
О СТРУКТУРНЫХ СХЕМАХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ф.П. ТАРАСЕНКО

Томский государственный университет
ftara@sibmail.com

Обсуждаются возможности использования информации, содержащейся в структурных схемах организации, для различных целей управления.

1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМНОЙ КАРТИНЫ МИРА

Мы живем в бесконечно разнообразном и постоянно меняющемся мире. Стараясь не просто выжить в нем, но и улучшать своё положение в нём, мы используем свои способности и особенности окружающей нас среды для достижения наших целей. Средством для этого служат *модели*, т.е. знания о той ситуации, в которой мы оказались. Несомненно, самой важной информацией для овладения процессом хоть какого-то контроля над происходящими с нами событиями является информация о том, каковы наши возможности вносить изменения в не удовлетворяющую нас ситуацию. Такую информацию даёт *системная картина мира*, которая описывает его бесконечное разнообразие с помощью понятия *системы* (см., например, [1, гл. 1; 4, гл. 2]).

Системой называется некоторая сущность (реальная или абстрактная), обладающая некоторыми присущими именно ей свойствами, особенностями, функциями (называемыми *эмерджентными*, или *синергетическими*), отличающими её от всего остального (которое называется *окружающей средой*). Мир представляется неограниченной совокупностью различных систем, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, разномасштабных, соседствующих или содержащих в себе системы меньшего масштаба или входящих как часть в большие системы, непрерывно изменяющиеся с различными темпами и охватами изменений.

Столь сложную картину удастся описать с помощью трех моделей: модели *черного ящика* (перечня существенных связей системы с окружаю-

щей средой), модели *состава* (перечня существенных частей системы) и модели *структуры* (перечня существенных связей между частями системы). Оценочное (т.е. субъективное) слово «*существенные*» необходимо в связи с тем, что в силу закона о всеобщей взаимозависимости в природе число связей не ограничено, но для конкретной цели рассмотрения системы решающее значение для нас имеют лишь самые сильные из связей.

Разнообразие систем упрощенно описывается в виде их классификаций. Согласно одной из них системы делятся на естественные и искусственные. Искусственные системы проектируются, конструируются и реализуются субъектом для того, чтобы их использовать как средства достижения его целей. Естественные системы являются сущностями, возникающими в реальности в силу проявления тех взаимодействий, которые мы называем законами природы.

Другая классификация систем выделяет в особый класс *социальные системы*, которые характерны тем, что существенными их элементами являются субъекты (отдельные личности, группы личностей, организации, популяции разных размеров). Специфика субъектов состоит в их способности к целеполаганию и целеустремленности, что существенно отличает их от остальных естественных и искусственных систем [3].

Учёт этой специфики в современном менеджменте требует организовывать работу системы так, чтобы её функционирование вело к удовлетворению не только собственных интересов самой организации, но и интересов всех входящих в неё частей с их индивидуальными целями, и интересов большей системы, в которой она сама является частью [1, гл. 3]. Это требование приводит к необходимости придавать структуре организации такие особенности, которые повышали бы как её отзывчивость к изменениям среды («экологизацию», «инвайронментализацию»), так и отзывчивость к интересам своих работников («гуманизацию»).

Итак, в данном обзоре мы рассмотрим возможности управления организацией только за счёт использования особенностей её *структуры*, либо сохраняя существующую структуру и варьируя лишь её внутренние переменные (исправление отдельных недостатков, реформирование), либо коренным образом меняя структуру (не улучшая старую, а создавая новую структуру – трансформирование).

2. ОБ ОДНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ ОРГАНИЗАЦИЙ В ОТВЕТ НА ИЗМЕНЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Пожалуй, главной функцией управления организацией является обеспечение выживания и развития организации в условиях плохо предсказуемых турбулентных изменений, происходящих в окружающей среде. Чаще всего эти изменения не могут управляться менеджером организа-

ции, и ему остается реагировать на них, только осуществляя внутренние изменения в самой организации.

Состояние организации описывается её моделями состава и структуры, которые в совокупности представляются её *структурными схемами*. Эти схемы отражены в учредительных документах, содержат информацию и о частях системы, и о связях между ними.

Таких структурных схем для одной организации может быть несколько: для разных целей управления существенными могут быть разные разбиения целого на части и/или разные связи между ними (как, например, в формальной и неформальной структурах фирмы). Кроме того, структурные схемы могут отражать *статическую* структуру организации (например, древовидную схему подчиненности подразделений системы) либо *динамическую* структуру процессов, происходящих со временем в организации (схему взаимосвязей между функциями, процессами и технологиями; от схемы Ганта до схем PERT или PATTERN).

Эти два типа (статическое и динамическое) описаний организации при необходимости могут объединяться, например, путём распределения функций между частями (как в должностных инструкциях для работников).

Таким образом, возможности осуществить адаптацию организации к происходящим изменениям в среде сводятся к соответствующим изменениям в структурных схемах системы – в структурной (статической) или функциональной (динамической) или в обеих.

Ряд причин (физиологическая ограниченность объемов и скоростей обрабатываемой человеком информации, несимметричность отношений власти между индивидами, предпочтительность единоначалия) привели к тому, что разделение труда в большинстве организаций осуществляется в виде иерархических древовидных структурных схем. Правда, в практике менеджмента используются и другие конфигурации структурных схем организации (матричные, сетевые, кольцевые, и пр.) [5,6]. Но в любом случае при необходимости изменений организации это осуществляется путём её *реструктуризации*: поправками старой структуры, введением новых подразделений или ликвидацией старых, проектированием новой структуры, сокращением штатов или их «оптимизацией». Такие процессы весьма болезненны не только для работников ликвидируемых, но и всех остальных подразделений, деморализуют коллектив, снижают производительность труда.

Однако существует возможность адаптировать организацию к внешним переменам *без изменения оргструктуры*, только за счёт *перераспределения функций* между подразделениями. Р.Л. Акофф в [1] развил идею *многомерной организации*.

Топологическая размерность оргструктуры определяется числом «вышестоящих» элементов у каждого элемента. Например, линейная цепь

элементов и идеальное иерархическое дерево – одномерны; плоская организационная матрица – двумерна; кубическая структура – трёхмерна и т.д. Каждая одномерная сторона многомерной структуры соответствует определенной характеристике, параметру системы. Организация может иметь различные размерности по разным группам характеристик. Так, при единоначалии структура подчинённости в организации одномерна, но если разные подразделения выполняют совпадающие совокупности нескольких функций, то функциональная размерность структуры равна количеству функций (технологий, алгоритмов, процедур и т.п.), в совокупности образующих деятельность организации.

Например, Р. Акофф [1] предлагает «многомерную организацию» в соответствии с тремя типами деятельности подразделений при разделении труда в организации. У подразделения может быть только три производственных функции:

1) производство продуктов (товаров и/или услуг), потребляемых внутри организации, – как у отделов снабжения, финансов, юридического, кадров, исследований и разработок, строительного, производства комплектующих изделий;

2) производство продуктов, потребляемых вовне организации, т.е. выходных товаров и услуг для любых пользователей;

3) производство специализированных, уникальных продуктов, предназначенных конкретным пользователям, составляющим лишь часть рынка фирмы (скажем, жителям определённых территорий, розничным или оптовым торговцам), либо функции маркетинга, обеспечивающие обратную связь от пользователей.

Для выполнения каждой функции высшее руководство организации выделяет определенные ресурсы; пропорции между ними определяются относительной важностью каждой функции в данной конкретной обстановке во внешней среде. Реакция на изменение в среде выражается в перераспределении ресурсов между функциями. Подразделение либо адаптируется к изменению приоритетов выполняемых им функций, либо ликвидируется, если оно выполняло только одну функцию, которая стала ненужной. Если все подразделения выполняют только одну из функций, то оргструктура превращается в иерархию с тремя специализированными ветвями. (Это и имеет в виду Акофф [1]).

В отличие от матричной, в многомерной структуре работники имеют не двух, а лишь одного начальника: внутренний потребитель является для него не начальником, а пользователем, клиентом. Кроме того, в матричной структуре отсутствует третье измерение (например, маркетинг), что часто превращает маркетинговые подразделения в бюрократическую монополию.

3. НЕЕДИНСТВЕННОСТЬ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ

Наглядным примером того, что структурная схема системы определяется целью её использования, может служить различие между моделью многомерной (трёхмерной) организации Акоффа, описанной выше, и пятимерной моделью бизнес-организации, развитой учеником Акоффа Джамшидом Гарайедаги [2].

Трёхмерная схема используется для управления *статической* структурой организации, распределения власти и ответственности, определения схемы подчинённости подразделений. Пятимерная модель состава системы нужна для системного управления *динамическим* производственным процессом работы организации.

Комплексное описание функционирования социальной системы представляется совокупностью пяти взаимосвязанных процессов:

- Создание и распределение *благ*, т.е. производство необходимых товаров и услуг, и их справедливое распределение.
- Выявление и распространение *истины*, т.е. информации, знаний и понимания.
- Создание и распространение *красоты*, эмоционального аспекта существования осмысления сделанного и восхищения тем, что сделано.
- Формирование и внедрение в культуру нормативных *ценностей* с целью регулирования межличностных отношений: сотрудничества, объединений, соревновательности, конфликтов.
- Создание и распределение *власти*, решение вопросов прав, полномочий, ответственности – в целом понятие управления.

Многие мыслители управления социальными системами сосредоточивали внимание лишь на одном из этих аспектов, считая его *главной причиной* общественных явлений. Например, Маркс рассматривал *экономику*, способ производства благ как определяющую причину всего происходящего в обществе. Для Вебера главным была *власть*. Богданов считал *знания* организующей основой общества. Религиозные мыслители считали духовные *ценности* основой всего.

Сегодня формируется *системное мышление*, осознание того, что свойства системы определяются не столько тем, как её части *действуют*, сколько тем, как они *взаимодействуют* (эмерджентность, синергия). Отсюда – пятикомпонентная модель социальной системы. В этой схеме функция производства и распределения благ считается основным процессом, но он не может быть успешно осуществлён без остальных четырёх организационных процессов, образующих его инфраструктуру. Неудачи социальных проектов связаны прежде всего с неучётом каких-то из этих компонентов.

4. О СТРУКТУРНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ ЕДИНОНАЧАЛИЯ И ДЕМОКРАТИИ

По мере возрастания сложности производственных процессов растёт уровень образованности работников, и всё чаще работники лучше своих начальников знают, как следует выполнять свою работу. При этом падает эффективность автократичного управления и возрастает результативность демократических отношений в работе.

Выдающийся системный мыслитель современности Р.Л. Акофф предложил совместить несовместимые на первый взгляд вещи – демократию и иерархию – за счет создания специфической структуры управления организацией. Он назвал такую структуру *циркулярной организацией*, или *демократической иерархией* [1, гл. 9]. (Идея «демократического централизма», провозглашавшаяся в советские времена, являлась лишь эвфемизмом, маскировавшим жёсткий централизм при отсутствии демократии.)

Главная организационная идея циркулярной организации состоит в создании при каждом менеджере совета, в состав которого входят, кроме него самого, его непосредственный начальник и непосредственно подчинённые ему менеджеры. В совет могут приглашаться (на время или постоянно) и другие значимые лица, например основные потребители и поставщики.

Каждый менеджер (кроме самого верхнего и самого нижнего уровней) участвует в советах трёх уровней – в совете своего руководителя, в советах своих подчинённых и в собственном совете. В результате в этих советах он взаимодействует с представителями *пяти* уровней менеджмента. Это существенно облегчает осуществление обеих функций управления – координацию действий на одном уровне иерархии и интеграцию действий между разными уровнями.

Такая организационная схема сохраняет иерархическую систему управления, но вводит в неё важные элементы демократии: участие управляемых в принятии касающихся их управленческих решений, подотчётность руководителей перед подчинёнными, циркулярность (а не линейность) власти.

В [1, гл. 9] подробно обсуждаются проблемы комплектации советов, их права и обязанности, процедуры их работы. Приводятся примеры реализации циркулярной организации в ряде крупных американских и международных корпораций.

5. СПЕКТР ОРГСТРУКТУР

Сложность и разнообразие мира, в котором мы живём, являются следствием закона о всеобщей взаимосвязи и взаимозависимости, а различие типов связей и степеней их выраженности позволяет включать в рассмо-

трение только те из них, которые представляются нам существенными для целей рассмотрения. Это даёт возможность упрощённо описывать любую систему как конечную совокупность частей, связанных конечным множеством связей. Так появляются модели систем, называемые *структурными схемами*.

Известной математической моделью структурной схемы является *граф*, в котором части изображаются *вершинами* (или *узлами*), а связи – *рёбрами* (или *дугами*). Разнонаправленность связей обозначается наличием или отсутствием стрелок на рёбрах (*ориентированные графы*), а разнотипность связей отображается разноцветностью дуг (*цветные*, или *раскрашенные графы*). Двойственность графов, при которой в качестве вершин могут рассматриваться либо части, либо их функции, позволяет описывать как статическую, так и динамическую структурную схему системы.

Такая модель даёт возможность представлять самые разнообразные системы. Их структурные схемы образуют широкий спектр различных графов – от линейной цепочки до полного графа, в котором каждая вершина связана со всеми остальными.

Применительно к управлению организациями прежде всего рассматриваются отношения власти между компонентами системы. В этом случае даже для иерархической структуры возможно разнообразие стилей менеджмента, от авторитарного до партисипативного, в зависимости от степени централизации власти [5, 6].

Но в любом случае в организации есть более важные и менее важные части. Изъятие одной существенной части резко изменяет функционирование системы в целом (например, изъятие мотора обездвиживает автомобиль, гибель командира может полностью дезорганизовать воинское подразделение).

Повышение надёжности системы возможно за счёт внесения в систему *избыточности*. В технических системах это часто делается путём дублирования, параллельного выполнения одной функции; в организационных системах избыточность вводится обычно в форме резервирования (примеры – должности президента и вице-президента, начальника и его заместителя и т.п.).

Однако распределение функций по компонентам системы может быть всё менее асимметричным и централизованным, а значимость, важность частей для системы в целом всё менее различимой. В результате образуется структура, которую называют *сетевой*. Сеть качественно отличается от организации: в ней нет такой части, изъятие которой нарушило бы функционирование всей системы. Например, разрушение линии прямой связи между двумя городами не лишает их возможности связи через третий город, с которым они оба связаны.

Сетевые структуры в последние годы привлекают возрастающее внимание в связи с их нарастающим значением в общественной практике. Типичными примерами могут служить маркетинговые и логистические сети в экономике, коллективные информационные структуры в Интернете, распределённые вычислительные структуры в информатике, некоторые массовые явления в социологии и психологии. Р. Акофф обратил внимание на то, что сетевой характер международного терроризма делает неэффективными методы борьбы с ним, основанные на предположении, что террористы являются членами организации, а не сети [7]. К сетям требуется иной подход, нежели к организациям. Исследование особенностей сетевых структур стало актуальной проблематикой в теории и практике управления.

6. О КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРОПОРЦИЯХ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Организационные системы в человеческом обществе относятся к числу искусственных, так как они реализуются в соответствии с проектом, шаблоном, моделью, предварительно разработанными субъектом. Проект оргсистемы предусматривает и её структурную схему, сопровождаемую необходимыми данными как о компонентах системы, так и о связях между ними.

В некоторых случаях такими необходимыми дополнительными данными являются количественные пропорции между частями системы: их объёмы, массы, размеры и т.п. В оргсистемах это могут быть количества работников в каждом подразделении, численность населения в административных округах государства, объёмы финансирования подразделений организации и т.д.

Затем созданная структура начинает действовать в реальном мире, наряду со всеми остальными искусственными и естественными системами. И их взаимодействие происходит не только под воздействием искусственно установленных связей, но и по законам той природы, частью которой оказалась созданная нами система. И для того чтобы выжить в этой среде, новой системе приходится адаптироваться к ней, изменяться в соответствии с происходящими изменениями условий окружающей среды.

Эти изменения коснутся всех аспектов системы, включая и количественные пропорции между её частями. От этих пропорций зависит эффективность функционирования системы, и стремление организации не только выжить, но и расти и развиваться требует установить оптимальные отношения между массами частей. Наличие таких соотношений проявляется даже в простейших ситуациях. Например, в годы кибернетического бума советский кибернетик Д.А. Поспелов на потешной имитационной модели «общества» показал существование оптимальных пропорций между численностью «пахарей», «воинов» и «бояр».

В природе действительно устанавливается определённое соотношение между количественными характеристиками частей естественно образующихся систем. В [8] показано, что в системах, растущих в результате накопления субстанции, массы частей оказываются равноотстоящими квантилями распределения вероятностей, вид которого зависит от характера накопления. Например, если приращение постоянно, то распределение гауссово; если приращение пропорционально накопленной массе, распределение логнормально. Эта закономерность наблюдается в естественных системах разной природы: биологических, геологических, демографических, финансовых [9]. Объяснение этой закономерности видится в проявлении объективной составляющей случайности в природе [10].

Оказавшись в естественной среде, искусственная система вынуждена приводить свои внутренние пропорции в соответствие с внешними условиями, чтобы вписаться в общую систему как её «родная» часть. Например, рассмотрение динамики численности населения штатов США, первоначально «нарезанных» почти произвольно, подтверждает наличие такой тенденции [11].

Указанное явление природы может служить ориентиром для определения некоторых характеристик организационной системы уже на этапе её проектирования.

ВЫВОДЫ

➤ Теперь уже осознано, что реальный мир далеко превосходит пространственно-временные масштабы его доступной нам части. Сложность познаваемого мира выглядит как существование неоднородностей, находящихся в постоянном изменении и во взаимосвязи с остальными неоднородностями. И пространственные, и временные охваты этих перемен выходят далеко за пределы собственных характеристик человека, с которыми мы сопоставляем характеристики окружающей среды. Это вынуждает нас говорить о макро- и микромире, лежащих за пределами наших ощущений, и искать способы отображения свойств макро- и микромиров на воспринимаемые нами сущности.

Однако и в пределах воспринимаемого нами мира имеют место те же сложность, разнообразие и изменчивость. Существование субъекта в таком мире возможно благодаря двум сугубо субъективным качествам: познавательной и преобразовательной деятельности. Обе эти функции субъекта – и познание, и управление – основаны на моделировании [12]. Модели состава и структуры системы являются средствами представления и преодоления её сложности.

➤ Управление вообще и управление в социальных системах в частности основаны на использовании информации, содержащейся в моделях состава и структуры управляемой системы. Эта информация часто на-

глядно представляется структурной схемой системы. В практике управления полезно иметь в виду разнообразные возможности использования информации, содержащейся в структурной схеме. Ряд таких возможностей и обсуждается в данном обзоре.

➤ Схематично можно изображать как статические отношения в оргструктуре (например, отношения подчинённости), так и динамические (например, в виде схемы бизнес-процессов).

➤ Подчёркивается, что в структурной схеме (как, впрочем, и во всякой модели) представляется только та информация, которая соответствует цели управления, т.е. только такая, которая считается существенной, важной, релевантной для этого (все эти прилагательные являются *оценочными*, т.е. субъективными, условными, частичными). Отсюда вытекает рекомендация: всегда помнить, что наши оценки могут быть ошибочными и что это может снизить качество управления при использовании модели.

➤ Разнообразие структурных схем образует широкий спектр их вариантов – от линейных схем типа идеальной иерархии до схемы типа сети. Где-то в середине этого спектра находятся многомерные организации, структура которых характеризуется конкретным сочетанием распределения власти и ответственности между частями организации.

➤ Природные закономерности (познанные и неизвестные) приводят к тому, что реально существующие системы имеют не произвольные структурные характеристики, а такие, которые обеспечивают системе выживание в условиях сложности, турбулентности, непредсказуемости окружающей среды. Отсюда следует рекомендация: при проектировании организации планировать соотношения количественных характеристик её структуры с учётом известных соотношений, свойственных естественным системам.

➤ В современной практике управления социальными системами всё большее значение приобретают ситуации взаимодействия с сетевыми структурами. Сети качественно отличаются от организаций в традиционном понимании, и требуют разработки специфических методов работы с ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акофф Р.Л. Менеджмент в XXI веке. Преобразование корпорации: Пер. с англ. – Томск: Изд-во ТГУ, 2006. – 417 с.
2. Gharajedaghi J. Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. – Butterworth-Heinemann, 1999. – 302 p.
3. Акофф Р.Л., Эмери Ф. О целеустремлённых системах. – М.: Сов. радио, 1974. – 272 с.
4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – Томск: Изд-во ТГУ, 2004. – 185 с.

5. *Герчикова И.Н.* Менеджмент. – М.: ЮНИТИ, 1995. – 478 с.
6. *Виханский О.С., Наумов А.И.* Менеджмент. – М.: Изд-во Фирма Гардерина, 1996.
7. *Ackoff R.L., Strumpf J.P.* Terrorism: A Systemic View // *Systems Research*. – 2003. – Vol. 20. – P. 287–294.
8. *Dmitriev Yu.G., Tarasenko F.P., Ustinov Yu.K.* On Statistical Structure of Growing Systems // Труды X Юбил. симп. по непараметрическим и робастным статистическим методам в кибернетике. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – С. 179–185.
9. *Dmitriev Yu.G., Tarasenko F.P.* Towards a Modeling of Natural Systems // *Cybernetics and Systems: An International Journal*. – 2009. – Vol. 40, №3. – P. 236–248.
10. *Дмитриев Ю.Г., Тарасенко Ф.П.* Об одной природной закономерности // Знания – Онтологии – Теории. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 13 с.
11. *Талейко А.В.* Закономерности формирования численности населения по территориям // Интернет-конференция МФУ ТГУ «Актуальные проблемы управления и экономики России на современном этапе», май 2009. Сайт <mfu.tsu.ru> (Вестник ТГУ. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2009. – № 3(8). (В печати).
12. *Тарасенко Ф.П.* Культура и моделирование // Матер. Междунар. конф. «Культура как предмет междисциплинарных исследований». – Томск: Изд-во НТЛ, 2009. – С. 164–176.