

Глава 3. Системный подход

Из содержания предыдущих глав видно, что в маркетинге нам приходится оперировать с очень сложными совокупностями взаимодействующих объектов. В мире сложных систем обычная логика становится неуместной [15], и мы должны учитывать особенности построения рассуждений в таких случаях.

Применительно к маркетингу системный подход особенно плодотворен и нередко позволяет с помощью малых усилий достигать значительного улучшения ситуации, особенно в тех случаях, когда система управления обслуживанием потребителей далека от идеала.

В данной главе мы рассмотрим основные понятия и идеи системного подхода, основываясь на материалах курса ОУ – ЛИНК "Управление развитием и изменением" [16], а также книг Джозефа О'Коннора "Искусство системного мышления" [15] и Питера Сенге "Пятая дисциплина" [17].

Изучив данную главу, Вы ознакомитесь:

- с понятием системного подхода и его отличием от аналитического подхода;
- ролью обратных связей в понимании систем;
- методами представления и анализа систем с помощью схем.

3.1. Аналитический и системный подходы

Аналитический подход

Традиционное научное мышление, которое стало доминирующим примерно 300 лет назад и обеспечивало успешное развитие человечества в течение трех столетий, базируется на понятии редукции, или *анализа* (от греч. *analysis* – разложение).

Если перед нами стоит какая-либо проблема, то обычно мы вначале упрощаем ее или расчлняем на части, затем решаем эти более простые задачи и переносим решение на всю проблему. Однако такой подход применим далеко не всегда, особенно если мы имеем дело со сложными системами, включающими в себя людей.

Основой редукционистского подхода является предположение, что можно выделить элементы, слабо влияющие друг на друга либо взаимодействующие достаточно простым образом. Именно поэтому в научном анализе, как правило, рассматриваются только относительно простые модели, понятным образом зависящие от 1–5 параметров.

Путем использования хитрых методов "планирования эксперимента" и мощнейшей вычислительной техники ученым удается решать задачи с несколькими десятками существенно влияющих параметров. Однако задачи с сотнями и тысячами параметров, как правило, не подвластны решению обычными научными методами.

На порядок более сложной является противоположная анализу задача синтеза или создания новых решений, конструкций на базе имеющихся знаний о явлении. Именно поэтому практика конструирования обычно идет по пути создания изделий из типовых, модульных (слабо взаимодействующих) элементов и блоков. При этом оптимизация решения достигается методом перебора и сравнения всех возможных вариантов. В отличие от них высокоэффективные конструкторские решения уровня изобретений являются продуктом творчества и очень высоко ценятся.

Именно неудачи при разработке в XX в. сверхсложных технических систем, типа компьютерных и авиационных, стали одной из основных причин того, что стала понятной ограниченность аналитического подхода. Многократно более сложными являются системы, включающие в себя людей, в частности и маркетинговые.

Парадоксы сложных систем

В конце 1960-х гг. в Штутгарте градостроители попытались сделать более свободным движение транспорта в центре города, добавив еще одну магистраль. Однако с ее появлением положение только ухудшилось, причем настолько, что дорогу пришлось закрыть, что привело к некоторому улучшению ситуации.

Выяснилось, что проблема коренилась не в дорогах, а в перекрестках и развязках, т. е. во взаимосвязях между дорогами – там, где и возникают заторы. Добавление новой дороги привело к росту числа перекрестков и появлению новых мест заторов [15].

Ловушка Эшера

В маркетинге для демонстрации сложности реальных систем используется понятие "ловушка Эшера". Рассмотрите литографию известного голландского художника М. Эшера (рис. 3.1). Если сосредоточить свой взгляд на каждой отдельной фигуре и ее окружении, то картина выглядит вполне естественной. Неестественность изображения станет заметной, когда Вы охватите взором всю картину. Отдельные фрагменты не соединяются в единое целое, все оказывается неустойчивым и не совпадающим одно с другим.

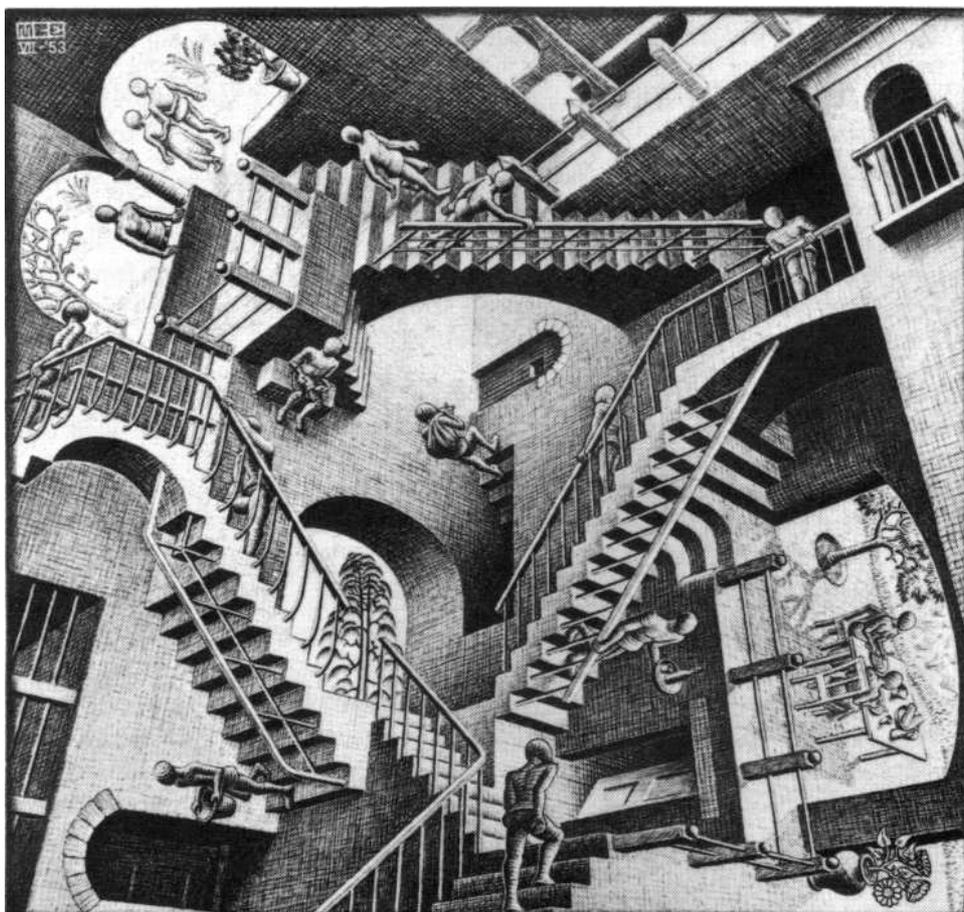


Рис. 3.1. Относительность. М. Эшер, 1953

Более того, все процессы в маркетинге развиваются во времени. Едва Вы достигли успеха в понимании потребителя, как ситуация уже кардинально изменилась, и нужно, как в "Зазеркалье", все время двигаться, чтобы оставаться на месте.

Творческий подход

С изложенным выше связаны и недостатки точных маркетинговых рекомендаций, что и в каком случае следует делать, которые можно встретить в некоторых учебниках. Они разработаны применительно к конкретному набору условий, и стоит измениться даже одному существенному параметру, как следование этим рекомендациям может привести к просчетам.

Такая сложная система, как маркетинг, не может быть сведена только к набору четких алгоритмов, повторяя которые можно добиться успеха. Это тем более существенно, что маркетинг, в отличие от многих других видов деятельности, ориентирован на будущее, на создание нового, достижение конкурентных преимуществ. Поэтому повторение того, что уже было сделано, само по себе несет в себе определенную опасность.

Для понимания поведения сложных систем требуется применение не только логических рассуждений, базирующихся на памяти (репродуктивных), но и творческого мышления, связанного с умением самостоятельно находить новые связи, законы поведения и перспективы развития.

Системный подход

Некий дух академической торжественности витает над теорией систем, как будто системы – неприкасаемая вотчина профессиональных математиков и инженеров. На самом деле системное мышление – нечто достаточно простое, почти заурядное и чрезвычайно практическое.

Привычное мышление оказывается при изучении систем неэффективным, поскольку оно направлено на поиски простых цепочек причинно-временных связей, протянутых во времени, а не на выявление всей конкретной сложности сочетания тесно взаимосвязанных факторов.

Кратко, под понятием "системный подход" подразумевается весь комплекс идей, связанных с обдумыванием целостной картины исследуемого процесса, с учетом возможных изменений. Этот подход предполагает применение для решения проблем системных понятий и методологий.

Сущность системного подхода заключается в том [17], чтобы изменить метод мышления и видеть:

- взаимозависимости, а не линейные цепочки причинно-следственных связей;
- процессы изменений, а не статичные состояния.

Что такое система?

В качестве первого из системных понятий приведем определение системы, которое соответствует тому, которое дано в курсе ОУ – ЛИНК "Управление развитием и изменением".

- Системой является совокупность компонентов, объединенных упорядоченным образом.
- Компоненты находятся под влиянием объединяющей их системы, а поведение самой системы изменяется при исключении любого из ее компонентов.
- Система осуществляет некоторую деятельность (функции).
- Система определена с позиции заинтересованного субъекта.

Как видите, ничего особенного в этом определении нет, кроме последнего пункта, который по существу означает, что наше видение системы субъективно, т. е. зависит от целей лица, которое ее определяет.

Для того чтобы проиллюстрировать, что это именно так, обратим еще раз внимание на рис. 1.5 (см. с. 13). Автор мог изобразить эту схему по-другому, например, упростить ее, убрав надписи над стрелками. Но он хотел дать более сложную, целостную картину.

Проявление позиций и устремлений авторов происходит практически всегда, и этого бесполезно избегать. Фактически изображения систем появляются только в сознании человека. Однако мы должны отдавать себе отчет, с чьей точки зрения мы рассматриваем систему.

Примерами систем могут служить живой организм, организация, система планирования в подразделении, персональный компьютер, система центрального отопления, телефонная сеть, система нашего мировоззрения и т. д. Ясно, что эти системы существенно различаются по уровню сложности.

Системы, которые состоят из совершенно различных элементов, ведут себя в соответствии с некоторыми едиными принципами и закономерностями. Поэтому можно прогнозировать поведение систем, даже не зная, из каких конкретно элементов они состоят.

Следует отличать систему от неупорядоченной совокупности элементов (табл. 3.1), которую условно называют "кучей" [15].

Таблица 3.1

Система	"Куча"
Составляющие связаны друг с другом и действуют, как единое целое	Случайный набор компонентов
Изменяется, если удалить или добавить новые компоненты	При добавлении или удалении составляющих основные свойства не изменяются
Если разделить систему пополам, мы получим разрушенную систему, а не две маленькие	Разделите "кучу" пополам – и Вы получите две "кучи" меньших размеров
Поведение системы определяется ее структурой, в целом. Измените структуру – и поведение тоже изменится	Поведение "кучи" если вообще чем-либо определяется, то лишь размерами и числом составляющих

Важной характеристикой систем является то, что они обладают особыми системными свойствами, которые невозможно обнаружить в их элементах.

Простые и сложные системы

Существует много определений понятия "сложность". Чаще всего они связываются с числом элементов рассматриваемой ситуации или доступностью ее для понимания, например, если не удастся с помощью одной модели выразить полное понимание явления, некоторые его грани ускользают от исследователя.

Существуют два основных типа сложности систем:

- *детальная* – связана с числом и разнообразием элементов;
- *динамическая* – зависит от разнообразия взаимодействия элементов.

Для иллюстрации влияния разнообразия взаимосвязей рассмотрим пример взаимодействия всего трех различных элементов. Если возможен только один вариант связей между элементами, то система может принимать одно состояние. Если же между элементами может быть два различных варианта связей, то система может находиться уже в восьми различных состояниях (рис. 3.2).

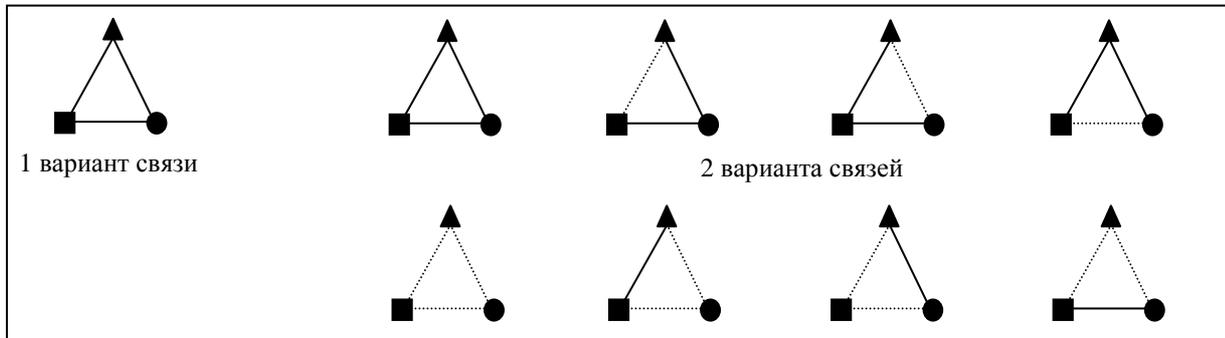


Рис. 3.2. Разнообразие состояний системы с несколькими вариантами связей между элементами

Если система состоит из пяти элементов, то число однородных связей между элементами составляет $n(n-1) = 20$. При двух вариантах связей число состояний системы выражается уже необъятной цифрой $2^{20} \approx 1$ млн. Совершенно невообразимым становится число состояний реальных систем, разнообразие связей между элементами которых значительно больше, чем в приведенном примере.

Примером системы с детально сложным строением может служить замок, сложенный из сотен тысяч кирпичных блоков. К динамически сложным системам относятся шахматные позиции. Число фигур на доске относительно невелико, но вариантов взаимодействия двух фигур может быть очень много, поскольку их взаимное влияние зависит от расположения других фигур. Это делает шахматные позиции чрезвычайно сложными системами.

Восприятие сложных систем

В гл. 1 мы уже рассматривали такой подход к пониманию сложных систем, как "Взгляд с вертолета", а в данной главе – ловушку Эшера. Мы отметили, что система определена, т. е. воспринимается только с позиции конкретного субъекта, причем сложные системы не удастся понять с помощью одной модели.

Многие особенности восприятия и понимания систем связаны с ограниченностью человеческого мышления – мы мыслим с помощью того набора понятий, который у нас имеется и, как правило, представляем образы явлений линейными, например в виде текста или плоской схемы. Наши средства отображения знаний плохо приспособлены для обозначения важности отдельных объектов или взаимосвязей, и приходится выделять наиболее важные концепции, фокусируя определенную "точку зрения" на рассматриваемое явление (см., например, рис. 1.4 – 1.8).

В результате некоторые явления, в представлении различных теорий, моделей, источников информации, выглядят по-разному, как бы противоречиво. Как к этому относиться? Примерно так же, как к разному положению одного и того же объекта при стереоскопическом видении. Именно несколько различное видение в разных теориях позволяет понять многомерную, сложную картину реальной системы, которая складывается у нас в сознании. Задача в том, чтобы свести эти картины в одну, а не видеть несколько различных изображений одного явления.

3.2. Системные понятия

Рассмотрим теперь основные понятия, которые позволят нам описывать и анализировать обсуждаемые выше системы.

Компоненты, элементы и подсистемы

Как следует из определения, система состоит из компонентов. Компоненты бывают двух типов: элементы и подсистемы. *Элементами* называются компоненты, которые в рамках рассматриваемой задачи нецелесообразно разбивать на более мелкие компоненты. Элементы являются минимальными единицами, относительно самостоятельно выполняющими определенные функции в рамках системы. В отличие от них подсистемы также являются системами, состоящими из еще более элементарных систем.

Связи

Понятие "связи" несет одну из основных смысловых нагрузок в системном подходе. В общем случае между двумя компонентами существует связь, если по наличию некоторых свойств у одного из них можно судить о свойствах другого. Выявление связей позволяет познавать объекты не непосредственно, а косвенно, через другие объекты. Существует большое число различных видов связей: взаимодействия, порождения (генетические), преобразования, строения (структуры), функционирования, развития, управления. Важную роль играют такие частные виды связей, как обратная, синергетическая и циклическая.

Границы

Вокруг систем, подсистем и компонентов проводится явная или неявная граница, которая помогает понять, что входит в какую подсистему. Так, если Вы попытаетесь изобразить систему маркетинговых процессов компании, то Вы можете представить ее в виде, приведенном на рис. 3.3.

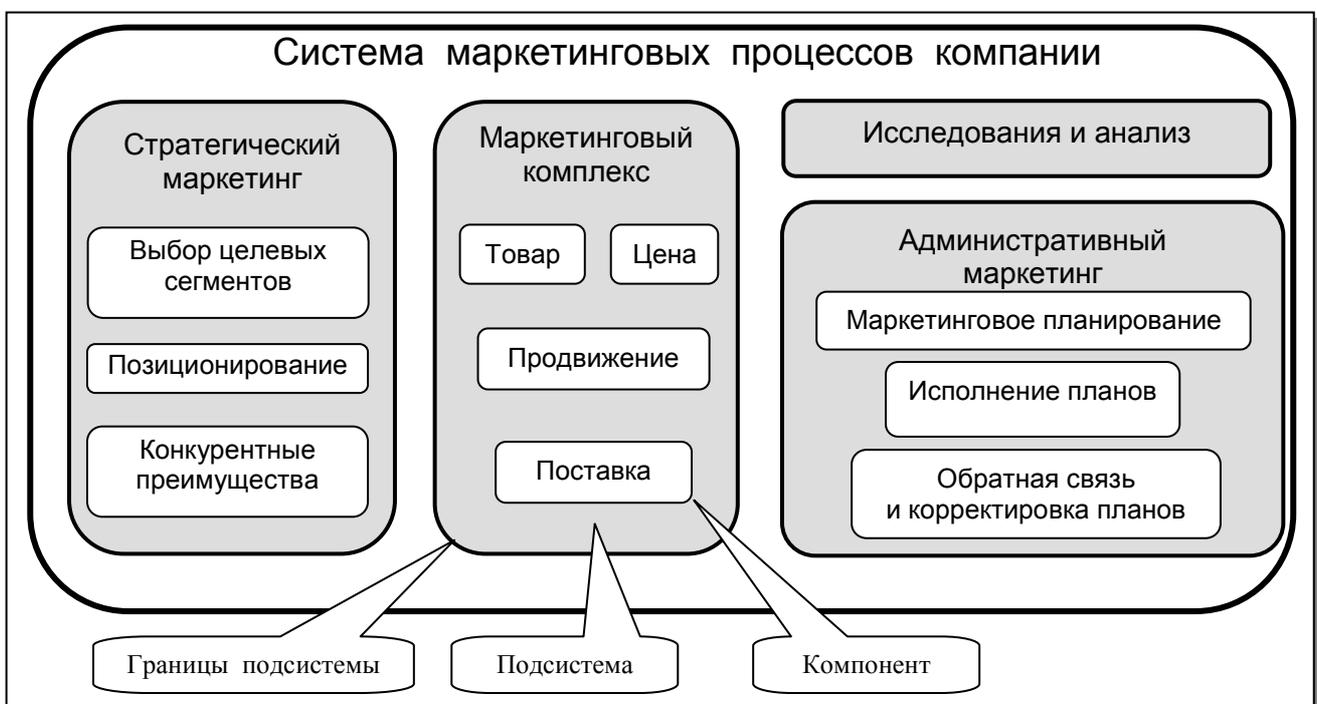


Рис. 3.3. Системная карта маркетинговых процессов компании

Маркетинговая служба не входит в данную систему. Однако если мы захотим изобразить более полную систему маркетинга компании, то мы должны будем ввести в нее еще и персонал, который выполняет представленные на рис. 3.3 функции, а также службу сбыта.

Название системы

Граница и то, что входит в состав системы, тесно связаны с ее названием. Корректно выбранное название системы, как правило, отражает очень многое из того, что делает и производит система. Так, составляя системную карту (см. рис. 3.3), вместо названий типа "товар", "цена" желательнее дать указание на них как на *системы*, выполняющие определенные функции, например:

- Товар – система создания новых товаров.
- Цена – система установления цен, скидок и прибыли.

Следует отметить, что в маркетинге названия носят очень важный, почти мистический смысл. Однажды присвоенное название начинает жить своей жизнью и влиять на восприятие других людей. Особенно важно это учитывать, если названия начинают тиражироваться в тысячах экземпляров или используются некоторой самоуправляемой системой без нашего контроля.

Очень ответственно относитесь к выбору названий, но, если название выбрано, не меняйте его без особой необходимости – это также вводит людей в заблуждение. Контролируйте степень ответственности различных служб за присвоение правильных названий.

Приведем пример, демонстрирующий важность серьезного отношения к выбору названий из китайского трактата, V в. до н. э. "Лунь Юй".

"Цзы-Лу спросил Конфуция: "Вэйский правитель намеревается привлечь Вас к управлению государством. Что Вы сделаете прежде всего?"

Учитель ответил: "Необходимо начать с ИСПРАВЛЕНИЯ ИМЕН".

Цзы-Лу спросил: "Вы начинаете издавна. Зачем нужно исправлять имена?"

Учитель сказал: "Как ты не образован, Ю! Благородный муж проявляет осторожность по отношению к тому, чего не знает. Если имена неправильны, то слова не имеют под собой оснований. Если слова не имеют под собой оснований, то дела не могут осуществляться".

ЗАДАНИЕ 3.1

Вспомните какой-либо случай неправильного наименования товаров или других объектов _____

Оцените, сколько человек, в результате, были введены в заблуждение или неправильно поняли сообщение. Если можно, оцените экономический ущерб.

Надсистема

Следует отметить, что любая из определенных нами систем располагается внутри еще более широкой системы (надсистемы), одним из элементов которой она является. Все, что находится вне выбранной системы, включая все надсистемы, мы будем называть *внешней средой*.

Из п. 2, 3 (см. с. 37) определения системы (компоненты находятся под влиянием объединяющей их системы; система осуществляет некоторую деятельность) следует, что любая система функционирует в составе и под влиянием некоторой надсистемы. Таким образом, понять сущность любой системы можно, только выяснив, что она делает в составе надсистемы.

Если Вы получили задание максимально полно описать, что представляет собой Ваша компания, то Вы можете сколько угодно описывать структуру, состав и функции ее подразделений. Но реально сущность организации Вы объясните, только объяснив, на каком рынке она работает и в составе какой отрасли находится, т. е. описав надсистему. На рис. 3.4 это продемонстрировано на примере авиатранспортной компании.



Рис. 3.4. Системная карта компании

3.3. Роль обратных связей в системном подходе

Концепция обратной связи вводит нас в понимание системного мышления, показывая, как разные действия могут усиливать или уравновешивать друг друга. Она учит распознавать типы структур, способных самовоспроизводиться.

Обратные связи

В основе системного подхода лежит способность мыслить не линейно, а циклически, выявляя взаимосвязи элементов. Важным способом влияния компонентов системы друг на друга является такой, при котором воздействие, передаваясь от элемента к элементу, снова возвращается к исходному, но уже в измененном виде. Такой цикл называется *циклом обратной связи* (рис. 3.5).

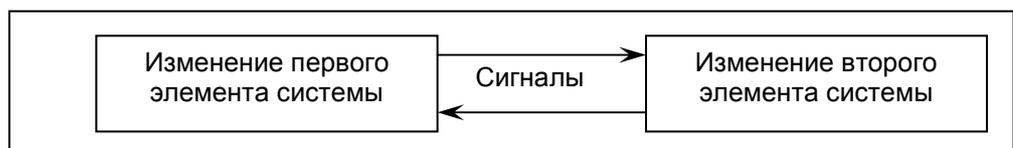


Рис. 3.5. Замкнутый цикл обратной связи

Более сложным примером цикла с обратной связью может быть система рыночного ценообразования для товара с эластичным спросом (рис. 3.6).

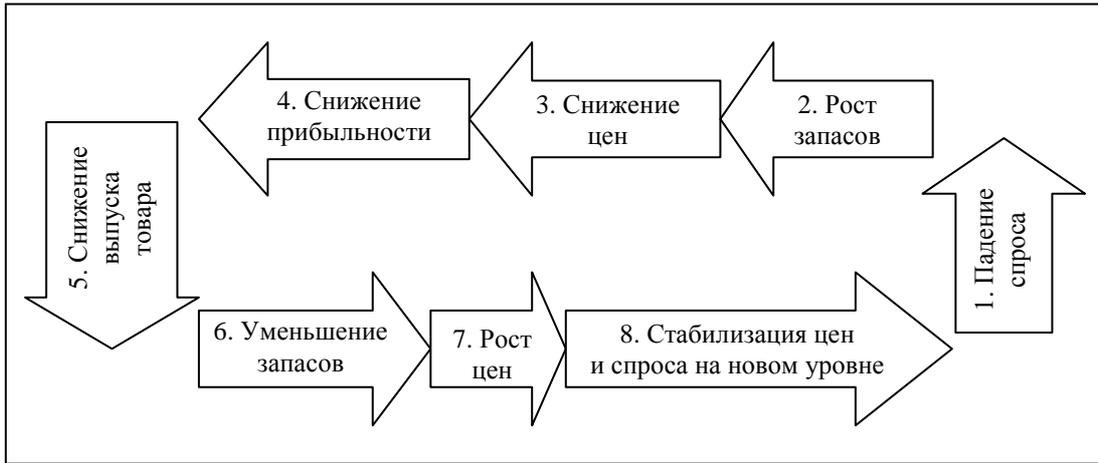


Рис. 3.6. Цикл обратной связи рыночного ценообразования

Обратная связь играет настолько важную роль в нашей жизни, что когда мы не получаем ее непосредственно, то создаем сами. Так, посылая важное письмо по электронной почте, Вы, вероятно, напишете примечание: "Прошу сообщить о получении". Если Вы не получите обратное сообщение, то через некоторое время позвоните адресату или примете другие меры для получения ответа.

Если обратные связи отсутствуют, то фактически отсутствует и сама система, так как в этом случае сложно говорить о том, что "компоненты находятся под влиянием объединяющей их системы".

Положительная и отрицательная обратные связи

Существуют два основных вида обратных связей:

- усиливающая (положительная);
- уравнивающая (отрицательная).

Слова "положительная" и "отрицательная" могут ввести в заблуждение аналогией с похвалой или некоторым злом. В данном случае эти слова не имеют эмоционального оттенка.

Просто положительная обратная связь подталкивает систему в том же направлении, в котором уже происходит изменение состояния системы, а отрицательная – приводит к уменьшению первоначального изменения.

Примером системы с *положительной обратной связью* может служить снежный ком, который скатывается с горы, постоянно увеличиваясь. Здесь важным фактором является некоторое приращение (вознаграждение), которое получает система по мере своего функционирования. В данном примере в ответ на каждый метр передвижения по склону на комок налипает дополнительно определенная порция снега, что и приводит к росту размеров комка.

В системах с *положительной обратной связью* нередко процесс роста становится *экспоненциальным* (степенным) – за каждый цикл параметр, характеризующий состояние системы, увеличивается в несколько раз. В этом случае процесс принимает взрывной характер. Экспоненциальным является процесс деления нейтронов при взрыве ядерной бомбы (до тех пор, пока не разделится большая часть ядер). Экспоненциально растет пока население земного шара.

Население России также изменяется в соответствии с экспоненциальным законом, но с коэффициентом размножения 0,5, т. е. каждые двое взрослых имеют одного ребенка.

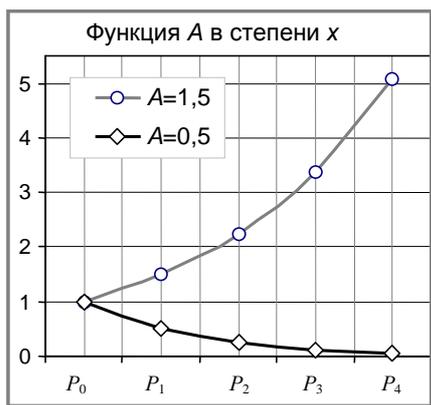


Рис. 3.7. Экспоненциальные зависимости изменения

Экспоненциальные зависимости (рис. 3.7) демонстрируют, как изменяется в течение четырех поколений $P_0 - P_4$ численность воспроизводящей части двух популяций, в одной из которых в семье три ребенка ($A=1,5$), а в другой один ($A=0,5$).

Здесь поколение – примерно 25 лет.

Как видим, процессы с положительными обратными связями нередко становятся очень опасными.

Другим примером усиливающей обратной связи, не приводящей к катастрофическим результатам, является накопление знаний. Чем больше Вы знаете, тем большую пользу принесете на работе. Если в ответ на повышение производительности Вы получите увеличение оплаты, то это будет стимулом для Вас повышать дальше свою квалификацию. Однако ограниченность Ваших возможностей будет играть стабилизирующую функцию, и никаких катастроф, скорее всего, не произойдет.

Ничто не растет вечно. В конце концов, возникает механизм *обратной отрицательной*, или *уравновешивающей*, связи. Такая связь противостоит изменению. В противном случае воздействие усиливающей обратной связи может привести к разрушению системы.

В примере с ростом населения Земли уравновешивающей обратной связью является голод. Уменьшение населения России может быть компенсировано за счет роста этносов с многодетными семьями или осознания обществом жизненной важности увеличения рождаемости. Пример более сложной обратной связи, приводящей к стабилизации уровня производства и цен в зависимости от спроса, приведен на рис. 3.6.

Запаздывающая обратная связь

Любая обратная связь действует не мгновенно, и очень важно, какой период проходит от возникновения начального изменения до воздействия уравновешивающей обратной связи. Запаздывание может привести к тому, что уравновешивающий эффект не возникнет или даже превратится в свою противоположность.

Так, если спрос на некоторый продукт является периодическим, в примере, приведенном на рис. 3.6, может произойти то, что к моменту стабилизации цен и спроса на более низком уровне спрос уже возрастет и придется снова увеличивать производство и цены.

Чем выше динамическая сложность системы, тем больше времени понадобится обратной связи на то, чтобы пройти все необходимые звенья. Некоторые звенья будут пройдены почти мгновенно, но достаточно одного звена, в котором произойдет торможение, чтобы замедлить реакцию всей системы.

Скорость реакции всей системы определяется тем звеном, которое реагирует (или пропускает сигнал) медленнее всего. Время, которое требуется для прохождения обратной связью полного цикла, называется *памятью системы*. В течение этого промежутка времени между причиной и следствием, как правило, невозможно понять, что происходит с системой.

По оценкам фирмы *Shell*, средняя продолжительность жизни крупнейших промышленных корпораций почти вдвое меньше, чем человека, и составляет около 40 лет [17]. В большинстве случаев задолго до полного краха бывает немало свидетельств того, что положение компании угрожающее, однако организация, в целом, не в состоянии осознать наличие угрозы.

Когда возникает задержка во времени между причиной и следствием, то Вы можете предположить, что никакого следствия и нет. Затем, когда Вы его уже не ожидаете, может возникнуть то самое следствие.

Возможно, Вы пытались регулировать температуру воды в системе с нагревателем, расположенным в соседней комнате (задержка). Вы открыли кран с горячей водой, но из труб пока стекает холодная вода. Вы открываете горячую воду "на полную" и через минуту попадаете под струю кипятка. Начинаете закрывать горячую и открывать холодную воду и через некоторое время попадаете под холодный душ. Такие колеба-

ния могут происходить довольно долго, пока Вы не выберете нужное положение кранов.

Аналогичные колебания происходят и в бизнесе, например, кризисы перепроизводства в рыночной экономике происходят периодически, и только невероятными усилиями экономистов всего мира их удается немного обуздать.

Кризисы

Если скорость изменения воздействия внешней среды на систему больше, чем скорость адаптации системы к этому воздействию, то такие воздействия могут привести к кризису системы. (Кризис – тяжелое положение, резкий перелом в чем-либо.)

Так, *кризис личности*, как правило, связан с тем, что внешняя среда изменяется, а в сознании человека сохраняется устаревшая (запаздывание) картина реального мира. В этом случае действия человека наталкиваются на "сопротивление" реальности, что и приводит к кризисному состоянию.

В примере с регулированием температуры воды дело могло дойти до резкого нарастания агрессивности человека, манипулирующего кранами. И чем более он будет энергичен, тем больше времени займет регулировка. Для выхода из кризиса человек должен построить в своем сознании более точную картину реальности, соответствующую конкретному промежутку времени.

Если во внешнем окружении *организации* происходят резкие изменения, а скорость реакции системы управления организацией мала, то такая организация с большой вероятностью попадает в кризисное состояние.

Так, если время, необходимое Вам для закупки дефицитного сырья, больше, чем время работы "на складских запасах", то в условиях изменения потока заказов Вы будете периодически попадать в ситуацию незапланированной остановки производства. Это, естественно, вызовет конфликты с заказчиками и целую цепочку других неприятностей.

Уроки системного мышления дают нам в этом случае верное направление деятельности. Вместо того чтобы увеличивать складские запасы, нужно принять меры по уменьшению времени закупки сырья.

Чем более мобильна организация, тем легче она переносит дестабилизирующие внешние воздействия. В качестве меры по ускорению реагирования организация может разработать специальный антикризисный план, который быстро приводится в действие в условиях неблагоприятного внешнего воздействия и компенсирует его. Время выступает здесь как один из важнейших ресурсов организации, которым можно управлять, например, распараллеливая некоторые виды деятельности.

Медленные процессы

Парадоксально, но наибольшую угрозу для выживания корпораций и всего человечества представляют очень медленные процессы. Так, во всем мире широкое распространение в качестве электроизолирующего материала нашли поливинилхлориды. Они очень медленно растворяются в воде и почти не разлагаются. Попав в живые организмы, они накапливаются и концентрируются по мере продвижения по цепи питания, достигая максимума в молоке женщин и воздействуя на иммунную и репродуктивную системы. Оставшиеся поливинилхлориды будут воздействовать на человечество еще сотни лет [15].

Системные исследования крахов корпораций показали, что они очень плохо приспособлены к борьбе с медленно нарастающими угрозами. Это очень похоже на эксперимент с вареной лягушкой. Если бросить лягушку в горячую воду, то она моментально попытается выбраться. Если же бросить ее в котелок с медленно нагревающейся водой, то она не предпримет ничего для своего спасения.

Эти примеры еще раз демонстрируют, что наша логика хорошо приспособлена только к мышлению на привычных для человека промежутках времени. Именно поэтому так важно отслеживать динамику процессов на большом протяжении.

Упреждающая обратная связь

Имеется интересная разновидность обратной связи – *упреждающая*. Этот эффект связан со способностью человека прогнозировать будущее и возникает в тех случаях, когда ожидаемое событие уже вызывает в настоящем действие, которое в противном случае не имело бы места.

Наши ожидания и тревоги способствуют формированию именно того будущего, которое мы себе представляем. Примером такого развития событий является паника в ожидании повышения цен. Стремясь уменьшить потери от предстоящего роста цен, жители начинают запасать товары. В результате возникает их дефицит, делающий необходимым повышение цен, причем в значительно больших размерах, чем следовало бы.

Аналогичный случай с бессонницей. Ваше опасение не выспаться приводит к тому, что Вы начинаете стараться уснуть всеми известными методами. И чем больше Вы стараетесь – тем хуже получается. Как выяснили психологи, человек, пролежавший спокойно всю ночь без сна, встает достаточно хорошо отдохнувшим. Таким образом, отрицательное влияние бессонницы заключается в самом волнении. Достаточно просто знать, что Вы в любом случае встанете отдохнувшим, чтобы бессонница практически исчезла.

я

ЗАДАНИЕ 3.2

Вспомните пример упреждающей обратной связи из своего опыта.

Насколько часто в Вашей практике встречаются такие эффекты?

Принцип А. Паретто

Как установил итальянский профессор политэкономии, один из основоположников статистики Альфред Паретто, 20% причин определяют 80% эффектов в системе. И наоборот, остальные 80% причин определяют 20% эффектов. Принцип 20/80 используется в менеджменте и маркетинге и акцентирует наше внимание на том основном, что определяет поведение системы.

Действие этого принципа связано с тем, что сложные системы содержат в себе огромное число связей и, как правило, удивительно устойчивы по отношению к различным воздействиям. Система действует, как прочная упругая сеть: если сместить какой-либо ее элемент, она будет оставаться в новом положении лишь до тех пор, пока к нему прикладывается усилие. Как только Вы отпустите элемент, он тут же вернется к прежнему состоянию.

Но если найти подходящую комбинацию воздействий, то система может внезапно перейти в качественно другое состояние. Этот эффект известен под названием принципа рычага.

В контексте маркетинга, принцип А. Паретто обычно трактуют следующим образом: "80% заказов Вы получаете примерно от 20% покупателей". Отсюда следует, что Ваши покупатели и поставщики имеют различную степень важности для Вас, и необходимо предпринять меры для того, чтобы запросы этих 20% покупателей удовлетворялись с особым вниманием. Это не означает, что заказчиков меньшего объема продукции можно игнорировать, но нужно признать, что Ваши ресурсы

имеют ограничения, и их следует концентрировать в соответствии с системой приоритетов.

Воздействие на системы

Вы можете малыми усилиями получить значительные изменения только если знаете, куда приложить эти усилия. Наоборот, если Вы не понимаете, как действует система, Вы можете упираться изо всех сил и не достигать никакого эффекта – скорее всего, существуют контуры обратной связи, которые компенсируют Ваши усилия. Подумайте, каким образом ослабить это противодействие.

Один из путей изменения системы состоит в поиске ее самого слабейшего звена. То место, в котором система может сломаться, если ее подвергнуть действию большой нагрузки, можно использовать в качестве точки приложения рычага, чтобы сделать систему более эффективной и быстро реагирующей [15].

Так, скорость путешествия определяется самой медленной его фазой. Если все путешествие занимает 1 ч, но 15 мин Вы простояли в пробке, то, найдя объезд, Вы сможете очень существенно повысить среднюю скорость всего путешествия.

В Ваших маркетинговых планах наибольший эффект будут давать самые простые мероприятия, например по улучшению обслуживания клиентов, а огромные капиталовложения в продвижение могут не принести желаемого эффекта. Именно поэтому нужно тщательно просматривать все ключевые точки структуры Вашей деятельности, определяя наиболее уязвимое место. Бесперывные улучшения будут давать результат, только если, направляя свои усилия на самое слабейшее звено, Вы будете все время помнить о системе как целом.

Еще одно важное следствие из принципа "слабейшего звена" заключается в том, что система не может работать так же хорошо, как самое сильное ее звено [15]. Будьте осторожны, собирая в одной системе слишком много самого лучшего. Избыток может быть вреден сам по себе. Не пытайтесь также делать одну из частей системы очень быстродействующей и эффективной; система в целом может стать менее эффективной.

Так, установив в своей квартире очень крепкие металлические двери и решетки на окна, Вы с удивлением можете обнаружить, что стали объектом пристального интереса любителей чужого имущества.

Когда Вы делаете какую-то часть системы сверхэффективной, Вы делаете ее такой только для конкретного времени и контекста. Но времена меняются, и то, что хорошо приспособлено к одним условиям, начинает быть слабо приспособленным к новому окружению.

На протяжении длительного времени лучше действуют те, кто хорошо приспосабливаются, а не те, кто хорошо приспособлен.

Усиление преимущества

Если следовать предыдущим рекомендациям, то мы, как кажется, должны уделять основное внимание слабым звеньям системы.

Однако известно, что в плане конкуренции значительно более важно, оказывается, обращать основное внимание не на слабые звенья, а на усиление сильных сторон и реализацию преимуществ. *Отсутствие недостатков не дает нам выгод, если нет достоинств.* В условиях рыночной экономики компания, выпустившая уникальный товар, добивается на рынке быстрого успеха. Необходимость постоянно следить за уникальностью своего предложения является одной из основных задач организации, ориентированной на маркетинг.

В чем же здесь дело? Обратим внимание на то, какую систему мы рассматриваем. Если изолированную организацию или другую систему, то это одно дело, а если группу конкурирующих систем, то ситуация совсем другая. Во втором случае слабым звеном является как раз та из систем, которая не имеет сильных конкурентных преимуществ.

Таким образом, надо помнить, что для нахождения слабейшего звена следует исходить из принципов функционирования именно той системы, которая является определяющей (в приведенном случае – надсистемы конкурентного окружения).

В системах, действующих на конкурентных принципах, вопросы конкурентоспособности всегда являются жизненно важными, и именно на них следует обращать основное внимание.

3.4. Функционирование систем

В подразд. 3.2 мы построили две системные карты (см. рис. 3.3, 3.4), в которых отображена структура соответствующих систем. Однако наибольший интерес представляет не то, как устроена система, а что она делает, как функционирует и взаимодействует с внешней средой.

Одним из способов анализа функций систем является разбиение видов их деятельности на три основные категории:

- осуществление физических процессов, связанных с задачами систем;
- обмен информацией, идеями с помощью речи, письма, электронных символов и т. д.;
- управление их деятельностью посредством отслеживания как внутренних ситуаций, так и внешних явлений. Для систем, не являющихся автономными, цели управления в значительной мере будут определяться надсистемой.

Модель "вход-выход"

Простейшая модель системы называется моделью "входа-выхода". Она включает в себя блоки входов, выходов и процесса преобразования, который иногда называют "черным ящиком" (рис. 3.8).

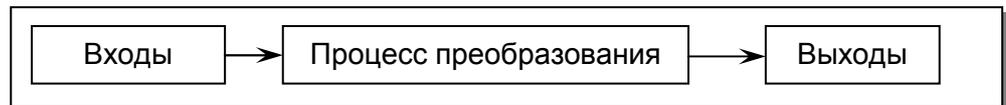


Рис. 3.8. Модель "вход-выход" для произвольной системы

Так, система обучения студента с использованием дистанционной технологии посредством данной модели может быть изображена так, как показано на рис. 3.9. Обычно в данном типе схем каждый фактор на входах и выходах пишется над отдельной стрелкой. Но при построении схем с помощью компьютера это довольно неудобно и, если не стоит задача показать источник конкретного входа или дальнейший путь выхода, то лишние стрелки можно опустить.



я

Рис. 3.9. Модель "вход-выход" для системы дистанционного обучения студента

Несмотря на простоту этой модели, она вооружает нас эффективным инструментом анализа функционирования всей системы. Например, если во входах системы (см. рис. 3.9) будет отсутствовать "желание учиться", то для получения тех же выходов нам необходимо будет радикально изменить само преобразование и ввести подсистему мотивации.

Управление

Внешние изменения влияют на функционирование системы, поэтому для компенсации этих воздействий необходимо управление системой.

Управление – это воздействие системы на собственную деятельность для достижения желаемого состояния или сохранения его. Желаемое состояние, применительно к анализу систем, называется *целью* и является одним из наиболее важных системных понятий.

Система управления – это та система, целью которой является управление одним или несколькими процессами.

Цель системы управления заключается в том, чтобы по мере возможности минимизировать отклонения выходных параметров системы от требуемой величины. Этот процесс схематично показан на рис. 3.10.

я

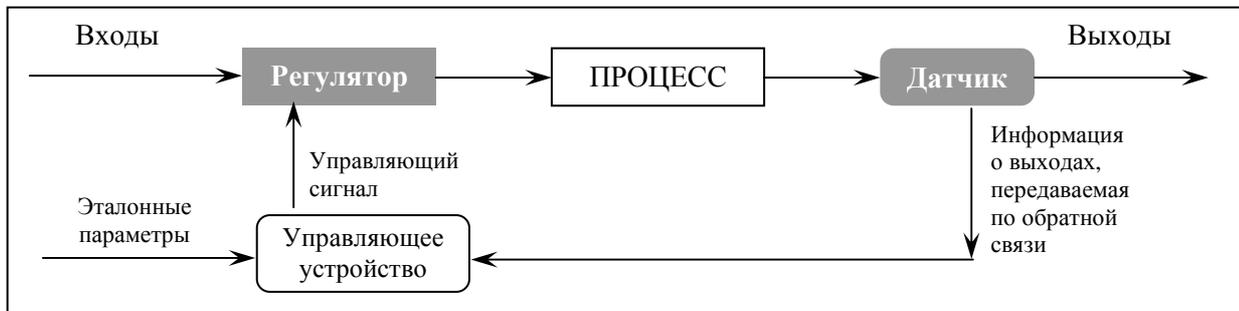


Рис. 3.10. Система управления с обратной связью

Данные о выходах измеряются датчиком и подаются в управляющее устройство (компаратор). Здесь они сравниваются со стандартными параметрами, и, в случае их различия, подается управляющий сигнал на регулятор, который изменяет входные параметры и регулирует течение процесса.

Предположим, Вы управляете процессом вывода на рынок новой модификации ключевого товара Вашей компании в условиях сложного конкурентного окружения. Объем производства ограничен и наращивается с темпом 20% в месяц. Параллельно идет сокращение выпуска предыдущей версии товара. Вы должны обеспечить требуемый рост продаж нового товара, не допуская его дефицита в сети магазинов или роста складских запасов. Ваши управляемые входы: объем рекламных акций, цены на старую и новую версию товара, мероприятия по улучшению качества изделий.

В этом случае схема системы управления будет иметь вид, представленный на рис. 3.11.

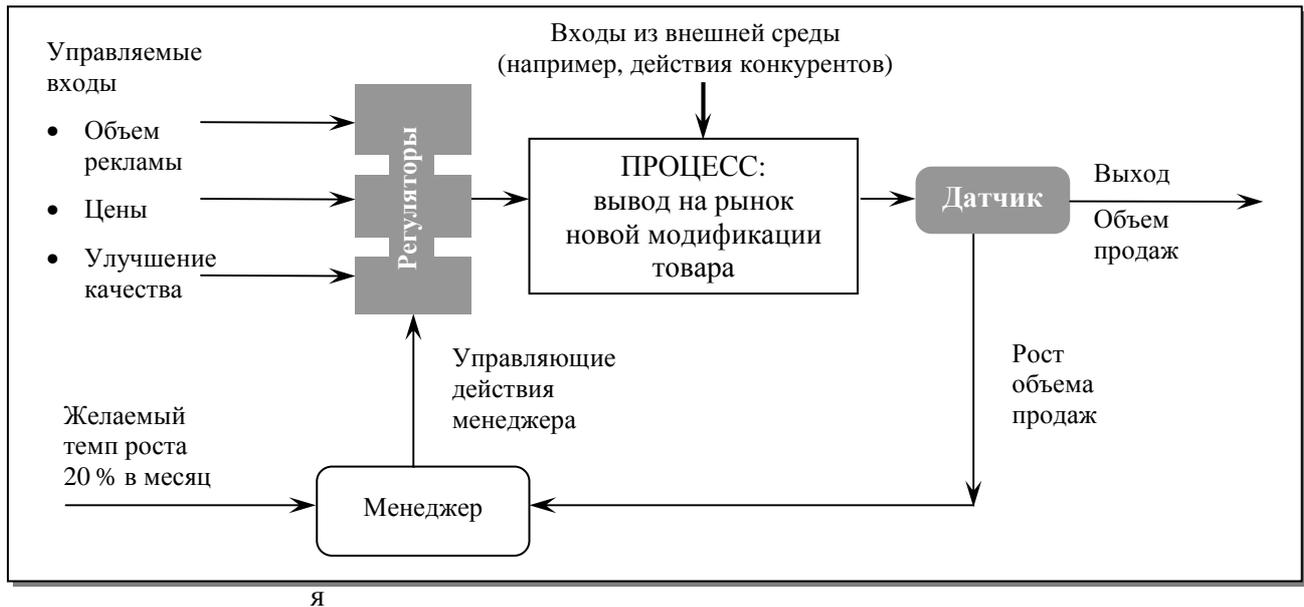


Рис. 3.11. Контур управления ростом продаж товара новой модификации темпом 20% в месяц

Очень немногие системы управления, включающие в себя людей, имеют столь же простую структуру, тем не менее, концепция управления с отрицательной обратной связью применима в очень широком диапазоне ситуаций.

Для успешной организации управления необходимо выполнить ряд обязательных условий [16].

- Процесс, которым нужно управлять, должен быть в достаточной степени понят. Должны быть известны входные параметры, влияющие на выходные, и, как минимум, то, каким образом следует изменять входные параметры для получения желаемых изменений в параметрах на выходе.
- Должна быть обеспечена возможность регулярного получения данных о входных и выходных параметрах, иначе человеку или механизму, принимающему решение, будет трудно установить, какой параметр на входе необходимо изменить.
- Должен существовать достаточно качественный канал связи между измерительным устройством и тем, кто принимает решение. Плохая связь снижает успех управления так же, как и плохие измерения.
- Эталонные выходные параметры должны быть заданы в форме, совместимой с той, которую имеют результаты измерения выходных параметров.
- Устройство, принимающее решение, должно иметь сложность, соответствующую сложности управляемой системы.

Здесь лишь очень кратко представлены основные идеи о системах и управлении ими, которые позволяют понять особенности системного подхода. Особое внимание следует уделять контролю над выходными параметрами; тому, каким образом возмущения из внешнего окружения влияют на работу системы, а также тому, что система управления должна обеспечивать адаптацию основной системы к тем условиям, которые определяются поставленными перед нею задачами.

3.5. Использование схем для представления и анализа систем

В начале главы мы уже использовали различные типы схем для иллюстрации работы систем. Этот прием имеет значительно более универсальное применение, о чем и пойдет речь в данном подразделе.

Особенности человеческого мышления

Эффективность использования схем во многом связана с особенностями человеческого мышления и памяти. Наша память довольно плохо запоминает абстрактную информацию в виде набора слов и цифр и значительно лучше приспособлена для фиксации образов, в том числе и схем. Фактически в сознании человека в процессе обучения формируются семантические сети, очень похожие на схемы, что и делает их более легкозапоминаемыми.

Вторая особенность человеческой памяти состоит в том, что объем оперативной памяти очень мал и составляет 7 ± 2 блока информации [18].

я

ЗАДАНИЕ 3.3

Засеките и запишите время $T =$ _____ ч _____ мин.

Соберите всю свою силу воли и перемножьте **ОБЯЗАТЕЛЬНО В УМЕ** две цифры $67 \cdot 83 =$ _____ и запишите ответ.

Отметьте, сколько это потребовало у Вас времени _____ мин.

Проверьте, правильно ли Вы выполнили задание и запишите ответ.

Обратите внимание, что для того, чтобы решить эту задачу на бумаге или калькуляторе, Вам потребуется в десятки раз меньше времени, чем в уме. При этом Вам нужно сделать всего шесть элементарных арифметических операций и запомнить восемь промежуточных цифр.

Большинство реальных задач неизмеримо более сложны, чем в приведенном выше задании, и попытки решить их в уме сводят все решение к упрощению задачи до элементарной.

Записывая условия и промежуточные результаты задачи в виде схемы, Вы как бы визуализируете ход своих размышлений и избегаете необходимости хранить все эти данные в своей оперативной памяти.

Кроме того, Вы можете показать эти схемы своим коллегам и обсуждать их совместно. Говорят, что каждая картинка или схема заменяет тысячу слов.

Итак, ранее мы использовали следующие виды схем:

- системная карта;
- цикл обратной связи;
- модель "вход-выход";
- система управления с обратной связью.

Рекомендации по составлению схем

Рассмотрим теперь несколько общих принципов по составлению схем.

- *Ясность.* Схемы используют для того, чтобы сделать более ясной ситуацию. Поэтому они должны быть достаточно точными, но лишь в той мере, в какой это облегчает общение.

- *Простота.* Следует избегать слишком сложных, перегруженных схем, поскольку они не способствуют ясности.
- *Логичность.* Схемам должна быть присуща внутренняя логичность, взаимосогласованность. Рассматриваемые компоненты должны принадлежать к одному понятийному ряду, например тривиальные действия не должны смешиваться с фундаментальными.
- *Обозначения и подписи.* На каждой схеме должно быть приведено название, отражающее, в том числе, и тип схемы, к которому она относится. В приложении к схеме должна быть дана расшифровка всех условных обозначений. Каждый компонент или блок должен быть подписан.
- *Предположения.* Сделанные при построении предположения желательно сформулировать в пояснительном тексте. Даже если Вы делаете схему для собственного пользования, это поможет избежать внутренней нелогичности и не перегружать свою память.
- *Согласованность обозначений.* Очень важно не забывать о взаимосогласованности используемых символов и операций. Вместо гибрида двух различных схем лучше построить две различные схемы.
- *Использование компьютера.* Ни в коем случае не допускайте, чтобы при построении схем технология ограничивала творчество. Наглядная схема, построенная от руки, как правило, лучше, чем построенная на компьютере, поскольку он загоняет Вас в заранее выбранную конфигурацию. Тем не менее, не стоит полностью избегать опыта использования компьютера для построения схем, так как это позволяет расширить диапазон коммуникации с помощью схем.

Рассмотрим далее еще несколько видов схем, используемых при изучении систем.

Карта памяти

Один из наиболее широко используемых видов схем – "карта памяти". Она представляет собой последовательность надписей, отображающих логику Ваших размышлений, соединенных линиями, обозначающими взаимосвязанность понятий.

Существует несколько разновидностей карты памяти. В частности, надписи могут располагаться:

- в овалах;
- вдоль линий, соединяющих фрагменты;
- там, где заканчиваются линии, но без овалов (последнюю разновидность еще называют ветвящейся схемой).

Карты памяти используются в целях:

- отображения и облегчения процесса мышления;
- представления структуры аргументации;
- подготовки заметок относительно взаимосвязи фрагментов содержания.

я

Основная особенность карты памяти в том, что она, как правило, строится как бы "не думая", т. е. в той последовательности, в которой возникают аргументы, без обдумывания типа связи между этими утверждениями. Точно так же работает человеческий мозг, который не все время последовательно движется по одной логической линии, но может совершать скачки в сторону. Таким образом, карта памяти очень хорошо приспособлена к особенностям человеческого мышления. В связи с этим ее можно построить буквально за 5 мин. Фактически это способ сделать фотографию Вашего (или работающей над картой группы) мыслительного процесса.

Для демонстрации того, как выглядят такие схемы, на рис. 3.12 приведен пример карты памяти типа ветвящейся схемы "Почему удобно пользоваться схемами".



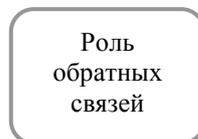
Рис. 3.12. Карта памяти: "Почему удобно пользоваться схемами"

я

я

ЗАДАНИЕ 3.4

Составьте карту памяти раздела "Роль обратных связей в системном подходе".



Системная карта

Поскольку системная карта – один из важнейших видов схем, то приведем здесь некоторые особенности их построения.

Основное назначение системных карт – помочь Вам решить, как структурировать ситуацию и передать другим информацию о той системе, которую Вы выбрали объектом внимания. В частности, они используются, чтобы:

- внести ясность в мысли на раннем этапе анализа;
- выбрать структурные элементы для более подробной схемы;
- провести опробование предварительно обозначенных границ;
- определить уровень системы, представляющей для Вас интерес;
- передать другим информацию о базовой структуре описываемой Вами системы.

я

По существу, системная карта выражает *морфологию*, т. е. состав систем, устанавливая принадлежность компонентов к конкретным подсистемам.

Несколько рекомендаций по составлению схем:

- Должно быть ясно, где проходит граница системы.
- С самого начала дайте схеме название. Возможно, затем Вы измените его.
- Стремитесь избегать перекрывающихся подсистем.
- Полезно обозначить основные элементы надсистемы, или внешней среды.
- Стремитесь, чтобы компоненты принадлежали к одному понятийному ряду.
- Проверьте, обладает ли система и ее подсистемы свойством полноты, т. е. включают ли они в себя весь понятийный ряд.
- Для обозначения систем и подсистем не желательно использовать прямоугольники. Их сложнее различать глазом, и они подразумевают четкую определенность компонентов.

Схемы функциональных потоков

Схема функциональных потоков используется для показа или анализа:

- стадий технологии или процесса;
- отношений входа-выхода в связанных между собой организациях или частях организации.

При этом в прямоугольниках указываются наименования ресурсов или устройств, осуществляющих преобразование потоков. Если в одну схему включены различные типы потоков (но немного), то полезно использовать различные типы стрелок, а в пояснении к схеме дать обозначения этих потоков.

На рис. 1.5 (см. с. 13) дан пример схемы функциональных потоков "Процесс маркетинговой деятельности", в которой потоки снабжены надписями над стрелками, обозначающими содержание потока.

Схема последовательности действий

Аналогичный со схемой функциональных потоков вид имеет схема последовательности действий. При этом подразумевается, что действие, указанное в прямоугольнике, из которого исходит стрелка, выполняется раньше, чем то, на которое направлена стрелка.

Схемы последовательности действий используются для планирования проектов или анализа последовательности действий. Даже если Шерлок Холмс не знал, что такое системный подход, он должен был бы пользоваться для раскрытия преступлений каким-либо инструментом типа схемы "последовательности действий".

Схема информационных потоков

Этот вид схемы очень похож на две предыдущие схемы, но отличается наличием встречных потоков. Используется данная разновидность в следующих целях:

- анализ или показ источников и получателей информации;
- показ пути движения информации;
- показ наличия и пути получения отклика на информацию;
- выявление недостающих информационных связей.

Пример схемы информационных потоков приведен на рис. 3.13 применительно к взаимодействию студента с учебником в интерактивном режиме.

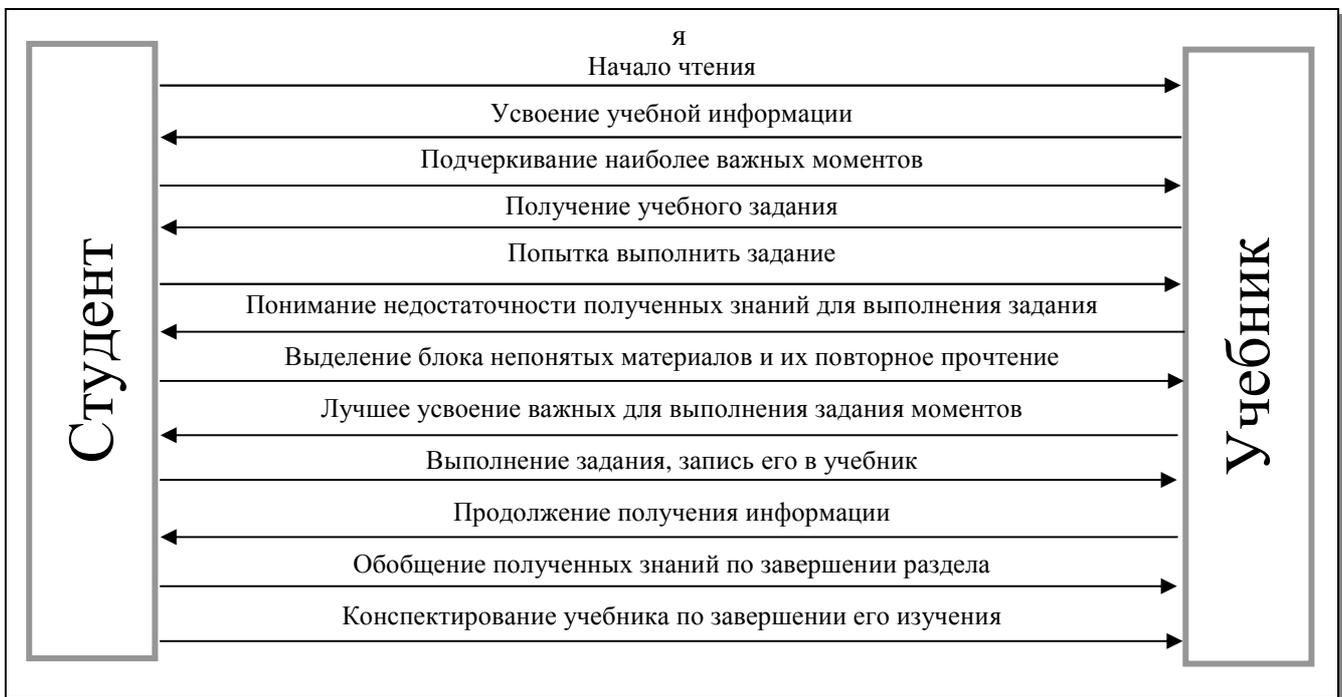


Рис. 3.13. Схема взаимодействия студента с интерактивным учебником

Важным моментом в приведенном примере является то, что потоки информации идут не только от учебника к студенту, но и обратно, что и создает эффект интерактивности. В случае невыполнения заданий, обратные связи разрываются, и студент лишается возможности оценивать эффективность своего самообучения.

Схема поля сил

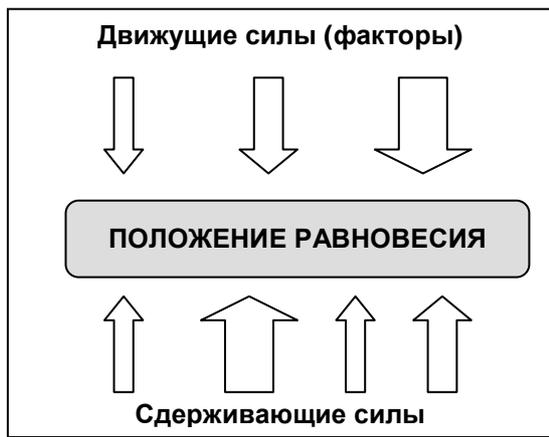


Рисунок 4 Анализ поля сил

Схема поля сил, предложенная Куртом Левиным (рис. 3.14), используется для определения движущих и сдерживающих сил при осуществлении изменений.

Здесь движущими силами (активами) могут быть конкретные лица и группы лиц в организации, законы, возможности рынка, желание, опыт и т. д.

Пассивами могут выступать: чей-то интерес, внутренняя политика, нетерпимость к изменениям.

Некоторые силы могут действовать в различных направлениях, например политическое давление, которое быстро меняется. Силы разной интенсивности обозначают стрелками разной толщины. Можно также использовать подписи над стрелками для обозначения их конкретного характера.

Другие виды схем

Существует еще значительное число различных видов схем:

- содержательные картинки;
- схема отношений;
- схема влияния;
- сетевые графики;
- причинно-следственные схемы;
- схема анализа критического пути;
- диаграмма Ганта и др.

ЗАДАНИЕ 3.5

Вспомните, что означают концепции и модели системного подхода, изученные в этой главе:

1. Ловушка Эшера _____

2. Системный подход _____

3. Определение системы _____

4. Сложные системы _____

5. Системная карта _____

6. Надсистема _____

7. Обратная связь _____

8. Принцип А. Паретто _____

9. Модель "вход-выход" _____

10. Карта памяти _____

Выводы по главе 3

я

Примеры из различных областей показывают, что поведение сложных систем значительно отличается от традиционной логики. Поэтому специалисту в области менеджмента или маркетинга необходимо развивать в себе умение системного видения явления.

В данной главе мы рассмотрели некоторые особенности поведения таких систем. Рассмотрено также влияние обратных связей на поведение систем. Наконец, мы освоили такой эффективный метод изучения систем, как построение схем.