

# УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЕЙ КАК БОРЬБА С ЭНТРОПИЕЙ

**Александр Петренко**

Человечество уже давно наблюдает устойчивую тенденцию: самые интересные и продуктивные разработки появляются преимущественно на стыке разных наук и носят междисциплинарный характер, нередко становясь точкой отсчета для совершенно новых научных направлений. Хотя, трудно наверное не удивиться попытке увязать менеджмент организаций с законами статистической механики и теоретической термодинамики. Тем не менее, такая теория, некоторые положения которой изложены ниже, не только стройна и логична в умозрительном плане, но и, как показал опыт, весьма продуктивна при решении оптимизационных задач менеджмента реальных организаций. Если коротко, то речь пойдет о взгляде на проблематику управления организацией исходя из наиболее фундаментальных законов динамики различных макросистем на основе преобразования энергии. Да не убоимся мы таких наукообразных слов в преамбуле – дальше будет легче.

Что представляет собой поле внешних сил, в котором существует всякое предприятие? В этом поле много как относительно независимых, так и сложным образом взаимосвязанных процессов, которые в основной своей массе подчиняются статистическим, вероятностным законам. Прогнозируя изменения конъюнктуры рынка, валютных курсов, востребованности тех или иных специалистов на рынке труда и т.п., мы можем говорить только о вероятностях. Самые разные неожиданные события и обстоятельства (стихийные бедствия, террористические акты, неблагоприятные погодные условия, новые научные открытия, чьи-то волевые решения и т.п.) могут перечеркнуть любой прогноз. Таким образом, с позиций отдельного предприятия поле внешних сил является так называемой статистической макросистемой, элементы которой находятся в постоянном и в значительной степени хаотическом движении, подчиняющемся статистическим, вероятностным законам.

Если статистическую систему предоставить самой себе, лишив ее упорядочивающих воздействий, то рост беспорядка в ней всегда будет более вероятным, чем рост упорядоченности и структурированности. Случайные упорядочивающие события (так называемые флуктуации) происходят иногда, а случайные события, вносящие беспорядок – часто. Поэтому задача предприятия состоит в том, чтобы противостоять внешним дезорганизующим влияниям и целенаправленно обеспечивать тот уровень внутренней организованности, который необходим для результативной деятельности. При этом предприятие должно аккумулировать в себе различные виды энергии, необходимой для поддержания внутренней упорядоченности и самоорганизации, а также совершения полезной работы. Понятие "энергия" в данном случае имеет очень широкое толкование: это и деньги (самая универсальная форма энергии в

экономике), и мотивация персонала (психическая энергия), и различные доступные для полезного использования материальные ресурсы. Прирост энергии, которую можно затем превращать в другие формы (и прежде всего в деньги, коль речь идет о бизнесе), дает труд персонала – процесс, заключающийся в совершении людьми механической и психической работы.

Но аккумулярованию и полезному использованию энергии противодействует такое естественное явление, как ее неизбежная утечка. Это так называемое *рассеяние* энергии. Его принципиальная особенность состоит в том, что энергия при этом как бы деградирует, что приводит к увеличению хаоса и неупорядоченности в пространстве.

Мера произошедшего рассеяния энергии и, соответственно, связанная с ней мера добавленного беспорядка (неупорядоченности, неопределенности) - очень важный параметр состояния какой-либо макросистемы. Наука даже придумала для него специальное название – *энтропия*<sup>1</sup>. Заметим, что просто так изобретением понятий наука не занимается. Понятие "энтропия" связано с целой теорией преобразования энергии в различных системах и изменения различных форм беспорядка. Энтропия максимальна, когда в системе максимален беспорядок и неопределенность. Поскольку макросистемы, как и формы беспорядка, бывают самыми разными, то понятие "энтропия" сегодня является в полном смысле этого слова понятием междисциплинарным. Судите сами, энтропия бывает:

- социальной (мера неопределенности социальных функций, ролей, целевых установок и т.п.);
- структурной (мера неупорядоченности строения системы);
- информационной (мера неопределенности циркулирующих сообщений);
- ну и наконец, тепловой (мера рассеяния тепла, и, соответственно, мера тепловой неупорядоченности и неопределенности).

Для всех этих видов энтропии справедливо то, что рост меры хаоса происходит по вероятностным законам. Вероятностный характер процессов размывания социальных ролей и функций обеспечивается многообразием и сложным пересечением различных социальных подсистем, в которых проявляются разнообразные мотивации многих субъектов, т.е. нас с вами. Мера теплового хаоса связана с неупорядоченным, вероятностным движением на молекулярном уровне. Ну а мера недостатка информации, являясь универсальной мерой абсолютно всех форм беспорядка, носит вероятностный характер по своему определению: количество информации математически связано с вероятностями составляющих ее сигналов, что отражено в одной из основополагающих формул информатики – формуле К.Шеннона.

---

<sup>1</sup> Понятие "энтропия" было предложено в 1865 г. немецким ученым Р.Клаузиусом. Образовано от греческих слов "эн" – содержащаяся, "тропе" – превращение. Этим названием подчеркивается, что изменение энтропии выражает превращение энергии в рассеянное тепло, уменьшающее величину совершаемой работы.

Вообще, взаимосвязь энтропии (неопределенности) и информации (определенности) совершенно очевидна и может быть выражена простой зависимостью:

$$\text{Информация} = 1 / \text{Энтропия}$$

Обязаны же мы появлением понятия "энтропия" именно термодинамике – науке о преобразованиях тепловой энергии. Поэтому отдадим этой науке должное.

Важные для нас положения термодинамики, по аналогии приложимые также к социальным и экономическим системам, состоят в следующем. Если температура - это мера хаотического движения на молекулярном уровне, то те области пространства, которые имеют более высокую температуру, обладают и наибольшим дезорганизующим потенциалом. Само по себе наличие высокой температуры в какой-то области пространства еще не говорит о высоком уровне энтропии - она возрастает только тогда, когда происходит рассеяние, потеря тепловой энергии. Соответственно, в термодинамической системе энтропия возрастает при рассеянии тепла. При этом происходит размывание температурных границ разных областей пространства, и тепловая упорядоченность пространства уменьшается, т.е. в нем становится больше хаоса.

До тех пор, пока в пространстве есть зоны повышенной и пониженной температуры, можно говорить о некоей термической структуре этого пространства. Благодаря этой структуре существует возможность построения термодинамического рабочего цикла, позволяющего преобразовать тепловую энергию и использовать ее для выполнения какой-либо работы. Если же температура во всех точках пространства выравнивается и его тепловая структура исчезает, то в каждой точке пространства устанавливается одинаковое в своей хаотичности тепловое движение молекул. Энтропия в этом случае достигает своего максимального значения, а извлечь энергию в рамках подобной однородной системы становится уже невозможно.

То же самое справедливо и для предприятия.

Вокруг каждого предприятия есть зоны более "горячего" (где больше хаоса, неразберихи и "броуновского движения") и более "охлажденного" (систематизированного, упорядоченного и насыщенного информацией) пространства. Для того, чтобы предприятие было успешным, его внутреннее пространство должно быть, с одной стороны, наполненным энергией, но с другой стороны, в нем должно быть как можно меньше рассеянного тепла. Лучше, чтобы внутреннее пространство предприятия было "холодным" в том универсальном физическом смысле понятия "холод", которое означает:

- 1) сбережение энергии за счет того, что она не растрачивается на разгон теплового "броуновского" движения;
- 2) насыщенность информацией (простая аналогия: ледяное царство кристаллов несет в себе намного больше единиц информации, чем бесформенно клубящийся горячий пар);

- 3) хорошую информационную проводимость (ведь хуже всего информацию проводят "горячие" участки пространства, что связано с характерной для них зашумленностью "броуновским" движением).

Как ни экзотично это звучит, но схема работы предприятия во многом действительно подобна рабочему циклу некоей тепловой машины (т.е. машины, совершающей работу благодаря преобразованиям тепловой энергии). Поскольку предприятие, совершая работу, должно при этом поддерживать упорядоченным (что требует охлаждения) свое внутреннее пространство, сама собой напрашивается аналогия с такой тепловой машиной, как холодильник. Извне он получает электроэнергию; во внешнюю среду, нагреваясь определенными частями, обязательно выбрасывает побочное тепло, и при этом в нужном объеме его внутреннего пространства происходит существенное понижение температуры, приносящее пользу.

Исходя из аналогии между предприятием и тепловой машиной (а правомерность такой аналогии при ее корректном построении признана наукой), можно сформулировать важнейшее условие функционирования любого предприятия. Это условие состоит в том, что для формирования "рабочего цикла" предприятию, как и любой тепловой машине, необходима "разница температур" в некоторых областях пространства.

Чтобы эту разницу удержать, в конструкции любой тепловой машины обязательно предусматриваются специальные "стенки", способные задерживать прохождение тепла (кстати, "стенка" – это одно из важнейших понятий термодинамики). Таким образом, тепловая машина поддерживает и использует в своем рабочем цикле некую тепловую структуру пространства. Точно так же свою "тепловую структуру" формирует и использует всякое предприятие, огораживая специальными "стенками" свои внешние границы и сегментируя "перегородками" свои подразделения.

Структура – это упорядоченность. Полное отсутствие структуры – это переход в ничто. Выравнивание температуры и исчезновение тепловой структуры в масштабах Вселенной означало бы ее тепловую смерть (и о возможности подобного исхода в свое время среди ученых было немало дискуссий).

Подобно тому, как в пространстве, лишенном тепловой структуры, тепловая машина, как часть этого пространства, просто невозможна, невозможен в неструктурированном пространстве и рынок. Последним оплотом рыночной структурированности является стена, по одну сторону которой хранится товар, а по другую сторону расположились реальные потребители. Не имея разницы значения нужного параметра в разных точках пространства, т.е. не имея структуры пространства, невозможно построить и схему работы в этом пространстве.

Таким образом, и внутренний менеджмент, и маркетинговая политика – это звенья реализации целостной схемы работы предприятия, или, если говорить на языке термодинамики, его "рабочего цикла". И это объясняет, в чем главная ценность взгляда на предприятие с позиций энерго-энтропийных преобразований.

Появляется реальная возможность по настоящему *системно охватить одновременно и различные аспекты его внутреннего менеджмента, и его маркетинговой политики* в их реальном единстве! Вот так, ни больше и ни меньше.

Выравнивание температуры разных объектов в изолированной статистической макросистеме является более вероятным, чем поддержание ее разницы. В последнем случае требуются специальные усилия и затраты энергии, тогда как для перехода к температурной однородности не требуется ничего. Таким образом, чтобы использовать "разницу температур", предприятие должно вести непрерывную борьбу за ее поддержание на необходимом уровне.

Хотя одних лишь стенок для построения рабочего цикла не достаточно, но роль их очень велика. Внутреннее пространство всякого предприятия существенно отличается от поля внешних сил прежде всего тем, что оно постоянно подвергается целенаправленным управленческим воздействиям и поэтому более предсказуемо. Директор предприятия, находясь на своем капитанском мостике, ведет свой корабль к намеченной цели, и это упорядоченный процесс, в котором влияние внутриорганизационных вероятностных факторов (таких, например, как настроение или состояние здоровья кого-либо из сотрудников) удерживается под контролем и своевременно парируется. Сама конфигурация внутреннего пространства предприятия специально проектируется исходя из стоящих перед ним стратегических целей, направлений деятельности, определенного понимания миссии и т.п. Таким образом, известному хаосу поля внешних сил противостоит известная упорядоченность внутреннего пространства предприятия.

Стенки - это линии такого противостояния. Они позволяют отделить упорядоченность, информированность и своего рода "охлажденность" от хаоса, неопределенности и "разогретости" внешней стихии. По своей конструкции стенки должны быть адекватны этой задаче. Они не должны быть "глухими" - для взаимодействия с внешним миром предусматриваются "окна", "двери", различные системы коммуникации. Функция стенок - не изолировать предприятие от внешнего мира, превратив его в закрытую систему, а упорядочить обменные процессы. Если стенки разрушить, степень информационного хаоса во внешнем и внутреннем пространстве выровняется, и бизнес в конце концов станет просто невозможен уже только поэтому.

Вот простой пример реального функционирования наружной стенки, препятствующей разогреву организации. На телефонный звонок руководителю обычно отвечает секретарь, выполняя функцию звена передачи информации. Это создает для руководителя наилучшие возможности для того, чтобы распорядиться ситуацией. Если какой-либо звонок будет расцениваться как несущий актуальную информацию, т.е. как упорядочивающий, то он встретит заинтересованность, а если в сложившихся обстоятельствах он будет классифицирован как "разогревающий", то активность звонящего начнет гасить "теплоизоляционная стенка", функции которой и исполнит секретарь.

Защищая от внешнего разогрева, стенки должны также обеспечивать возможность сброса во внешнюю среду избыточного "тепла", высвобожденного внутри организации. Систему, которая никогда не обменивается с внешним миром теплом, а ограничивается только обменом энергией и массой, в термодинамике называют адиабатной. Возможно ли предприятие "адиабатного" типа? По-видимому, такому предприятию пришлось бы стремительно и непрерывно расти в размерах, спасаясь за счет этого от критического внутреннего разогрева, который парализовал бы всякую целенаправленную деятельность.

Помимо отвода во внешнюю среду побочного тепла во избежание собственного перегрева, предприятие может также специально формировать "тепловые потоки", предназначенных для целенаправленного "разогрева" определенных областей внешнего пространства, если сочтет такие области необходимыми для построения эффективного рабочего цикла. И это уже вопрос не внутреннего менеджмента, а маркетинговой политики или рекламной стратегии. Нужно признать, что на самом деле предприятие обычно заинтересовано в том, чтобы во внешней среде поддерживался известный информационный беспорядок, воспроизводилось мифотворчество (легенды о брэнде, и т.п.), а в некоторых случаях даже циркулировала дезинформация (примером которой может быть утверждение, что "жевательная резинка, восстанавливая кислотно-щелочной баланс, *предотвращает* кариес"). Чем же является реклама – средством разогрева и повышения энтропии среды, или средством трансляции во внешний мир важной упорядоченной информации? Называя вещи своими именами, надо все-же признать, что успешная реклама – это направлена на формирование прежде всего выгодных предприятию версий реальности, которые, таким образом, неопределенность и энтропию среды скорее повышают, чем уменьшают. Вот простой пример: буклет, рекламирующий копировальные аппараты, принципиально отличается по содержанию от технической документации по их ремонту, где мы не найдем таких характеристик, как "замечательный" или "безотказный". Так что качественная структурированная информация – это продукт внутреннего использования, а вот мифы и легенды – это те сообщения, которые предприятие адресует внешнему миру.

Сегодня энтропийный анализ, являясь сложившимся методом науки, имеет область применения, выходящую далеко за рамки собственно термодинамики. Он вполне применим в социальных науках, в экономике. Сущность этого метода состоит в составлении балансов энергии и энтропии для различных макросистем. Его основная ценность заключается в строгой дедуктивной логике использования специфических понятий и аналитического аппарата.

Основу энтропийного анализа составляют несколько фундаментальных законов:

#### *1. Закон сохранения энергии.*

Ни одна система не может развиваться или функционировать, не потребляя энергию  $\Delta E$ , которая расходуется на

- совершение работы  $W$ ;
- изменение внутренней энергии  $\Delta U$ ;
- рассеяние тепла в окружающую среду  $Q_{ос}$ .

Величина работы всегда меньше, чем величина уменьшения энергии системы.

Соответственно, ни одна организация не может существовать, не поглощая извне деньги и другие энергоемкие ресурсы (например, человеческие ресурсы, с энергией их мотиваций). Эти поступления позволяют организации совершать определенную работу, наращивать свой внутренний потенциал, и при этом возвращать некоторую часть энергии во внешнюю среду (например, в виде зарплаты персоналу).

### *2. Закон возрастания энтропии.*

Реальные изолированные макросистемы стремятся самопроизвольно перейти из менее вероятного состояния в более вероятное (т.е. из более упорядоченного в менее упорядоченное, с более высоким уровнем энтропии). Этот закон настаивает на неизбежности процесса износа и разрушения всего того, что предоставлено само себе.

### *3. Закон уменьшения энтропии открытых систем при прогрессивном развитии.*

Только у открытой системы благодаря получению энергии от внешних источников появляется теоретическая возможность уменьшить свою энтропию. Но для этого должен быть сформирован некий фактор распределения и механизм использования получаемой энергии в упорядочивающих целях (т.е. на прогрессивное развитие).

Во всякой организации прогрессивное развитие обеспечивается организующе-упорядочивающей деятельностью. Без потребления энергии от внешних источников и ее специального распределения прогрессивное развитие невозможно.

Энтропия внешних поставщиков энергии при этом всегда повышается.

### *4. Закон предельного развития систем.*

Материальные системы при прогрессивном развитии достигают своего предела, выражающегося максимальным значением меры упорядоченности, или нег-энтропии (нег-энтропия =  $1 / \text{энтропия}$ ) для данной совокупности внешних и внутренних условий.

Предприятие преодолевает наступающий предел своего развития путем внутренних преобразований и реорганизаций. Таким образом, воля людей и их преобразующее влияние на организацию являются не только фактором уменьшения энтропии, но и фактором снятия предела организационного развития.

### *5. Закон конкуренции, или преимущественного развития.*

В каждом классе материальных систем преимущественное развитие получают те из них, которые при данной совокупности внутренних и внешних условий достигают максимальной энергетической эффективности (т.е.

максимального значения нег-энтропии). Иными словами, в реальной жизни преимущество имеют те организации, которые используют потребленную энергию с большим упорядочивающим эффектом.

Изложенные законы подводят нас ко многим важным выводам. Вот некоторые из них:

- Прогрессивное развитие доступно только открытым системам.
- Всякое развитие системы начинается там, где устанавливается круговорот ее элементов, что всегда требует притока энергии.
- Самым существенным фактором успеха такой целостной макросистемы, как организация, является циркуляция в ней информации.
- Информационная ценность системы зависит не от количества заключенной в ней информации (оно в принципе бесконечно), а от того, кто и как эту информацию использует.
- Побеждают те организации, в которых имеет место более активное использование ресурсов *внешней среды*.

Исходя из понимания сущности энтропии и ее возможных форм, перечень факторов, требующих учета в энтропийном анализе организации, вырисовывается достаточно обширный, но вполне конкретный:

- наличие норм и инструкций, степень их упорядоченности;
- параметры прохождения информации (время, полнота, затраты усилий на доступ);
- количество циркулирующих указаний и их информационная емкость;
- трудозатраты на отчетность;
- степень соответствия между функциональной моделью деятельности предприятия и его штатно-должностной структурой;
- показатели самопроизвольной и спровоцированной отвлекаемости работников;
- работоспособность персонала;
- ценностные ориентации персонала, факторы и уровень должностной мотивации работников;
- наличие корпоративной доктрины и преодоление на ее основе отчужденности людей от фирмы;
- практика снятия осознанного и неосознанного противодействия персонала каким-либо усилиям руководства;
- политика открытия новых вакансий и создания новых структурных подразделений;
- практика повышения квалификации персонала;
- согласованность интересов разных структурных подразделений;
- степень сплоченности команд;
- уровень волевых усилий персонала и руководства;



- внутренняя уверенность руководства перед лицом трудностей;
- степень инерции руководства;
- степень инерции персонала;
- инициатива и надситуативная активность работников;
- состояние и использование каналов поступления энергии (денег, материальных ресурсов, квалифицированных специалистов, мобилизующих идей);
- состояние "стенок" организации и каналов обмена информацией с внешним миром;
- практика "отвода избыточного тепла" и освобождения от всего того, что несет деструкцию и сдерживает развитие;
- целенаправленный "разогрев" пограничных участков внешней среды (направленность, практика подготовки и методы трансляции обращений к внешнему миру);
- практика сбора, анализа и использования информации о внешнем мире (конъюнктура рынка, тенденции и др.);

и т.п.

Концепция антиэнтропийного управления организацией придает новое звучание знаменитым 12 принципам эффективной деятельности, сформулированным еще в 1913 г. Харрингтоном Эмерсоном, признанным основоположником исследований в области эффективного труда:

1. Необходимы ясно выраженные идеалы - назначение организации должно быть везде и у всех на виду.

2. Следует руководствоваться здравым смыслом - должны совершаться те действия, которые реально целесообразны.

3. Надо пользоваться экспертными советами - ни один руководитель не может стать специалистом сразу во всех областях.

4. В организации должна поддерживаться дисциплина - без нее невозможно сотрудничество, так как основой сотрудничества является уверенность друг в друге.

5. Все дела следует вести честно - необходим климат справедливых отношений на основе понимания общности интересов.

6. Необходимо вести прямой, адекватный и постоянный учет - нельзя рассчитывать на умозрительную оценку состояния организации; анализу должны подвергаться разные показатели в комплексе, для этого они должны быть задокументированы с целью последующего соотнесения с нормативами.

7. Следует практиковать календарное планирование действий и затрат, осуществляя "диспетчеризацию" деятельности.

8. Необходимо пользоваться общепризнанными стандартными правилами и нормами - в частности, это очень важно в вопросах стимулирования труда.

9. Нельзя детально планировать будущие действия на основе стандартных условий настоящего времени - со временем условия меняются и тогда планы становятся некорректными, что приводит к нежелательным авральным ситуациям.

10. Должна практиковаться стандартизация отдельных операций - путем использования хорошо зарекомендовавших себя приемов работы обеспечивается высокая вероятность получения необходимых результатов.

11. Следует разрабатывать и использовать постоянно действующие письменные наставления, инструкции и предписания - они служат пособиями для обучения и развития персонала.

12. Необходимо вознаграждать за эффективный труд - вознаграждение демонстрирует официальное признание реальной продуктивности работника в пределах его ответственности; работник должен ощущать значимость для предприятия достигаемых им результатов.

Не трудно заметить, что практически все эти принципы имеют ярко выраженную нег-энтропийную направленность. Да и само понятие эффективной деятельности, подразумевающее максимизацию полезной функции при минимизации затрат на ее осуществление, является по сути понятием энергоэнтропийной оптимизации. И тем не менее...

Концепция энерго-энтропийного анализа кардинально расширяет горизонты видения факторов эффективной деятельности, поэтому принципам Эмерсона, как и многим другим широко известным идеям в области управления достаются сегодня в управленческой методологии позиции не более чем частных приложений. Стержнем же всей управленческой философии, логично интегрирующим и менеджмент, и маркетинг в единое целое, по праву может быть назван принцип построения эффективных антиэнтропийных рабочих циклов деятельности организации, обслуживаемых адекватным менеджментом. Вывод из всего изложенного будет кратким: уделяя серьезное внимание частностям, да не упустим самое главное!