацию о нескольких показателях эффективности функционирования* (11), отдельные значения которых могут быть симптомами. В некоторых организациях это обязанность инспектора, а в больницах эту работу выполняют медицинские сестры. Обычно инспектора и медицинские сестры получают и изучают большое число показателей эффективности функционирования для поиска симптомов и их предвестников. Поэтому в полной системе решения проблем информационная подсистема (С) обеспечивает получение ряда характеристик эффективности

и принятие необходимых мер (11). Она обеспечивает анализ *симптомов и их предвестников* (G). Когда симптомы и их предвестники обнаружены, они становятся входными данными диагностического процесса (12). Результат диагностирования сообщается подсистеме принятия решений (D), где он каким-то образом используется, и на его основе вырабатывается указание или команда (5).

Теперь мы располагаем всеми необходимыми для полной системы решения проблем элементами и связями между ними. Разумеется, полная система может относиться к одному человеку или к крупной организации, в которой широко используются автоматические средства сбора, передачи и обработки данных. Значительная часть этого процесса может быть автоматизирована. Возможности автоматизации различных функций системы различны и зависят от уровня наших знаний и степени понимания этих функций.

Информационную подсистему можно автоматизировать в значительной мере за счет использования ЭВМ. Процедуры выбора переменных, выступающих в качестве симптомов, и их анализа также можно автоматизировать на основе применения методов статистического контроля качества. Процессы запоминания и сравнения данных также могут быть автоматизированы полностью, процесс принятия решений — частично и процесс диагностирования — лишь в незначительной степени.

Напомним, что в принципе любую проблемную ситуацию можно представить в виде следующей символической модели:

$$P = f(C_i, U_i).$$

где P — показатель качества функционирования рассматриваемого объекта, организма или организации; C_i — управляемые переменные; U_i — неуправляемые переменные; f — соотношение между рассматриваемыми переменными.

Ограничения, налагаемые на любую из этих переменных, также можно выразить в символическом виде.

Решение проблемы состоит в нахождении такой совокупности значений управляемых переменных, которая при окружающих условиях, определяемых значениями неуправляемых переменных и соответствующими ограничениями, обеспечивает удовлетворительный уровень эффективности функционирования. Уже имеются модели некоторых проблемных ситуаций; в ряде случаев они могут быть построены специально. В некоторых моделях можно задать процедуру манипулирования символами для получения решения. Такая процедура называется *алгоритмом*.

Если имеются символическая модель и алгоритм, то решение проблем может быть полностью автоматизировано. Обычно это

возможно только в тех случаях, когда индивидуальный выбор с участием человека не играет большой роли. В промышленности к таким проблемам относятся управление производством, управление запасами, календарное планирование, распределение ресурсов и размещение производственного оборудования¹. Такие проблемы обычно охватывают сферы выполнения операций и выработку тактики, а не стратегий.

Существует также группа более сложных проблем, для которых имеются не алгоритмы, а модели. Они могут использоваться в режиме диалога руководителя с машиной. Хотя без алгоритма модель не может быть использована для выбора наилучшего решения, тем не менее ее можно использовать для оценки любого принимаемого решения. Так, она может применяться для сравнения различных решений, предлагаемых руководителем. Это делает возможным диалог руководителя с машиной, приводящий к принятию решения. Диалог может иметь итеративный характер и представлять собой последовательность этапов приближения к некоторому выбору. Например, руководитель может вводить в вычислительную машину, содержащую модель, несколько решений. Вычислительная машина может сравнивать их и выдавать свою оценку руководителю для использования в процессе формирования нового набора вариантов, которые он снова вводит в вычислительную машину. Этот цикл может продолжаться до тех пор, пока не будет получено решение, которое считается достаточно хорошим, либо пока не истечет отведенное на вычисление время.

Например, руководитель может иметь машинную модель, позволяющую оценивать затраты на эксплуатацию товарного склада, если задано место его расположения. Задача руководителя состоит в том, чтобы найти хорошее место для склада где-либо на всей территории страны. Первоначально он может выбрать, например, пять далеко отстоящих друг от друга мест и оценить их. Следующий предлагаемый им набор вариантов может быть сосредоточен вокруг одного места, оказавшегося наилучшим при первой проверке. Этот процесс может продолжаться до тех пор, пока не будет определено наилучшее место.

Наконец, существуют такие решения, принятие которых невозможно моделировать, и поэтому руководители должны принимать их, используя доступные им внутренние и внешние ресурсы. Обычно это наиболее сложные проблемы; они носят стратегический и нормативный, а не тактический или оператив-

¹ Это справедливо при условии, что характеристики сырья в партии не изменяются, а также при отсутствии аварийной ситуации.— От редакции.

ный характер и предполагают активное участие человека в процессе принятия решений¹.

Еще недавно руководители опасались, что вследствие развития научных методов управления они будут заменены моделями, алгоритмами и вычислительными машинами. Это опасение несколько рассеялось по двум причинам. Во-первых, руководители начали понимать, что решение одной какой-либо проблемы обычно порождает одну или большее число новых проблем; которые часто труднее решить, чем первоначальную проблему. Таким образом, назначение моделей, алгоритмов, вычислительных машин состоит не в том, чтобы заменить руководителей, а в том, чтобы освободить их от рутинных операций для решения более сложных, стратегических задач и проблем, ориентированных на решение с участием человека. Если руководители не научатся решать такие проблемы, то научные методы управления могут привести к тому, что такие руководители перестанут удовлетворять предъявляемым к ним требованиям. С развитием этих методов уменьшается потребность в руководителях, связанных с конкретными процессами, а не потребностью в руководстве вообще. Основное направление влияния научных методов — это требование повышения квалификации руководителей, необходимого для обеспечения эффективного управления.

Во-вторых, большинство руководителей начало понимать, что модели не охватывают всех аспектов той проблемной ситуации, к которой они относятся. В настоящее время по тем или иным причинам еще не удается получить количественное описание многих важных переменных. Поэтому решения, получаемые с помощью большинства моделей, являются лишь частичными и требуют доработки со стороны руководителя. Они дают исходный материал для его решений, но не заменяют их.

Например, имеются модели, которые можно использовать для размещения объектов, обеспечивающего минимальную стоимость доставки материалов в прямом и обратном направлениях. Однако в настоящее время с помощью моделей нельзя отразить качественные характеристики рабочей силы, особенности профессиональных объединений сотрудников или наличие конкретных зданий и сооружений в определенных местах. Тем не менее руководители должны учитывать и такие факторы. Вследствие неполноты модели решение, получаемое с ее помощью, может быть просто нелепым. Мне помнится случай использования модели такого типа в Великобритании для определения наилучшего места расположения центрального склада

¹ Именно в этом случае инженер должен пользоваться теорией принятия оптимальных проектных решений.— От редакции.

запасных частей. Согласно этой модели, «наилучшим» местом оказался один из самых дорогостоящих жилых пригородных районов. Руководители же, зная о том, что не были учтены некоторые важные переменные, смогли найти подходящее место поблизости.

Следует также иметь в виду, что даже если вычислительная машина способна решить проблему, ответственность за это решение ложится не на машину и даже не на программистов, а на руководителя, ответственного за выполнение тех функций, для обеспечения которых предназначается результат решения проблемы.

Проблема, для решения которой можно построить адекватную модель и разработать алгоритм, считается *понятой*. Следовательно, там, где проблемы *полностью* ясны, руководители не нужны, а нужны только специалисты по управлению. Однако подобная полная ясность свойственна лишь очень немногим проблемам, и от руководителей требуется умение находить хорошие решения проблем в условиях, когда нет их полного понимания. Это отнюдь не означает, что руководитель добивается наилучших результатов тогда, когда он меньше всего понимает проблему. Для уяснения этого положения удобно представить руководителя в роли спортсмена, прыгающего в длину и старающегося прыгнуть как можно дальше в неизведанное. Насколько ему это удастся, зависит от его умения прыгать и от высоты помоста, с которого он прыгает. В этом случае высота помоста соответствует степени понимания проблемы руководителем на основе собственных знаний или знаний специалистов по управлению. Следует иметь в виду, что именно руководитель, а не специалист по управлению совершает прыжок и идет на связанный с ним риск.

Перейдем теперь от рассмотрения процедур принятия решений (*D*) к анализу этапов деятельности, связанной с управлением (*E—F*). Вначале необходимо осуществить запоминание принятого решения (*b*), и если оно принимается людьми, то соответствующий персонал должен сформировать запись своего решения. Этот творческий процесс не может быть автоматизирован. Если же решение принимается вычислительной машиной, то она может предоставить всю информацию, необходимую для записи решения, за исключением допущений, на которых основана используемая в ней модель. Принятые допущения должны быть четко сформулированы разработчиками модели, что очень часто не делается, и руководители обязаны следить за тем, чтобы это требование выполнялось.

Процедуры хранения записей решений и сопоставления принимаемых допущений и ожидаемых результатов с тем, что наблюдается в действительности, могут быть полностью автома-

тизированы. Существует много хороших статистических методов, предназначенных для проведения такого сравнения, и для большинства методов имеются машинные программы.

Процесс диагностирования организационных и структурных проблем редко удается автоматизировать. Определенные успехи достигнуты в области автоматизации диагностики неисправностей машин и даже диагностики нарушений жизнедеятельности биологических организмов. Можно ожидать и дальнейшего прогресса в этой области, но пока при поиске причин тех или иных явлений ученые полагаются не только на обычные профессиональные навыки. Следовательно, ученые, особенно специалисты в области научных методов управления, часто могут оказать руководителям действительную помощь в диагностировании проблем.

Как только причины возникновения проблемы установлены, необходимо разработать соответствующие меры, т. е. решить, что делать с проблемой. Все, что говорилось о принятии решений в целом, относится, в частности, и к разработке соответствующих мер.

Как отмечалось выше, анализ симптомов и их предвестников можно полностью автоматизировать, используя методы статистического контроля качества. Однако для отбора и анализа переменных, пригодных на роль симптомов и их предвестников, нужны люди, досконально знающие систему и характер данных, которые она порождает или может породить.

Наконец, в любой организации существует информационная подсистема. Этому аспекту систем, предназначенных для решения проблем, особенно в сфере управления экономикой, посвящены многочисленные исследования. Информационные подсистемы могут быть автоматизированы, однако многие из таких автоматизированных систем, если не большинство, не оправдали надежд, возлагавшихся на них пользователями. В работе [1] мною предпринята попытка диагностирования и выявления причин возникших здесь проблем и показа возможных путей их решения, но я все же хочу остановиться еще раз на одном аспекте указанной работы. Большинство руководителей, если вообще не все лица, принимающие решения, гораздо меньше страдают от недостатка необходимой информации, чем от избытка ненужной. Это говорится не просто ради красного словца, поскольку указанное обстоятельство, не будучи учтенным, приводит к печальным последствиям при проектировании информационных систем.

Общезвестно, что большинство руководителей страдает от информационной перегрузки, поэтому предоставление им дополнительной информации, даже важной, мало поможет делу, так как у них нет времени на то, чтобы отыскать жемчужное зерно.

Доказано, что возрастание этой перегрузки уменьшает возможность использования имеющейся информации, так как усиливается разочарование, связанное с пониманием того, что только незначительная часть имеющейся информации может быть использована.

По этой причине эффективная информационная система должна *фильтровать* информацию, исключая несущественную, и представлять в *компактном виде* то, что существенно. В настоящее время существует совсем немного формализованных информационных систем, способных выполнять каждую из отмеченных функций, тем не менее они могут быть автоматизированы. Описание такой системы, предназначенной для обслуживания научных и инженерно-технических работников, можно найти в научном отчете автора и его коллег [4].

Наконец, следует заметить, что большое число представителей других специальностей, которыми обычно не владеют руководители, может способствовать эффективному принятию решений. К ним относятся специалисты по научным методам управления, информационным системам, математической статистике, психологии и специалисты по теории организаций. Становится все более ясно, что в больших организациях со сложной структурой такие специалисты должны включаться в систему управления, осуществляющую руководство организацией. Сами же руководители во все большей степени осуществляют руководство не организацией, а системой, которая управляет организацией.

Построение и ввод в действие эффективной системы управления могут столько же выиграть от творческого подхода, что и решение проблем. Однако это другой вопрос, и, для того чтобы его рассмотреть в достаточной мере, может потребоваться еще одна книга.

Назначение же этой книги состояло в том, чтобы рассмотреть более творческий подход к решению проблем. Я полагаю, что эта задача выполнена, во всяком случае, в той мере, в какой это на сегодня возможно. Надеюсь, что читатель, который достиг вместе со мной этой страницы, не будет считать, что его усилия и время были потрачены напрасно.

Литература

1. Ackoff R. L. Management Misinformation Systems, *Management Science*, 14, B-147—B-156 (1967)
2. Ackoff R. L. Redesigning the Future, John Wiley and Sons, New York, 1974.
3. Ackoff R. L. Towards Flexible Organizations; A Multidimensional Design, *OMEGA*, 5, 649—662 (1977).
4. Ackoff R. L. a. o. Designing a National Scientific and Technological Communication System: The SCATT Report, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1976.
5. Ackoff R. L., Emshoff J. R. Advertising Research at Anheuser-Busch, Inc. (1963—68), *Sloan Management Review*, 16, 1—15 (Winter 1975)
6. Ackoff R. L. Advertising Research at Anheuser-Busch, Inc. (1968—1974), *Sloan Management Review*, 16, 1—16 (Spring 1975)
7. Allport G. W., Odbert N. S. Trait-Names: A Psycholexical Study, *Psychological Monographs*, No. 211, 1936.
8. Bottiny W. Trends in Automobile Ownership and Indicators of Saturation, *Highway Research Record*, 106 (1966)
9. Bureau of Public Roads, Highway Statistics, Summary to 1965, Washington, D. S., 1967
10. Cars for Cities, Report of the Steering Group and Working Group Appointed by the Ministry of Transport, Her Majesty's Stationery Office, London, 1967
11. Davis S. M., Lawrence P. R. Matrix, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass., 1977
12. De Bono E. New Think, Basic Books, New York, 1967
13. Department of Housing and Urban Development, Studies in New Systems of Evolutionary Urban Transportation, Vol. 2, Washington, D. C., 1968.
14. Department of Housing and Urban Development, Tomorrow's Transportation: New Systems for the Urban Future, Washington, D. C., 1968.
15. Goggin W. C. How the Multidimensional Structure Works at Dow Corning, *Harvard Business Review*, 52, 54—65 (January—February 1974)
16. Hall J. R. Jr., Ackoff R. L. A Systems Approach to the Problems of Solid Waste and Litter, *Journal of Environmental Systems*, 2, 351—364 (December 1972)
17. Henry J. Culture against Man, Random House, New York, 1963.
18. Laing R. E. The Politics of Experience, Ballantine Books, New York, 1967
19. Landsberg H., Fleishman L., Fischer J. Resources in America's Future, The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1963.
20. Lansing J. B., Hendricks G. Automobile Ownership and Residential Density Survey Research Center, University of Michigan, Ann Arbor, 1967

21. Lyle C. Fitch and Associates, *Urban Transportation and Public Policy*, Chandler Publishing Co., San Francisco, 1964.
22. Management and Behavioral Science Center, *Planning and Design for Juvenile Justice*, U. S. Department of Justice, Law Enforcement Assistance Administration, Washington, D. C., August 1972.
23. McClenahan J. W., Simkowitz H. J. The Effect of Short Cars on Flow and Sped in Downtown Traffic: A Simulation Model and Some Results, *Transportation Science*, 3, 126—139 (1969).
24. Minitar Transit System, Final Report of Phase I, Feasibility Study, prepared by the University of Pennsylvania for the U. S. Department of Transportation, 1968.
25. National Academy of Sciences, U. S. Transportation Resources, Performance and Problems, Proceedings of the Transportation Research Conference, Woods Hole, Mass, 1960.
26. Penn-Jersey Transportation Study, Vol. 1, Philadelphia, 1964.
27. Rappoport A. *Fights, Games and Debates*. The University of Michigan Press, Ann Arbor, 1960.
28. Roles and Fonctions Futurs de Paris: Ville Internationale, Documentation du Gouvernement Français, Paris, Publication no. 39, 1973.
29. Sagasti F., Ackoff R. L. Possible and Likely Futures of Urban Transportation, *Socio-Economic Planning Science*, 5, 413—428 (1971).
30. Schon D. *Beyond the Stable State*, Random House, New York, 1971.
31. Singer E. A. Jr. *In Search of a Way of Life*, Columbia University Press, New York, 1971.
32. Toffler A. *Future Shock*, Bantam Books, New York, 1971.
33. Waid C., Clark D. F., Ackoff R. L. Allocation of Sales Effort in the Lamp Division of the General Electric Company, *Operations Research*, 4, 629—647 (1956).
34. Wilbur Smith and Associates, *Transportation and Parking for Tomorrow's Cities*, New Haven, 1966.

Дополнительная литература

Моя будущая коллега студентка Эльза Вергара недавно составила обширный обзор работ, посвященных творческому подходу к решению проблем. Она выбрала из своего обзора восемь книг, которые, по ее мнению, являются наиболее полезными для тех, кто интересуется этими проблемами. Ниже приведены эти работы с ее аннотациями.

Adams J. *Conceptual Blockbusting*, San Francisco Book Co., San Francisco, 1976.

Адамс сосредоточивает внимание на так называемых «концептуальных преградах», представляющих собой «умственные барьеры, мешающие человеку, решающему проблему, составить правильное представление о проблеме или найти правильный замысел ее решения». В книге дается ряд упражнений и описаны способы устранения этих препятствий.

De Bono E. *Lateral Thinking*, Harper, New York, 1973.

Де Боно вводит понятие бокового мышления, связанного с разрушением старых стереотипов мышления и созданием новых. В книге приводится ряд упражнений, которые помогают развить способности к боковому мышлению. Это приятная и интересная книга прикладного характера.

Gordon W. *Synectics*, Harper and Row, New York, 1962.

Гордон описывает метод, используемый группой синектических исследований из Кембриджского университета, шт. Массачусетс, и опыт коллективного решения проблем, накопленный в ряде организаций. Этот метод обычно применяется при решении технических проблем и основан на использовании метафоры. Особое внимание уделяется формулировке проблем.

Koestler A. *The Act of Creation*, Dell Publishing Co., New York, 1973.

Превосходная книга, в ней полно новаторских и смелых идей. Кестлер удачно объединяет положения различных научных дисциплин. Он вводит понятие бисоциации, которое определяет как «восприятые ситуации или идеи в двух внутренне непротиворечивых, но несовместимых системах отсчета». Предметом обсуждения служат юмор, наука и искусство. В книге много поясняющих примеров. Приводится обширная библиография.

Osborn A. *Your Creative Power*, Charles Scribner's Sons, New York, 1949.

Эта книга посвящена методу «мозговой атаки» применяемому при коллективном решении проблем. Метод основан на отделении процесса генерирования идей от процедур их оценки. Осборн приводит контрольный перечень вопросов, помогающий генерировать новые идеи. Перечень содержит вопросы, которые могут использоваться при решении проблем.

Parnes S. J., Harding H. F. *A Source Book for Creative Thinking*, Charles Scribner's Sons, New York, 1962.

Seissge-Krenke I., *Probleme und Ergebnisse der Kreativitaetsforschung*, Hans Huber, Bern, 1974.

Обширный обзор литературы по проблемам творчества. В книге рассматриваются методы исследования и обучения, относящиеся к данной теме. Приводится описание эксперимента по определению влияния окружающей среды на творчество детей.

Taylor I. A. *Perspectives in Creativity*, Chicago, 1975.

Эта книга, как и книга Пэрнса и Хардинга, представляет собой сборник статей известных исследователей творческих процессов.

Оглавление

Предисловие к переводу	5
Предисловие	7

ЧАСТЬ I

Глава 1. Творческий подход к ограничениям	9
Глава 2. Цели	21
Глава 3. Управляемые переменные	54
Глава 4. Неуправляемые переменные	84
Глава 5. Взаимосвязи	107

ЧАСТЬ II

Глава 6. Концепция системы обмена научно-технической информацией и передачи технологических достижений. Идеализированный проект	128
Глава 7. Транспортная проблема. Эталонный прогноз	136
Глава 8. Многомерная организационная структура	149
Глава 9. Участие членов организации в принятии решений	165
Глава 10. Анализ взаимосвязей. Влияние рекламы на сбыт	170
Глава 11. Анализ причинно-следственных связей	184
Глава 12. Способы решения проблем	200
Литература	217
Дополнительная литература	218