

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ

Краткий обзор третьей части

Как и в предыдущем случае, приступая к третьей части, было бы хорошо восстановить в памяти содержание второй части, перечитав обзор к ней. Конечно же, обзор второй части побуждает прочесть обзор и первой.

Мы намерены теперь использовать нашу модель и наше ее понимание, чтобы как можно полнее и точнее сказать о регулировании таких жизнеспособных систем, какими являются предприятия. Таков, так сказать, исходный пункт третьей части, хотя, конечно, вся эта проблема будет освещена в общем. Вполне вероятно, однако, что читатель, не усвоивший материал двух предыдущих частей, т.е. предпосылки построения нашей модели и язык ее описания, получит весьма смутное представление о смысле модели.

Глава 11 начинается с описания модели корпорации, как она у нас постепенно сложилась, с использованием минимально возможного числа линий связи.

Посмотрев на рис.27, можно осознать богатство концепции, которая будет развиваться в дальнейшем. Как рисунок, передавший оптическое представление, заставляет нас видеть в нем вначале один смысл, а позднее другой, так и здесь можно видеть живой организм с его нарастающим потоком регулирующих команд, который внезапно заместится в нашем представлении фирмой со всем разнообразием ее деятельности. Любой читатель, знакомый с другими формами организации, задумавшись над тем, как к нему относится предлагаемая нами модель, получит возможность мысленно приложить ее к другим жизнеспособным системам.

Мы продолжим разработку некоторых правил работы нашей системы исходя из положения подразделений, отмечая основные опасности на этом пути, а затем зададимся вопросом о том, как количественно выразить информацию, говорящую о том, что происходит на фирме. Далее в гл.12 будут даны аналогичные замечания, касающиеся всей системы и систем 1-2-3. Все это теперь должно быть понятно, поскольку кибернетически разрозненные части нашей системы складываются воедино — в картину уже знакомой нам фирмы, осуществляющей множество самых разнообразных действий (хотя обычно она описывается совсем не так).

Однако в гл. 13, 14 мы столкнемся с некоторыми трудностями. Эти главы посвящены соответственно работе систем 4 и 5, поскольку в обоих случаях я предлагаю совершенно новую интерпретацию вычислительных аспектов их модели в функциях фирмы. Для этого немало оснований. В большинстве случаев система 4 находится в плачевном состоянии из-за отсутствия понимания ее необходимости и того, что она должна делать, а также вследствие непонимания возможностей современной науки управления и вычислительной техники. По этой причине мне пришлось изобретать предлагаемую версию работы системы 4 в фирме на основе нашей модели. Приведенные здесь примеры умышленно упрощены, но они действительно работоспособны. Просты они или нет, но они на деле обогатили представления тех немногих, кто воспользовался ими.

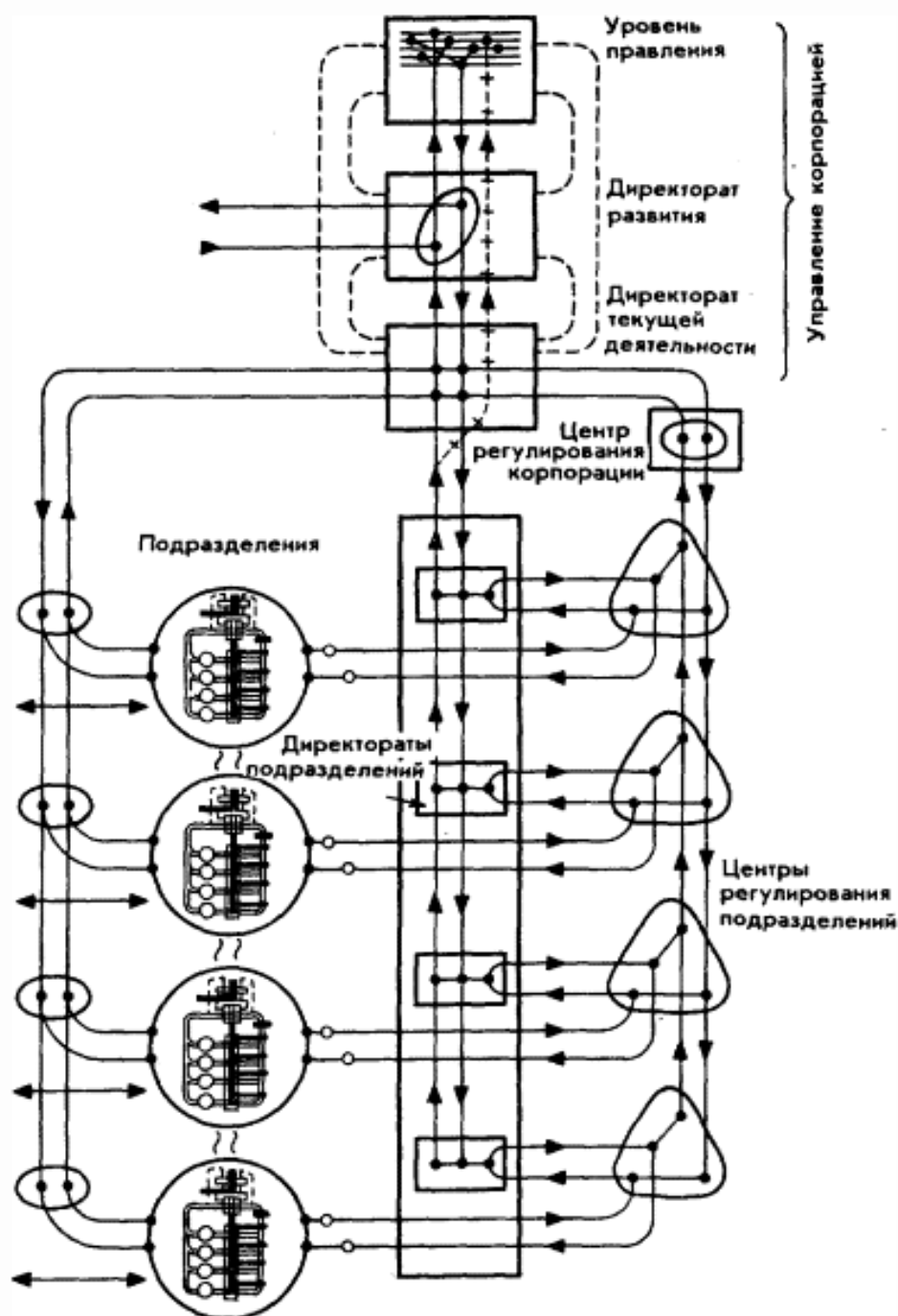


Рис.27.

Что касается системы 5 (гл.14), то здесь мы наконец-то подошли к верхнему уровню руководства. Однако я не намеревался давать всеобщее описание роли высшего руководства. Во-первых, эта книга посвящена структуре организации, а если кто-то отождествляет кабинеты руководителей с тем, "где деньги лежат", то тут уж нам не о чем говорить. Во-вторых, эта глава посвящена процессу регулирования деятельности фирмы. Наиболее важные изменения в этой области свелись в последние годы к замене самодержавного руководства коллегиальным. По этому поводу сказано достаточно много, и нами соответственно предложены две новые кибернетические модели.

Первая модель основывается на принципе работы мозга человека. Она опирается на нейрокибернетику, на различные уровни нейропсихологии (поэтому она и не вошла как часть общей модели во вторую часть). Модель представлена на клеточном уровне — уровне нейронов коры головного мозга человека — и предлагает количественное представление процесса получения надежного решения как результат работы ненадежных элементов системы. (Признаем, что управляющие — это не машины для выдачи верных ответов, как и нейроны.) Вторая модель вытекает из теории информации и предлагает совершенно новый подход к выработке комплексных решений, принимаемых группами лиц, перечисленных в первой модели. Эту вторую модель практически невозможно полностью уяснить без всестороннего рассмотрения примера. И я включил в эту главу придуманный мной пример, упростив его, насколько смог. Однако используемый в нем аналитический метод предназначен для решения значительно более сложных задач из числа встречающихся в практике управления.

Последняя глава (15) весьма напоминает... последнюю. Этим я хочу сказать, что в ней говорится о наиважнейших вещах, но их может понять только тот, кто уяснил все, о чем говорилось в предыдущих главах. По этой причине она выглядит несколько метафизически. Мне хотелось бы убедить читателя, что это не так: раз уж Вы продвинулись так далеко, то, пожалуйста, преодолите и этот барьер, прежде чем браться за четвертую, историческую часть книги.

Глава 11

Структура корпорации и ее количественное определение

Можно считать, что наша книга теперь только и начинается. В этой главе я намерен по возможности просто сказать, как, по моему мнению, должна выглядеть любая организация. В первой части рассматривались концептуальные основы и терминология, необходимые для описания организационной модели. Во второй ее части мы использовали эти базовые представления для того, чтобы сформулировать и обсудить принципы такой модели. Теперь будем считать все это известным и наберемся смелости, чтобы сказать, как организации работают.

Последующее не выдвигается в качестве окончательного рецепта для любой организации в том смысле, что ответственные лица обязательно должны распространить нашу модель на их институты, т.е. проглотить предлагаемое лекарство. Совсем наоборот. Однако утверждается, что все действующие организации все же весьма похожи друг на друга. Следовательно, ценность нашей модели состоит в том, чтобы показать, как в действительности работает организация (в отличие от того, как это представляется некоторым), с тем, чтобы избавить ее от лишнего и таким образом повысить ее эффективность. Как правило, я встречался с тем, что при вдумчивом всестороннем рассмотрении жизнеспособных организмов и институтов в них явно обнаруживается наличие всех тех структурных черт, которые обсуждены нами. Встречались при этом и дополнительные, и чрезмерно разросшиеся звенья, которые могут быть устранены, но более обычным является существование почти в 'рудиментарном или отмирающем состоянии тех ключевых звеньев, которые характерны для нашей модели. В таком рискованном положении, как я обнаружил, прежде всего оказываются системы 2 и 4. Наряду со структурными соображениями нам необходимо рассмотреть и проблему эффективности информационных потоков, в частности проблему фильтрации информации и относительной задержки во времени срабатывания различных организационных цепей.

Короче говоря, наша модель предназначена для того, чтобы пользоваться ею в качестве *диагностического инструмента*. Мы моделировали существующие в

настоящее время организации и затем задавались вопросом о том, насколько все части этих организаций функционируют в соответствии с требованием обеспечения их жизнеспособности, подходя к этой проблеме с нейрофизиологических позиций. Следует, однако, напомнить, что такой подход не превратил нашу модель в организационную схему, по крайней мере в том смысле, в котором организационные схемы критиковались нами выше. Было бы ошибкой считать, что каждое подразделение ныне существующих организаций отражено на модели соответствующим прямоугольником или потоком его управленческих связей, как "приблизительно" это делается в большинстве попыток кибернетиков (именно так и поступают многие). Как выясняется, многие виды деятельности действующих фирм должны быть основаны на выполнении ряда функций, важных с точки зрения обеспечения их жизнеспособности как систем. Это вполне оправдано в той мере, в какой сумма их вкладов удовлетворяет кибернетическим требованиям функционирования предприятий. Но тут-то обычно и возникают неприятности. *Кто-то* делает работу, требуемую кибернетически, но ее выполняет другой, а не тот, кому следовало бы этим заниматься. Но он ее не выполняет, поскольку она уже делается, и т.д. Хотя такое положение не может служить предлогом к тому, чтобы просить предприятие перевести всю его организационную терминологию на предлагаемый нами язык, чтобы поместить на входе бронзовую вывеску "кибернетически организованная компания", тем не менее иногда становится полезным привести существующие подразделения и их взаимные связи в более строгое соответствие с нашей кибернетической моделью. Что решит фирма в подобном случае, зависит в основном от результата ее обследования, а это уж ее собственное дело.

Однако модель жизнеспособной системы, представленной на рис.27, в окончательном виде не имеет локального смысла. Она представляет собой значительное обобщение. Ее можно немедленно сравнить с нейрофизиологической системой, представленной на рис. 23, а также с идеализированной (но абстрагированной), к которой мы пришли на рис. 22. Прежде всего стоит отметить метасистемный характер пятиуровневой иерархии схемы, представленной на рис.27, с чем мы уже знакомы, вместе с весьма мощным металогическим фактом, согласно которому организация любой действующей части фирмы является микрокопией организации в целом. В *разных местах* этой книги уже отмечалось, что целое, как в капсуле, повторено в любой его части и что этот урок извлечен нами из биологии, где мы встречаемся с генетической копией целого в каждой клетке организма. Это означает, что на рис.27 вся структура организации воспроизведена в рамках каждого контура, обозначающего ее подразделения, и, наконец, это означает, в свою очередь, что (если бы можно было различать более мелкие структуры) вся система должна воспроизводиться в каждом более мелком подразделении каждого нашего подразделения, т.е., говоря иными словами, в каждом меньшем контуре внутри более крупного. И так до бесконечности. Именно этот рекурсивный характер делает нашу схему полезной для *любой* организации. Кибернетика извлекла этот теоретический урок из формальной логики, а его практическое использование следует из генетики.

Необходимо, однако, отметить, что такое графическое отображение рекурсивности на нашей модели (воплощение всей ее структуры в каждом, заключенном в круг элементе) — чисто графический прием, предназначенный для того, чтобы довести до сознания читателя смысл принципиального утверждения о рекурсивности организации. Ясно, что не все из приведенных здесь пяти систем, заключенных в окружности, принадлежат системе 1 как ее "оперативные" элементы, хотя все они являются "оперативными" элементами. В частности, системы 3, 4 и 5 как принадлежащие второму уровню рекурсии логически выделены прямоугольниками "управления", а не заключены в окружности. Как уже отмечалось, речь идет о графическом приеме

(полностью логика внутренней зависимости между рекурсиями изложена в моей книге "The Heart of Enterprise", к которой можно обратиться для разъяснения). Однако смысл такого графического отображения должен быть ясен: недопонимание значимости рекурсивности безусловно является труднейшей проблемой кибернетического управления.

Необходимо заметить, однако, что читатель, следя за дальнейшими комментариями, должен сам решить, что имеется в виду под большой организацией и ее моделью; что считается ее "подразделением" и какие меньшие организационные структуры подразделения считаются частью данного подразделения. Наконец, он обязан помнить о том, частью какой области экономики является его организация, к рассмотрению которой он приступил. Этим мы хотим сказать, что когда мы знаем институт, который, как предполагается, изображен на рис.27, то нам бы следовало обвести контур вокруг всей этой схемы и представить себе полную схему организационных связей данной фирмы, которая смогла бы занять площадь всей нашей комнаты. Связанное с этим интеллектуальное упражнение — единственный из известных мне шансов для достижения понимания и поддержания надлежащей перспективы использования схемы, приведенной на рис.27.

В качестве простейшего примера предположим, что мы работаем в крупной корпорации. Пусть схема на рис.27 представляет ее организацию, а каждое небольшое очерченное окружностью подразделение — ее дочернее предприятие, т.е. каждое выделенное таким образом подразделение представляет собой компанию. Если нанести вокруг схемы на рис.27 контур (всей корпорации), то схема будет отражать часть отрасли промышленности, которая, в свою очередь, будет входить в другую схему — схему метасистемы, также соответствующую рис.27.

Все эти совершенно необходимые преувеличения свидетельствуют об отсутствии причины для продолжения дискуссии относительно самих подразделений, четыре из которых приведены на нашей схеме. Дело в том, что любая такая дискуссия приводит к обсуждению природы подразделенных организаций, и она вновь сведется к той, которую мы ведем сейчас об организации корпорации. Пожалуйста, заметьте абсолютную симметрию организационной логики при условии, когда принят метасистемная иерархия как концепция создания модели.

Это замечание действительно важно, и мы на нем настаиваем в данном случае, поскольку управляющие так редко с ним соглашаются. Руководители любого данного эшелона власти в своей повседневной практике, по-видимому, считают, что эшелоны власти, стоящие как над ними, так и ниже их, так или иначе, но сильно от них отличаются. Это неверно. Они точно такие же. Что заставляет их *выглядеть* иначе, так это относительная важность этих трех взаимосвязанных систем. Чтобы по возможности ясно объяснить наше утверждение, предположим, будто мы действительно взялись обсуждать природу "трехуровневого" руководства. Мы могли бы сказать, что всякое подразделение как единица может быть поделено на три части и каждая его часть вновь поделена на три части. Тогда если бы мы начали обсуждать природу "третьей части целого", тщательно разбираясь в этой трети от целого, то обнаружили бы всего-навсего, что эта треть разделена на три части. Именно в этом смысле и по тому же логическому основанию мы не можем обсуждать внутреннюю природу подразделений, представленных системой 1 на нашей схеме. Однако мы можем сделать несколько фундаментальных утверждений относительно *управления* подразделениями; каково оно должно быть, очевидно для тех, кто уже прочел две первые части книги.

Замечания о роли подразделений в корпоративной организации

Любое подразделение управляется директором, выделенным на схеме прямоугольником на вертикальной командной оси. Подразделение существенно автономно. Это означает, что оно "делает, что хочет", но в рамках единственного ограничения — оно продолжает принадлежать данному организму. Согласно нашему анализу это единственное ограничение накладывает на него практически три управленческих ограничения.

1. *Работайте в целях всего организма*

Цели всей организации и вытекающие из них намерения передаются вниз по вертикальной командной оси из системы 5, а их отчетность отражена на схеме как направленная вверх по каналам, лежащим на той же оси. Цели организации и указания должны быть во всех случаях тщательно доведены до сведения всех подразделений; предпочтительно, чтобы подразделения участвовали в их формулировании. Здесь мы говорим о физиологии системы (а не о ее логике), а вся сумма знаний о человеческом поведении для того и существует, чтобы помочь решить, как это сделать на конкретном предприятии.

Что касается логики, то никогда не забываем, что подразделение не располагает всем метаязыком фирмы. Это значит, что цели корпорации *невозможно выразить* даже на языке системы 1.) Отсюда следует, что работники подразделения прежде всего должны осознать свою принадлежность делу корпорации и научиться говорить на ее метаязыке, прежде чем они начнут понимать ее проблемы. В противоположность широко распространенному утверждению оптимистов работники подразделений часто не хотят этого делать. В случае метаязыка всей фирмы всегда сохраняется потенция подразделения влиять на намерения всего организма, но методы для его реализации исчерпываются следующим:

а) мерой возможностей подчиняться идущим сверху указаниям, которые передаются вниз по командной оси (из системы 5);

б) мерой радости и огорчения, испытываемых при их выполнении. Предполагается, что сообщения о поощрениях и наказаниях передаются как дополнительная информация, выделенная из сообщений о выполнении указаний, по алгедоническим каналам, помеченным короткой поперечной чертой на рис.27 (направляемых системой 4). В любой организации, где работают люди, это принимает форму прямого обращения персонала системы 1 с целью привлечения внимания персонала системы 5, которая должна пройти фильтры секретариата системы 4;

в) автономной подготовкой подразделением отчетной информации, самостоятельно представляемой системе 3.

Опасные моменты. Описанные здесь особенности работы подразделений отнюдь не очевидны, а **их** непонимание является главной причиной трений между периферией и центром почти во всех крупных организациях. Непонимание возникает как следствие того, что в соответствии с нашими культурными установками всегда есть люди, и **их** можно назвать поименно в штате любого подразделения, которые находясь внутри подразделения действуют в роли представителей всей корпорации. Это означает, например, что главный руководитель подразделения, который по *логике* (см. ранее) не может правильно понять цели корпорации, может состоять членом ее правления, действующего как система 5. Он, следовательно, помогает формулировать намерения корпорации, которые позже сам получит уже в другом качестве как "уму непостижимые"

указания. Всякое важное лицо в большой организации, включая главного руководителя подразделения, часто и безбоязненно признает двойственность своих интересов. Но (такова уж природа человека) фактически весьма редко можно встретиться с тем, что все участники подготовки корпоративного решения полностью осознают в любой момент, кому из них какая роль при этом отведена. Этот факт вполне можно считать исходной базой управленческой путаницы во всем нашем современном обществе.

2. Действуйте в координационных рамках системы 2 Директорат данного подразделения должен считаться с существованием других подразделений, на взаимодействии которых держится синергизм корпорации. Главные руководители подразделений не в состоянии — вновь по соображениям формальной логики — отвечать за этот факт. Так происходит потому, что у них на руках их собственная "корпорация", которой они управляют в рамках своего "контура" на схеме, и, по их мнению, *не может быть формального метода*, который бы мог решить проблему двойственности их роли. Верно, можно создать некий комитет для того, чтобы свести здесь концы с концами, и, кроме того, отдельные люди могут (в силу их двойственной роли в организации) понять некоторые из возникших здесь вопросов. Но практически руководитель подразделения должен быть целиком поглощен задачей эффективного управления своим подразделением так, как *будто* его подразделение предполагает поглотить все остальные — в борьбе, например, за финансирование. Из этого следует, что управление должно быть возложено на центр регулирования корпорации (см. рис.27), отвечающий за эффективность достижения целей системы 2.

Опасные моменты. Главному управляющему подразделением довольно трудно выполнять свою двойственную роль в рамках системы 1 и (вероятно) системы 5. Принять на себя роль регулятора действий с позиции относительно низкого уровня управления — анафема, на этот раз в физиологическом плане. Достаточно плохо, считает главный руководитель подразделения, принимать "указания сверху" (системы 5), находясь в положении человека, который частично сам принимал участие в их подготовке в другой роли. Но регулирующие меры системы 2 представляют собой ни больше ни меньше как "всестороннее вмешательство людей, которые не знают что творят. Если эта проблема не будет преодолена, то, как уверенно предсказывает кибернетика, такая организация обречена на опасное раскачивание.

3. Подчиняйтесь автоматическому управлению самой системы 3

Внутренний гомеостаз корпорации не сводится просто к предохранению от раскачивания (за это отвечает система 2). Если синергизм корпорации должен быть достигнут в любое время — иначе говоря, при выполнении повседневных функций, — то иногда возникает необходимость принести в жертву интересы одного из ее подразделений, но не в пользу всей корпорации (это другое дело, за которое отвечает система 5), а исключительно в пользу других подразделений. (Трудности, возникающие в таком случае, хорошо известны на примерах многих крупных организаций в связи с изменением цен). Из этих объективно возникающих обстоятельств следует возможность требования ликвидировать даже целое подразделение по настоянию других. А почему бы и нет? Это вполне может быть обосновано оптимизацией работы других подразделений, просто как следствие повседневной практики и независимо от роли, которую такое несчастное подразделение играло в блестяще разработанном перспективном плане корпорации. Логично полагать, что такой конфликт ценностей может быть разрешен только на самом верху.

Опасные моменты. Однако, и вновь я говорю — однако, сама возможность возникновения требования ликвидировать одно из подразделений корпорации

превращается в умах директоров многих других подразделений в серьезную угрозу. Они, следовательно, действуют так, будто им тоже угрожает уничтожение, и становятся агрессивными по отношению к соседним подразделениям, хотя все говорит за то, что им нужно было бы сотрудничать.

Иронически звучит наше заявление о том, что "мы не можем обсуждать подразделение, поскольку оно является не больше и не меньше чем целое в микрокапсуле", если затем пространно описывать его роль в данном предприятии. Причина такого противоречия, и это важный урок, кроется в замечаниях, вытекающих из трех "Опасных моментов", только что перечисленных. Для руководителей подразделений и их принимающих решения директоров *всегда* будет верным утверждение, что факты — это не то, чем они внешне кажутся. В основном это объясняется двойственной ролью руководителей подразделений, о чем мы уже говорили. Но даже если бы мы запретили главным руководителям подразделений участвовать в решении общих для всей корпорации вопросов, результат был бы тем же. Это обстоятельство заставляет обратить внимание на слабые места нашей модели: органы, вырабатывающие планы всего организма, обладают собственным сознанием. Следовательно, если бы эти заинтересованные в делах корпорации люди на уровне руководства подразделениями были вполне формально исключены из числа руководства корпорацией, то ничто на свете не могло бы им помешать обсуждать дела и поведение их корпорации как таковой.

Это похоже на то, как если бы сердцу был придан свой маленький мозг, с помощью которого он мог бы спрашивать, не ведет ли себя все тело человека настолько плохо, что оно — сердце — прекращает работу и заканчивает ее коронарным тромбозом. Только подумайте, какую угрозу такая подозрительность представляет для самого сердца как важнейшего органа Вашего тела. Вскоре оно начнет подозревать печень или почки в каком-то невероятном вероломстве, тогда как эти ни в чем не повинные органы исправно функционируют в соответствии с командами и в рамках их собственных автономных систем. Это пример для размышления. Психические проблемы, возникающие в случае наличия собственного сознания у органов тела, были бы неисчислимы.

Тогда наша в известной мере либеральная, продиктованная культурным опытом, попытка вовлечь управляющих подразделениями все в большей и большей мере в разработку планов корпорации может выглядеть как стремление навлечь на них беду. Но, пожалуйста, не принимайте это замечание слишком серьезно — зная, что директорат подразделения объединяет людей, нельзя, вероятно, сомневаться в том, что максимальное их участие в делах корпорации является лучшим решением вопроса. Если наше почесывание в за-тылке что-то прояснило, так это то, что столкновение интересов управляющих (подразделениями и корпорацией) может породить больше вопросов, чем их решить, и оно в конце концов сильно зависит от того, насколько твердо их уверенность в том, что они действительно играют двойственную роль. Это означает, что то, в чем кора головного мозга отдает себе отчет, может быть смертельным для автономной системы — крайне противоречащее физиологии состояние дел.

Замечания к измерению достижений

Динамика всей структуры (см. рис.27) зависит от возможности количественно выразить результаты ее деятельности. До сих пор деловой мир использовал деньги как *их* меру: себестоимость и продажную цену, направленность и темп движения наличного капитала. Таким образом мы отождествили количественное выражение деловой

активности в уже известной нам корпорации с функцией ее финансовой отчетности. Так происходит потому, что отчетность о себестоимости производства создает *lingua franca* (всеобщий язык), с помощью которого разнообразная деятельность непохожих друг на друга подразделений может сравниваться и объединяться. Нет никаких оснований к тому, что так должно и быть, за исключением исторически сложившейся практики и (якобы) всеобщей осведомленности о ней.

Кроме того, поскольку в корпорациях сложилась явная тенденция, о которой мы уже упоминали, создавать мощные базы данных внутри центров управления подразделениями, из которых, как утверждают, управление корпорациями может черпать сведения обо всем происходящем под небесами. Такая тенденция критиковалась в предыдущих главах с различных точек зрения, да и люди уже поняли неработоспособность и неэкономичность подобных баз данных. Но самое главное возражение против подобного подхода в том, что он основан на скрытых предпосылках о вычислительных возможностях, которые оказались недостижимыми (как было показано в гл.3). Как же нам поступить в таком случае?

С точки зрения корпорации деятельность подразделения должна предусматривать оценку его как кратковременной, так и долговременной жизнедеятельности. Представление о том, что себестоимость должна быть минимальной или прибыль максимальной, в данную технологическую эпоху оставляет без учета другие факторы, важные для обеспечения будущего того дела, которым занимается данное подразделение. У фирмы всегда есть неиспользуемые возможности, которые при умном руководстве можно расширить с помощью нововведения или при глупом бездумно промотать, — в обоих случаях без отражения этих перемен в себестоимости. Дело в том, что учет стоимости — инструмент краткосрочного управленческого действия, и он не выявляет плохое управление скрытыми ресурсами. По определению, такое слабое управление не может быть обнаружено, только через финансовую отчетность (пока не станет слишком поздно), хотя интересующий нас процесс протекает в *настоящее время* и должен контролироваться.

Нам необходим такой способ измерения достижений, который был бы, во-первых, менее "перегружен" эмоциональной привлекательностью прибыли и, во-вторых, более доходчиво выражал риск в реальном распределении ресурсов. Тем не менее такая мера должна быть общей для всех корпораций. Если деньги не мера, то мы должны думать о чисто цифровых показателях.

Существует классический способ измерения производительности труда. Она выражается отношением того, что получено действительно, к тому, что возможно. Так, если машинистка может отпечатать 100 страниц в заданное время, но печатает только 50, то производительность ее труда за этот период времени, конечно, равна половине. Число 0,5 — просто цифра. Теперь мы можем приступить к проблеме учета скрытых, неиспользуемых ресурсов, слегка расширив рамки темы, что требует от нас определить три (а не два) уровня достижений:

фактический — это просто то, что нам удастся получить в настоящее время при существующих ресурсах и существующих ограничениях;

наличный — это то, что мы *могли бы* сделать (т.е. теперь) при существующих ресурсах, при существующих ограничениях, если бы мы действительно принялись решать такую задачу;

потенциальный — это то, что нам *удается* сделать, развивая наши ресурсы и снимая ограничения, действуя в пределах доступных нам средств.

Было бы очень полезно запомнить эти определения. Теперь, конечно, мы можем составлять планы на будущее на базе любых из перечисленных замечаний об измерении достижений или приступить к разработке трех различных планов, каждый из которых построен на базе одного из этих определений уровня достижений. И снова будет полезным усвоить следующие определения. Планирование на базе фактического уровня я называю *программированием*. Планирование на базе наличного — *целевым планированием*. Планирование на базе потенциала — *нормативным*. Первая из них просто программа, поскольку учитывает неизбежные дефекты ситуации и не допускает возможности что-то предпринять для их устранения. Программирование — тактическая уловка. Мы приступаем к настоящему планированию только тогда, когда ставим новые цели и пытаемся их достичь. Это уже уровень стратегического планирования. Нормативное планирование устанавливает достижение потенциала в качестве своей цели и тем самым связано с серьезным риском — крупного, возможно, решающего выигрыша или существенных потерь. Но как бы ни осуществлялось планирование, то, что получалось в итоге, всегда называлось действительностью — фактическим положением дел, а предлагаемые измерители достижений связывают возможность и потенциал с тем, что к тому времени станет фактом. Теперь еще несколько определений:

производительность — это отношение фактически достигнутого к наличному;

скрытая производительность - это отношение наличного к потенциальному;

текущая производительность — это, с одной стороны, отношение фактически достигнутого к потенциальному и, с другой, отношение скрытой и расчетной производительности.

Их взаимодействия показаны на рис.28. Поведение этих отношений — своеобразный феномен, а рис.28 требует серьезных размышлений.

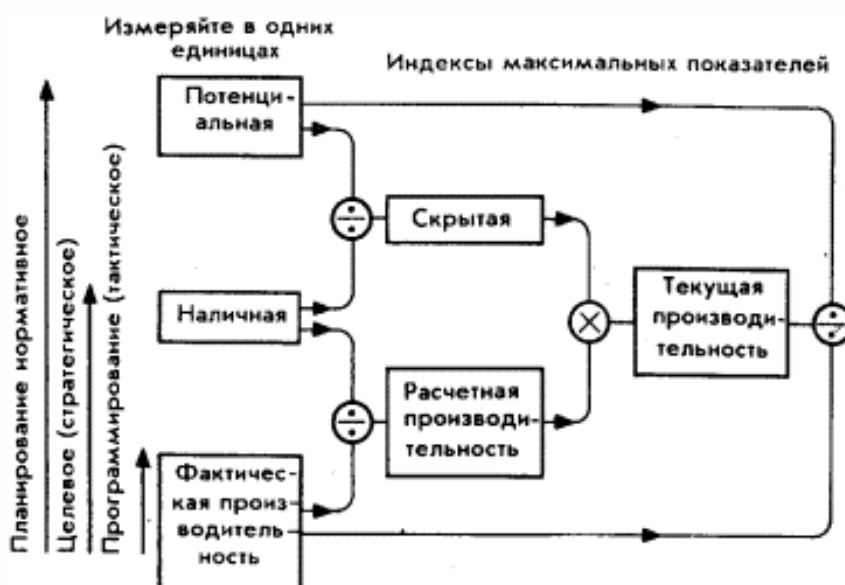


Рис.28. Три меры производственных возможностей, создающие три меры достижения

Если достижения полного потенциала принять за единицу (т.е. 100 %), то меньшее из двух всегда должно быть числителем, а большее — знаменателем. Но не всегда можно записывать эти пары терминов один за другим, поскольку то, в каком порядке записывается данная часть, будет зависеть от того, что измеряется. Потенциал *всегда*

лучше, чем наличный уровень, который всегда лучше фактической производительности. Но если мы, например, говорим о прибыли, то "лучше" здесь означает "больше", если же мы говорим о людских ресурсах, требуемых для выполнения работы, то "лучше" означает "меньше".

Заметим также, что общая мера производительности определяется как отношение фактической к потенциальной, как двух ее крайностей. Это означает, что наличная производительность плавает между ними и может изменяться, никак не сказываясь на любой из них.

Рассмотрим теперь вопрос о том, что случится с показателями достижения, если мы продолжим делать то, что делали всегда (заметьте, ничего при этом не изменилось в сводках о себестоимости) если предельные достижения наличного останутся теми же самыми (скажем, ничего не изменилось во взглядах корпорации на научно исследовательские и опытно-конструкторские работы), но если руководство подразделений принялось изменять их производственные возможности.

Руководство могло этого добиться, изучив трудоемкость технологических операций, заключив новое соглашение с профсоюзом укрепив дисциплину или подняв квалификацию руководителей и тому подобными мерами. Ясно, что общий для всей корпорации индекс производительности при этом не изменится. В таком случае мера не использованного, скрытого потенциала увеличится (поскольку на личная производительность приблизится к потенциальной) а общая производительность упадет. Но если работоспособное руководство в этих условиях сможет улучшить фактическую производительность, что оно, очевидно, и должно сделать, то все три показателя достижений возрастут.

Таковы три вида измерителей, в которых мы нуждаемся и в общем, они должны применяться к оценке работы подразделений или в частности, к оценке отдельного работника. Они могут применяться отдельно к оценке различных аспектов работы, например рабочей силы или технологических возможностей предприятия. В таком случае эти отдельные индексы могут перемножаться для подсчета общей оценки работы предприятия, что соответствует непосредственным расчетам по исходным данным. Каким бы образом это ни делалось, проведение этой работы может практически потребовать изучения затрат времени на отдельные технологические процессы и исследования операций в существенных масштабах. Конечные индексы достижений просты и удобны для использования. Во всяком случае, все три индекса достижений должны расти.

Таким образом мы наконец-то обнаружим того руководителя который занимается в рабочее время в основном тем, что подрывает работу промышленного предприятия. Он выступает в качестве борца за снижение себестоимости, не несущего ни за что ответственности (заметьте, это не значит, что снижение себестоимости дело безответственное). Руководитель, о котором я теперь говорю, наращивает выпуск продукции (и, надеюсь, прибыли) и таким образом добивается прекрасной репутации, достигая этого не увеличением фактической производительности, а путем занижения наличных возможностей предприятия. И он добивается этого, проматывая скрытые ресурсы. Он снижает расходы по бюджету, позволяет уходить ценным людям, отказывается использовать достижения науки, если для этого требуются хотя бы минимальные усилия, расходы или риск. Так он торжествует победу как требовательный и практичный человек. В ортодоксальной системе отчетности никакие ее показатели не обнаруживают такого человека. В ней нет элементов, как в показателях прибыли или убытков, так и в балансовом отчете, которые бы показали,

что он подрывает репутацию корпорации на товарном рынке, на рынке труда и спроса, которая вполне может пригодиться в ближайшие годы.

Предлагаемые нами индексы все это обнаруживают. Посмотрите, что произойдет в упомянутом нами случае. Производительность управляемого им подразделения будет казаться растущей, поскольку она действительно возросла и это безусловно означает рост прибыли в этом году. Но индекс его скрытых (наличных) возможностей понизится и тогда упадет (вероятно) общая, результирующая производительность. Поэтому следите дальше за прибылью в ближайшие годы.

На рис. 29 приведено несколько других детализированных примеров использования нашего механизма оценки достижений. Эти примеры демонстрируют разнообразие применимости этого механизма, поскольку он может быть использован в любом промышленном деле при условии приемлемости определения трех начальных условий. Здесь мы вновь встречаемся с полезным упражнением для размышлений о всех трех приведенных на рисунке примерах, извлекая полезный для себя урок о последствиях различных действий.

Не может вызывать возражений использование численных показателей для измерения фактически достигнутой производительности. Серьезные возражения возникают относительно двух остальных числовых показателей. Если провести квалифицированно исследование операции, то станет возможным подтверждение целесообразности использования числовых индексов и здесь, хотя сам процесс проведения исследования и его обсуждение весьма полезны. Важно в таких случаях, что индексы наличных возможностей и потенциала, которые устанавливаются в некотором смысле произвольно, не могут произвольно изменяться. Хотя абсолютные значения индексов расчетной производительности и скрытых возможностей дают только приблизительную оценку, движение этих показателей во времени обеспечивает нас информацией, которая действительно нужна.

Глава 12

Автономность — системы 1, 2, 3

Принципы автономных систем были подробно обсуждены нами во второй части книги. В основном мы имели дело с эволюционным ответом на фиктивное противопоставление централизации децентрализации. Как и в предыдущих главах, будем считать все ранее обсуждавшееся известным.

Прежде всего нам нужно знать, как в глазах всей корпорации в действительности выглядит система 1. Напомним, что она предназначена управлять подразделением в ответ на плановые директивы и указания, поступающие сверху, реагировать на прямые требования к ней внешнего мира и быть готовой удовлетворять нужды соседних подразделений.

Прежде всего, должен быть директорат подразделения, который обозначен на рис. 27. Он расположен на вертикальной командной оси, докладывает управлению корпорации о выполнении его указаний и отвечает за управление своим подразделением. По сути дела это означает, что он, в свою очередь, осуществляет административное руководство, но с точки зрения корпорации его деятельность — работа по заведенному порядку. Действительно важно лишь то, что директорат подразделения несет ответственность за программное планирование, целевое планирование и нормативное планирование своего подразделения.

Инструментом управления подразделением служит его центр регулирования (отмеченный на рис. 27 треугольником). Он руководит получением и фильтрацией входных данных, стратегическим планированием и тактическим программированием по выходным данным, обеспечивая их совместимость. (Поэтому эта часть всей системы 1 образует *подразделенческую систему 3* — директорат операций данного подразделения.) Этот орган, центр регулирования подразделения, точно моделирует нервный узел спинного мозга в системе его позвоночных отделов.

Замечания относительно работы системы 1

С учетом выдвинутых в гл.11 аргументов следует считать, что основная информация о состоянии производства, которая подготавливается для использования корпорацией, должна быть выражена в цифровой форме — в индексах достигнутого. Этим создается возможность классифицировать работу подразделений на лучшей, чем было при ортодоксальной практике, основе.

Люди обычно классифицируют деятельность по тому, как она словесно описывается. Ее можно классифицировать по месту, по характеру использованного технологического процесса, по характеру выпускаемой продукции, по тому, какие люди этого добились, и даже по географическому принципу распределения готовых изделий. Но, поскольку управляющие заинтересованы в эффективности работы и поскольку существует принятый способ измерения уровня эффективности для каждого вида работ, можно предложить более точные и более практически полезные способы их классификации.

Для управляющих при сравнении двух совершенно различных *изделий* важно не то, насколько они друг на друга похожи, а то, какую каждое из них дает прибыль. Два весьма одинаковых по внешнему виду изделия могут быть произведены совершенно по-разному; два разных изделия могут приносить совершенно одинаковый результат. В этих условиях нам следует использовать ранее предложенные числовые индексы, чтобы оценить (классифицировать) то, что происходит на фирме, как меру ее достижений.

Инструментальное средство, которое в этом случае используется, называется прикладной статистикой. Предположим, что наши цифровые индексы начинают перемещаться из подразделения по каналам передачи входных данных вплоть до директората подразделения. Дело центра регулирования работы подразделения обобщить эти цифры и представить в понятной форме (в виде гауссовского распределения), когда можно, используя теорию вероятности, определить, какой части производства принадлежит тот или иной показатель. В данном случае суждение составляется не по прошлому и не по внешнему виду показателей. Теперь критерием будет "форма кривой достижений", определяемая абсолютным значением производственного индекса и балансом этого индекса с индексами скрытых возможностей и производительности.

Все это легко организовать с помощью компьютера, поскольку речь идет о простом и ясном статистическом нормировании результатов измерения и в высшей степени знакомой процедуре интегрирования кривой нормального распределения. Техническое замечание:

при таком методе оценки достижений показатели, располагающиеся на границах распределения, нельзя прямо использовать как исходные данные, поскольку они могут создать асимметрию. Требуется предварительно их обработать — мне всегда помогало обратное преобразование исходных данных, хотя есть и другие способы их обработки. Однако это дело специалиста в области статистики, входящего в штат

центра регулирования подразделения, и мы не станем задерживаться далее на технических деталях обработки данных.

Важно подчеркнуть, что нам нет необходимости в дальнейшем оценивать деятельность фирмы в соответствии с привычным способом измерения себестоимости как единственно понятной нам формы отчетности. Вместо этого нам следует практиковать ранее предложенный метод и требовать, чтобы информационная система оценивала работу так, как нам интересно. В повседневной жизни мозг делает эту работу для нас, используя свою способность распознавать и производить такую оценку по внешнему виду результата, который мы получаем при нормальном усердии в работе. Однако как управляющие мы ищем другие способы — такие, которые важны для дела, а это означает оценку по достигнутому.

Выходные показатели механизма оценки, создаваемые центром регулирования подразделения, состоят из первичных данных, поступающих из его производственных участков. Эти данные нуждаются в сборе и такой организации, чтобы годились для обработки и дальнейшей передачи в центр регулирования подразделения. Это аналогично синаптической функции нервной клетки. Она показана на рис.27 в кружке, обведенном тонкой линией на канале передачи входных данных. Сам синапсис, представляя систему 1, более подробно изображен на рис.30, — но это шаг 2.

Вначале все данные собираются так, чтобы можно было образовать систему их классификации. Вам надлежит иметь про запас довольно простые модели оценки производственного потенциала и более сложные для оценки наличного, которые могут создать исследователи операций. Тогда, по мере поступления данных о фактических результатах по каналам на шаге 1 через синапсы на шаге 2, необходимо будет рассчитать на компьютере индексы достижений и расположить их по статистически гомогенным группам (шаг 3). После этого нужно передавать дальше организованные данные на синапсы (шаг 2) для уточнения характеристик с учетом их численности. Таким образом, мы описали начало процесса фильтрации данных центром регулирования работы подразделения. Этот процесс основан на использовании весьма простого статистического метода — совершенно такого же, который используется для управления качеством продукции. Множество действий принадлежащих классу X, образует потенциал данных на синапсе (шаг 2), которые, достигнув порога его срабатывания, немедленно передаются в центр регулирования. Здесь (шаг 3) данные эти используются для ввода в имеющиеся в запасе модели с тем, чтобы получить соответствующие индексы. Их значения сравниваются с хранящимися прошлыми показателями достижений группы (класс X) для оценки наличия статистически значимых изменений. Если информация незначительна, то фильтр не пропускает ее. Если есть что-то существенное, то фильтр пропускает ее дальше (Детальный отчет кибернетических аспектов этого процесса исторически; ;! примерами и демонстрацией результатов вы найдете в гл.13 книги *Decision and Control* (см. список литературы)).

Описываемая нами система регулирования способна обнаруживать движение штатов — увольнения и перемещения; она способна обнаруживать среднюю численность персонала и ее колебания как временную тенденцию и (как подтверждает практика) позволяет обнаружить оба эти явления задолго до того, как то же самое сможет сделать человек. Таким образом, система оценок организована так, что она непрерывно адаптируется к изменениям реального мира, и так, что директорат подразделения одновременно предупреждается о любом случившемся изменении (это и есть шаг 4 на рис.30).

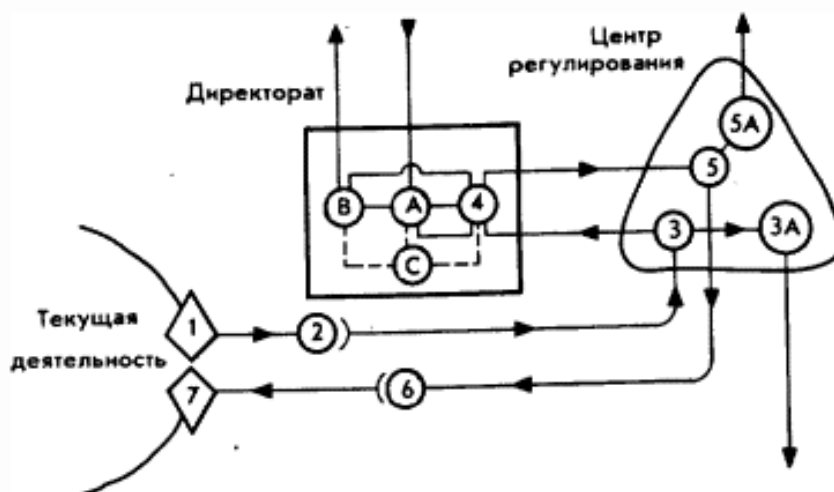


Рис.30. Организация управления подразделением (Системой 1)'

А — функция директората по получению общих для всей корпорации указаний; В — функция директората по подготовке рапортов об их исполнении; С — нормативное планирование (подразделенческие системы 4 и 5); 1 — сбор данных (о выполняемой работе, их непрерывная кодировка); 2 — входной синапс (передача данных о принятом уровне интенсивности работы); 3 — передача сведений о результатах (подсчет, классификация, фильтрация показателей); 3А — информация, передаваемая другим подразделениям; 4 — функционирование директората (поддержание обычной работы, подготовка особых мероприятий); 5 — непрерывная разработка планов (стратегических и программных); 5А — передача информации в центр регулирования корпорации; 6 — выходной синапс (передача программ исполнителям); 7 — передача команд исполнителям (определение их действию)

Здесь мы наблюдаем пороговый эффект управления рефлекторной дугой, реагирующей на входные сенсорные импульсы, предварительно классифицированные, направленные и отфильтрованные. Понять, что происходит дальше (на шаге 5) можно, уяснив, что основные процедуры для управляющих воздействий уже созданы. Например, нам известны технологические маршруты для всех изделий или известен список всех предприятий торговли, с которыми могут связаться работники сбыта. Тогда наша цель может ошибочно рассматриваться как "создание" плана и программ, которые уже существуют в неявном виде. Шаг 5 скорее является динамическим процессом приспособления, когда *выбираются* нужные планы действий и составляются *количественные* программы, выполняемые в условиях существующей технологии.

Планирование, следовательно, состоит в разработке в рамках этих известных процедур ряда строительных блоков, прогнозирующих действительно достижимые цели. Отметим, что директорат может ограничить себя нормативными планами, а также (в сотрудничестве с другими подразделениями) стремиться к такому гармоничному синергетическому взаимодействию, которое поднимает уровень общих достижений до уровня возможного. Однако очень скоро в ответ на моторный выходной и сенсорный входной сигналы на шаг 5 обнаружится, что управляющие действия должны базироваться на точных оценках того, что в действительности происходит. Теперь становится яснее, почему создание больших массивов в банках данных не поможет достижению этой цели. Нельзя заранее оценить каждый возможный вариант каждой возможной программы, и тогда нет смысла их сохранять. Это наши

стандартные аргументы. Но еще менее, как мы теперь можем видеть, будет возможность их приспособления при переходе от одной технической эпохи к другой в свете тенденций их влияния на производительность труда. Выходом здесь может быть создание по мере необходимости количественных показателей следующим методом.

У нас в запасе есть общая модель возможности фирмы — ее не так уж сложно создать и недорого зафиксировать, поскольку она идеализирована. Следовательно, по этой модели мы можем выбрать требуемые параметры для обеспечения нашей программы, как если бы мы намеревались создать идеализированную программу, базируясь на возможностях фирмы. Но прежде чем сложить вместе строительные блоки программы, мы должны сопоставить или взвесить каждый пункт программы с соответствующим индексом текущей производительности.

Предположим, например, что время, требуемое на выполнение данной работы с учетом неиспользованных возможностей, составляет 2 ч. Если же средняя производительность в настоящее время для изделия этого класса составляет 0,5 то предсказуемое время выполнения нашей программы составит 4 ч. Теперь предположим, что в результате ввода в действие нужной части нашей программы, подразделению удастся добиться радикальных и стабильных успехов в способах производства. Это будет выяснено в следующий период времени, на шаге 2 и на шаге 3 сенсорная- входная величина станет известной и будет измерена. Возьмем крайний случай: предположим, что производительность поднялась с половины до четырех пятых. Фильтры немедленно доложат об этом директорату, который (предполагается, что он удовлетворен происшедшим изменением) немедленно утвердит такой показатель на шаге 4. Это означает, что в следующий период на шаге 5 этот элемент в программе будет рассчитан следующим образом. Базисная модель неиспользованных возможностей будет по-прежнему давать требуемое время, равное 24. Но теперь оно будет умножаться на индекс $4/5$ вместо половины, и действующее время по прогнозу станет равным (2×5) : $4 = 2,5$ ч.

Что же теперь произошло с производительностью?

Здесь мы столкнулись с обращением аргумента, алгебраической тавтологией. Должно быть, это верно, но зачем все это? Ответ таков — это *облегчает управление*. Мы рассматриваем фактическую производительность как состоящую из постоянной и переменной составляющих. Постоянную легко помнить, а переменной легко управлять. Слежение за одним показателем и его расчет возвращают нас снова к массивам банка данных, которые мы отвергли.

Программы действий в рамках подразделений, постоянно разрабатываемые указанным способом на шаге 5, должны сосредоточиваться в оперативном центре, как это требуется на синаптическом шаге 6. В качестве типичного примера работы на этом шаге можно себе представить переход всех на работу по рабочим картам, которые будут введены в производственных цехах (шаг 7) любым из принятых способов.

Следует приветствовать сопряжение использованного нами подхода расчета относительных показателей контролируемых переменных с управляющими параметрами системы. Эти параметры могут выражаться в загрузке станков, рабочем времени, численности работающих и другими показателями, которые определяются заранее общей идеальной моделью. В таком случае мы должны обращаться с колебаниями себестоимости в точности так же. Действительная себестоимость должна увязываться с каждым ресурсом, использованным на идеальном (наличном) уровне. Это означает, что согласно модели можно сразу же определить идеализированную

стоимость при заданной активности производства. Но компоненты этой себестоимости могут каждый в отдельности изменяться (наряду со всеми другими параметрами деятельности) соответственно предписанному классу производительности, рассмотренному в процессе программирования. Следовательно, нам предстоит прогнозировать все стороны деятельности как *промежуточный продукт*. Более того, по завершении этой работы мы, конечно, должны быть в состоянии выдать оценку стоимости как исторического процесса окончательного измерения производительности для каждого вида деятельности на данном производстве.

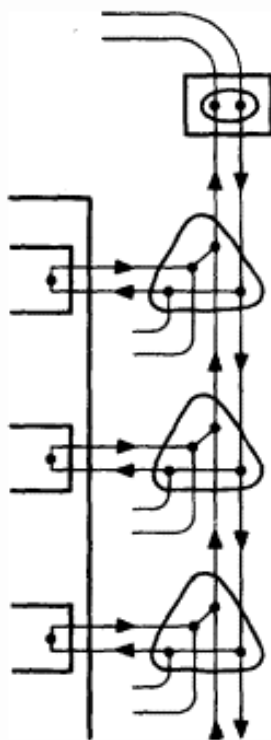


Рис.31. Система 2

Замечания относительно работы системы 2

Система 2 является метасистемой, подводящей промежуточные итоги работы всех систем 1. На протяжении этой книги ее наличие графически обозначается длинным прямоугольником из тонких линий, охватывающих колонку квадратов, которые и составляют собственно систему 1. Однако механизм системы 2 сводится к взаимной увязке работ центров регулирования подразделений и центра регулирования деятельности корпорации, как показано на рис.31. Таким образом, будет правильно и даже полезно представить систему 2 как искусно выполненный интерфейс между системами 1 и системой 3. Она участвует в деятельности обеих.

Необходимость в системе 2 подробно объяснялась как в единственном средстве, с помощью которого предотвращаются неуправляемые колебания, возникающие между различными подразделениями. Теперь посмотрим, как это происходит. Здесь годится любой пример выполнения любого действия, поскольку результаты всех действий теперь измеряются относительными показателями их достижений.

Предположим, что подразделение В получает в качестве сырья продукцию из подразделения А, для которого она является окончательной продукцией. Отметим, что физически эти изделия передаются по пути, отмеченному волнистыми линиями,

соединяющими окружности, обозначающие подразделения А и В на рис.27. Требования на эти полуфабрикаты, их приемка, дальнейшая обработка и накладные — все это информация, которая должна двигаться по вертикальному параветебральному каналу, показанному на рис.31.

Прежде всего посмотрим, как осуществляется процесс подготовки "требований"? В большинстве фирм требования на продукцию подразделения А через определенный интервал подготавливаются подразделением В и направляются им в подразделение А. Однако в большинстве случаев (хотя каждый может себе представить исключение из этого правила) такая немудреная процедура — ритуал, который, по мнению большинства, выполняется во имя финансовой отчетности подразделений. Это противоречит замечаниям о *непрерывности* планирования и управления, трактуемым во всей книге. Фактически подразделение А хорошо знает объем своих поставок подразделению В и производит в данное время столько, сколько их потребляет подразделение В, если, конечно, нет межцехового запаса полуфабрикатов. В последнем случае могут быть использованы более сложные правила управления производством полуфабриката в подразделении А для удовлетворения нужд В. Но, в общем, в заданный период действительная потребность в данном полуфабрикате будет одинакова для подразделений А и В. Если бы это было не так, то запас ("хвост", как мы называем запасы, которые нам не нужны сейчас) стал бы бесконечно большим или в подразделении В простаивали бы станки из-за недопоставки.

Начнем с замечания о материальных потоках, которые, как бы мы ими не управляли, для удовлетворения потребностей обоих подразделений, должны соответствовать действительным потребностям подразделения В. Они колеблются в соответствии с объемом его заказов. Здесь мы встречаемся с простой системой обратной связи для управления ошибками. Теперь предположим, что вследствие комплекса причин возможности подразделения А уменьшились и это сказалось на его производительности. Предположим далее, что производительность упала настолько, что стала ниже среднестатистического значения поставок нужной ему группы изделий. В подразделении А это будет замечено на шаге 3, корректировка планов будет произведена на шагах 4 — 7 и скажется на общей производственной программе фирмы. Будет задействован директорат, и члены директората (функции В и С на рис. 30) сделают то, что они должны, надеемся, предпринять — восстановить производство до первоначального уровня.

Следующий вопрос: влияние всего этого процесса на подразделение В, снабжение которого теперь нарушено. В системе с общепринятой структурой возникают споры о том, предупреждать официально или не предупреждать об этом подразделение В и когда. Руководители отдела снабжения могут быть слишком осторожными, слишком оптимистичными или слишком забывчивыми, чтобы беспокоить руководителей сбыта. Если не предупреждать, то что сказать? "У нас небольшие неприятности с отжигом, друзья", но это вызовет беспокойство в подразделении В, руководство которого попытается разобраться в том, что означает такая фраза. Будет ли поставка задержана? Если да, то насколько? Каковы ваши запасы? Должны ли мы искать другого поставщика? И так далее.

Теперь несколько усложним этот пример. Предположим, что не только подразделение В, но и подразделения Е, F и D также используют изделия А как полуфабрикаты. Возможно, подразделение В может взять их взаймы у подразделений Е, F и D из их запасов. Но работа этих подразделений теперь тоже под угрозой срыва. Мы внезапно обнаружили конкурентную ситуацию вместо сотрудничества, и, как показывает опыт, именно в такой ситуации нарушаются все связи. В сложную и без того ситуацию

вводится игровой элемент. Тот факт, что все это может произойти (произошло, часто случается), приводит к новому результату. Снабженческие подразделения начинают весьма осторожно подходить к своим запасам и стараются их увеличить, финансовое руководство перепугано (поскольку это сказывается на программе капиталовложений) и тоже включается в разбирательство; тем временем все заинтересованные изобретают правила и процедуры для того, чтобы справиться с ситуацией, считая предлагаемые меры справедливыми, направленными на сотрудничество, оптимальными. Однако теперь люди будут разыгрывать ситуацию как покер — доверие потеряно, вступают в действие неформальные связи на уровне подразделений, чтобы обезопасить местные интересы..., и начинается раскачивание всей фирмы.

Но у системы 2 двойная задача. Во-первых, изменение производительности в подразделениях А автоматически переносится на другие подразделения с помощью шага 3А. Уведомление об изменении не будет ни нечетким, ни возбуждающим эмоции — оно будет статистическим заявлением, обличенным в цифровые показатели. Центры регулирования других подразделений немедленно оценят его влияние на их производственные планы и программы, пересмотрят меры для обеспечения собственных запасов. Во-вторых, центр регулирования всей корпорации, получив всю эту информацию, будет в состоянии с более высокого уровня оценить все последствия ситуации. Он доложит результат системы 3, которая (напомним) находится на вертикальной командной оси, и предпримет соответствующие управленческие меры, подключив в случае необходимости власть системы 5. Центр регулирования всей корпорации, как можно видеть, взаимодействует, например, с системой 3 так же, как вход синапса на горизонтальной командной оси взаимодействует напрямую с системой 1.

Возможно, главный смысл всего этого механизма в его автоматической простоте и, следовательно, в его быстродействии. Сообщение о том, что произошли некоторые изменения, автоматически направляются из центра регулирования подразделения в: а) директорат подразделения; б) другие центры регулирования; в) центр регулирования всей корпорации, откуда далее, если требуется, в систему 3. Дело руководства подразделения прежде всего разобраться в том, что случилось, что к этому привело и какие меры надо предпринять для исправления положения. Тем временем у других "своя рыба, которую надо жарить". Колебания, по крайней мере в наше время, факт, с которым надо справляться. Поэтому центр регулирования подразделения обязан перепрограммировать его работу. Другие подразделения должны оценить последствия и быстро сообщить об этом в центр регулирования всей корпорации. Этот центр должен быстро принять корректирующие меры через свой механизм регулирования или (когда дело касается прерогатив руководства) через систему 3 и командную ось.

Сопоставьте это с общепринятыми процедурами, к которым мы привыкли. Дело не передается на уровень руководства всей корпорации, если оно вообще до него дойдет, пока не начнется раскачивание всей фирмы. Такая ситуация представляет весьма сложную проблему в теории управления, не говоря уже о человеческой ее стороне. Но к тому времени, когда две стороны этого явления обернутся подозрительностью и оборонительной позицией, возникнут острейшие проблемы руководства социального и психологического сорта. Не удивительно, что этот фундаментальный механизм раскачивания фирмы (правительства и всего общества) оказался столь разрушительным. Он стал проклятием нашего времени, поскольку наш век создал множество больших организаций, не имеющих системы 2 в своей структуре. В большинстве преуспевающих, из числа тех, за которыми я наблюдал, системы 2 — либо совершенно не официальные, либо в основном непризнанные организации.

Таким образом, центр регулирования корпорации является и наставником, и координатором для центров подразделений и одновременно фильтром входящей информации на пути в систему 3, к которой мы теперь перейдем.

Замечания относительно действий системы 3

Система 3 представляет собой высший уровень автономного управления и низший уровень управления корпорацией. Ее функция состоит прежде всего в том, чтобы управлять стабильностью внутренней обстановки в данной организации. Нейрофизиологическая модель этого процесса была представлена в гл.8, а ее управленческий аналог — в гл..9.

На систему 3 работают информационные системы трех видов. Первая принадлежит вертикальной командной оси. Во-первых система 3 — часть управления корпорацией и, следовательно, передатчик плановых и специальных указаний подразделениям. Она также получатель информации о внутренней обстановке, которой руководят тремя путями: 1 — как метасистемный контроллер, действия которого направлены *вниз*; 1 — как самый главный фильтр соматических новостей, направляемых *вверх* и 3 — как алгедонод. Во-вторых, система 3 единственный приемник информации, отфильтрованной и направляемой вверх из системы 2. Механизм этого процесса только что обсужден. В-третьих, система 3 управляет цепями парасимпатической информации, которая прямо противоположна информации в симпатических (системы 2) цепях.

Первая задача теперь — более тщательно исследовать третью информационную составляющую, что можно сделать, напомнив предшествующие объяснения. Ключом к пониманию парасимпатической составляющей модели (левая цепь на рис.27) является ограниченность симпатической (системы 2) составляющей. Мы все время настаивали на непрерывности текущего управления. Мы не исходили из *того* (1, что фирма — нетронутое пространство, через которое можно с трудом тащиться, составляя заранее планы на случай, если что-то произойдет, фирма существует, ее деятельность вполне понятна, ее регуляторы, системы 1 и 2, *действительно* регуляторы — они исправляют ошибки на принципах обратной связи. Из этого следует наличие моделей стандартного поведения, воплощенных в механизмах управления, о которых мы вели речь, — они представляют собой образцы, в сопоставлении с которыми измеряется "ошибка".

Однако с точки зрения управляющих корпораций, и в данном случае системы 3, подобные парадигмы претендуют на слишком многое. Они не учитывают внешнюю среду, окружающую организм в целом, а учитывают только внешнее окружение их подразделения. Они могут быть регулятором *местного гомеостаза*, но система 3 является единственным компетентным регулятором *органического гомеостаза*, поскольку только она работает на выходных данных системы 4. Понятно, что созданное нами до сих пор (системы 1 и 2) представляет собой управление деятельностью подразделений и методы управления их взаимодействием, основанные на предположении, что подразделения осведомлены обо всем, о чем **им** положено знать относительно адаптации и развития всей фирмы как организма. Но они этого не знают.

Фактически довольно легко предложить примеры общего поведения фирмы, которое (из-за новизны, иерархичности, эволюционности) не может быть адекватно представлено в рамках системы 2 с ее образцовыми моделями, хотя они могут сообщаться с системой 1 прямо через соматическую систему. Конечно, директорат подразделений поймет их сообщения, поскольку он участвует в управлении действиями всей фирмы. Беда в том, что такие центры регулирования не организованы

так, чтобы справляться с такой необычной деятельностью. Они, в частности, не организованы так, чтобы заниматься (обслуживать, измерять и сообщать) чем-либо другим, кроме собственных дел. Здесь мы вновь встречаемся с проблемой необходимого разнообразия.

Решение, почерпнутое из автономной нервной системы, состоит в прямой парасимпатической доступности к самим действиям подразделения. Здесь под наблюдением местного директората, можно создать совершенно противоположные модели управления. Они совершенно противоположны в том смысле, что справляются с теми аспектами дел, с которыми не справляется система 2. Вспомним про холиноподобные и адреналиноподобные химические добавки, вырабатываемые парасимпатической и симпатической системами. Разница между ними не абсолютна, т.е. не более корректна, чем наше абсолютное разделение автономной нервной системой на совершенно отдельные ее части. Однако главное в ее строении и химии ясно и полезно.

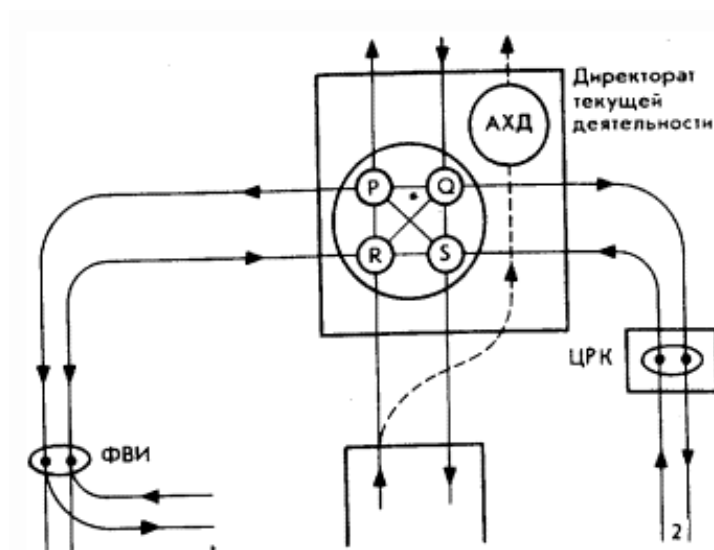


Рис.32. Система 3:

ФВИ — фильтр возбуждающий информации; ЦРК — центр регулирования корпорации;
АХД — анализ хозяйственной деятельности

Обратившись к рис.32, можно понять цель работы системы 3.

Текущая служебная информация относительно регулирования внутренней обстановки всегда под рукой, поскольку ею располагает центр регулирования корпорации. Подразделение постоянно получает отфильтрованные новости; подразделение может затребовать любые дополнительные данные, генерируемые системой 2. Комплекс Q - S отфильтровывает информацию, направленную вниз в директораты подразделений, тогда как комплекс R - P отфильтровывает информацию и направляет ее вверх для высшего руководства. Весь комплекс P - Q - R - S является механизмом управления внутренним гомеостазом, подразделение P способно само запрашивать о состоянии дел в подразделениях, которые отвечают на ее запросы через R .

Все это представляет структуру управления корпорацией, которая образует директорат текущей деятельности фирмы. Поскольку комплекс P - R предназначен для доклада наверх, его право информировать должно быть четко зафиксировано, а роль его каналов (парасимпатических) прямого доступа должна быть тщательно усвоена.

Запомните: соматическая информация, поднимающаяся по главной вертикальной оси, будет относиться к *подразделенческой* информации, а объединенная будет называться корпоративной, фирменной информацией — по одной простой причине, что все операции, проводимые в подразделениях и взятые совокупно, исчерпывают операции корпорации. Информация, поднимающаяся через центр регулирования корпорацией, означает нечто большее — она действительно отражает синергизм подразделений. Однако ее ограничения определяются стереотипом ее природы; структура ее механизма строится парадигматически. С помощью третьего типа подчиненности обе эти проблемы преодолеваются. Подразделение Р является побудителем своеобразной внутренней инспекции (не просто финансовой, и не обязательно базирующейся на данных финотдела). Речь идет о деятельности всей корпорации, решающей ближайшие синергетические задачи (их не решает система 1), свободные от равнения на парадигму (их не решает система 2).

Как видно из рис. 32, получение информации в требуемой форме достигается путем ее обработки в специальном нервном узле — в центрах, которые не просто передают информацию, но ее обрабатывают. Иначе говоря, в каждом подразделении имеется свой инспекционный нервный узел, докладывающий директорату текущей деятельности и имеющий дело со всем синергизмом корпорации. Эти нервные узлы вступают в действие исключительно для синергетических целей, а также потому, что все другие доклады наверх не обязаны охватывать всю информацию, необходимую системе 3, которая вступает в действие после того, как будет организовано функционирование систем 1 и 2 по заведенному порядку.

В этой книге мы никогда не вникали в детали установившихся методов научного менеджмента; но теперь рассмотрим, как большинство его деталей влияет на работоспособность системы 3. Комплекс P- Q - R - S идеально расположен для того, чтобы использовать все средства оптимизации для руководства текущими действиями, начиная с теории запасов и кончая математическим программированием. Динамическая модель текущей внутренней работы фирмы должна создаваться именно на этом уровне и давать идеальный инструмент управления внутренней стабильностью фирмы.

Последнее замечание о системе 3 касается наличия фильтра восходящей информации, который моделирует ретикулярную формацию системы головного мозга. Дополнительные каналы связи, питающие алгедоническую систему, ясно видны на рис.32, а цель этой системы подробно объяснялась раньше. Мы к ней еще вернемся когда коснемся алгедонода в системе 5.

Подготовка информации для передачи наверх на третьем уровне фактически является делом ее фильтрования. Должны быть установлены статистические критерии, позволяющие любую восходящую алгедоническую информацию на вертикальной оси не только просто воспринимать гомеостазом комплекса P - Q - R - S при выполнении его собственных функций, поскольку иначе она потеряется в подразделении Р как идущее наверх свидетельство прежде всего эффективности функционирования гомеостаза, а не об отдельных внутренних событиях. Именно ими мы и хотим алгедонически управлять.

Замечания о проблемах взаимодействия систем

Очевидно наличие трех видов взаимодействий между тремя системами, которые до сих пор рассматривались. Систематическое взаимодействие между системами 2 и 3 не представляет особой проблемы, поскольку каждая управляется тем же управляющим — директором текущей деятельности корпорации. Однако система 1 управляется

главными управляющими автономных подразделений, которые им принципиально подотчетны. Они согласны участвовать в разработке политики корпорации, что накладывает отпечаток на их действия, направленные вниз по центральной командной оси. Но их реакция на другие "вмешательства", на взаимодействие между их системой 1 и системами 2 и 3 всей корпорации может сильно различаться.

Именно в этом главная загвоздка: это — покрытая сединами древняя проблема центрального управления, записанная в новой форме. Давайте, однако, проясним ее сразу: это препятствие присуще любой большой организации — не мы его изобрели. Все, что доказали кибернетические модели, свелось к тому, чтобы показать природу этого препятствия. В нем, по-видимому, два компонента.

Во-первых, взаимодействие систем 1 и 2. Оно связано с признанием существования других автономных подразделений, кроме своего собственного, и равных с ним прав. Особенно право других, которое я не должен отвергать независимо от чистоты моих мотивов. Во-вторых, взаимодействие систем 1 и 3. Оно связано с признанием того, что мое автономное подразделение является частью всей корпорации и у него тоже есть свои права. Особенно, как бы ни было это печально, право ограничивать и при необходимости даже ликвидировать автономность подразделения. Первое относится к сотрудничеству между подразделениями, второе — к корпоративному синергизму.

Эта проблема не исчезла с кибернетикой. И ее нельзя разрешить криком. Но есть ее временное решение: заявить напрямик, что подразделения в конечном счете *не* автономны и что вся фирма полностью централизована. В таком случае те руководители, которые не способны переварить такой приговор, должны сами уволиться, после

чего монолитная фирма спокойно заработает. Но такая мера не результативна; вся книга посвящена тому, чтобы показать, что она *не может* сработать. Маятник будет продолжать раскачиваться. Есть и другое готовое решение — решительно заявить, что фирма полностью *децентрализована*. Тогда уволятся те, кто работал в центре синергизации ее политики, поскольку увидят, что их дело подорвано, но некоторое время фрагментарная фирма порботает. Однако и этот рецепт не годится. Он не может сработать. Либо маятник должен снова раскачиваться, либо вследствие серии потрясений корпорация развалится на части.

В отсутствие здравого смысла у этой проблемы нет решения. Можно с большим сожалением заметить, что стремления к общему сотрудничеству становятся все меньше и меньше по мере подъема человека по служебной лестнице организации (по нескрываемым физиологическим причинам). Кибернетика вскрыла эту проблему и показала ее место. Кибернетика высветила ее, указав естественные пути ее разрешения. Кибернетика создала достаточно богатый и понятный язык, позволяющий обсуждать эту проблему, не горячась.

Есть люди (неизвестные скромному человеку), которые находят большое удовольствие в том, чтобы сражаться, ничем не стесняясь, за свои амбиции.

Глава 13

Обстановка принятия решений — система 4

Замечания о смысле системы 4

Мы установили наличие трехуровневой автономной системы, предназначенной для поддержания гомеостатического внутреннего баланса и даже для оптимизации ее

характеристик в определенных рабочих рамках и по заданным критериям. Успешность работы автономной системы зависит, *кроме того*, от постоянства потока соответствующих указаний, направляемых вниз по центральной командной оси из системы 5. Условия принятия решения на этом высшем уровне включают информацию о состоянии автономного управления наряду с отфильтрованной информацией, идущей вниз по центральной командной оси. Оба вида поступающих из системы 5 потоков информации обрабатываются системой 3, но, как было показано, они переключаются системой 4.

Однако есть и другой главный компонент вводимой информации для подготовки решения на высшем уровне — информация о состоянии окружающей среды, созданной внешним миром, об общей обстановке, окружающей организм, т. е. фирму. Все эти показатели, поступающие непосредственно из внешнего мира, собираются системой 4 и тоже направляются в систему 5.

Эти замечания — просто комментарий к элементарному механизму, описывающему деятельность системы 4 (см. рис. 27) Пришло время объяснить ее подробнее. Как и в случае систем нижнего уровня, этого нельзя сделать простым расширением прямоугольника, обозначающего систему 4, и более пристальным его рассмотрением. Мы уже установили, во-первых, его главные характеристики а во-вторых, способ, которым производится все многообразие переключений от имени более высокого руководства, которому служит эта система. Предметом настоящей главы является один из возможных подходов к объяснению работы этого крупнейшего переключателя Однако для начала в рамках системы 5 уясним, что же нужно сделать для разработки системы 4.

Прежде всего отметим замену плоского изображения системы 5 на рис. 27 трехмерным изображением. Вся поднимающаяся снизу информация, собираемая и переключаемая системой 4, регистрируется сенсориемом, а идущая вниз информация вырабатывается моторным центром коры головного мозга.

Все это напоминает мозг, и здесь стоит вернуться к рис 7 при рассмотрении которого мы впервые встречались с понятием анастомоз ретикулум. Видно, что как сенсорное, так и моторное представления о реальном мире в системе 5 создаются деятельностью системы 4, а смысл произвольно очерченной фигуры, дважды воспроизведенной в организационной схеме, именно в том, что она представляет нерегулярность внешнего мира. Если бы такого представления не было, то организм пребывал бы в состоянии галлюцинаций Его оценка внешнего мира и оценка степени соответствия его действию во внешнем мире должны в значительной мере совпадать. Иначе организм "сойдет с ума". На рис. 33 представлены расширенный вариант схемы системы 4 — директората развития фирмы — и ее связи с системой 3. Однако система 5 теперь изображена иначе: как она видится со стороны системы 4.

Заметим далее, что природа соединений между сенсорной и моторной половинами мозга сохранена такой, какой она была представлена на рис. 25 и 26. К настоящему моменту описание центральной командной оси завершено. Мы замкнули гомеостатическую цепь между восприятием и действием, между аффектом и эффектом. Здесь, на самом верхнем организационном уровне, осуществляется последняя попытка фирмы заявить, что ее деятельность вытекает из того, что она "знает", и что обе половины ее гомеостаза вместе образуют механизм выживания во внешнем мире, суть которого от понимает" и с которым взаимодействует.

Это обстоятельство верно освещает процесс эффективного планирования работы корпорации. Система 5 с помощью системы 4 все время пытается привести в

соответствие ее выходные данные с самими последними данными на входе и, конечно, с прогнозом перемен который способен ей предоставить сенсориум путем быстрого их моделирования (называемого предвидением) в других частях головного мозга. Но это — тема нашей следующей главы, где будут обсуждаться тонкости поведения системы 5. Однако здесь необходимо напомнить, что план корпорации должен непрерывно пересматриваться, поскольку если он не пересматривается постоянно, то нельзя достичь ее здорового состояния — баланса между внешним миром и представлением фирмы о нем.

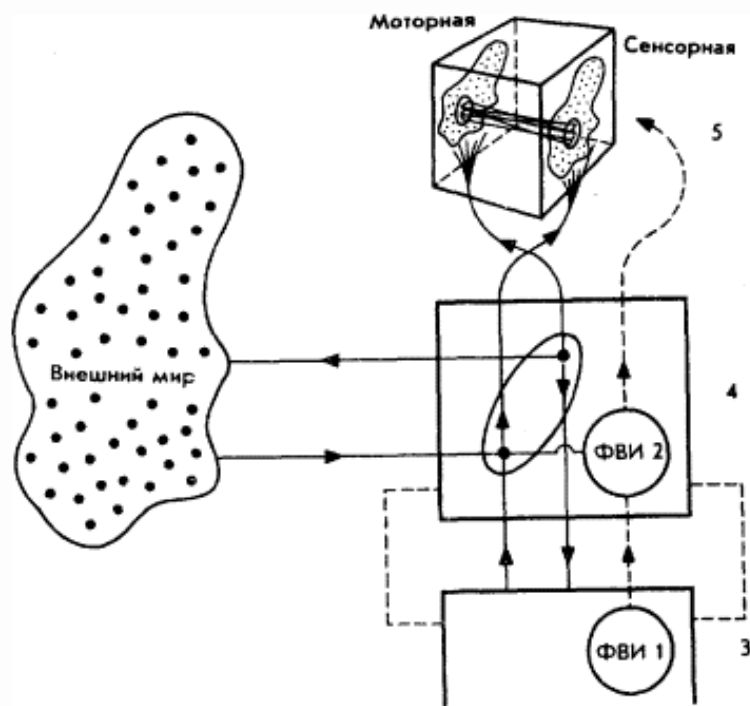


Рис.33. Система 4

Кроме того, здесь уместно замечание о существовании еще одного механизма. Мы все время держали его в уме при описании организационной иерархии — я имею в виду алгедонический ввод информации со своим специфическим каналом (штриховая линия), направленным вверх от системы 3. Мы говорили о втором фильтре на пути потока возбуждающей информации системы 4, которая вводит новую внешнюю информацию в восходящий поток. Упоминалось также о причинах возникновения потенциально опасного сигнала, ждущего того, чтобы сорвать нормальную работу сенсорно-моторного гомеостаза.

Замечания о модели корпорации в системе 4

Запомните, что система 4 всегда существует, даже если она не обозначена в такой специфической форме, как в данной книге. Ее всегда можно обнаружить по совокупности действий, возможно, распределенной, "подпитывающей" верхний уровень принятия решений. Это дает нам право считать, что система 4 *должна* содержать некоторую модель данной корпорации.

Нет сомнения и в том, что такая модель может быть скорее распределенной, т. е. отображающей деятельность достаточно больших обособленных групп людей, чем единой и хорошо сформированной. Конечно, никто не может тогда представлять ее в виде общей модели или ссылаться на нее как на такую модель, тем не менее общая

модель должна быть у фирмы. Если бы такой модели не было, то высшее руководство не имело бы представления о том, какой фирмой оно управляет. Представление высшего руководства о фирме, если сформировать его без строгих научных обоснований, будет именно такой моделью. Попытаемся теперь создать более научно обоснованный вариант такой модели, представленной в форме схемы, которая была бы понятной бизнесмену.

Предположим, что корпорация пытается создать новую компанию в качестве филиала. Тут могут быть использованы два источника капитала. Во-первых, можно взять деньги из запасов корпорации, т. е. из прибылей всех компаний, входящих в корпорацию, во-вторых, средства могут быть получены путем займа. Новая фирма заработает на этом капиталовложении в соответствии со своими коммерческими планами и тут будет два результата: выручка и амортизационные отчисления. Разница между ними образует приток капитала новой фирмы в любой данный период. Он, в свою очередь, делится на три части: налог, дивиденды (уплачиваемые держателям акций) и капитал, используемый корпорацией на другие цели. Этот последний ресурс используется далее двояко: на новые капиталовложения в новую фирму и на другие нужды корпорации. Все это показано на рис. 34 (время течет слева направо).

Небольшая схема, приведенная на рис. 34, относится к числу часто демонстрируемых бизнесменам и их советникам. Но что случится с этой "моделью корпорации" к концу первого периода, когда произойдет повторное инвестирование? Представленная нам схема становится бесполезной, поскольку само следующее инвестирование оказывается за ее пределами. Это означает, что схема должна перестраиваться для следующего цикла инвестирования, поскольку начнется новый ввод капитала. Слева будут активы, созданные новым инвестированием. Более того, когда с годами коммерческая деятельность новой фирмы установится как сбалансированное предприятие, потребуется третья схема. В таком случае *большая* часть входных активов будет получена за счет выходных результатов деятельности фирмы.

Все это заставляет признать, что перед нами не очень эффективная модель корпорации. Три таких схемы удовлетворяют поставленной цели, но ясно, что они не представляют общей динамики пред. предприятия. Если бы они ее представляли, то не пришлось бы переделывать схему всякий раз, когда предприятие изменяет свое поведение вследствие его постепенного "возмужания".

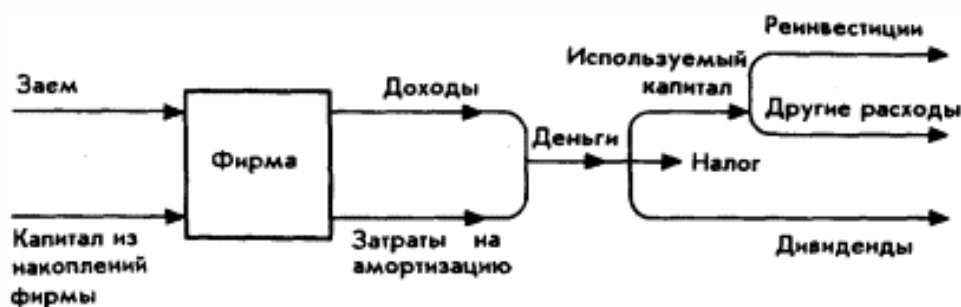


Рис. 34

Можно немедленно предложить лучшее решение, рассмотрев фирму как адаптивную систему. Новый цикл инвестирования теперь будет выступать как функция цепи обратной связи, работу которой можно себе представить исходя из концепций автоматического управления, изложенных в гл. 2. Решение о новом инвестировании проходит по всей системе как "всплеск", как ступенчатая функция. Запаздывание прибыли на инвестированный капитал описывается во времени гладкой функцией,

характеризующей общее поведение предприятия, которое в данном случае можно рассматривать в качестве высоко производительного интегратора. Это означает синергетическое использование наших средств и их увеличение. На рис. 35 приведена новая версия схемы рис. 34.

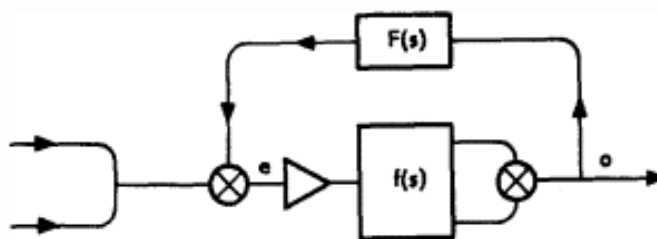


Рис.35

Теперь можно видеть цепь обратной связи, управляющую циклическим инвестированием капитала. Как обычно, примем, что уже существует основной план создания капиталовложений; для нас важно, что их реализацией можно управлять так, чтобы план *непрерывно адаптировался*. Необходимо сделать два очень важных кибернетических замечания относительно рассматриваемой теперь ситуации.

Во-первых, поскольку теперь рассматривается ситуация в динамике с соответствующей обратной связью, модель на рис. 35 адекватна всем стадиям развития новой фирмы. Вначале нет никакой обратной связи, поскольку ничто не работает. Отсюда следует, что все входные (начальные) возможности системы должны быть обусловлены поступлением извне, как это было представлено схемой на рис. 34. Теперь фирма, представляемая как высокопроизводительный интегратор, работает за счет входных поступлений, т. е. выполняет свою операцию $f(s)$. По мере того как формируется выходной результат (измеряемый денежным потоком), начинает действовать цепь новых инвестиций; это происходит в соответствии с исходным планом. Однако теперь модель очень четко покажет, что любой жесткий план, как бы хорошо он не был разработан, не даст положительных результатов, если не будет постоянно модифицироваться. Так происходит потому, что операция $f(s)$ зависит от внешних внезапных возмущений (не показанных на схеме), а также от внезапных возмущений на ее основном входе. А если мы добиваемся устойчивого выходного результата (или, лучше сказать, соответствующего плану), то в цепи обратной связи потребуется создать весьма совершенный механизм, правильно корректирующий сигналы ошибок. Такой механизм показан в прямоугольнике $F(s)$. Он точно выражает собой плановую функцию всей корпорации в целом.

Второе замечание может быть понятным, если кратко повторить то, что первоначально говорилось о системе обратной связи в гл. 2. Мы показали в ней (см. рис. 8), что в быстро развивающейся ситуации из-за действия отрицательной обратной связи подавляются входные сигналы. По этой причине новая схема на рис. 35 не нуждается в изменении для фирмы только начинающей свою деятельность, набирающей силы, как и для зрелого предприятия. Весь процесс деятельности фирмы управляется динамикой ее сервомеханизма (уже представлен на схеме). Вначале в цепи обратной связи ничего не происходит — все управляется входным сигналом i . На втором этапе сигнал ошибки (обработанный цепью $F(s)$) начинает воздействовать на входной сигнал, преобразуя его к значению e . Значительно позже внезапные возмущения на входе i перестанут иметь какое-либо значение, поскольку цепь обратной связи будет их подавлять.

Если принять во внимание оба замечания, то станет ясно, как сложный процесс циклического инвестирования в предприятие обуславливает его выживание. Бизнесмены это хорошо знают, хотя им часто выгодно притворяться, будто им ничего об этом неизвестно, и оценивать только ближайшее будущее. Во-вторых, деятельность, которую представляет функция обратной связи $F(s)$, относится к планированию работы корпорации. Здесь главное — постоянная приспособляемость — корректировка или непрерывное аннулирование плана, охватывающего операции, связанные с возмущением i как $f(s)$. Более того, этот так называемый процесс планирования ни в коем случае не является предметом прогнозирования, как полагают многие, а делом последовательного аннулирования любого плана, который, по мнению управляющих, оказался недостаточно разработан.

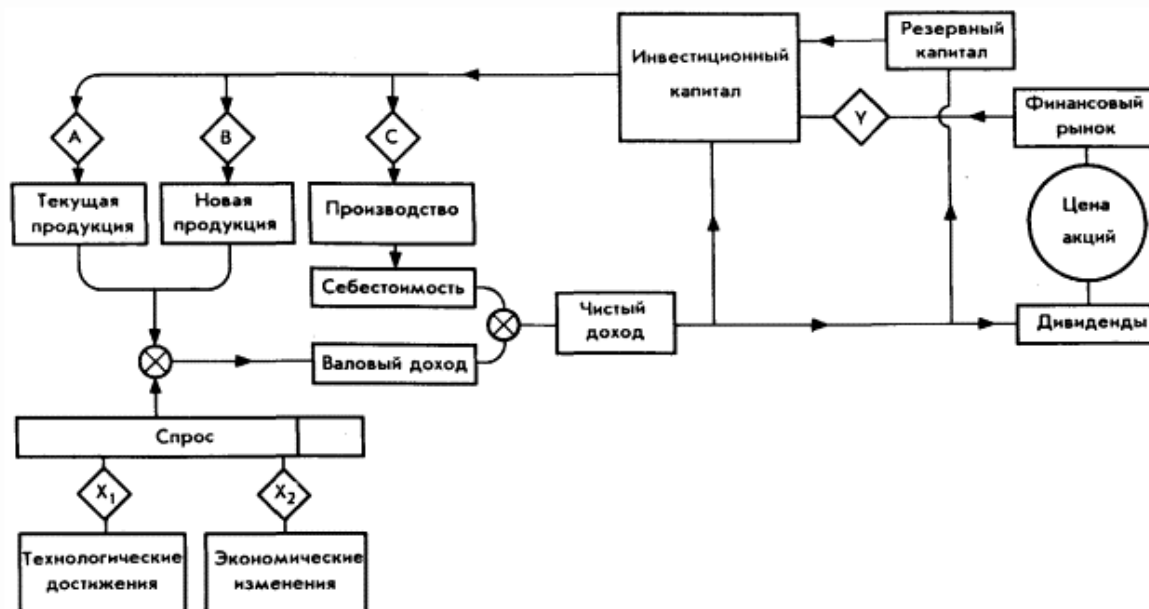
Приведенные утверждения читатель может счесть банальными. Наоборот, они носят весьма взрывоопасный характер. Конечно, деловой мир знает, что циклические инвестиции необходимы, и, конечно, ему известно, что планы должны корректироваться. На этом банальности кончаются. Теперь посмотрим, в чем кроется взрывоопасность. Представление о фирме на бирже среди журналистов-экономистов и соответственно среди держателей акций в основном складывается исходя из абсолютного объема выходной продукции. Могут быть комментарии относительно того, насколько этот продукт, если он неудачен, фактически соответствует долговременным намерениям фирмы, а это уже попытка измерить эффективность всей системы управления. Конечно, комментаторам легко принижать значимость долговременных планов корпорации и притворно кричать "о журавлях в небе". Верно и то, что комментаторы обычно описывают процесс нового инвестирования в оборудование как "запахивание прибылей". Однако они ничего не знают о сложностях процесса планирования всей корпорации, отображаемого прямоугольником $F(s)$. Уместно подсказать, что так происходит потому, что сведения об этом — наиболее охраняемый корпорацией секрет. Тогда лучше официально заявлять, что никакого плана деятельности корпорации нет на свете.

Прежде чем приступить к дальнейшему объяснению природы функции планирования деятельности корпорации как постоянно меняющейся, представляется необходимым немного обогатить нашу модель. До сих пор мы рассматривали систему управления как регулятор деятельности, необходимый для управления доходами на уровне выше минимума, обеспечивающего выживание корпорации. Но у этой системы есть и другая функция регулирования: отслеживание соответствия между качеством продукта и требованиями рынка. Первый вид регулирования осуществляется при встрече с внезапными изменениями, обусловленными экономической деятельностью вне корпорации как следствие государственного ее регулирования или конкуренция на финансовом рынке. Второй ее вид осуществляется перед лицом внезапных перемен на товарном рынке, которые возникают вследствие давления конкурентов, в основе которого лежит темп технологических нововведений. Управляющий системы 4 обязан включать элемент, воплощающий две важные управляющие цепи, связанные с этими двумя видами регулирования. Обычно их-то и нет.

На рис. 36 представлена такая минимально обогащенная модель, требуемая для уяснения высказанных замечаний, а также для извлечения главных выводов относительно управляемых параметров $F(s)$. Эта модель основана на работах моего коллеги Р.Андертон и демонстрирует оба вида регулирующей деятельности. Отметим, как выручка генерирует новую выручку и как этот поток "подкачивается" рынком и его требованиями.

Рис.36. Минимально обобщенная модель:

A, B, C — управляемые параметры системы как способность соответственно улучшить качество продукции, обновить продукцию, поднять производительность; X — инерция рынка (к данному продукту); Y — инерция финансового рынка (к возможности Теперь посмотрим, как в результате обсуждения схем на рис. 35 и 36 можно обогатить их и создать схему, приведенную на рис.37



Показано, что доход создается сочетанием качеств продукции (включая цену) и требований рынка, как обусловленных экономическим климатом и доступными технологическими вариантами удовлетворения этим основным требованиям. Показано, что инвестиционные фонды делятся между расходами на улучшение качества продукции (A), обновление продукции (B) и на рост эффективности производства (C). Эти три фактора, подвластные управляющим, выступают в качестве возможных вариантов направления фирменных капиталовложений. В соответствии с этой моделью заслуживают рассмотрения еще только два управляемых параметра. Один — это реакция (инерция) рынка (X) и второй — способность занять деньги (Y). Оба они обусловлены различными управленческими действиями.

Ценность любой, даже самой простой, кибернетической модели фирмы определяется динамикой ее характеристики. Модель, использованная в системе 4, не составит исключения. Она способствует проверке планов корпорации на любой период времени и делает непригодными многие статические модели развития экономики корпораций. Так происходит из-за отсутствия при создании фирм критических дат, за исключением оговоренных уставом. Печально наблюдать весь процесс развертывания корпорации, подчиненной сухому финансовому отчету на ежегодном собрании и докладу ее президента. Рассмотрим, например, то заметное различие, которое обязано возникать из-за неодновременности капиталовложений по трем каналам A, B и C (на улучшение качества продукции, на обновление продукции и на улучшение производственных возможностей). Во-вторых, вполне может возникнуть отставание (весьма длительное) в выпуске продукции, вызванное быстрыми изменениями на входе как следствие сложности всей системы, которая сглаживает резкие колебания на ее входе. Могут быть также в системе и усилители, увеличивающие амплитуду опасного раскачивания, которое должно поэтому тоже подавляться. В задачу системы 4 входит изучение всех этих явлений с помощью их моделей, а также обязанность направлять действия управляющих, поскольку они сами могут стать генераторами колебаний. В одном

можно быть уверенным относительно систем этого вида — достижение цели (верной реакции, обуславливающей устойчивую прибыль и устойчивый рост) может быть лишь относительным. Главный результат регулирования системы, как было показано при изучении гомеостаза, в том, чтобы поддерживать критически важные переменные в физиологических пределах.

Пять параметров управления этой системы (A, B, C, X и Y) здесь собраны в одном прямоугольнике управления, с помощью которого может осуществляться обратная связь. (Заметим, что схема упрощена: каждая линия на этой схеме должна быть представлена пятью отдельными линиями — для каждого управляемого параметра, имеющего свою временную зависимость.) Кроме того, здесь представлена цепь "ввода будущего", которая задействует модель такого вида, как представлено на рис. 36 предсказания этой модели сравниваются с результатами реальной жизни для генерирования сигнала обратной связи, вводящего в действие цепь планирования прибылей от капиталовложений корпорации.



Рис.37

Все это свидетельствует о том, что оба вида базисных механизмов регулирования, как уже говорилось, изолированы друг от друга, и я не думаю, что так, как может показаться, происходит случайно. Если рассматривать фирму как организацию, действующую в некоторой среде, и учитывать при этом сложную природу самого бизнеса, то становится совершенно ясной необходимость удовлетворения требованиям финансового и товарного рынков. Но должны быть удовлетворены и другие интересы, среди которых, без сомнения, удовлетворенность работой и оплатой труда рабочей силы являются критическими. Однако такие требования к системе лучше считать ее ограничениями, нежели рассматривать в главной цепи гомеостаза общей экосистемы, в частности, потому, что реакция фирмы на два первых требования существенно зависит от климата, в котором осуществляются остальные возложенные на руководство функции.

Андертон, который провел эксперименты с различными управляемыми компьютерами — моделями системы 4, извлек из них весьма тревожный урок относительно этих двух регуляторов. Оказалось, что они весьма чувствительны к соотношению между качеством продукции и получаемой прибылью. В таком случае доступными управляющим средствами для управления этой чувствительной областью являются три управляемых параметра инвестиций: A, B и C. Их относительная важность едва ли понимается толком, в частности, персоналом (административным), отвечающим за их реализацию. Большинство разговоров, касающихся управления переменными и нововведениями, сводится либо к экономическим ценностям, либо к человеческим

взаимоотношениям, как они излагаются бихевиористами. Андертон показал, что мы не придавали должного значения пересечению цепей управления этих двух экосистем, как происходящих именно в двух разных областях. Более того, говорит он, взаимодействие между этими двумя цепями, которые остаются в большинстве случаев незамеченными, ведет к дестабилизации. Конечно, этот замечательный вывод, полученный на простой теоретической модели, требует серьезного внимания. Мне лично он помог прояснить многое в моей практике решения актуальных производственных проблем, остававшихся ранее в тени.

Как уже отмечалось, число возможных моделей корпорации бесконечно и любая из них может считаться инструментом для системы 4. На рис. 38 предпринята попытка существенно расширить модель, представленную на рис. 36, чтобы охватить структуру корпорации, какой мы теперь ее представляем в соответствии с настоящей книгой. Но, пожалуйста, будьте осторожны. Схема на рис. 38 не является ни *альтернативой*, ни даже разъяснением схемы на рис. 27. Это точная схема модели системы 4. Причина, по которой она выглядит как общая схема, в том, что система 4 должна в известном смысле отражать или изображать все, чему она служит. Иначе говоря, мы имеем дело с рекурсивной логикой, которая возвращает нас к исходным позициям и заставляет повторяться.

Замечания о функциях директората развития. Директорат развития состоит из специалистов и может вовлекать в свою деятельность множество людей. Если говорить об управленческих функциях, то сам директор этого подразделения должен управлять всеми теми функциями, которые необходимы для обеспечения его информацией (например, о результатах изучения рынка), оценивать информацию и предлагать решения о стратегии фирмы (например, методами исследования операций), а также фактически по согласованию с системой 5 проводить в жизнь процесс адаптации планов, каким бы методом он ни осуществлялся, поскольку план сказывается на деятельности всей корпорации. Это может привести к осуществлению им функций управления исследованиями и разработками, что, конечно, даст ему право допуска ко всей идущей вверх из автономных систем информации, а это вполне может включать ответственность и за их разработку. Однако ответственность за управление всей информационной системой корпорации в конце концов должна лежать на какой-то иной службе, как и ответственность за командную структуру корпорации.

Тем не менее нас прежде всего интересует физиологическая роль системы 4 как «самого большого переключателя». Мы понимаем ее центральное положение между системами 3 и 5, на пересечении информации между центральной осью и внешним миром. Мы знаем, для чего она предназначена и какими средствами располагает для этого. Однако, как именно работает эта система?

Впервые в книге нам предстоит без намеков взглянуть на другую сторону достигнутого. Реальная природа системы 4 никогда раньше не обнажалась и, следовательно, никогда не связывалась организационно. Мелкие и разрозненные ее организационные единицы, безусловно, существуют в любой корпорации, но, поскольку они рассеяны по всей структуре корпорации, подчинены разным начальникам, их взаимодействие с высшим руководством никогда толком не расшифровывалось. Глава группы по исследованиям операций взаимодействует с другими руководителями, насколько это ему удастся, предлагая им результаты своей работы как некоторое дополнение. Если есть в корпорации отделение планирования (что совсем не обязательно), то его можно обнаружить подчас на самом конце организационной структуры запутавшимся в своих моделях и в полной прострации из-за невозможности повлиять на основные направления помыслов руководства. Все такие мелкие подразделения, деятельность

которых в рамках нашей модели принадлежит системе 4, страдают от недостатка средств коммуникации как с правлением корпорации, так и с директором управления. Эти средства не выходят за рамки формальных комитетских заседаний, производственных докладных и официальных бесед. Прежде всего на подразделения системы 4 смотрят как на врагов, стремящихся вмешаться в то, что пытается делать руководство. Что касается докладных директората развития, то их не читают. Третья модель взаимодействия, не формальная, безусловно самая эффективная, но она подвержена всем видам обвинения политической природы. Многие крупные организации весьма близки к отчаянию при разрешении этих проблем. Успешное разрешение последних, как кажется, зависит исключительно от причастных к нему людей.

Из истории управления можно извлечь единственный урок, позволяющий практически создать возможность "больших переключении". Происхождение этого способа в Великобритании, по-видимому, связано с информационной перегрузкой, вызванной участием во второй мировой войне. Представьте себе проведение крупномасштабной битвы с участием наземных, морских и воздушных войск. Вовлекается масса подразделений, многие из которых очень мобильны. Непрерывный поток донесений поступает в главный штаб. Исходя из весьма разнообразных по форме описаний положения, приводимых в этих донесениях, необходимо принимать решения, в особенности о передаче ресурсов. Все это весьма близко к ситуации, описываемой в данной главе.

Выходом из этого затруднения стало создание "военной комнаты" — большого оперативного центра, оснащенного рельефными картами, распростертыми на столах, на которые поступающие данные наносились перемещением флажков и фишек. Девушки, как крупье в игорных домах, двигали эти фишки. Высшее руководство, глядя с балкона, постоянно наблюдало всю меняющуюся картину.

Некоторые попытки моделирования подобных операций предприняты современным бизнесом на электронных дисплеях вместо карт. Большинство из них выглядит довольно бледно по сравнению с прародителем, возможно, из-за недостатка правдоподобия или из-за нехватки быстроты реакции, требуемой для военных действий. В наше время оригинал "военной комнаты" больше всего напоминает Центр управления Космическими полетами в г. Хьюстон, шт. Техас, где команды передаются в реальном времени.

Заявлять, что нам бы хотелось видеть подобный центр управления на современном техническом уровне, т. е. на компьютерах, учрежденным в корпорации (или с той же целью — в правительстве) было бы слишком смело. Конечно, движение в этом направлении повлечет за собой почти всеобщие изменения в деле управления на самом высшем уровне. По моему мнению, однако, такие глубокие изменения крайне необходимы, а существование подобного форума соответствует всему тому, чему учит кибернетика.

Я пощажу читателя и не стану его "нокаутировать" описаниями действующих формальностей и практики, которые заморозили инициативу и интуицию и вызвали такое отставание, что корректирующие действия стали совершаться не в фазе с мерами, призванными их исправлять. Но я пишу об этом, условившись, что мы будем помнить весь ужас последствий такой ситуации, хотя об этом ясно упоминалось в предыдущих главах. О большинстве подобных случаев читатель знает значительно лучше по своему собственному опыту. Если это замечание не воспринято как общий

призыв к тому, что "что-то надо делать", то работа, необходимая для исправления положения (сколь бы привлекательной она ни выглядела), окажется неподъемной.

Я предложил создание центра управления для постоянно действующей корпорации. Он будет физическим воплощением системы 4. Здесь должны проводиться все формальные заседания высшего руководства, и тогда в дальнейшем все высшие руководители будут рассматривать ее как своеобразный клуб. Сюда будет запрещено входить с бумагами. Это будет то, что греки называли phrontisterion — ситуационная комната. Посмотрим теперь, что же здесь должно быть.

Прежде всего здесь должна быть большая динамичная электронная модель корпорации, сделанная как ожившая схема, представленная на рис.» 27. На ней должны быть нанесены потоки, пропорциональные по ширине их нормальной величине, потоки движения материалов, денег и прибыли. Эти потоки должны меняться на схеме с принятой для каждого из них периодичностью. Изменения в системе, вносимые информацией, проходящей через множество описанных нами фильтров, будут тогда немедленно доводиться до сведения членов правления. Алгедоническая информация в случае необходимости должна сопровождаться специальным сигналом — мигающим красным светом или звонком. Нет никаких причин считать, что создание такого непрерывно отображающего обстановку устройства представляет техническую проблему. Если уже проделана работа по созданию модели мозга фирмы, то мы стоим теперь перед разработкой дисплея, подобного тому, какой можно видеть на любой промышленной выставке. Конечно, это дисплейное оборудование должно поддерживаться электронными компьютерами, которые подсчитывают данные, необходимые для рутинного процесса управления. Но компьютеры уже существуют и давно это делают.

Второй набор дисплеев позволит присутствующим в такой комнате затребовать при необходимости другую информацию. Здесь я должен немедленно (в который раз) отвергнуть широко распространенное мнение, что таким образом создается возможность использовать любой банк данных корпорации и получить на экране дисплея длинный ряд цифр. Это глупо. В этом нет нужды, мы должны отказаться от увлечения цифрами. *Куда больше смысла в качестве, чем в количестве*, — афоризм, который стал бы знаменитым, найди я ему более элегантную форму. Дело в том, что человеческий мозг плохо приспособлен осмысливать цифры.

Рассмотрим следующую ситуацию. Вы пытаетесь сообразить, войдет ли данный шкаф в нишу вашей комнаты. Попытайтесь оценить длину его сторон в футах и дюймах. Вероятнее всего, Вы ошибетесь не менее, чем на 20% в любом размере, при этом Ваши "расчеты" относительно возможности размещения шкафа просто ерунда. Лучшее, что Вы можете сделать, так это оценить *наугад*, влезет шкаф или нет. За редким исключением Вы окажетесь правы. Более драматичен второй пример — подумайте о том, как Вы умудряетесь перейти улицу при сильном движении транспорта в центре столицы. Подсчитайте теперь Ваши шансы остаться в живых с учетом ваших маневров, оцениваемых относительным расстоянием и скоростью движения транспорта...

Короче, все, что мы знаем из нейрофизиологии о восприятии, распознавании образов и, вообще говоря, об уверенности в состоянии дел, говорит, что нам следует пытаться составлять наши суждения с помощью относительных сопоставлений — соотношения размера и формы, соотношений цветов, соотношений скоростей. Вычерчивания графики или гистограммы, мы ощущаем недостаток прежде всего именно в этом. Но даже и тогда, составив свое суждение по существу, мы торопимся сделать эти графики

более "привлекательными" проставляя кругом цифры. Однако обработкой цифр должен заниматься описанный нами центр управления, поскольку это его дело и цифры должны быть там, где их место — внутри компьютера. Руководителей надо тренировать понимать другие виды представления данных, в основном графических, но глубоко зависящих от относительного движения данных — модели связи, так успешно используемой во всех областях биологии. Поэтому кажется совершенно невероятным отсутствие такой практики в других областях человеческой деятельности.

На этом мы закончили обзор того, что делается, и обращения, где это нам требовалось, к тонкостям информации. Повторим: главная стена комнаты размышлений должна быть живой, качественной версией рис.27. Вторая ее стена должна использоваться для отображения памяти, когда нужно что-то вспомнить или рассмотреть. Но, безусловно, самая важная часть работы, которую следует выполнять в этой комнате, должна заключаться в оценке будущего. Следовательно, третья стена этой комнаты должна предоставлять возможность видеть информацию (в такой же форме, как и на второй стене), связанную с будущим. Здесь должны демонстрироваться лучшие прогнозы, которые могут дать статистика и интуиция группы хорошо подготовленных исследователей операций. Этим, безусловно, исчерпывается все, о чем могут просить управляющие. Все, что им нужно, по видимому, здесь предоставлено.

Однако первый вопрос, который благоразумная компания управляющих должна себе задать в этих условиях, будет таким: какими вариантами они располагают? Какие-то мысли у присутствующих на этот счет будут. В стереотипных ситуациях можно также получить набор основных курсов действий, используя компьютер. Мы хотим теперь убедить Вас отказаться от разработки вариантов другими. За этим будет скрываться самый крупный разрыв с установившимися традициями в управлении. Традиционно людьми, осуществляющими эксперименты, были ученые. Управляющие, как всегда считалось, не могут себе позволить экспериментаторства — они рискуют жизнями людей, деньгами акционеров и будущим своего дела. Их решения могут быть ошибочными, и они могут совершать ошибки; мудрые управляющие рассматривают подобные ошибки, которые уже поздно исправлять, как эксперименты "за неимением лучшего" и пытаются извлекать из них все полезное. Но преднамеренное, хладнокровное экспериментирование никогда раньше не практиковалось управляющими.

Сегодня благодаря моделированию на быстродействующих компьютерах любой тип ситуации может быть проэкспериментирован в центре управления корпорации и глубоко проработан группой управляющих. Нет никаких оснований утверждать, что наши методы могут совершенно точно предсказать результат. Наука — это не гадание через "магический кристалл". Она ценна и полезна своей объективностью. Наука позволяет исследовать реакции системы на различные альтернативные действия с тем, чтобы увидеть, какие области проблемы чувствительнее других при различных действиях, предлагаемых управляющими. Так делается с целью проверки того, какой курс действий в ряду близких событий окажется уязвимее другого.

Для примера обратимся к модели, представленной на рис. 38. Мы знаем, что такую модель можно реализовать на цифровом компьютере, что она может воспринимать вопросы, поставленные управляющими, обработать соответствующие данные и дать ответы.

Однако в высшей степени важно, если исходить из аргументов этой главы, что такого вида обособленный и длительный процесс не даст результата, требуемого для группы

руководителей. Прежде всего руководителям необходимо, чтобы процесс происходил в реальном времени с помощью компьютера как дополнения к собственному мозгу, прощупывающему природу исследуемых событий и чувствующему ситуацию. В наши дни все это вполне возможно даже на имеющемся оборудовании, поскольку пакет программ для исследований модели корпорации в реальном времени всем доступен. Более того, он создан в качестве системы 4, так что передает результаты обработки в систему 5. Такие технические возможности могут, без сомнения, быть предоставлены правлению корпорации при условии готовности оборудовать центр управления — "военную комнату" — телексами и клавишными вычислительными машинами. На мой взгляд, это немыслимо. Взаимодействие главного управляющего с вычислительным центром через клавиатуру — чистая чепуха, поскольку он не машинистка. Поэтому надо найти другой способ взаимодействия, и для достижения этого, как я полагаю, важна комбинация цифровых и аналоговых методов.

Сказанное несколькими абзацами ранее относительно распознавания нормальных ситуаций говорит в пользу аналогового и против цифрового представления решений. Более того, аналоговые расчеты несравненно экономичнее операций цифровых машин. Прежде всего они весьма быстродействующие, но главное, они прямого доступа, поскольку физическая структура их счетных элементов и управление ими могут быть осуществлены в соответствии с предложенной электрической схемой "живой" корпорации. Хотя аналоговые машины широко используются в некоторых областях техники, они практически совершенно не употреблялись для решения проблем управления, поскольку как управляющие, так и ученые в одинаковой мере привыкли к цифровым компьютерам.

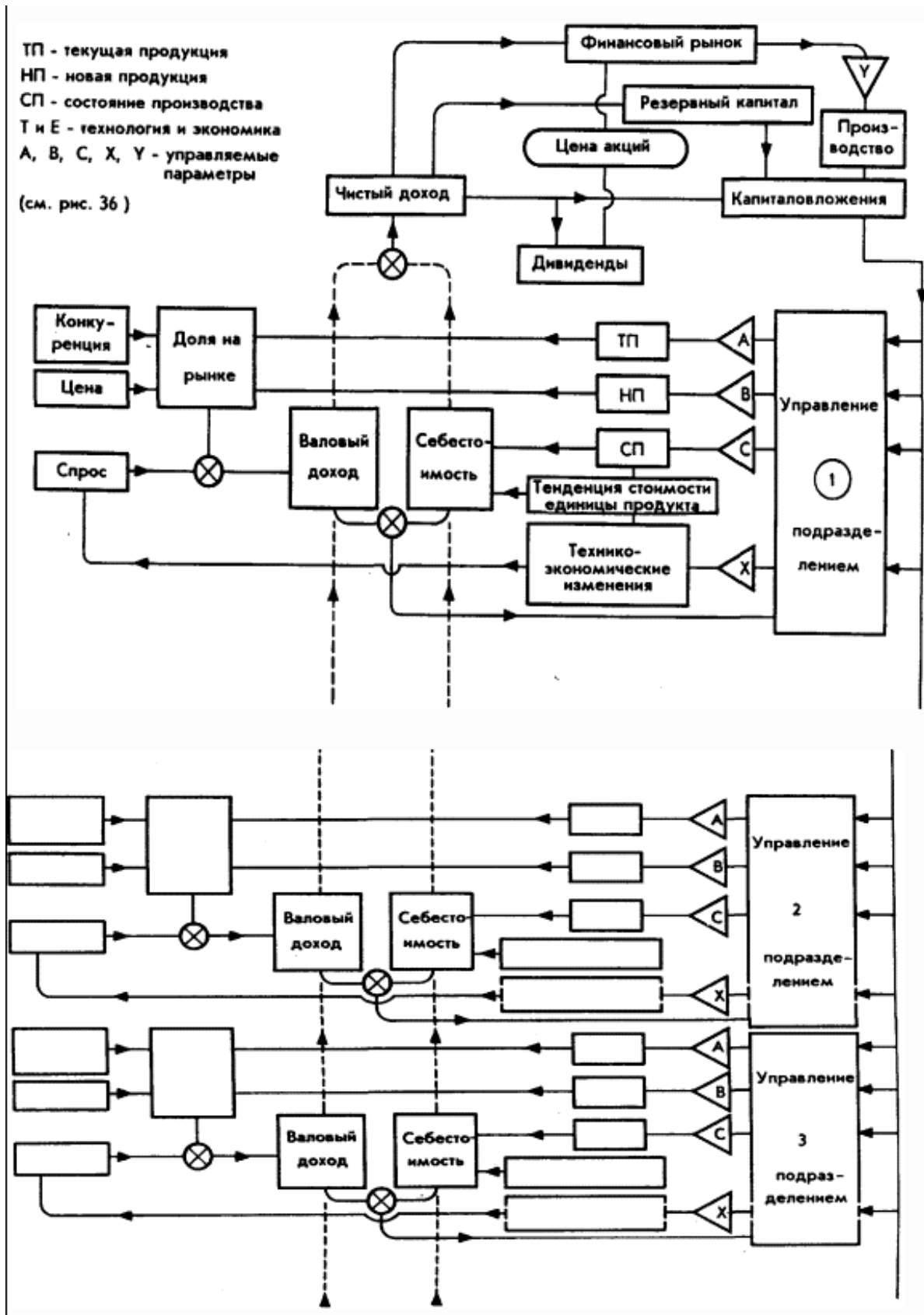


Рис.38. Модель системы 4 как части общей системы предприятия (учетчики следят за всеми группами данных, например за спросом, долей фирменного товара на рынке, доходами, и прогнозируют эти показатели на десять и более лет вперед)

Более того, в то время, когда большинство работников решало вопрос о том, какого класса машину использовать, не было еще интегральных микросхем. Разработка таких

схем, обеспечивших создание ЭВМ третьего поколения, обусловила огромные преимущества аналоговых машин. Элементы аналоговых машин стали более устойчивыми, более удобными и дешевыми, чем раньше, и, более того, облегчили (из-за особенностей характеристик их микросхем) создание гибридных аналого-цифровых машин. После обеспечения их параллельными логическими структурами гибридные машины дают мощнейший, но в основном нереализованный ответ на проблемы, поднятые в этой книге.

Что это значит? Это значит, что большие полностью автоматизированные схемы, подобные приведенной на рис. 38, должны быть на четвертой стене Центра управления. Всякий раз, когда схема укажет на изменение ситуации, под рукой должен быть тумблер и индикатор. Тогда группа управляющих может повернуть тумблер и включить индикаторы. Они, в частности, могут манипулировать нашими пятью критическими параметрами А, В, С, Х и Y. Это значит, что они могут выбирать между различными величинами капиталовложений в систему для достижения каждой цели и ощутить их влияние на главные подразделения корпораций. Затем они могут потребовать показать на экране телевизора графический прогноз влияния их решения на любой аспект порученного им дела на следующее десятилетие. Схема такого рода вполне реализуема при расходах на аппаратное обеспечение 10 000 дол., что по крайней мере в три раза дешевле многих из схем, предлагаемых под названием "Управленческие информационные системы".

Замечания к вопросу о разработке системы 4

Эта глава вошла в книгу по двум причинам. Во-первых, можно продолжать детализировать описание доступных моделей системы 4. Я сам могу предоставить, вероятно, десяток таких моделей, которые были разработаны и проверены многолетней практикой¹. Однако любая, подобная этой, книга будет включать описание программ "Динамо" и последующих программ, разработанных Дж. Форрестером, а также другие модели фирм². Следовательно, от соблазна описывать их далее нужно отрешиться, но читатель может быть уверен в том, что все здесь опущенное вполне доступно, будь то финансовые, производственные, кадровые, рыночные или снабженческие проблемы. Нет недостатка ни в методиках исследования операций, ни в опыте, чтобы создать первый центр управления — систему 4. Дело за согласием управляющих с таким предложением и их желанием его реализовать.

Вторым основанием для включения в книгу технологии системы 4 стала необходимость дать детальное описание электронной аналоговой системы, которая должна быть создана для реализации схемы, представленной на рис. 38. Но и это здесь может быть излишним. Достаточно упомянуть, что основные арифметические операции могут быть выполнены простыми электронными средствами. В таких приборах изменения реального мира преобразуются в изменения напряжения, и они могут быть реализованы путем использования усилителей постоянного тока с большим диапазоном усиления, который обычно работает в диапазоне миллионного усиления значения переменной на входе. Кроме того, можно реализовать умножение, обращаясь к закону Ома, получить эффект суммирования нескольких переменных, интегрировать результаты и, главное, оценить эффект запаздывания системы во времени. Именно от этого эффекта коренным образом зависит стабильность работы реальных систем управления, а в аналоговой технике задержка легко вводится включением резистора в емкостные цепи, чем устанавливается определенная скорость (частота) разряда конденсатора.

Использование таких устройств — достаточное условие, чтобы квалифицировать модель системы 4 как динамическую и, таким образом, оценивать результаты с определенной периодичностью для избранной нами входной информации. Управляющие как пользователи системы 4 станут экспериментировать с такой моделью в "комнате размышлений", считая задачей модели *слежение за целью*. Весь сервомеханизм такой следящей системы хорошо известен, и, следовательно, можно лишь повторить, что единственным отсутствующим звеном в реализации этого проекта является желание управляющих.

Во всяком случае, как уже говорилось ранее, в любом предприятии система 4 существует. Она обычно рассредоточена, нечетко проявляется, не утверждена и, следовательно, не очень-то эффективна. При использовании жесткой модели, как угодно сконструированной, и быстродействующего удобного преобразователя, способствующих симбиозу человека с машиной, мы могли бы — должны были бы — улучшить деятельность на уровне высшего руководства по крайней мере на порядок.

И последнее, хотя и не оригинальное слово. Услуги (система 4), оказываемые высшему эшелону управления (включая правительство), в настоящее время почти целиком сосредоточены на описаниях того, что было в прошлом — в надежде, что такие знания как-то осветят мрак неизвестного будущего. Большинство попыток заглянуть вперед в таком случае представляют собой экстраполяцию исторических тенденций. Предложенное здесь представление о системе 4 учитывает весь опыт создания модели, которая, таким образом, должна служить скорее средством создания будущего, чем для пугающего предсказания о том, во что будущее может вылиться. Мы приложили весь наш ум, чтобы сделать это, и должны привлечь наши системы управления к достижению этой цели.

Смотрите вперед, когда мчитесь по автостраде. Большинство предприятий управляют так, как будто водитель смотрит в зеркало заднего вида.

Примечание к второму изданию

Эта глава не претерпела изменений по сравнению с первым изданием по важным историческим соображениям; они прояснятся в четвертой части книги.

Глава 14

Мультинод — система 5

Направление движения предприятия с его сосредоточенностью скорее на том, к чему мы стремимся, чем на том, откуда мы вышли, или, иными словами, *дальновидность* — функция "думающей" части всей организации. В организме человека оценкой будущего занята кора головного мозга, на фирме — ее высшее руководство. Можно спросить, как организована система для выработки политики и для принятия решений.

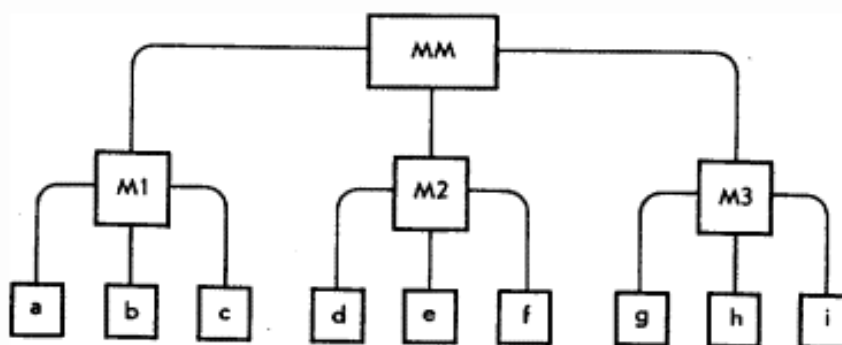


Рис.39. Традиционная схема организации как причина соответствующих ошибок

На рис. 39 представлена типичная организационная схема высшего звена управления фирмой. Здесь ММ — управляющий всем предприятием — ответственный руководитель. У него три главных подчиненных, М1, М2 и М3, — директора или вице-президенты. У каждого из них по три подчиненных руководителя (так принято здесь просто для наглядности), а всего в данном примере 13 человек. Опытные бизнесмены скажут, что эта схема предназначена для того, чтобы показать организацию цепей руководства или, иначе говоря, распределение подотчетности. Никто из них не ожидает, что эта схема демонстрирует, как в действительности *работает* высший эшелон. И все же верно, что некоторые предприятия реально действуют в соответствии с этой схемой, и так или иначе, в большей или меньшей степени, она влияет на их поведение.

Попробуем рассмотреть подготовку весьма серьезного решения, требующего ответа "да" или "нет" от ответственного руководителя, и влияние нашей схемы на его "правильное" поведение. Руководитель ММ вызывает подчиненных М1, М2 и М3 и объясняет им ситуацию. Он заявляет, что каждый из них должен прийти к нему и доложить свои предложения независимо, а он сам примет общее решение. Это звучит разумно, поскольку если они соберутся сами и придут к нему с согласованным предложением, то зачем нужен ответственный руководитель? Он едва ли сможет что-либо противопоставить их общему мнению. Руководитель М1 уходит и вызывает к себе а, b, c. Они, конечно, руководители подчиненных ему подразделений, и он повторяет им точно то же, что сказал ему ответственный руководитель ММ. На том же основании М просит подчиненных не "нападать всей шайкой", поскольку он предпочитает выслушивать независимое мнение каждого и самостоятельно взвесить их доводы. В конечном счете, руководитель а придет со своим мнением к М1, как и все другие... Протокол выполняется точно. Все это звучит разумно и нормально. Возникает соблазн заметить, что дело идет о весьма дисциплинированной компании, не подверженной обычному влиянию слухов и внутренних трений, которые (даже на самом верхнем уровне), по-видимому, влияют на многие крупные решения на множестве предприятий.

Здесь все ясно, формально все ведет себя так, что кажется все сработает удачно. Как представляется, все идет последовательно в хорошо руководимой организации, но при этом полностью игнорируется тот факт, что все люди не без греха. Возьмем а. Я уверен, что он сделал все, что в его силах, чтобы дать правильный совет, и с этой целью консультировался со своими подчиненными, а они, в свою очередь, со своими. Но прежде всего а, строго говоря (хотя на должностной лестнице стоит лишь на две ступени ниже ответственного руководителя — управляющего всей компанией), знает всего одну девятую общей картины. Более того, его подчиненные — разношерстная команда.

Некоторые из них труженики, честные люди, но по крайней мере двое ничего не понимают в данном вопросе, но а не придает этому значения. Другой, самый напористый и демагог, прежде всего озабочен собственными амбициями — высадить а из кресла и занять его должность. Кроме того, все подчиненные а склонны ошибаться, даже самые честные из них, думающие и ответственные за свои советы. Так происходит потому, что все руководители испытывают трудности при управлении и подчиненными им коллективами. Тоца какова цена совету а, который он дал М1, и как ее измерять?

Конечно, совет а не стоит высшей оценки, хотя схема организации каким-то образом поддерживает подобное мнение. Можно измерить ценность его совета на ряде подобных случаев, спросив, как часто совет, данный а, оказывался удовлетворительным (т. е. точным, зрелым, хорошо взвешенным, перспективным, глубоким, учитывал интересы работников и т.д.). Некоторые из читателей могут считать, исходя из этих критериев, что они *никогда* не получали удовлетворительного совета. Но нам не следует быть слишком строгими по отношению к нашим подчиненным, и я склонен предполагать, что полученные советы, в особенности на высшем уровне, значительно чаще оказывались правильными, чем наоборот. Например, можно сказать, что а дал хороший совет семь раз из десяти. Конечно, это хороший балл. И безусловно, так же можно подойти к оценке самого М1. Будем, однако, снисходительны и к нему. Поскольку он руководитель более высокого ранга, сочтем, что он на месте и предлагал ММ хорошие советы, правильные в восьми случаях из десяти. Сам ММ, хотя они и ответственный руководитель, тоже может ошибаться. Но поскольку он на вершине, давайте будем считать, что он был прав в девяти случаях из десяти. Все это, как можно полагать, весьма милосердно.

Теперь попытаемся применить весь этот сценарий к частному примеру. Нужный ответ, который должен дать ответственный руководитель, — "да" (это мы знаем по прошлому). В данном случае "да" — правильный ответ. Если а прав в семи случаях из десяти, то вероятность его правильного ответа составит 0,7 и в этом случае. Такова же вероятность для b и c. Поскольку руководитель М1 запретил им обсуждать свои соображения с другими, их советы независимы. Пусть М1 человек осторожный, а дело (по его мнению) на этот раз настолько серьезно, что он решил для себя сказать "да", только если "да" скажут все его подчиненные: а, b, c. Критерий принятия решения, тайно принятый М1, требует, чтобы все трое его подчиненных независимо друг от друга одновременно были правы. Вероятность того, что так случится, подсчитывается как $0,7 \times 0,7 \times 0,7$. Согласно общему условию и личному решению М1 вероятность получить правильный совет составляет тогда 0,343. Предположим теперь, что М1 узнал, что в сказал не то, что думал на самом деле. Как мы знаем, сам М1 прав только в 80% случаев. Тоца, если М1 передает ММ свое суждение как правильное, его вероятность правильности совета составит $0,8 \times 0,343$, т. е. не более 0,2744. (Вот к чему приведут правила и осторожность!)

Теперь М2 и М3 в отдельности проделают то же самое с такой же вероятностью на успех. Таким образом, с точки зрения ответственного управляющего — ММ, после того, как он по одному встретился со своими тремя заместителями, вся ситуация (которую он также проиграл "корректно" и благоразумно) становится довольно трудной. Хотите верьте, хотите нет, но он тоже решил не одобрять предложенный план, если все его заместители, М1, М2 и М3, не скажут "да". Вероятность того, что все три человека независимо поддержат план, не больше, чем ранее определенная вероятность в кубе, т. е. всего 0,02. И, конечно, хотя он и ответственный, он тоже может ошибаться в 10%, относительно получаемых им ответов. Следовательно, окончательная достоверность его решения, может быть найдена перемножением вероятностей принятия совместно

руководителями М1, М2 и М3 верного решения (0, 2) и его собственного успешного решения (0, 9). Таким образом вероятность того, что ММ в конце концов окажется прав — получается равной 0, 018. Следовательно, результат для фирмы этой кажущейся столь замечательной и спокойной процедуры таков: главный управляющий принимает менее двух правильных решений из каждой сотни.

Справедливо, что я несколько искажил пример, заявив "примем заранее ответ, да за правильный". Если бы мы этого не знали, то могли бы сказать, что ММ не стал бы с легкостью поддерживать такую громоздкую процедуру, которая выглядит куда более деликатной. Но даже в подобном случае щепетильность в таком масштабе смешна. Очевидно, что предприятия, действующие таким образом, погибли бы. Очевидно также, что фирмы в действительности не могут так организовать свою деятельность, как бы красиво не выглядели их организационные схемы. Попробуем тогда обратиться за советом к мозгу, к его коре, где принимаются решения о нашем организме. Мы встречались с нейронами мозга ранее — они индивидуально принимают решения в мозгу, поскольку воспринимают разнообразие входных данных и должны "принять решение", дав ответ "да" или "нет" (их аксоны должны сработать или нет). Если рассмотреть кусочек мозга через микроскоп, то обнаружится, что управляющий нейрон значительно менее надежен, чем, как нам представляется, должен был бы быть человек-управляющий.

Во-первых, многие дендрита (нервные процессоры, присоединяющиеся к нейронам как каналы ввода) иссыкают где-то в среднем мозге. Это означает, что они не достигают нейрона, к которому, как кажется, они направлены. Во-вторых, входная информация, в действительности поступающая в данный нейрон, является выходной информацией — сигналом других нейронов (и каждый из них ненадежен). Поэтому рассматриваемый нами нейрон должен давать выходной сигнал с весьма низкой надежностью. Далее, как было показано ранее, порог срабатывания нейрона величина критичная, но, как нам также известно, может меняться под влиянием различного рода биологической деятельности. Например, весьма незначительное количество алкоголя существенно изменит порог срабатывания миллионов нейронов коры головного мозга, причем неизвестно как. Уже упоминалось предположение, что функция преобразования нейрона представляет собой нелинейное дифференциальное уравнение восьмого порядка, в котором все переменные претерпевают изменения в микросекундном масштабе. Далее (без всякого желания испугать читателя) было установлено, что примерно 100 000 нейронов в нашем мозге отмирают ежедневно. Они просто растворяются и перестают существовать. Более того, они не могут заменяться — они относятся к такому виду ткани, которая не восстанавливается (что необычно для организма человека). Таким образом, мозг, если говорить об управляющих нейронах, во много раз хуже фирмы. Однако мозг работает. Употребив большое количество алкоголя, люди не теряют до конца своей способности вести себя по-человечески. Хотя у старика может сохраняться не более двух третей первоначального набора нейронов, его труд полностью оплачивают до конца службы (хотя и наблюдаются некоторые связанные с этим признаки старости).

Фактически мозг решает свои проблемы *точно так*, как их решает фирма. Нейроны работают не независимо, а подкрепляют, усиливают работу друг друга. Управляющие в действительности тоже *не* изолированы друг от друга, как это могло бы следовать из организационной схемы фирмы. Короче говоря, система 5 является не набором узлов, а логически организованной и хорошо укомплектованной знающими людьми, как предполагалось нашей первой моделью. Эта система представляет собой искусно составленную взаимосвязанную сборку элементов, независимо от того, состоит ли она из нейронов или управляющих. Я назвал ее "мультинодом" (многоузловой системой).

Теперь, используя все эти представления, попытаемся начертить схему организации, лучшую представленной на рис. 39.

Результат такой попытки приведен на рис. 40, и тут сразу же каждый, кто когда-либо видел атлас мозга, заметит, что эта схема (за исключением буквенных обозначений) очень похожа на часть коры головного мозга. Фактически теперь мы восстанавливаем нашу модель нервной системы со значительно большей степенью детализации, чем раньше, и переходим от рассмотрения нейрофизиологии к нейроцитологии (цитология — наука, изучающая деятельность клеток).

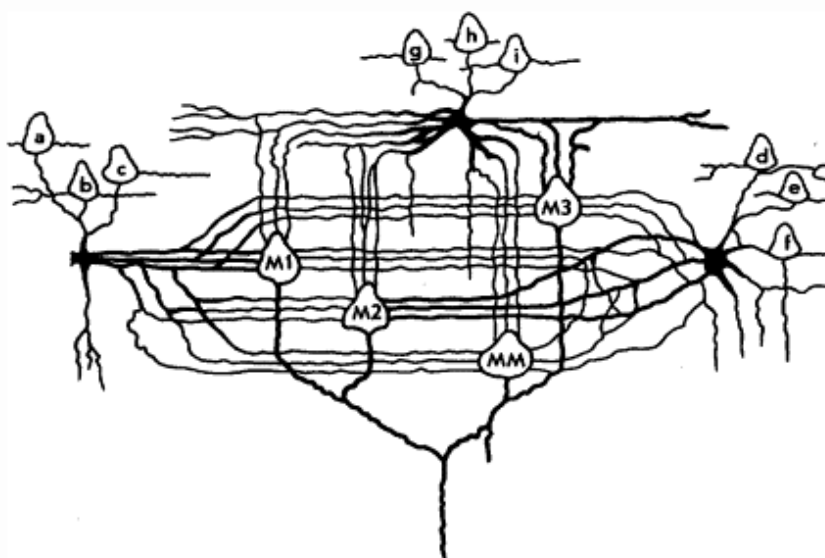


Рис.40. Как в действительности работает организация (ср.с рис.39, содержащим те же элементы). Схема может служить иллюстрацией нейроанатомии коры головного мозга

Такая новая организация по-прежнему должна обеспечивать взаимодействие между ее тринадцатью управляющими, представленными здесь, как и ранее, в реальной жизненной ситуации. Но теперь сделано так, что подчиненные a, b, c могут поддерживать обмен информацией друг с другом и способны формулировать свое мнение. Однако теперь *недопустима* индивидуальная передача своего мнения руководителю M1 — при всякой передаче оно неизбежно будет отражать их общее мнение. Как мы видим, появились *три* линии связи между подчиненными и их руководством. Это совпадает с архитектурой коры головного мозга, а также соответствует практике действующих предприятий. По любому серьезному вопросу ни ответственный руководитель, ни его подчиненные теперь не будут ограничены одноразовым изучением вопроса, если, конечно, он сложный. В нашем примере предполагается, что здесь будут три попытки "разобраться в том, о чем доложить начальнику" — так будут понимать положение его подчиненные. Предприниматель же может воспринимать эту операцию как три попытки узнать, "какая чертовщина у них на уме".

Во-вторых, из схемы на рис. 40 следует тот несомненный факт, что a, b, и c наряду с M1 могут *общаться* с любыми другими вышестоящими руководителями, хотя они им *не подчинены*. Более того, они могут так поступать, поскольку этого хотят другие руководители. Во всяком случае, при решении любого вопроса руководитель M1 может допустить одну крупную ошибку из двух, которые он делает на каждый десяток. Кроме того, все заинтересованные знают, что существует много способов прояснить проблему, а ее обсуждение — процесс полезный. В действительности это не вопрос

подсчета голосов за и против. Таким образом, эта модель, основанная на нейробиологии, позволяет каждому объяснению задачи М1, М2 и М3 не только быть повторенным каждому из начальников, но быть переданной также другим руководителями. Наконец, весьма важно спустить ММ (хотя он и ответственный за все) с его пьедестала на грешную землю. Он теперь не находится в изоляции, при изоляции же недолго ему быть самым ответственным. Если он будет относиться к своим непосредственным подчиненным с уважением, т. е. как к коллегам, среди которых он первый среди равных, то будет вместе с ними участвовать в процессе выработки решений. Более того, он не станет выше того, чтобы не получать информацию со следующего за ними уровня иерархии.

Руководители М1, М2, и М3 (в организации с жесткой подчиненностью) могут энергично протестовать против прямого канала связи между их подчиненными и ответственным руководителем, тем, кому они сами подчинены. Но в любой реальной ситуации, считающейся вполне здоровой, именно так и происходит, поскольку, возможно, ММ не до конца доверяет суждению М1 и, кроме того (мы в реальном мире), подчиненный а хотел бы, чтобы ММ его заметил лично. Со своей стороны ММ не хочет ограничивать свои живые источники информации только подчиненным М1. Кто они, те люди, которые советуют руководителю М1? Как они выглядят на самом деле? Насколько разбираются в деле (коль скоро этим определяется значимость совета М1)? И так далее.

Таким образом мы находим в схеме рис. 40 оценку подобной мозгу организации, обеспечивающей процесс принятия решения на высшем уровне. Здесь, как и раньше, 13 управляющих, но на этот раз они выглядят разумно организованными. Теперь совершенно на тех же, что и раньше, условиях попытаемся рассчитать надежность решения, которое ответственному руководителю предстоит передать выше. Считаю, что все 13 человек могут ошибаться, может показаться, что все их ошибки будут теперь часто повторяться, так что результат станет хуже, чем раньше. Как мы увидим, этого не случится.

По-прежнему по каждой линии проходят три сообщения. Но они не независимы. Вероятность ошибочности каждого сообщения по-прежнему равна 0,3, тогда вероятность их ошибки составляет $0,3^3$. Вероятность того, что а получит *правильный* совет от своих подчиненных, следовательно, составит $(1 - 0,3^3) = 0,973$. Однако теперь каждый вышестоящий управляющий получает ответ от каждого из трех источников, что обеспечивает общую вероятность правильного ответа, определяемую произведением возведенной в куб вероятности, характеризующей безошибочность совета подчиненного на вероятность сделать правильное суждение ему самому. Мы уже установили, что М1, М2 и М3 способны принять правильное решение с вероятностью 0,8, в то время как их ответственный руководитель — с вероятностью 0,9. Предполагаемая нами модель учитывает мнение ответственного как коллеги трех его заместителей, так что здесь уже *четыре* человека, рассматривающих проблему на равных как консорциум, в котором каждый в среднем может в отведенное ему время составить правильное суждение с вероятностью 0,825.

Это означает, что *любой* из четырех может правильно ответить с вероятностью

$$p = (1 - 0,3^3) (1 - 0,3^3) (1 - 0,3^3) 0,825 = 0,76.$$

Однако поскольку все четверо обдумывали проблему вместе, суммарная вероятность совершить ошибку составляет

$$p = (1 - p)^4 = 0,0033.$$

Таким образом, вероятность того, что вся система в целом (см. рис. 40) ошибается, оказывается равной 0,0033. Другими словами, вся группа руководителей (как целое) едва ли вообще сделает ошибку, по крайней мере пока они будут действительно сотрудничать.

Вот так ловко работает мозг, и так же уже сегодня работает преуспевающая администрация. В этом и состоит способ получения надежного результата из ненадежных компонентов. Все мои попытки сводятся к тому, чтобы дать убедительные доказательства их взаимного успеха. Из этого явно следует, что мы обязаны всегда помнить о наличии лучшей организационной структуры предприятия, чем предоставляемая общепринятой схемой, и принять несколько допущений, которые, по-видимому, противоречат общепринятым "принципам управления". В частности, следовало бы признать, что:

- 1) всякий ответственный руководитель является коллегой — *первым среди равных* — в группе, включающей его непосредственных подчиненных;
- 2) в некоторых случаях может срабатывать принцип "один работник, один начальник" (тогда, к счастью, у каждого по одной зарплате), но установленный порядок не должен запрещать самое активное их взаимодействие в своих группах;
- 3) общение между людьми одного уровня на предприятии безусловно более тесное, чем между руководителями и их подчиненными.

Два этих вывода и до некоторой степени третий вытекают из нашего анализа. Более пространственные доказательства третьему дают поведенческие науки, которые неоднократно экспериментальными измерениями четко подтверждали справедливость такого вывода. На нашей схеме показаны только горизонтальные линии связей (поскольку и без того картина оказалась сложной).

Здесь возникает следующий вопрос: каким образом управлять системой такого типа? Всякий читатель, быстро разобравшийся в том, что в реальной жизни группы людей действуют скорее так, как показано на рис. 40, а не на рис. 39, сочтет, что я старался открыть Средиземное море. "Конечно, так люди и действуют", — скажет он. Работа подобной системы обычно называется "политической". И успех приходит только к проницательному, опытному руководителю вследствие чрезвычайной сложности путей связи между людьми. Более того, самое характерное в мультиноде — это политика, т. е. явно выраженная возможность манипулировать другими людьми в своих собственных целях, изменять своему начальнику, сотрудникам или коллегам.

Однако должен существовать и лучший ответ, чем этот. Причина, по которой не требуется лучшего ответа, кроется в том, что мультинод, как мы знаем, может действительно работать, но, чтобы он успешно сработал, требуется очень много времени. Методы его работы развивались в более неспешные века. В первой части мы исследовали причины, вследствие которых в условиях стремительного развития технологии потребовались более быстродействующие средства адаптации. Между тем мультинод часто вовлекает значительно большее число людей, чем то, которым мы до сих пор оперировали; более того, людей не стоящих неподвижно на четких иерархически установленных позициях по отношению друг к другу. Мультинод может включать коллег из других стран, авторитет которых соответствует их положению, но едва известен в данной стране, и даже псевдоколлеги (таких, как руководители отделов и управлений правительственного аппарата, с мнением которых считаются в промышленности), но которые не занимают официального положения в данной организации. Далее, существуют советники и самые различные специалисты (которые

могут, например, работать в консультативных фирмах или университетах), мнение которых весьма важно при принятии данного решения, но они также не занимают никакого официального положения в фирменной иерархии. Все это делает реальные проблемы реальных мультинодов значительно более трудными, чем те, с которыми пришлось столкнуться при рассмотрении выдуманной нами схемы на рис. 39. К счастью, однако, предложенная нейроки-бернетическая модель по-прежнему лучше других соответствует более сложным реальностям современного мира.

Мы утверждаем, что знаем, как все работает. Проблема в том, как сделать, чтобы работа шла быстрее. Это, конечно, должно означать введение в том или ином виде дисциплины и порядка. Это, однако, означает также, что не могут быть одновременно введены какие-либо меры для обеспечения в трудные времена завидной свободы и удивительной гибкости действий мультинода. Если бы люди могли понять, как этого достичь, не одевая на себя и свою организацию смирительную рубашку, то сохранился бы некоторый шанс реализации такого нововведения, как мультинод. Один метод — метод жесткого порядка, хотя и относится к числу чаще всего практически используемых, поскольку никто не хочет подумать о других, должен быть исключен, с чем следовало бы теперь согласиться. Только что отвергнутый нами искусственный пример ясно показал, почему такой подход к проблеме непригоден. Говоря точнее, он искажает естественные свойства системы со всеми ее внутренними возможностями давать правильное решение.

Тогда попробуем подойти к проблеме научно, используя все, чему учит кибернетика, и, в частности, сохраняя характерную для мультинода избыточность и гибкость, которые делают его столь мощным инструментом выработки правильных ответов. Ниже следует такой кибернетический план.

Первая трудность в том, чтобы установить, какого типа проблемы мультинод действительно решает. Ни сам он, ни установленное им старшинство, ни власть не предназначены для определения тривиальных результатов — он не обязан этим заниматься. Более всего он нужен для выработки весьма ответственных планов (стратегических) и, следовательно, решения весьма сложных проблем. Дело в том, что люди представляют себе обдумывание как процесс синтезирования общего, но всестороннего заключения, основанного на большом числе компонентов. Решение видится как красивое нагромождение одного юридического условия на другое. Вот почему, вероятно, всякий, кто пытается провести "согласованное" решение, сталкивается с бесконечной проблемой переписывания проекта такого документа.

В кибернетике подход иной. Результат процесса обдумывания — решение — принимает следующую форму: *делать только так* (а не как-нибудь иначе). Как только начинается процесс обдумывания, мультинод сталкивается не с определенным числом строительных блоков, а с кажущейся бесконечностью возможных решений, из которых нужно сделать выбор. Именно избыток возможностей "кричит" и требует решения прежде всего. Затем, в соответствии с нашей моделью, процесс, которому мы стараемся содействовать, сведется к "отсечению" двусмысленностей и неопределенностей, продолжающемуся до тех пор, когда можно будет сказать: *"делать только так"*. Короче говоря, мы хотим измерять разнообразие комплексных решений с самого начала, измерять уменьшение разнообразия, вызванное каждым заключением, к которому мы приходим к процессу обдумывания, и в общем руководить всеми операциями мультинода до тех пор, пока разнообразие не сведется к единственному — самому решению. Чтобы сделать это, нам потребуется два инструмента: парадигма логического поиска и средства измерения — правило и мера — для измерения неуверенности.

Парадигма логического поиска

Парадигма — это образец; в нашем случае — образец фундаментального подхода к решению определенной общей проблемы, который может быть полезен для множества различных ситуаций. Конечно, существует много путей проведения поиска, но в случае поиска решения люди обычно приближаются к нему *последовательно*." Что, — спрашивают они, — прежде всего надо решить? Что решать после этого?" Заметим, что инструмент, разработанный к настоящему времени наукой управления в помощь подготовке комплексных решений, полагается на последовательность логических приоритетов. Парадигмой этого метода поиска является *дерево решений*. (Предпринять это в США, Великобритании или Франции? Ответ: Во Франции. Предпринять это в Париже, Лионе или Марселе? Ответ: В Париже. И так далее.)

Созданное нами понимание возможности мультинода свидетельствует, что такая парадигма — не то, чего мы хотим. Конечно, помощники-ученые могут попытаться логически определить первостепенные задачи и пытаться также склонить мультинод рассматривать *их* первыми. Обычно он этого не делает, не может или не станет делать. У мультинода свои методы. Кроме того, кто скажет, что на самом деле приоритетно? Подобное решение само по себе относится к числу тех, которые мы назвали "политическими". Нет, мы должны придерживаться нашего понимания мультинода — его избыточности, гибкости и *свободы*. Наша поисковая парадигма должна быть свободна от приоритетов. Иначе мы станем диктовать мультиноду, как ему работать совершенно не подходящим образом.

Простой пример процедуры поиска возникает при отыскании определенного пункта на карте. Карты разделены на квадраты, и можно считать, что масштаб и сетка взаимосвязаны так, что если мы попадем в нужный квадрат, то там и найдем нужный пункт. Рассмотрим тогда карту, разделенную на части через равные расстояния по обеим осям так, чтобы получилось по 1000 квадратов в каждом направлении. Это должно означать, что на карте теперь сетка с 1 000 000 квадратов. В нашем распоряжении две парадигмы для осуществления поиска. Ясно, что по окончании этой длительной процедуры мы можем сказать: "Разыскиваемый нами пункт находится в квадрате номер 342756". Такой метод действительно срабатывает как подчиняющийся закону необходимого разнообразия. Мы определили нашу задачу в виде множества 1 000 000 и теперь предложили рассмотреть поиск в миллионном множестве. Но, как каждый школьник знает, есть парадигма, лучшая, чем эта. Он предложит пронумеровать квадраты по горизонтальной и вертикальной осям и определять каждый квадрат с помощью таких координат.

Эта вторая парадигма точно определяет генератор разнообразия. Поскольку можно записать $1000 + 1000 = 2000$, мы в состоянии получить их произведение 1 000 000 — как общее разнообразие. Проблема размещения пункта и его поиска теперь уменьшена с разнообразия 1 000 000 до разнообразия 2000. Так произошло, поскольку мы прибегли к двумерному логическому пространству.

Что касается самого поиска, мы не знаем, сколько квадратов сетки нам придется проверить, прежде чем найдем нужный. При первой парадигме с разнообразием 1 000 000 можно попасть в цель как в самом первом квадрате, так, с другой стороны, и в самом последнем. Тогда мы заявляем, что в общем средняя длина поиска составляет половину миллиона квадратов. При второй парадигме мы вначале определяем номер квадрата по горизонтали, а затем по вертикали; этот процесс в среднем потребует $500 + 500$ операций проверки, а всего 1000. Говоря математически, первый способ поиска требует числа шагов, эквивалентного половине общего множества (500 000), в то

время как второй путь требует числа шагов, равного половине двух корней квадратных из общего множества:

$$2(V)^{1/2}/2 = V^{1/2}.$$

Вторая парадигма очень мощная, поскольку является генератором разнообразия. Именно такой подход мы будем использовать. В аналогичных проблемах, перед которыми мы стоим, мы не имеем дела с двумерной картой. Мы имеем дело с задачами, сформулированными в многомерном логическом пространстве. Иначе говоря, размерность решения не просто "север-юг, восток-запад", здесь столько логических вариантов, сколько их может быть в самой проблеме. Любое серьезное решение в промышленности обычно увязывается с такими вещами, как производство, сбыт, финансы, персонал, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы... Именно они определяют размерность проблемы, поскольку решение, по определению, является условием существования. Тогда можно сказать, что в общем размерность любой проблемы, достойной мультинода, есть n -размерность (и можно заметить наперед, что n не менее 5 и не более чем, скажем, 20).

Для $n > 1$ вторая парадигма оказывается более мощной, чем нам представлялось до сих пор. Вспомним, что общее разнообразие определяется перемножением множества разнообразий. Так, в случае карты, разнообразие по каждому из двух измерений составляло 1000, что дало в результате общее множество 1 000 000. Если бы оно распространилось на трехмерную структуру, то общее множество составило бы тогда 1 000 000 000. В общем, для случаев принятия решения суммарное разнообразие равно произведению разнообразия по одному типичному размеру на число других размеров а средняя длина поиска в соответствии с первой парадигмой составляет половину этого числа. Оно обязано быть гигантским. В случае избранной нами парадигмы, однако, средний поиск составит половину числа разнообразия, умноженного на корень n -й степени из общего разнообразия. Все это простое обобщение примера с "картой" для n -мерного пространства. Записанная математически длина поиска будет равна:

$$(n/2)V^{1/n}.$$

Сделанный нами вывод в высшей мере важен. Прежде всего расчет подсказывает, что в случае карты, которая, как известно, двумерна, для достижения цели вместо половины миллиона шагов (первая парадигма) потребуется в среднем всего тысяча шагов (вторая парадигма). Это представляет колоссальное увеличение эффективности подготовки решения, поскольку предпринимаемые нами усилия теперь составляют одну пятую процента по сравнению с первым методом. Когда число измерений, учитываемых при решении проблемы, возрастает с двух до n , возрастание эффективности становится астрономическим.

Следовательно, в модели, создаваемой для подготовки сложного решения, должны быть прежде всего учтены n логических измерений, а также обозначены пути взаимной связи между ними. Модель не должна точно указывать последовательность решений, которая будет установлена самим мультинодом, как бы мы не пытались ему ее навязывать. Дело в том, что мультинод, начав работать и придя к некоторым предварительным заключениям — сколь угодно "несущественным", — будет еще определять размерность пространства. Так происходит потому, что определение нужной точки в каком-то одном измерении сильно ограничивает возможности мультинода одновременно определять ее местоположение в других. Если это интуитивно не понятно, представим себе еще раз нашу карту. Разыскивая город по одному измерению, мы определяем, что он лежит на определенной широте. При

взгляде на карту выясняется, что (возможно) половина ее длины приходится на море. Этот факт ограничивает наш поиск по шкале широты. Как этот факт, существенно усиленный n -мерностью подготовки решения реальной проблемы, учитывается нашей моделью мультинода, полностью прояснится, когда мы рассмотрим учебный пример.

Мера неопределенности

Сама идея о необходимости измерять неопределенность, связанную с решением, должна казаться большинству людей обескураживающей. Фактически, однако, наука уже создала соответствующую меру, весьма полезную во многих областях научных исследований. Она называется "энтропией". К несчастью, само понятие энтропии многих пугает, и поэтому я не стану его раскрывать здесь. Использование этого понятия в интересах управления тщательно разъяснено и продемонстрировано в моей книге *Decision and Control* ("Решение и управление"), к которой я отсылаю всякого, кто хочет детально и глубоко в этом разобраться. Для целей настоящей главы вполне достаточно определить эту меру как очень полезный инструмент, не переходя к сложным математическим или физическим обоснованиям. (Обо всем этом, однако, пришлось упомянуть, чтобы подготовленный читатель не обвинил меня в изобретении колеса).

Неопределенность, как мы видели, является функцией разнообразия. Разнообразие есть численная мера возможных состояний системы. Решение есть результат *выбора* одного возможного состояния из всех других. Теперь вернемся к примеру с картой. Из миллиона квадратов (на географической сетке) нам нужно выбрать один. Очевидно, что мера неопределенности, связанная с подобным "решением", начинается с миллиона и снижается до единицы. Теперь рассмотрим управленческое решение, но будем придерживаться скромной размерности задачи. Пусть у нас будет восемь изделий и восемь станков. Каждое изделие может быть изготовлено на любом станке. Тогда "решение" можно представить как определение того, какое из восьми изделий и на каком станке должно производиться в *настоящее время*. Это будет двумерная задача с разнообразием, равным восьми по каждому измерению. Нетрудно видеть, что из 64 вариантов нам предстоит выбрать один. Таким образом наша проблема сводится к снижению разнообразия с 64 до 1.

Далее, можно ввести еще одно измерение. Предположим, что каждое изделие выпускается в восьми вариантах — красное, голубое, зеленое и т.д. Тогда решение, которое мы пытаемся принять, становится задачей выбора одного ответа из $8 \times 8 \times 8 = 512$ вариантов. Если бы число изделий было намного больше и намного больше была бы размерность проблемы, то число вариантов такого разнообразия стало бы астрономическим. Заметьте причину этого явления — все их численные показатели должны *перемножаться*. Каждого прошедшего школьный курс математики это обстоятельство сразу же наводит на мысль о возможности использования логарифмов. Если бы мы использовали логарифм разнообразия по каждому измерению, то для определения общего разнообразия -там пришлось бы просто *суммировать* эти цифры. Но здесь возникает небольшое препятствие: большинство читателей имело дело с логарифмами по основанию 10.

В кибернетике используются логарифмы, вычисляемые по основанию 2. Это обусловлено тем, что исходным положением для решения является выбор между "да" и "нет". Такое бинарное различие (вспомните первую часть) называется битом. Более того, четыре, вещи мы можем различать с помощью двух битов информации. Мать и отец, их сын и дочь могут быть по-разному определены: "решением", во-первых, кто из них мужчина и кто женщина, и, во-вторых, кто первого и второго поколения. Нам

необходимы три бинарных решения, чтобы различить восемь состояний, четыре бита нужны для различения 16 состояний, пять битов — для различения 32 состояний и т. д. Это все, что имеется в виду под фразой "вычисление логарифма по основанию 2". При десяти бинарных решениях можно различить 1024 состояния. И если все это еще не звучит достаточно впечатляюще, то следует добавить, что эти величины растут экспоненциально. Сорок бит позволят распознать одну особь в популяции, превышающей примерно триллион (10^{12} .)

Все, что мы теперь делали, сводится к созданию полезного арифметического метода, позволяющего рассчитывать неопределенность. Восемь вариантов, восемь изделий, изготавливаемых на восьми станках, создают 512 вариантов. Такова мера нерешенных проблем, пока не достигнуто заключение относительно того, какой вариант, какого изделия, на каком станке будет выпускаться. Теперь давайте используем наш логарифмический метод. Разнообразие из восьми вариантов по каждому измерению может быть заменено числом бит (а именно логарифмом по основанию 2), требуемых для его выражения. Для такого разнообразия ответом будет три бита (здесь 3 бита: $8/2=4$; $4/2=2$; $2/2=1$). Общее разнообразие, вместо $8 \times 8 \times 8 = 512$ вариантов теперь составит $3 + 3 + 3 = 9$ бит. Нет нужды говорить, что оба этих разнообразия эквивалентны, поскольку 9 бит равны $2^9 = 512$.

Смысл предложенного здесь метода в том, что мы можем создать модель предстоящего решения, основанную не на последовательности приоритетов, и что будем измерять общее разнообразие решений. Тогда любое заключение, полученное мультинодом, будет сокращать разнообразие как общую неопределенность. Более того, исключенное разнообразие будет не просто разнообразием, относящимся к вариантам, непосредственно снятым с рассмотрения, но также к исключенным из разнообразия, относящегося к другим измерениям данной проблемы, теперь признанным и не имеющим к ней отношения как следствия ранее принятого нами решения. Вспомним, что мы разыскивали город, который не только находится на определенной широте, но он и не может находиться в море, а это ограничивает поиск его широты.

Когда мультинод начинает принимать решения, что делается отсечением разнообразия в определенном логическом измерении, он неявно ускоряет уменьшение разнообразия. Возвратимся к примеру вариантов восьми изделий, выпускаемых на восьми станках, и предположим, что мы сняли четыре станка. Разнообразие тогда составит $8 \times 8 \times 4 = 256$. Иначе, начав привыкать к нашей новой идее, предпочтительнее записать, что первоначальное разнообразие $3 + 3 + 3 = 9$ битов теперь уменьшилось до $3 + 3 + 2 = 8$ битов ($= 256$). Здесь мы подошли к важному моменту. Мы считаем, что уменьшили разнообразие на один бит. В действительности из-за многомерности нашей проблемы такая оценка будет заниженной. Исключив четыре из восьми станков, мы (фактически) сделали невозможным производство более чем двух изделий. Для изготовления шести остальных требуется четыре снятых станка. Отсюда возможное производство изделий теперь представляет разнообразие всего в один бит — как следствие нашего первого решения. Но, в свою очередь, два таких изделия могут выпускаться только восьми цветов на тех самых четырех станках, которые мы теперь исключили. Оставшиеся станки как таковые могут теперь выпускать изделия только одного цвета. Итак, хотя мы остались без четырех станков, мы можем выпускать только два вида изделий, а вопрос об их цвете вообще снимается. Тогда нам остается решить, что делать с оставшимися тремя битами информации — $2^3 = 8$ сохранившихся вариантов.

На этом примере мы, таким образом, пытаемся изучить действенность нашей второй парадигмы при n -мерной проблеме (хотя в данном случае $n < 3$). Механизмы, с помощью которых реализуется его "сила парадигмы", сводятся к объединению логических переменных и размещению этих переменных в разных измерениях. Тогда, хотя мультинод может не рассматривать последовательно свои решения в приемлемом порядке их приоритетов, любое принятое им решение будет, вероятно, отражаться во всей системе и, следовательно, усекать разнообразие с огромной скоростью. Здесь уместно сделать два замечания.

Первое состоит в том, что кажущаяся ошеломляющей, неопределенность при принятии любого решения в реальной жизни с самого начала быстро уменьшается до тех пор, пока не останется очень мало вариантов выбора решений. Действительно, можно доказать математически, что разнообразие по мере принятия промежуточных решений уменьшается экспоненциально.

Второе замечание более интересно с точки зрения психологии управляющих. Отнюдь не ясно (судя по нашим наблюдениям), что управляющие, принадлежащие мультиноду, понимают силу влияния, которое оказывает кажущееся мало важным их промежуточное решение. Следовательно, они недооценивают важность достижения логической последовательности нахождения решений. Вероятно, главный выигрыш, достигаемый описанной здесь процедурой при подготовке реальных решений, состоит в том, что при неограниченной свободе действия мультинод может показать (даже в количественном выражении) влияние того, что с первого взгляда кажется второстепенным, на общую структуру окончательного решения.

Парадигма поиска и мера энтропии — вот все необходимое, что позволяет мультиноду помочь научному решению рассматриваемых проблем. Но, как свидетельствует опыт, люди нелегко понимают подробности работы такого метода на практике. По этой причине мы завершим этот раздел примером. Было бы полезным привести реальный пример использования этого метода на практике (поскольку он показал свое "могущество"), но, к несчастью, это невозможно — реальные примеры слишком сложны.

Во-первых, они требуют больше исходной информации для понимания происходящего, чем можно привести в книге, и больше алгебраических расчетов, чем допустимо для иллюстрации.

Во-вторых, реальные примеры — фирменный секрет. Нет смысла использовать наш метод, если проблема на самом деле недостаточно серьезна, но по реальному примеру можно установить фирму — его источник.

Более того, сила этого метода именно в том, что он потенциально может показать слабости любого управляющего, которые могут при этом выясниться.

Так происходит потому, что принятие мультинодом неверного решения или принятие решения в логически неверной последовательности очень ярко проявляется. Постепенно уменьшающееся, как было сказано, по экспоненте разнообразие внезапно (в каждом взятом из реальной жизни примере) *возрастает* по ходу рассмотрения проблемы мультинодом. Этого не должно быть. Конечно, так случается в результате аннулирования ранее принятых неверно решений или вследствие переформулирования проблемы. В обоих случаях факт использования этого метода оказал огромную помощь заинтересованному руководству, но пересказ всех обстоятельств в реальном примере поставил бы их в глупое положение перед

публикой. Эта глава, следовательно, будет закончена придуманным примером использования мультинода.

Пример

Рассмотрим введение в производство нового товара. Факторы, которые нам придется учитывать, неисчерпывающие, но они типичны для факторов, которые должно учитывать руководство. При определении этих факторов мы окажемся перед необходимостью обозначить шесть измерений логического пространства подготовки решения. Далее, число вариантов по каждой логической переменной выбирается произвольно, но, подчеркиваю, они весьма правдоподобны. Задача состоит в том (как было сказано), чтобы принять решение о новом товаре, но мультинод тотчас же признает, 'по дело здесь значительно сложнее, "поскольку хотят сотворить чудо". Решение о производстве нового товара означает точное определение всех особенностей его характеристик, включая замысел его разработки, производства и сбыта. Поэтому наше решение превращается в нечто такое, что требует тщательной проработки. Но мы будем придерживаться мнения, что это решение на самом деле станет достаточно простым, если упростить его и снизить исходную неопределенность до такой степени, чтобы сказать:

делать так. Теперь рассмотрим весь процесс, предлагая правдоподобные переменные, и оценим правдоподобные изменения каждой из них.

Перечислив соответствующие логические переменные и измерив их разнообразие, мы обнаружили, что общая неопределенность, которую предстоит разрешить, составляет 17 бит. Это означает, что нам предстоит принять по крайней мере 17 бинарных решений для того, чтобы уменьшить число возможных вариантов с 131'072 до одного единственного. Это и есть тот многократный и последовательно осуществляемый процесс принятия решений, которым мы пытаемся управлять.

Алгебра решений

<i>Переменные</i>		<i>Разнообразие</i>	
		<i>число</i>	<i>log₂ (бит)</i>
P - - производство -	- стратегии производства	4	1
M - — сбыт -	- стратегии сбыта	8	3
F - - финансы	- планы движения денег	8	3
S - - персонал -	- кадровая политика	4	2
R - -НИОКР	- графики разработки	16	4
D - - распределение -	- планы сбыта продукции	8	3
		131072	17
		(сумма)	
<i>(множество)</i>			

Следующий шаг состоит в том, чтобы определить, влияние одних переменных и» другие. Любое решение относительно заводской стратегии влияет на планы движения денег и, конечно, на кадровую политику (может быть, нам придется закрыть завод, цех); оно скажется на маршрутах разработки (некоторые из приборов нельзя сейчас купить). Однако мы можем решить, что производственные изменения на заводе не скажутся ни на стратегии, ни на планах сбыта, поскольку мы можем, например, по мере изготовления накапливать изделия на складах. Затем мы должны рассмотреть влияние любого решения в отношении переменной P на F , S и R . По окончании такого анализа относительно каждой логической переменной мы сможем составить полный перечень логических зависимостей, где значком $*$ будем отмечать, что "любое решение о предшествующем влияет на последующие". Все это может выглядеть следующим образом:

Оператор основных зависимостей (Л)

P^*FSR

M^*FSDR

F^*PMRD

S^*PFD

R^*PFSM

D^*FSP

Следует заметить, что логические зависимости не обязательно рефлексивны. В нашем примере любое решение в отношении кадровой политики может отразиться на финансовых потоках, так как, возможно, придется платить лишнее, но решения относительно финансирования не влияют на кадровую политику. (Конечно, может быть и наоборот — наш пример придуман и упрощен.)

Следующий шаг состоит в *извлечении* из оператора (А) предварительной логической группировки переменных. Во всяком случае, *либо P, либо M* влияет на F , R и S . Если мы по случайному стечению обстоятельств являемся знатоками применения логической алгебры и ее методов, то должны начать здесь записывать формальные предположения, как того требует символическая логика. Однако в этом нет необходимости, поскольку следующая таблица, вытекающая прямо из оператора (А), помогает решить задачу.

Оператор базовых зависимостей (В)

	P	M	F	S	R	D
P			*	*	*	
M			*	*	*	*
F*	*				*	*
S*	*		*			*
R	*	*	*	*		
D*	*		*	*		

Чтобы получить из известных в этой системе решений логические группы, нам следует начать записывать высказывания, объединяющие наши переменные, начиная с визуального изучения таблицы (B).

Преобразованный оператор логических групп

$PM^* FSR, (1)$

$FR^* PM, (2)$

$RD^* PFS, (3)$

$MP^* RD, (4)$

$SD^* PF, (5)$

$S^* D. (6)$

Теперь удостоверьтесь, что все зависимости из оператора (A) вошли в оператор (C). Заметьте также, что мы уже перестали думать о смысловом содержании буквенных символов. В этом сила манипуляционной алгебры — она облегчает размышления и делает их более строгими.

Конечная цель всех наших процедур — получить возможность записать систему решений в едином высказывании, охватывающем все логические зависимости. В этом будет состоять следующий этап группирования как процесс объединения шести высказываний, вышедших в оператор (C). Сделаем первый шаг в этом направлении. Вызывает недоумение высказывание (6) — в нем только две переменные. Нам следует от него избавиться, введя зависимость от D в C всюду, где она присутствует. Для этого нужно ввести новый символ — обычную точку, имеющую смысл "и". Рассмотрение P или M в высказывании (1) требует рассмотрения F и C и P; мы уже знаем, что рассмотрение S распространяется и на рассмотрение D, но это неверно в отношении F и R. Переписав (1) и <6) совместно, получим $PM^* (FR \cdot S^* D)$. / Такой оператор требует весьма тщательного изучения, поскольку здесь к понятию *группы* добавляется понятие *гнезда*. Пары PM и FR — группы, но выражение, заключенное в скобки, представляет собой логическое гнездо, так как все оно предопределяется группой PM. Заметим, что при отсутствии скобок данное высказывание может восприниматься как $PM^* FR$ и $S^* D$. Это было бы неточным гнездом. Оно верно но не адекватно.

Теперь, проделав то же самое с высказываниями (3) и (5), запишем пять высказываний (преобразованные помечены буквой a).

Оператор первого гнездования (D)

$PM^* (FR \cdot S^* D),$ 1a)

$FR^* PM,$ 2)

$RD^* (PF \cdot S^* D),$ 3a)

$MF^* RD,$ 4)

$S^* D^* PF$ 5a)

То, что произошло теперь с утверждением (5), весьма интересно. Прямая подстановка дает $(S^* D \cdot D)^* PF$. Как дополнительный символ D, так и скобки

излишни. Тогда (5a) можно прочесть как $(S * D) * PF$ или $S * (D * PF)$ — оба утверждения верны.

Теперь сразу видно, что высказывание (5a) можно исключить, поскольку оно приняло знакомую нам форму: PF предопределяется высказыванием $S * D$, которое уже встречалось дважды.

Оператор второго гнездования (E)

$PM*(FR.S*D*PF),$ 1b)

$FR*PM,$ 2)

$RD*(PF.S*D*PF),$ 3b)

$MF * RD .$ 4)

Проверка оператора (E) подсказывает, что (1b) и (3b) можно объединить, поскольку их правые части почти эквивалентны. Чтобы сделать их такими, следует вынести R из (1b) и P из (3b) и записать эти две переменные в левой части импликации:

$(PM* R) (RD* P)] \cdot (F.S* D* PF).$

Сделав такой шаг, мы произвели перегруппировку и -перегнздование. Мы поступили так, поскольку нет единственного способа формулирования сложных логических проблем, во всяком случае не более, чем для множества уравнений в математике. В алгебре есть способы манипулирования, а критерием успеха является соответствие результата. Разность $a^2 - b^2$ может быть подходящим способом выражения разности площадей двух квадратов, тогда как произведение $(a + b) (a - b)$ может стать более подходящим для другого случая. Но оба выражения "верны".

Все пока сделано хорошо, поскольку мы избавились от половины первоначальных высказываний. У нас осталось одно полное высказывание, показывающее зависимости в групповой и гнездовой форме, и два первичных высказывания из оператора (C), а именно: (2) и (4). Теперь обратим внимание на них:

$FR*PM$ (2)

$MF*RD$ (4)

Поскольку общим в обеих зависимостях является наличие F в первой группе, было бы, вероятно, желательно записать их в виде $F * PMRD$ (сопоставьте с оператором (A))

$F*PD (M*RD) (R*PM),$ (2 a)

а затем переписать как

$F*[PD.M*(DP*PM)].$ (2b)

Это выражение можно ввести в правую часть выражения (1c), но мы не можем пренебрегать высказываниями (2) и (4), т. е. $M * RD$ и $R * PM$, поскольку они ранее фигурировали в левой части выражения (1c). Из множества путей их объединения наиболее удобным кажется следующий: переписать $(PM * R)$ как $(PM * R) (M * D)$, поскольку $M * PD$, и $(RD * P)$ как $R * PM) (D * P)$, поскольку $R * PM$. Тогда левая часть выражения (1c) сведется к выражению

$[(PM*RPM) (M*D*P)].$

Продолжая тем же способом, получаем:

Окончательный оператор (F)

$[(PM^*R^*PM) (M^*D^*P)] * [F^* [PD.M^* (D.R^*PM)] S^*D^*Pf]$.

В окончательном операторе символ F выделен полужирным шрифтом. Это утверждение используется, чтобы показать, что полное перечисление его последствий здесь опущено. Логика, конечно, приведет вновь к операторам, предшествующим F.

Ранее отмечалось наличие многих логически эквивалентных путей написания этого полного выражения. Что мы выиграли от того, что записали одно из них в столь сложной форме? Вопрос вполне правомерен, поскольку общее выражение можно было бы (на языке логики) сильно сжать. Ответ в том, что мы стремились к пониманию системы логических решений и к предоставлению возможности самостоятельно рассмотреть множество подходов к решению, поскольку мультинод может выбирать любой путь, который ему предпочтителен.

Предположим, что уже почти принято решение, касающееся планов сбыта. Один из восьми рассмотренных при этом планов начинает выглядеть непривлекательным и исключается. Тогда мы обращаемся к оператору (F) слева и — смотрим на D. Согласно первому правилу мы должны рассмотреть влияние этого решения на P. Далее мы замечаем, что это же решение влияет на F, и далее рассмотрение должно распространиться на M (фактор P уже был рассмотрен, а D оказался избыточным). Рассмотрение M включает его влияние на фактор R, в свою очередь влияющий как на P, так и на M. Далее, F означает также обдумывание в отношении фактора S, который прямо влияет на D, о котором и идет речь, а последний влияет на P и F, о чем мы уже знаем. Такова будет интерпретация системы, если она начинается с D. Попробуйте теперь сформулировать разумные правила для проверки влияния решения относительно D исходя из первой таблицы — оператора (A). Новое обращение к переменным быстро приведет Вас к неразрешимым узлам противоречий. Попробуйте изобразить все это графически — график быстро станет выглядеть как запутанный котенок клубок ниток. Мы снова оказываемся в плену растущего многообразия.

Итак алгебра решений дала нам уже полезное руководство, но наша действительная цель состояла в том, чтобы создать полезную метрику-измеритель решения. Тогда для этой цели мы обязаны записать наш оператор (F) полностью, иначе говоря, мы обязаны показать варианты. Фактор P имеет четыре составляющие возможные заводские стратегии. Тогда там, где в операторе (F) присутствует P, следует писать

$P(p_1, p_2, p_3, p_4)$ и т. д.

Давайте теперь вернемся к рассмотрению D или, как мы условились, представим его в виде $D(d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8)$. В соответствии с нашим примером один из этих планов отпал — таково было решение. Первое заключение тогда состоит в том, что разнообразие D уменьшено с 8 до 7, т. е. с 3 до 2,8 бит. Это означает, что *общая* неопределенность уменьшилась на 0,2 бита. Назовем ее *явным* показателем принятого решения. Однако мы знаем, что осталось еще много более важных факторов, чем этот и у нас есть правило выяснения дальнейших эффектов. Что можно, например, сказать относительно четырех стратегий производства? Планы 2 и 4, как мы выяснили, неэффективны, хотя мы давно заявили, что стратегия производства не влияет на планы сбыта (поскольку изделия могут храниться на складах), но обратное неверно. Давайте примем, что возможность dg, теперь исключенная, была единственным планом распространения нашего товара в отдаленных уголках страны. Продажа

именно в этих районах придавала смысл производственным стратегиям-планам 2 и 4, поскольку в них предусматривалось использование расположенных там предприятий. Если бы эти производственные стратегии были сначала исключены, то план dg, однако, мог бы быть реализован с помощью почтовых пересылок.

Все это означает, что в процессе уменьшения общей неопределенности в 17 бит всего навсего на 0,2 бит, т. е. при исключении варианта dg, первоначальная неопределенность для Р уменьшается на 1 бит. Но мы показали, что все это сказывается и на F И в самом деле, планы движения денег f_1 , f_2 , L и f_3 связаны (как выяснилось) с реализацией стратегий производства 2 и 4. Разнообразие вариантов для F снизилось при этом с 8 (3 бита) до 4 (2 бита) — еще одно уменьшение неопределенности на 1 бит. Логика заставляет нас рассмотреть влияние всего этого на переменную M. Теперь если нельзя рассчитывать на распространение нашего товара в отдаленных регионах (d8), то это, без сомнения, означает изменение стратегии сбыта. Конечно, следовало бы об этом подумать сразу. Если так, то как же следовало бы воспринимать решение об исключении d 8 до обсуждения рассмотрения стратегии M? Кто принял это решение, да и было ли оно правильным? Это именно те вопросы, которые наш метод управления побуждает нас ставить, ставить быстро и без обиняков.

Допустим такую возможность, что в конце концов полностью возобладает решение d 8. Тогда большинство рыночных стратегий, в которых столько внимания отводилось проблеме торговли в отдаленных регионах, может стать неуместным. Предположим что пять из них исключаются. Тогда останется три, т. е. неопределенность составит всего 1,58 бита. Это говорит о том, что пришло время рассмотреть R. Для этой переменной, как ни странно, ничего не изменилось. Рассмотрение нашего сценария как выяснилось, никак не влияет на характер нашего товара. В таком случае влияние R на P и M не вызывает других последствий. Однако маршрут $(D * P) * F * S$ по-прежнему требует рассмотрения. Здесь S, и S- как две кадровые стратегии, зависящие от этой цепочки, теперь отпадают как ненужные (легко догадаться, почему). Тогда неопределенность уменьшается еще на 1 бит. Но это влияет на D.

На первый взгляд цикл полностью завершен. Конечно, мы начали с рассмотрения D.. Это верно, но мы, в частности, начали с исключения d8. А что будет с d 2, d 4 и d 7. Оказалось (и это весьма правдоподобно), что последовательное исключение пяти стратегий сбыта и двух видов кадровой политики (как следствия отказа от do), действуя на и, приводит к исключению и этих планов сбыта. Последнее, как мы знаем логически воздействует на P и F. К счастью, в данном примере (заметим для самооправдания) на производственных стратегиях данное воздействие далее не сказывается — хотя, упаси боже, в принципе могло бы сказаться. Но на P действительно сказывается последовательное сокращение разнообразия F было вначале вызвано отказом от двух производственных стратегий. Теперь же, когда отпали еще три стратегии сбыта потерял смысл и план f 5, как обслуживающий их нужды. Теперь обратимся к последнему оператору F, ставшему весьма важной составляющей. Нам вновь предстоит просмотреть все аргументы, начиная с первого появления F, поскольку число разнообразий этих планов теперь снизилось до трех (1,58 бит).

Кто-то сказал, что d8 исключается, и с этим все согласились. Неопределенность принятия решения всей цепи решений претерпела уменьшение вследствие незначительного уменьшения ее вначале на 0,2 бита. Теперь вновь рассмотрим все "поле боя" и определим реальную эффективность этого решения:

D — начальная неопределенность 3 бита уменьшена до 2,8 бит (явно);

- P — начальная неопределенность 2 бита уменьшена до 1 бита (последовательно);
 F — начальная неопределенность 3 бита уменьшена до 2 бит (последовательно);
 M — начальная неопределенность 3 бита уменьшена до 1,58 бита (последовательно) ;
 S — начальная неопределенность 2 бита уменьшена до 1 бита (последовательно);
 D — неопределенность после уменьшения до 2,8 бит уменьшена до 2 бит (рефлексивно);
 F — неопределенность после уменьшения на 2 бита уменьшена до 1,58 бита (рефлексивно).

Так выглядит последовательность результатов, вызванных самым первым решением

- исключить d_8 :

Переменная	Начальное разнообразие (бит)	Результирующие разнообразие (бит)
P	2	1,0
M	3	1,58
F	3	1,58
S	2	1,0
R	4	4,0
D	3	2,0
Общее разнообразие ¹⁷		стало 11,16

Итак, небольшое решение, всего на 0,2 бита уменьшающее неопределенность, фактически снизило ее одним "ударом" на 5,84 бита. Число возможных вариантов таким образом сократилось с 130 000 до немногим более 2000.

Такова сила мультинода и его многомерной программы. Такой мощью мультинод располагает сам, но он ее не очень-то осознает. По этой причине ему необходимо руководство, методика работы. Мы пытаемся здесь объяснить эффективность группового решения (а не изобразить ее), а также дать средство для подкрепления и расширения значимости получаемых результатов (не узурпируя их). Можно было бы долго комментировать мой опыт работы этим методом, но я ограничусь подкреплением ранее приведенных объяснении того, в силу каких альтернативных причин энтропия селекции может на деле возрасти по ходу длительного процесса принятия решений.

Предположим, что жирные точки на рис. 41 соответствуют промежуточным решениям, принятым в указанное на графике время (уменьшение неопределенности рассчитывалось по нашей методике). Тогда, строго говоря, нам следовало бы, представить этот график как гистограмму, в которой неопределенность падала бы в момент принятия промежуточного решения. Вместо этого здесь приведена гладкая

кривая, поскольку она нагляднее демонстрирует ход событий, и, кроме того, частичным оправданием служит то, что мультинод *стремится* свести решения к единственному.

Как видно, все шло хорошо до промежуточного решения 4, принятого в момент времени 7. Но к моменту времени 8 неопределенность, ранее сильно уменьшенная, внезапно возросла (возврат в систему принятия решения). Всякий, кто работал по этой методике, конечно, знает, *что* случилось. Он регистрировал и измерял неопределенность и отлично знает, какие ограничения были сняты. Однако, как это ни странно, оказалось далеко не просто понять, *почему* так произошло. Перед принимающим решение была альтернатива: 1) такое решение не было исполнено и 2) ранее решенная проблема изменилась.

Почему некоторым не удается дать этому правильную интерпретацию? Если решение было умышленно, сознательно не реализовано ("мы ошиблись") или если проблема была формально изменена ("выступили совершенно новые факторы"), все ясно. Однако в реальной жизни мультинод, охватывающий многих людей, может быть далеко не уверен в том, что случилось. Все согласятся с тем, что если была общая договоренность в отношении промежуточных решений 2 — 4, то не было договоренности обо всех последующих. Если наша методика может успешно показать, что действительно произошло, то она, без сомнения, сослужила хорошую службу (хотя сама по себе требует "рекламы", поскольку мотивировки действия мультинода сложны и противоречивы).

Но будем все же прагматиками. Что важно для ситуации к моменту времени 8? Это просто то обстоятельство, что конечное решение (*"делать так"*), которое, как мы в тайне надеялись, будет принято к моменту времени 12, оказалось достижимым значительно позже. В этой точке лидер мультинода, ответственный руководитель, должен усиленно добиваться того, что кажется приемлемым, или должен согласиться на неизбежную задержку решения, или может *подразделить проблему*. Третий вариант наиболее интересен на практике. Оказывается, большинство бесконечных откладывании со дня на день принятия важных решений происходит не столько от "изменений" проблемы, сколько от степени ее "прояснения (оптимизм) или "затуманивая" (пессимизм), вследствие чего неопределенность стремительно возрастает.

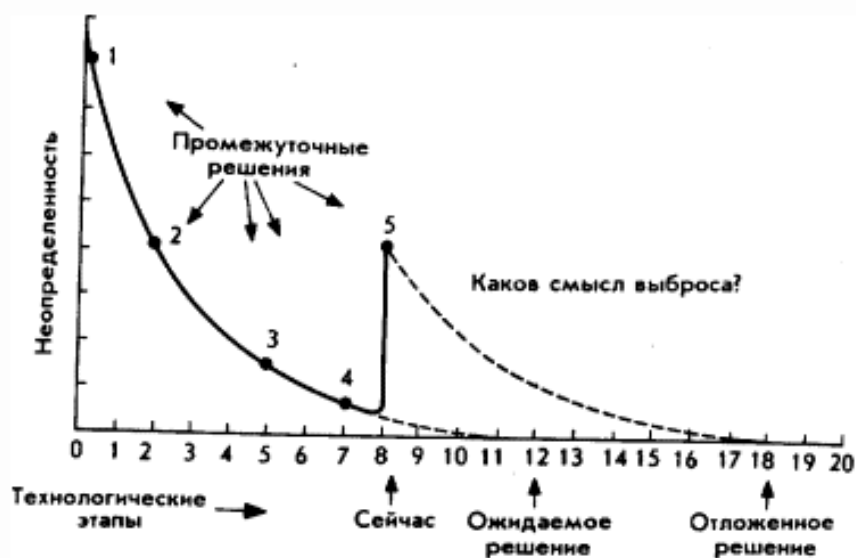


Рис.41

К несчастью, перед ответственным руководителем открыт и четвертый путь. Ничего не предпринимать. Принятие решения может тогда затягиваться до бесконечности:

при этом всякий раз, когда мы приближаемся к ответу в один бит — "делать так", неопределенность вновь резко возрастает. У меня есть график с шестью выбросами, последний из них отражает ту же неопределенность (после семи лет работы), что и самый первый. Это означает, что сложившийся в данном случае мультинод не мог подняться до сложности проблемы, перед которой он был поставлен.

Глава 15

Высшее руководство

Системой 5 завершается иерархия рассматриваемых нами систем. Почему, собственно, мы считаем, что здесь ее "конец"? Во всяком случае мы уже сроднились с идеей, что всякая система входит в метасистему более высокого порядка и только она компетентна определять структуру системы нижеследующего порядка. Мы знаем из математической логики (или математики), что формальный язык, в котором мы определяем любую систему, вероятнее всего будет недостаточным: он приводит к неразрешимым положениям, которые могут быть разрешены только на метаязыке, принятом в системе высшего порядка. Тогда логически мы окажемся связанными бесконечной регрессией языков и систем, в то время как с точки зрения физиологии и управления мы подошли к необходимому концу.

Во всяком случае так происходит не из-за дефектов теории логики, а из-за того, что физиология в целом ограничена пределами анатомии. Коль скоро система определена в соответствии с избранной нами классификацией, она должна иметь *конечные*: границы, предписанные ей по определению. Например, если мозг человека определен как некая масса ткани, содержащаяся во внутренней части головы, то конечными границами мозга по необходимости становится черепная коробка. Если бы избрали классификацию атомной физики для описания мозга, то обнаружили бы, что электрон в мозге никоим образом не ограничен черепом, поскольку сохраняется вероятность его проявления в любой момент где-то еще в мировом пространстве. Конечные границы системы являются, таким образом скорее функцией используемой классификации, чем "реальности" — именно по этой причине они всегда логически неудовлетворительны, Мозг и фирма, следовательно должны, *ожидать* столкновения с неразрешимой проблемой в точке, где они выходят за рамки метаязыка, на котором они понятны. Проблема человека и его озабоченность смыслом своего существования во вселенной безусловно относятся к их числу, а планы деятельности фирмы всегда в конечном счете столкнутся с недостаточностью метасистемного руководства. Это ни в коем случае не означает простую невозможность получения содержательной информации. Это значит, что мы лишены инструментария для понимания подобного явления.

Несмотря на все сказанное проблема остается, поскольку мы ограничены нашими анатомическими возможностями и где-то должны остановиться, но почему мы хотим остановиться именно здесь? Ответ был дан в гл.4 при обсуждении эвристических подходов (п. 11), когда было сказано, что конечным критерием жизнеспособности должна быть безусловно способность к выживанию. Это физиологический и экологический критерий, но конечно, никак не логический.

Вся эта книга посвящена *жизнеспособным системам*. Ясно, что должны быть критерии "независимой" жизнеспособности, хотя в действительности любая система входит в большую систему и никогда не бывает полностью изолированной, полностью автономной или полностью свободной. Поскольку мы признаем существование

отдельных объектов, таких как камень, даже в неживом мире по их характерным признакам, то точно так же признаем существование жизнеспособных систем по их признакам и отличаем их от систем, которые их поддерживают или в которые они входят, именно по таким критериям, как жизнь или смерть.

Когда жизнеспособная система погибает, ее физическое существование продолжается как наблюдаемое взаимодействие со смежными системами. Но она теряет свои отличительные признаки, а именно ее связи как жизнеспособной системы. Именно так можно говорить и о фирме, и о человеке. Когда фирму поглощает крупная организация, то вначале держателей ее акций и служащих заверяют, что ее имя и особенности будут сохранены. Ее имя не пропадет — в конце концов ее добрая репутация стоит денег. Ее руководство будет ею полностью управлять. Но в жизни будет иначе. Репутация большей корпорации ценнее, чем меньшей, так что старое имя фирмы быстро заменяется именем корпорации и чаще всего через несколько лет исчезает совсем. Что касается правления поглощенной фирмы, то оно вскоре почувствует, что свобода его действий серьезно ограничена. Оно должно перестать быть директоратом и становится группой управления. Короче говоря, фирма становится одним из подразделений нового целого — частью системы 1.

Несмотря на все это, она, как и другое подразделение корпорации, должна оставаться жизнеспособной. Отрасль промышленности, к которой принадлежит корпорация как ее элемент, тоже должна оставаться жизнеспособной. Тогда, чтобы установить крайнюю точку в бесконечной логической регрессии метасистем, достаточно экологического условия ее жизнеспособности, решающего проблему индивидуальности, хотя она и не решает проблему бесконечности метасистем.

Возможно, мы не обогатили теорию организации изучаемых нами систем, будь то мозг или фирма, добавив новые уровни метасистем. Они не требуются для объяснения жизнеспособности. Поэтому расширение модели приводит в результате к идентификации подсистем и даже к транссистемам (так можно назвать системы, которые иногда принимают характер более чем одной системы). Это в результате не ведет к идентификации новой метасистемы — системы 6. Тогда все жизнеспособные организмы представляются в одинаковой мере уязвимыми в той точке, где кончается логика.

Все это верно. Однако, поскольку мы, люди, обладаем самосознанием, один выход нам оставлен. Мы можем попытаться отрешиться от нашего сознания и нашей фирмы и посмотреть на самих себя со стороны. Такая операция по отношению к человеку часто называется исследованием, освидетельствованием совести. И мне приходилось слышать от официальных представителей некоторых корпораций ссылки на "совесть фирмы". Однако я предпочитаю называть такую *способность высшим управлением*.

Этот термин был введен в гл.1 по аналогии с тем, что мы называли "высшей арифметикой". Он ни в коем случае не относится к старшинству (сравните с выражением "высшее руководство"), из-за чего оказывается довольно неудачным, поскольку звучит так, будто все дело в старшинстве. Однако нет такого принятого или общеупотребительного термина для этого действительно весьма деликатного понятия, из-за чего он может быть неверно понят теми, кто не следил за нашими рассуждениями. Мы не можем сказать "метаруководство", поскольку в таком случае пришлось бы включать в это понятие все, что мы знаем и поняли об управлении жизнеспособными системами, входящими в систему 5. Но это не метасистемная, а почти *внесистемная* деятельность. Если мы не будем осторожны, то это

может звучать так, будто мы пытаемся ввести нечто мистическое особенно для тех, кто ведет речь о совести человека.

Управление на наивысшем уровне — это забота о разработке планов и прежде всего забота о жизнеспособности системы. Дело в том, что если, как мы утверждали, жизнеспособность есть критерий индивидуальности и организационной структуры, то весьма важно, чтобы все понятие об управлении не нарушало этого принципа. Начало мудрости здесь, как мне представляется, именно в том, чтобы признать индивидуальность. Эта идея возвращает нас ко всем школам современного представления об управлении, но я не припоминаю, чтобы управляющие признавали единство этих понятий. Приведем несколько примеров.

Целостность и достоинство отдельной личности многократно подтверждены учеными, изучающими поведение человека, а в последние годы и различные организации. Соответственно управляющие встают на путь нового понимания необходимости привлечения к участию в делах организации ее работников, которые ранее считались просто служащими или в лучшем случае винтиками в машине. Человек — это индивидуальность. Человек — это жизнеспособная система. Во-вторых, посмотрите, каким путем руководители пришли к созданию подотчетных им общих для всей организации центров управления стоимостью и прибылью, возглавляемых подотчетными им руководителями. Идея подотчетности — важнейшее понятие: эти центры тоже жизнеспособные системы. В-третьих, в наши дни крупнейшие предприятия активно ведут процесс децентрализации. Их важные подразделения тоже жизнеспособные системы. В-четвертых, нельзя не заметить, что по мере того, как предприятия становятся все больше и больше и все сложнее и сложнее, превращаясь в корпорации и конгломераты, они начинают терять "чувство" своей индивидуальности. По этой причине в наши дни делается упор на письменное изложение целей предприятия, реорганизацию правления, создание экспериментальных подразделений на высшем уровне управления, такого как "отдел президента", и на общее для всего предприятия — *корпоративное* планирование. Все эти процессы возникли как ответ на необходимость восстановить единство и индивидуальность фирмы, поскольку фирма тоже жизнеспособная система.

Если желательно проверить применимость принимаемых ныне общих тенденций в управлении, то следует посмотреть и на все другие организации. Профсоюзы считают себя также жизнеспособными организациями, поскольку они стремятся к самосохранению. Многие угрожают сегодня их индивидуальности, что в большинстве своем связано со сменой технологий, и приводит к устареванию первоначально установленных профсоюзом целей. К сожалению, реакция профсоюза на это в целом сводится к утверждению своей индивидуальности в старых рамках, тем самым лишь усиливая угрозу их существованию. Это, однако, всего лишь обвинение их в неверной стратегии, истинная цель их выживания остается прежней. Новые государства (как мне кажется) делают ту же ошибку, и в этом случае безошибочно видны доказательства их стремления утвердить свою индивидуальность в качестве первейшего условия существования. Это ведет к тому, что я называю "авиационным синдромом", в силу которого любая молодая страна считает нужным обзавестись своей государственной авиацией независимо от того, имеет ли это для нее экономический смысл или нет. Такой же феномен, но под другой личиной, можно видеть и у зрелых государств, считающих, что им угрожают. Мы ввязываемся в любые технические проекты, не взвирая на их стоимость или необходимость, чтобы подтвердить свою индивидуальность и тем самым показать, что мы действительно существуем. Примерами этому служат высадка человека на Луну Соединенными Штатами и проект "Конкорд" Великобритании и Франции.

Подведем итог. У абстрактной логической проблемы, которую представляет собой бесконечность, неограниченная регрессия метасистемы есть экологический ответ, данный природой. Он в индивидуальности жизнеспособных систем, в их решимости быть самими собой и выжить. В таком случае мы должны предполагать, что любая организация как жизнеспособная система, входящая в нечто более крупное жизнеспособное целое, должна быть организационно рекурсивна. Это справедливо как общее утверждение, хотя ранее оно упоминалось в качестве дополнительного обстоятельства. Во всяком случае, как было показано на рис.27, все изображенные там подразделения структурно подобны и повторяют целое. Отсюда следует

Теорема о рекурсивных системах

Если жизнеспособная система содержит в себе жизнеспособную систему, тогда их организационные структуры должны быть рекурсивны.

Данная теорема окончательно подтверждает справедливость использования на протяжении книги пятиуровневой иерархической модели. Если жизнеспособная фирма организована таким образом, то также организованы и все ее жизнеспособные подразделения. Если так организовано подразделение, то также организованы ее жизне-способные более мелкие части, например ее отдельные заводы или фабрики. Если так организован завод, то так же организуются его цеха, а в них участки, основной единицей которых является человек. Цех, участок и человек — все организованы рекурсивно, поскольку на этом построена наша модель, и это нужно подчеркнуть прежде всего.

Теория чисел, названная высшей арифметикой, имеет дело скорее со свойствами натуральных чисел, чем с самими числами. Касаясь знаменитой экспоненты, профессор Давенпорт, замечает: "особенностью высшей арифметики является огромная трудность, с которой часто сталкиваются при попытке доказать простые общие теоремы, которые совершенно естественно вытекают из численных примеров".

Руководители высших уровней встречаются с теми же проблемами при доказательстве их собственных общих теорем, одну из которых я только что предложил. Это, я полагаю, обусловлено тем, что люди не там ищут путеводную нить, позволяющую создать единую теорию организации. Главное, с чем "разобралась" кибернетика, — это разнообразие, его создание и его количественный рост, его увеличение и уменьшение, его фильтрация и управление им.

Поэтому разнообразие есть предмет и содержание современной теории управления в том сложном мире, в котором мы теперь живем, так же как физика вещества была предметом исследования наших предшественников.

Когда мы создаем наши модели и классифицируем наши представления на основе разнообразия, мы понимаем, что в конечном счете хочет от нас управляющий независимо от того, что является источником разнообразия. Процесс управления всегда был направлен на то, чтобы требуемое разнообразие обеспечивало стабилизацию предприятия и его выживание. Оно достигалось либо разработкой методов уменьшения разнообразия, с которым столкнулось управление, либо увеличением разнообразия методов управления, либо (чаще всего) и тем, и другим одновременно. В табл.1 перечислены многие из наиболее известных методов достижения этой цели руководителями. Как может показаться с первого взгляда, в них мало общего; одни связаны с кадровыми проблемами, другие с методами финансовой отчетности и т.д., но здесь прослеживается одна общая черта — необходимость добиваться требуемого разнообразия.

Как говорилось ранее, каждое уменьшение разнообразия ведет *по самому факту* к уменьшению потока информации и, следовательно, этим опасно. Но на это приходится идти. Каждое увеличение разнообразия увеличивает поток информации и само по себе ведет к нестабильности. С таким риском тоже приходится считаться. Нам следовало бы лучше знать, что делать и как технически справляться с разнообразием, понимая смысл всех этих методов, имея в виду связанный с этим риск и прежде всего представление о возможности замены одного метода другим. Например, если целесообразно, то можно снизить созданную ранее напряженность персонала путем объяснения цели вводимой кадровой политики (при этом разнообразие возрастет), — как и вообще избежать перегрузки системы 5 можно снизив разнообразие где-нибудь еще.

Таблица 1, нажмите на ссылку для просмотра

Пришло время на этом фоне вернуться к алгедонике, в особенности ко всем тем механизмам, которые обсуждались (в гл.10) в терминах модели, построенной нами на подобию ретикулярной формации коры головного мозга. До сих пор мы видели в этом механизме то, что в действительности является *генератором* разнообразия. Если, говорили мы, в данной организации, работает много фильтров для снижения разнообразия, то система 5 легко может быть убаюкана и будет чувствовать себя ложно в полной безопасности. Специальные фильтры необходимы и должны работать во вспомогательных информационных каналах так, чтобы восстанавливалось необходимое разнообразие в случае угрозы существованию..

Но теперь мы должны посмотреть на эту сложную структуру (кору головного мозга и "климат" управления) как на *уменьшитель* разнообразия. Как в мозге, так и на фирме эта структура, по-видимому, является наиболее существенной *из* всех уменьшителей разнообразия. Впервые намек на эту ее роль был сделан в заключительном параграфе гл.10.

Поскольку ретикулярная формация передает алгедоническую информацию — ту, которая относится к угрозам, к боли и удовольствиям, а в критических случаях — к кризисам, то лучшей ориентацией для структур управления будет направленность на поиск соответствующего средства снижения разнообразия для организма в целом в данное время. Тоша, несмотря на все описанные здесь методы управления разнообразием, на все планы относительно того, что предпринять нам как существам, наделенным умом, или что делать фирме, которой мы управляем, становится ясно, что наиболее "сильным" уменьшителем разнообразия является *самоорганизация*. Механизм ее действия, четко изложен в работах Маккулоха и его сотрудников (см. список литературы).

Читатель уже предупрежден о существовании избыточности как мощного защитного механизма в обстоятельствах, когда организация подсчитывает свои шансы, опираясь на свои ненадежные компоненты (см.гл.14). Организация — это набор элементов, принимающих решения, и каналов связи между ними — нейронов и процессов их взаимодействия в мозге, людей и их общения на фирме. В предыдущей главе было показано, как конструктивное использование кажущегося излишним числа узлов и каналов связи обеспечивает великолепную защиту от ошибки, когда все говорит о том, что система (ее узлы и сами каналы связи, как и обрабатываемая информация) находится на грани неверного поведения. Если эти узлы и каналы связи представляют собой единственные компоненты системы и если они уже в избытке, то какие формы избыточности могут здесь еще быть? Ответ дал Маккулох. Он назвал то, что не

является физической, а организационной сущностью "избыточностью потенциала команд".

Подумаем об анастомотик ретикулум, об этой (по-видимому) неразделяемой сети, соединяющей сенсорную плату с моторной. Подумаем о деликатности процесса управления, который моделирует это образование. Где во всем этом находится центр или средоточие всех команд? Простого ответа на этот вопрос нет. На этом уровне сложная и деликатная, подобная мозгу, система не организована в пирамидальную структуру, подобную генеалогическому дереву.

Наоборот, командный центр меняет свое местоположение от времени до времени. Его расположение является функцией доступной информации, поступающей в данную связку, цепочку клеток. Именно информационный поток определяет, какой связке клеток работать и это, следовательно, определяет командный центр. По этой причине мы называем такую систему самоорганизующейся.

Кто, к примеру, практически решает необходимость приобретения за четверть миллиона фунтов весьма дорогостоящего оборудования для фирмы? Никак не высшее руководство, которое одно полномочно распоряжаться столь крупными суммами. Так решила небольшая группа работников фирмы, совсем не начальников, которые, понимая необходимость в подобном оборудовании, разработали требования к нему и убедительно доказали необходимость его приобретения. Допустимо, что на такое предложение будет наложено вето группами более высокого уровня на том основании, что для этого сейчас нет денег или со ссылкой на наличие более важных расходов. Но мы не ведем речи о праве вето, мы обсуждаем подготовку разумных решений. Это решение было действительно принято на низком уровне самостоятельно сложившейся группой работников.

Теперь мы подошли к концепции Маккулоха. Если такова природа командных центров в ретикулуме, то в зависимости от потока поступающей информации любое соединение клеток может стать центром подготовки решения. Назовем такое соединение клеток (поскольку оно не обозначено) "центром потенциальной команды". Избыточность подобных центров есть еще одна массивированная защита организаций. Такое утверждение может быть проверено рассмотрением ситуации характеризуемой отсутствием избыточности потенциальной команды.

Если фирма разукрупняет свои подразделения в качестве главного средства борьбы с разнообразием и создает при этом жесткую пирамидальную подчиненность, то получает фиксированное и исчислимое количество возможных командных центров. Если же каждому центру будет определен круг задач (для уменьшения разнообразия), то избыточность потенциальных команд не будет совсем, поскольку если в такой организации "не то" подразделение получит всю информацию, действительно необходимую для принятия решения, то оно просто окажется неспособным справиться с подобной задачей. Оно может избрать другой курс - обратиться к соответствующей группе, которая в организации подобного типа, вероятнее всего, решительно воспротивится такой попытке, заявив не лезьте не в свое дело" Здесь метод борьбы с разнообразием был использован неверно. Я могу заявлять об этом с полной определенностью, поскольку описанная здесь организация спроектирована так, что теряет всякую возможность адаптации.

Предположим вместо этого, что мы обеспечиваем избыточность потенциальной команды. Такая организационная структура образует усилитель разнообразия высокого порядка. Она требует множества управленческих функций. При поверхностном взгляде можно заключить, что подобная организация склонна к

безумству. Но мы с полным основанием можем тогда спросить, а мы уже научились спрашивать, почему мозг использует подобный механизм, а также почему кора головного мозга не перегружена безнадежно растущим разнообразием при избыточности потенциала команд. Ответ в том, что избыточность потенциальных команд в конечном счете предопределяет возможность существования самоорганизующейся системы, и если она имеется, то система сама себя обязательно организует.

Так мы подошли к тому, что алгедонический регулятор как для мозга, так и для фирмы является самым большим уменьшителем разнообразия из всех возможных. Он определяет "форму поведения". У живых существ, включая человека, сравнительно мало форм поведения, и они взаимно исключают друг друга. Маккулох и его сотрудники обозначили около пятнадцати форм деятельности позвоночных (заметьте это себе, пожалуйста) — организмов, которые, очевидно, способны справляться с огромным ростом разнообразия. Примерами главных форм служат способности: спать, есть, пить, драться, убегать, изучать, искать, мочиться, испражняться, совокупляться. Форма поведения избирается ретикулярными формациями в соответствии с избыточностью потенциальных команд и сохраняет свою доминирующую роль во всех жизнеспособных системах. Как я сказал, формы взаимодействия и тот факт, что животное, активно отбиваясь, может помочиться или с таким же успехом не делать этого, не означает, что оно пребывает именно в данной форме. Если всего около 15 форм поведения и если все они одного "веса" в мозге, то выбор одной ретикулярной формации уменьшает разнообразие всей системы в 14-15 раз, что весьма значительно.

Теперь попытаемся рассмотреть этот урок применительно к фирме, поскольку в нем действительно предлагается то, что во многом дает наиболее ценное представление о фирме. Фирма, которая хорошо организована в духе современной теории управления, и фирма, организованная не так, т.е. искалеченная авторитарностью — обе они обладают в известной мере избыточностью потенциальных команд. Эта избыточность, как говорилось ранее, срабатывает так, чтобы создать единый климат в обществе людей, образующих фирму. Он, в свою очередь, определяет форму их действий при смене технологических эпох, и эта форма исключает все другие возможные формы, за исключением (как бывает) случайно, заимствованной. Открытие Маккулоха лично мне объяснило многое. Оно точно подтвердило наблюдаемое мной поведение фирм, настолько, насколько я их знаю. И, однако, (пока у меня не было такой модели) подобная идея казалась настолько неправдоподобной, что никогда не приходила мне в голову.

Большое число человеческих существ "обязано" устойчиво придерживаться одинаковых взглядов. Мы рассматриваем социальную группу как придерживающихся среднего пути и действительно критикуем ее за посредственность решений. Она так "поступает" и достойна нашей критики. Но теперь я вижу, что такое поведение, такая ее деятельность предпринимается в условиях сознательных и обдуманных решений, относящихся к области деятельности системы 5. Поведение же системы 5 предопределяется системой 4, в частности, ретикулярной структурой, которая устанавливает форму ее поведения. Люди почти правы, когда говорят о состоянии морали. Нельзя ожидать (каждый понимает это инстинктивно) решительных командных действий от фирмы, сотрясаемой забастовками, находящейся под угрозой поглощения ее другой фирмой или в бедственном положении по другим причинам. Но концепция форм поведения богаче этого. Прежде всего нас интересует форма поведения, направленного на выживание, создаваемого алгедонической системой управления, а не эмоциональная сторона.

Три первые формы поведения, к которым фирмы могут прибегнуть, исключая все остальные, довольно очевидны. Первая форма — продолжать свою деятельность, что является нормальным состоянием дел для очень крупных организаций (просто потому, что их системы фильтрования не способны различать другие формы), — но так сравнительно редко поступают небольшие компании, для которых признание провала заранее означает упадок их деятельности. Это замечание дает ключ к пониманию двух других форм поведения — увеличение затрат и экономия. Все эти три формы поведения одинаково популярны, что облегчает понимание их особенностей. Но, как я полагаю, следующая легко обнаруживаемая форма поведения — кризисная. Она легко вытекает из любой из двух предыдущих и может вполне проявиться одновременно в любом сочетании.

Ретикулярная формация учит нас другому, и я среди тех, кто считается с ее советом. Поскольку кризисная форма поведения доминирует в подобной ситуации и очень сильно, то каждый склонен забывать об одной из трех форм, которая использовалась до кризиса. Некоторые фирмы, даже крупные, продолжают привычное существование в кризисной ситуации настолько, что увеличение затрат и экономия как базисные стратегии рассматриваются ими как поведенческая случайность. Это означает, что кризис как доминирующее обстоятельство может привести фирмы либо к панической экономии, когда прекращаются некоторые виды их деятельности в попытке быстро снизить расходы, либо к распродаже или слиянию. Беспристрастное суждение о том, в каком состоянии окажется фирма, весьма поучительно. Оно сводится к тому, что преобладающая эмоция, сопровождающая кризисную форму поведения, весьма проста — мы должны выйти из кризиса. Любой путь, в любом направлении кажется приемлемым, коль принята кризисная форма поведения. Тут наступает расцвет иррационального (но не неразумного) управления. Очевидно, что кризис — опасное состояние для организма, стремящегося к выживанию, и это, без сомнения, приводит к иррациональному результату. Во всяком случае теория ограниченности поведенческих форм предлагает единственное, в чем я уверен, объяснение преодоления такой непредсказуемости, как "куда кривая выведет" в подобных условиях. Следует также заметить, что характерным для кризисной формы поведения является попытка избавиться от кризисного образа существования, что в типичных случаях приводит скорее к новому кризису, чем к избавлению от него. Большинство мер, направленных на преодоление кризиса, ведет к новому кризису. Таким образом, мы наблюдаем здесь положительную обратную связь — желание избавиться усиливается по мере того, как одна за другой проваливаются попытки.

Как представляется, можно найти пятую характерную форму поведения, отличную от этих трех скалярных форм и кризисной формы. Это — *отмирание*, такое поведенческое состояние, которое *выглядит* как поддержание деятельности, но фактически означает постепенное угасание вплоть до гибели. Многие фирмы хладнокровно переживали такую форму. Они рассматривали себя находящимися в периоде ограниченной активности, которая казалась интеллектуалам под влиянием *средств массовой информации* рыночной стратегией. Факты, однако, таковы, что все рынки сбыта для таких фирм постепенно сокращались. Влияние подобных фактов можно компенсировать утверждениями, что так происходит из-за временно неблагоприятных условий; сокращение рынков сбыта можно компенсировать такими мерами, как незначительное увеличение цен под предлогом неизбежности их повышения вследствие роста себестоимости. Фирма, которая поглощена своими заботами, которая не руководствуется соображениями "высшего управления", может продолжать самообман очень долго. Тогда в одно прекрасное утро такая фирма предстанет перед неизбежностью согласиться на слияние с другой фирмой, поскольку у всех других фирм — конкурентов, поставщиков и потребителей нет оснований для

самообмана о состоянии дел на данной фирме. Вот почему они увидят правду раньше и начнут принимать свои меры.

Следующая форма, которую, как мне кажется, следует признать, редко (если вообще) используется имеет свое подобие в мире животных, за исключением самого человека. Эта форма — самоуничтожение — желание умереть. Предполагается, что ее вызывает чувство неадекватности, которое может привести к патологическому мазохистскому настроению ума или (в случае с фирмой) к такому всеобщему мнению. Я знал несколько фирм, доведенных до изнурения в результате неумения мобилизовать имеющиеся в их распоряжении творческие силы. Такие фирмы могут долго существовать в кризисном состоянии и, не отдавая себе в этом отчета, решительно двигаться к саморазрушению по мере того, как чувство неадекватности подавляет все другие.

Конечно, в таком переходном процессе присутствует положительная обратная связь, что быстро распознается рынком. Его реакция, формальная и неформальная, падение вследствие этого цены акций вскоре усиливают мазохистские тенденции на фирме. Типичная перспектива в подобном положении — противоположный курс действий. Но напомним, что одна из форм поведения исключает другие. В то время как все это происходит, как доминирующее поведение может проявиться (например) рост. Он иллюзорен. Фирма при такой форме поведения может демонстрировать кризисное состояние, провозглашая одновременно заботу о своем росте. Извлечем урок из нашей модели. Плохое функционирование механизма адаптации виновато во всем а фирма *фактически* находится в состоянии экономии. Появление кризиса вызвано недостатками политики фирмы даже в вопросах экономии — оно создает панику среди большинства служащих, не понимающих происходящего. Иллюзорное проявление роста вызвано отказом высшего руководства поверить в то, что оно не может справиться с ситуацией, поэтому-то и провозглашает нереализуемые цели, в которые само может искренне верить. Несмотря на запутанность ситуации реальная форма поведения направлена не на выживание, а на упадок. Фирма похожа на животное, готовящееся к борьбе, и которое тем не менее одновременно мочится и испражняется.

Шестая форма, по-видимому, — неприкрытая агрессия. Она отличается от формы роста тем, что у нее нет объективной базы для роста. В природе агрессивное поведение, не вытекающее из явной необходимости и возможности, ведет обычно к катастрофе. Но это не обязательно для бизнеса по причинам, о которых мы сейчас скажем. Как в природе, так и в коммерческой деятельности агрессия воспринимается другими прежде всего как чем-то обоснованное поведение. Предполагается, что жизнеспособные системы не становятся агрессивными без причины или, точнее, без обоснованного расчета на успех. В обоих случаях агрессия в конечном счете воспринимается как "блефование". Но это случается в бизнесе реже, чем в природе, поскольку бизнесом, как предполагается, руководят весьма компетентные люди. Это обстоятельство благоприятствует патологическому агрессору. Более того, даже если его действия назовут блефом, он часто может скрыться под разного вида дымовыми завесами, которые эффективно замаскируют голую правду. Выходя из игры, он может заполучить огромные деньги, что фактически (за счет позитивной обратной связи) скорее увеличит, чем уменьшит, его шансы в следующий раз.

Рассмотрение этого явления обнажает еще одну истину. Запоздывания в управленческой деятельности весьма существенны. Фирма остается замкнутой на одной форме поведения, поскольку считает, что не готова изменить курс своих действий и, следовательно не рассматривает другие свои возможности. Вероятно, так происходит под влиянием годового финансирования. В природе жизнеспособные

системы не совершают такой ошибки, что обусловлено эволюционной необходимостью быстро "воспользоваться шансом", когда речь идет об изменении формы поведения. Наблюдения подтверждают, что ретикулярные формации малоинерционны. В системах управления инерция очень велика. Когда речь идет о правительствах, то инерция настолько велика, что практически почти отрицается механизм адаптации как право любой жизнеспособности системы. Причина такого явления в крупномасштабных системах заключается в том, что все, кого это касается, верят в инерционность. Оппортунизм — бранное слово, поскольку он предвещает безответственные действия. Жизнеспособные системы в природе используют свои возможности: так, любовник, услышав шаги мужа на лестнице, быстро перестраивается на то, чтобы бежать, но в равной степени может остановить свой бег, если ему вновь предоставляется возможность остаться. Компании и государства не обладают способностью быстрого ретикулярного перенастраивания и (я повторяю) оправдывают себя стандартными заявлениями об "ответственном ведении дел". Здесь мы, возвращаясь к давно поставленному в этой книге вопросу, отвечаем на него: искусственно созданные жизнеспособные системы в общем не уделяют достаточного внимания скорости реакции на нестабильность или, что еще хуже, "окаменелость" их сверхстабильности, вызванной различными задержками информации во времени в их внутренних сетях.

Наряду с указанными шестью возможны, конечно, и другие формы поведения, которые я не смог выделить. Но будьте осторожны. Мы некорректно обозначаем формы, если они не взаимно исключают друг друга, а если обозначаем их верно, то случайно. Многие с виду более сложные линии поведения, демонстрируемые корпорациями, кажутся в своей основе относящимися к одной или другой из наших шести основных форм. Весь этот вопрос в целом требует дальнейшего изучения. Тем временем позвольте подчеркнуть, что наличие и многосторонняя эффективность этого снижающего способа создает огромный потенциал. Беда в том, что нам до сих пор не удалось реализовать столь важный механизм. Как представляется, в обычных условиях он должен срабатывать без всякого человеческого присутствия, вступая в действие в силу фактов, а не механизмов самой системы.

Каким может быть такой механизм и какое "дальнейшее исследование" могло бы стать полезным? С позиции нейрокибернетики у нас есть модель ретикулярной формации головного мозга, и о ней уже достаточно сказано, которая, к счастью, привела к ее математическому описанию (см. ссылку A4 в библиографии). С управленческой точки зрения мы можем воспользоваться ее описанием, изложенным на предыдущих страницах на основе опыта, приобретенного значительно позже того, как я впервые коснулся этой проблемы в первом издании книги (см. ее четвертую часть). Ко времени первого издания я не знал ни о каком математическом подходе, который бы обещал решение проблемы внезапного перехода от одной формы поведения к другой, из тех, что перечислены здесь. Однако в том же году появилась многообещающая работа Р.Тома, положившая начало новой области математического анализа, известной ныне как "теория катастроф". Под "катастрофой" он понимает внезапную смену форм поведения (т.е. не обязательно бедствие). Такой математический анализ остается темой острой дискуссии среди математиков: показана возможность существования бесконечного числа плоскостей в трехмерном пространстве. Оказалось, изменения не обязательно должны происходить постепенно, (и с любой скоростью) как это происходит на плоскости. Перемены могут быть *внезапными*, когда их траектория просто "прорывает" одну плоскость и продолжается на другой. Таким образом, появилась возможность создать мощную, проверяемую и, более того, предсказательную теорию о форме поведения корпораций. Начало положено (см. работу Дж.Касты в списке литературы к приложению), но прошло еще мало времени.

Главная трудность для реализации этой теории — найти приемлемые критерии для эмпирического подтверждения ее верности.

Следующее замечание, которое надлежит сделать относительно ретикулярной формации как об алгедоническом регуляторе, заключается в том, что она на самом деле является транссистемой. В основном она соединяет систему 3 с системой 4, но, выполняя эту роль, создает новое пространство решений, направленных на выживание. Ранее подчеркивалась произвольность деления фирмы как единой организации на подразделения и необходимость поддержания контактов через все установленные между ними границы. Мы обнаружили в системе 3 механизм немедленной реакции на внутренние и текущие дела, противоположный механизму системы 4, имеющий дело с внешними и будущими событиями. Это различие выглядит биологически важным. Сам факт столь глубокого различия, продиктованный способностью к выживанию, в сравнении с произвольными суждениями, изобретенными управляющими, чтобы различать производство, сбыт, финансирование и все остальное, создает особый риск раскола персонала при ведении фирменных дел. Так же происходит с мозгом, в котором невозможность преодоления расхождения представлений о настоящем и будущем ведет к немедленной смерти.

Скажем еще раз: именно ретикулярная формация — алгедонический регулятор — гарантирует выживание. В гл. 10 показано, что ретикулярная формация морфологически *охватывает* две структуры: 3 и 4. Поэтому она обязана присутствовать для осуществления управления. Форма поведения организма обусловлена *поперечными* связями системы 3 и 4; если бы это было не так, то либо одна, либо другая из них срабатывала плохо, что приводило бы к гибели организма. Поскольку это так и форма поведения фиксирована, система 5 может действовать (будь она сколь угодно мощной) только в соответствии с настоящим выводом. Обратимся снова к самоанализу. Если вы *знаете*, что находитесь в кризисной форме и совершенно не в состоянии ее проанализировать, то можете быть уверенными в одном: Вы не станете играть в шахматы. И без того уйма дел. Более того, если вы попытаетесь проанализировать сложившуюся в данном случае форму поведения, то можете ожидать вашей полнейшей растерянности, поскольку избыточность потенциальной команды уже сработала. *Высшие руководители неизбежно работают в рамках, определенных их подчиненными.*

В конечном счете ни мозг, ни фирма не являются анализаторами; они — распознаватели. Вот почему так важна скорость распознавания и относительно менее важна мощность анализа. Мы должны распознать и затем действовать. Иначе на анализ можно потратить много драгоценных недель и спасительный ответ на угрозу будет (как говорят юристы) "слишком запоздалым". Огромное число аналитических работ, проводимых управляющими, оказывается бесполезным по этой причине. Такие аналитические исследования становятся интеллектуальными играми, сопровождающими развитие реальных процессов, но не влияющих на них.

Модель, как мы теперь видим, существует для того, чтобы ею пользоваться. Потребовалось ровно 20 лет, чтобы довести эту модель до формы, учитывающей в основном фирменные интересы. Но она — не смирительная рубашка. Вместо этого представьте ее себе как хорошо структурированный язык для обсуждения жизнеспособных систем.

Даже в течение тех немногих лет, которые потребовались на написание книги, эта модель использовалась применительно к нескольким разным организациям, и не только к промышленным фирмам. Она и сейчас помогает созданию структуры

образования, университетских факультетов и автоматизированной системы управления экономикой Великобритании. Последнее напоминание основного кибернетического тезиса: если есть естественные законы, управляющие жизнеспособными системами, то все жизнеспособные системы обязаны им подчиняться.

Я заканчиваю книгу этим напоминанием по особой причине. В кругах ученых, занимающихся проблемами управления, растет число школ, занимающихся классификацией больших систем, что представляется мне совершенно бесполезным делом. Говорят, что существуют системы, в которых целое предназначается для обслуживания их частей, в то время как есть и другие, в которых части существуют для того, чтобы служить целому. Их иногда называют гетерогенными и гомогенными соответственно. Всякий, овладевший предложенной в этой главе моделью, поймет, почему я считаю такую классификацию бессмысленной. Это аналогично банальному утверждению о существовании централизованных и децентрализованных фирм. Нельзя извлечь никакого физиологического смысла из этой старой истины, но я не думаю, что можно извлечь какой-либо физиологический или экономический смысл из новых классификаций.

Жизнеспособная система — это такая система, которая выживает. Она связана, она цельная. Она гомостатически сбалансирована как

внутренне, так и внешне, тем не менее — это механизм, обеспечивающий возможности расти и учиться, эволюционизировать и адаптироваться к среде обитания.

При всем этом жизнеспособные системы могут сенсационно преуспевать, эффективно гибнуть или кое-как существовать. Амеба преуспела, динозавр погиб, цоелакан¹ кое-как существует.

У Вас и у меня — свои проблемы выживания. Что касается фирмы, правительства, общества, будущего человечества — всех жизнеспособных систем, то мы посмотрим. Структурные изменения — столь мощные события, они вызывают столь травматизирующие последствия, что люди предпочитают делать вид, будто не видят того, о чем им с такой силой говорят их глаза, вместо того, чтобы перестраиваться, как это необходимо.

Во времена явной нестабильности, в 1930-е годы, Л.Макнейс заметил именно такую же особенность и ее последствия:

Давление падает и падает. И может упасть до самого низа, но даже разбив барометр в прах не изменить природы каприза.