

ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ К ТЕОРИИ ФИРМЫ

Дзюба С.А

Иркутский государственный университет

E-mail: dfirk@mail.ru

Представлена модель, позволяющая определить основные информационные потоки управления фирмой. Проводится оценка потребности фирмы в обучающей информации и сопоставление ее с пропускной способностью каналов, обеспечивающих управление. На основании этого выявляются факторы, сдерживающие рост фирмы.

Ключевые слова: теория фирмы, теория информации, предельный размер фирмы, кибернетическая модель.

Введение

В одной из наиболее известных работ Р. Коуза «Природа фирмы» [1] среди прочих поставлен вопрос о причинах ограниченности размеров фирмы. Установлено, что рост фирмы сдерживается из-за увеличения издержек организуемых транзакций. Чем более разнообразную деятельность ведет фирма и на большем пространстве организует свое управление, тем с большей силой эти издержки препятствуют росту фирмы. И наоборот, любые усовершенствования, обеспечивающие пространственное сближение факторов производства и улучшение управления, способствуют ее росту. Р. Коузом показано также, что анализ кривых предельных издержек, проводимый в рамках классической экономической теории, не дает удовлетворительного объяснения причин ограниченности размеров фирмы, если при этом не используется концепция издержек организуемых транзакций.

На основании развития результатов Коуза экономической теорией достаточно хорошо изучены факторы, способствующие слиянию и вертикальной интеграции фирм [2]. Однако относительно причин, препятствующих этому, известно гораздо меньше, за исключением того, что с уверенностью можно сказать, что они лежат в сфере управления.

В настоящей работе предпринята попытка дать описание механизма сдерживания роста фирмы, рассмотреть ограничения, которые он накладывает на ее структуру и методы управления. С этой целью фирму предлагается рассмотреть как кибернетическую систему, осуществляющую преобразование информации. В принципиальном плане такой подход не является новым. Классический анализ экономических кибернетических систем основное внимание уделял структурированию и формированию иерархии управления. Для рассмотрения же вопроса о границах осуществимого прямого управления на первый план выдвигается изучение возможности обу-

чения управляющей системы. Это позволяет перевести исследование фирмы как кибернетической машины в русло системной парадигмы [3], где когнитивный аспект эволюции фирмы и микроэкономический перфекционизм – важнейшие положения современной теории фирмы. Кибернетический принцип снижения энтропии также хорошо согласуется с требованием гармонизации внешней среды как результата деятельности экономических систем [4].

Кибернетическая модель

В самом обобщенном плане процесс управления фирмой можно представить в виде элементарной кибернетической схемы, изображенной на рис.1. Система (здесь и далее это слово будет использоваться как синоним фирмы, если явно не указано иное) Φ получает из внешней среды возмущение F и преобразует его в выходной сигнал E . Регулятор R осуществляет управление I_R таким образом, чтобы выходной сигнал E был как можно более упорядоченным (менее разнообразным) относительно входного возмущения F . Входной и выходной сигналы, а также сигнал регулятора рассматриваются как случайные величины, для которых мерой разнообразия распределения является энтропия. Исходя из этого, задачу регулятора системы можно переформулировать как снижение энтропии входного сигнала. В кибернетике это является основным принципом действия кибернетических систем [5].

Данное представление хорошо согласуется с принципом микроэкономического перфекционизма [3], определяющего системную цель деятельности фирмы как непрекращающееся совершенствование всех сторон своей деятельности, поскольку совершенным считается более упорядоченное и менее хаотичное поведение. В современной институциональной экономической теории этот принцип выступил в качестве обобщения классического постулата о максимизации прибыли как цели деятельности фирмы.

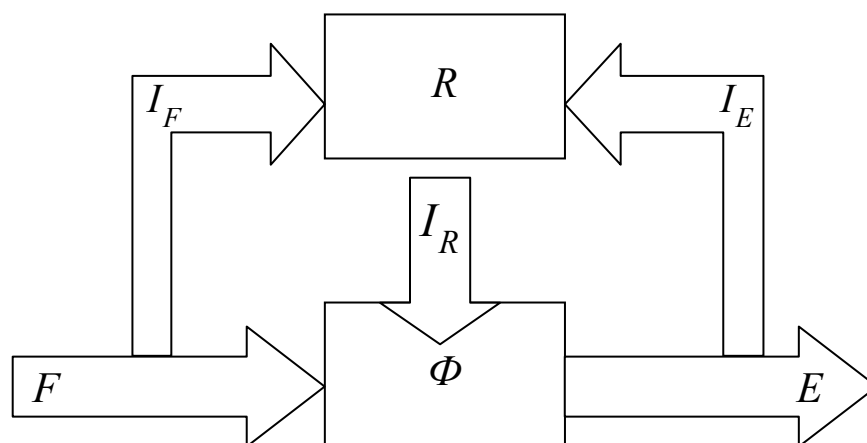


Рис.1. Управление фирмой как кибернетической системой.

Φ – фирма, управляемая система; R – регулятор, осуществляющий управление; F – входной сигнал внешней среды; E – выходной сигнал; I_R – поток управляющей информации; I_F , I_E – обратные связи, информация соответственно о входном и выходном сигналах.

Механизм кибернетического регулирования можно раскрыть следующим образом [5]. Управляемая система определяется операционной матрицей $\Phi = \|\varphi_{ij}\|$, $i = 1, \dots, r$, $j = 1, \dots, s$, с элементами, принадлежащими множеству исходов $\varphi_{ij} \in X_E$ с количеством элементов r , используемой игроками F и R . Игрок F случайным образом выбирает строку матрицы. Задача игрока R – выбор такого столбца, которому соответствует элемент матрицы с наиболее желательным исходом. Количество допустимых исходов соответствует количеству строк матрицы, при этом в столбцах элементы не могут повторяться. В противном случае при выборе такого столбца в качестве единственного управления разным возмущениям могут соответствовать одинаковые исходы. Это приведет к снижению разнообразия (энтропии) исходов системы при отсутствии управления (т.е. притока энергии извне), что противоречит второму закону термодинамики. И наоборот, при соблюдении этого условия энтропия выходного сигнала может быть как выше входного (соответствует замкнутой системе, когда регулятор «бездействует»), так и ниже (соответствует незамкнутой системе, когда регулятор действует «целенаправленно»).

Для дальнейшего рассмотрения наиболее важно понимание следующих принципиальных моментов. Количество строк матрицы, т.е. множество состояния системы, определяется не разнообразием воздействий внешней среды F , а внутренним устройством самой системы. Так, игральная кость может принимать только одно из шести состояний, определяемых ее геометрией. Внешняя среда лишь «разыгрывает» выбор того или иного состояния. Второе, выбор управляющих исходов регулятором R , будучи целенаправленным действием, все равно может рассматриваться как случайная величина, поскольку последовательность исходов будет характеризоваться частотой их появления.

Мерой разнообразия дискретной случайной величины F , определенной на множестве исходов X_F , является энтропия (количество информации) Больцмана

$$H(F) = - \sum_{x \in X_F} P(x) \ln P(x), \quad (1)$$

где $P(x)$ – вероятность единичного события $F = x$, $x \in X_F$. Для случайных величин R и E , определенных на своих дискретных множествах, энтропия находится аналогично. В рамках представленных предпосылок Эшби определяет нижнюю границу энтропии выходного сигнала следующим образом:

$$H(E) \geq H(F) + H(R \setminus F) - H(R), \quad (2)$$

где $H(R \setminus F)$ – условная энтропия, т.е. энтропия случайной величины R , когда исход случайной величины F уже известен. Из приведенной оценки следует, что снизить энтропию выходного сигнала $H(E)$ невозможно без увеличения энтропии управления $H(R)$.

Закон необходимого разнообразия использован Е.Г. Ясиным [6] для описания информационных потоков предприятия (см. рис.1). Обратные связи кибернетической системы им явно обозначены как каналы передачи информации между предприятием (операционной матрицей) и органами управления (регулятором). Это позволяет описать управление фирмой как кибернетической системой следующим образом. Внешняя среда порождает возмущение F . Информация об этом поступает в регулятор R по каналу обратной связи I_F . Регулятор передает системе Φ указание в виде информации I_R о преобразовании входного состояния в выходное. Результат реализации указания поступает в регулятор по каналу обратной связи I_E .

Непосредственно из самой формулировки (2) закона необходимого разнообразия следует, что если множество управлений регулятора (количество столбцов операционной матрицы) ограничено, то при неограниченном росте количества состояний системы (количества строк операционной матрицы) она с какого-то момента станет неуправляемой. Это означает существование ограничения на размер управляемой системы.

Широко распространено облегчение этого вывода в формулировку, что сложные системы нуждаются в сложном управлении. Такое упрощенное представление неявно использует предположение об обученности регулятора. Действительно, традиционно рассматриваемые в качестве примеров кибернетических систем автопилот или термостат имеют регуляторы, которые «знают», как реагировать на каждое входящее состояние. В случае с моделью фирмы нет никаких реалистических предпосылок, позволяющих предполагать, что регулятору изначально полностью известна операционная матрица. Знания, полученные управляющим (регулятором) в результате традиционно понимаемого процесса обучения, служат лишь моделью реальной операционной матрицы. Эмпирический опыт, полученный при управлении некоторой фирмой, при переносе их на другую фирму пригоден только как модель (частичное знание), поскольку каждая из них уникальна.

Если регулятору не полностью известна операционная матрица, в общем случае это может привести к выбору наилучшего управления только случайным образом. Вероятность такого выбора тем меньше, чем меньше известна операционная матрица, информация о которой может поступить в регулятор только в процессе обучения по каналам обратной связи.

Относительно наполнения (содержания) потока сообщений необходимо уточнить следующее. В рассматриваемой модели фирмы входящее возмущение F реализуется как номер i строки операционной матрицы. Регулятору же по каналу I_F передается не этот номер, который является абстракцией модели, а некоторое непустое и нетривиальное сообщение, используя которое регулятор должен идентифицировать, к реализации какого состояния управляемой системы Φ привело входящее возмущение. Если идентификация проведена успешно, регулятор вырабатывает соответст-

вующее управление, в противном случае определяет состояние как неизвестное, добавляет его к множеству известных состояний и вырабатывает управление согласно некоторому «креативному» алгоритму. В качестве такового может выступать, например, управление по аналогии, т.е. использоваться такое же управление, как и к состоянию, наиболее близкому к данному из известных.

Следует заметить, что приведенное в качестве примера действие по аналогии хоть и допустимо, но не соответствует принципу микроэкономического перфекционизма. Действительно, чем чаще будет одно и то же управление с номером j применяться к разным входящим возмущениям, тем ниже будет $H(R)$ и, в соответствии с (2), тем выше будет нижняя граница $H(E)$.

Сообщения, поступающие по каналу I_E , позволяют идентифицировать исходящие состояния системы. Поскольку они являются результатом управления, на основании этих сообщений становится возможным оценить эффективность управления.

Настоящая работа не предполагает детальное рассмотрение механизма обучения и управления. Приведенные рассуждения призваны показать, что когнитивный аспект как суперпозиция всех сторон деятельности фирмы в настоящей модели выходит на передний план, что особенно важно при системном исследовании поставленной задачи [3]. Существование самой принципиальной возможности управления обусловлено передачей обучающих сообщений по каналам обратной связи I_F и I_E , которые позволяют регулятору идентифицировать элементы операционной матрицы. Поскольку показано, что эти потоки равноценны по объему, то можно исследовать только один из них. В дальнейшем он будет именоваться обучающим потоком, а канал, по которому будет происходить его передача, – обучающим каналом. Для определенности они будут ассоциироваться с потоком F .

Интенсивность потока сообщений в обучающем канале определяется количеством строк операционной матрицы, соответствующим состояниям системы. Для его оценки можно положить, что фирма представляет собой «конструкцию» из k рабочих элементов, каждый из которых имеет n степеней свободы, т.е. наборов состояний, которые он может принимать. Рабочими элементами являются работники фирмы, единицы оборудования и прочие неделимые объекты, способные изменять свое состояние в процессе деятельности. Чем больше фирма, тем больше рабочих элементов. Поэтому k можно воспринимать как характеристику размера фирмы.

Количество степеней свободы n обусловлено разнообразием производимых действий (бизнес-функций): чем более универсален рабочий элемент, тем больше у него степеней свободы, и наоборот, чем более он специализирован, тем степеней свободы меньше. Тогда при обозначенных предпосылках количество состояний системы равно

$$M = n^k. \quad (3)$$

Принятие гипотезы, что все элементы имеют одинаковое количество степеней свободы, является заметным огрублением. Более реалистична гипотеза, что каждый элемент имеет индивидуальное значение $n_l, l = 1, \dots, k$. Тогда

$$M = \prod_{l=1}^k n_l.$$

Однако такое представление дает тот же порядок величины M , но при этом значительно снижает наглядность дальнейших рассуждений.

Представление (3) даже в таком примитивном виде уже позволяет сделать определенные выводы.

Существование предельного размера фирмы

Рост фирмы связан с увеличением количества рабочих элементов k . Это приводит к экспоненциальному росту количества состояний M управляемой системы Φ . Поток сообщений об этих состояниях может передаваться по обучающему каналу только в пределах его пропускной способности, величина которой равна энтропии (1). Теоретический максимум пропускной способности определяется количеством информации Хартли:

$$H = \ln(M), \quad (4)$$

$$H \geq H(F). \quad (5)$$

Равенство достигается на равномерном распределении $P(x) = 1/M, x \in X_F$, где M – количество элементов множества X_F .

Сопоставление формул (3) и (4) показывает, что рост фирмы приводит к значительно опережающему росту потока сообщений относительно пропускной способности обучающего канала. Это означает, что существует предельный размер фирмы, выше которого ее регулятор становится необучаемым, следовательно, сама система – неуправляемой.

Точку запретительного расхождения между объемом потока и пропускной способностью можно назвать информационным порогом, а фирму, позиционирующуюся вблизи такой точки, – крупной в информационном смысле.

Отраслевая дифференциация фирм по размеру

Основанием экспоненты в формуле (3) является количество степеней свободы n . Оно определяется рынком, на котором действует фирма, т.е. величиной разнообразия внешней среды. Одни рынки способны потреблять большие объемы однородной продукции (например, рынок нефтепродуктов), другие рынки диктуют потребительское разнообразие (например, рынок одежды).

Однородность производимой продукции позволяет использовать самые специализированные под эту продукцию рабочие элементы. Для производства разнородной продукции требуются универсальные элементы, т.е. фирма будет характеризоваться более высоким значением n . Так, задача обеспечения широкого номенклатурного перечня продукции потребует

реализации технологических процессов, позволяющих осуществлять большее количество перенастроек. В этом смысле n можно понимать как характеристику отраслевой принадлежности.

Если положить, что информационный порог одинаков для всех фирм независимо от их отраслевой принадлежности, то понятно, что фирмы с более низким значением n могут «позволить себе» иметь более высокое значение k .

Даже беглый взгляд на рейтинги крупнейших компаний мира показывает, что верхние позиции прочно заняты фирмами, действующими на рынках, которые могут организовать производство больших потоков однородной продукции. Вопрос о том, может ли причиной этого быть исключительно эффект экономии на масштабе, подробно рассмотрен Р. Коузом [1]. Р. Коуз дает отрицательный ответ. Им также утверждается, что именно разнообразие деятельности является одним из основных факторов, приводящих к росту издержек управления и препятствующих росту фирмы.

Влияние структуры фирмы на информационные издержки

Предположение, что количество состояний системы определяется как $M = n^k$ будет верным при допущении того, что возможными являются все сочетания состояний элементов. Это соответствует модели фирмы, лишенной внутренней структуры.

Предположим теперь, что фирма разбита на подразделения, каждое из которых в силу обособленности можно рассматривать как фирму внутри фирмы. Тогда, если l – количество подразделений в фирме независимо от уровня их подчиненности, то

$$M_{cm} = n^l + \sum_{i=1}^l n^{k_i}, \quad \sum_{i=1}^l k_i = k,$$

где первое слагаемое n^l – количество состояний для подразделений как рабочих элементов, а во втором – просуммированы количества состояний для внутренних рабочих элементов подразделений.

Очевидно, что если $l < k$ и $k_i < k$, то это приводит к существенному снижению количества состояний: $M_{cm} \ll M$. Кроме того, структурирование лишь снижает информационный порог, не устраняя его существование принципиально. Редукция потребности крупной фирмы в обучающем канале к потребностям малой фирмы невозможна. Если с этой целью разбивать фирму на большое количество подразделений, то будет расти l , а если подразделения делать достаточно крупными с целью уменьшения их количества, то это приведет к большим значениям k_i .

При этом выгоды от структурирования отчасти «компенсируются» потерями из-за уменьшения пропускной способности обучающего канала вследствие усиления шумов, возникающих при прохождении сообщений через дополнительные узлы-подразделения. В целом можно считать, что

выигрыш от уменьшения количества состояний в любом случае будет превышать потери от уменьшения пропускной способности, поскольку это величины разного порядка малости. Следовательно, альтернативы структурированию системы как одного из базовых принципов управления не имеется.

Информационная модель

Кибернетическая модель в том элементарном виде, в каком она представлена выше, объясняет причины ограниченности размера фирмы и отраслевой дифференциации размеров фирм. Развитие этой модели позволит объяснить внутриотраслевую дифференциацию, т.е. почему при одних и тех же n некоторые фирмы достигают более высоких k , чем другие. Это связано с неодинаковой способностью фирм организовать пропускную способность обучающего канала. Однако более подробное рассмотрение механизма дифференциации необходимо предварить уточнением понятия канала.

В теории информации пропускная способность канала равна энтропии потока передаваемого сообщения. Наибольшую «плотность» будет иметь сообщение, в котором его элементы («слова») будут равновероятны. Это следует из того, что теоретический максимум энтропии случайной величины достигается на равномерном распределении. Если «слова» в сообщении распределены неравномерно, то «плотность» потока можно увеличить, кодируя сообщение, т.е. заменяя «слова» на их коды таким образом, чтобы в кодированном сообщении частота кодов имела равномерное распределение. Существование такого преобразования (оптимального кода) было доказано Клодом Шенноном [7].

Процесс кодирования влечет за собой издержки. Чем более «плотный» код требуется получить, а это рассматривается как увеличение пропускной способности канала, тем издержки будут выше. Такая зависимость следует из решения первой вариационной задачи теории информации:

$$S = \sup_{P(x)} H(F), \quad (6)$$

$$\sum_{x \in X_F} c(x)P(x) \leq C, \quad (7)$$

где X_F – множество состояний случайной величины F , $c(x)$ – затраты кодирования, связанные с состоянием x , C – информационные затраты фирмы, т.е. затраты функционирования информационной системы.

Издержки кодирования $c(x)$ формируют бюджетное ограничение при максимизации пропускной способности канала. Следует заметить, что в общем случае получение оптимального кода, соответствующего теоретическому максимуму энтропии, сопряжено с высокими издержками. Даже если не рассматривать их финансовую сторону, а представить их как затраты времени на работу алгоритма кодирования, то придется иметь дело с «вычислениями совершенно нереальной длительности» [8]. Это означает, что бюджетные ограничения являются существенными и не позволяют на

практике достичь теоретически максимальной пропускной способности, за исключением тривиальных случаев.

Первая вариационная задача одинаковым образом формулируется как в теории информации, так и в статистической физике (обычно в двойственном виде) и фактически представляет собой одну из формулировок второго закона термодинамики. Известно [9], что аналитическое решение задачи (6) – (7) достигается на распределении Гиббса:

$$P(x) = e^{\frac{F-c(x)}{T}}, \quad (8)$$

где

$$F = -T \ln Z, \quad Z = \sum_x e^{-c(x)/T}. \quad (9)$$

В термодинамической терминологии F называется свободной энергией, T – температурой. В термодинамике известно также другое выражение для свободной энергии:

$$F = C - TS, \quad (10)$$

которое представляет собой функцию Лагранжа с множителем T для задачи, двойственной к (6) – (7). В таком случае T – цена информации. Этот вывод получен в монографии Р.Л. Стратановича [9].

При положительных T , не нарушая совместности задачи (6) – (7), можно изменять ограничение затрат в пределах

$$C \in \left(\min_x c(x), \frac{1}{M} \sum_x c(x) \right). \quad (11)$$

Известное из термодинамики соотношение

$$\frac{dC}{dS} = T, \quad (12)$$

указывает, что S является возрастающей функцией C . Следовательно, варьированию C в диапазоне (11) будут соответствовать значения

$$S \in (\underline{S}, H), \quad (13)$$

где $H = \ln(M)$ – количество информации Хартли, $\underline{S} \geq 0$ – нижний предел энтропии. Равенство его нулю достигается, если значению $\min_x c(x)$ соответствует единственное состояние.

Обучающий канал I_F следует рассматривать как часть информационной системы (ИС) фирмы, под которой понимается система подготовки информации для принятия решения. Это соответствует «распределению обязанностей», принятых ранее для регулятора R и управляемой системы Φ . В этом случае как канал ИС он должен обеспечивать физическое (шенноновское), семантическое и прагматическое кодирование [10], т.е. представлять собой суперпозицию (логическую последовательность) трех каналов. Тогда пропускная способность всего обучающего канала будет определяться самой «узкой» из его компонент.

Семантическое кодирующее устройство нагляднее всего отождествить с регламентом работы пользователей ИС. Действительно, пользовате-

ли должны внести в ИС данные о событиях в деятельности фирмы в виде чисел и элементов справочников и классификаторов ИС, что, по сути, является типичным процессом кодирования. Под оптимальным тогда следует понимать такое наполнение ИС, в котором семантически идентичные элементы должны встречаться с одинаковой частотой, т.е. все мыслимые стороны деятельности фирмы должны быть «освещены» равномерно. Очевидно, что любая подобная оптимизация ИС потребует более строгого и сложного регламента и настройки ИС, что станет источником дополнительных издержек. Верно также и обратное, что любая экономия на регламенте пустит действия пользователей на самотек, что приведет к наполнению ИС данными с гораздо меньшим смысловым содержанием. Такое положение дел прекрасно согласуется с первой вариационной задачей. Более того, оно позволяет определить издержки кодирования как информационные издержки.

Аналогичные рассуждения можно привести и для прагматического кодирования. Здесь происходит преобразование исходных числовых и структурных данных ИС в экономические агрегированные показатели, пригодные для принятия решения.

Из вышеизложенного следует, что к каждому из этих трех каналов – физическому, семантическому и прагматическому – применимо понятие пропускной способности. Видно также, что высокая пропускная способность любого из них не может компенсировать узости другого, и, наконец, что пропускная способность определяется первой вариационной задачей.

Из формул (6) и (10) зависимость S и T от C можно выразить в виде кривых, представленных на рис.2. Координаты точек A и B определяются интервалами (11) и (13).

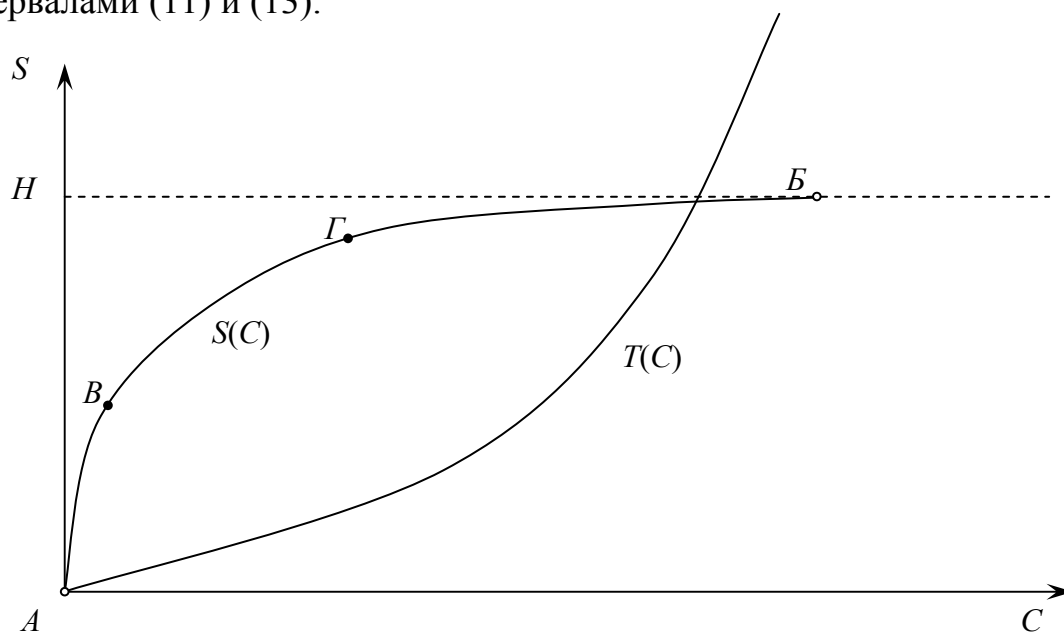


Рис.2. Зависимость пропускной способности канала S и цены информации T от информационных затрат C .

Вид представленной функции позволяет отметить, что информационные затраты C имеют убывающую предельную полезность относительно пропускной способности S . При выборе оптимального их соотношения видно, что не вся протяженность кривой AB является областью эффективных решений. На участке AB малым приростам затрат соответствует быстрый рост энтропии, т.е. увеличение пропускной способности обходится очень дешево. На участке GB , наоборот, оно обходится слишком дорого, поскольку большим приростам затрат соответствуют малые приросты энтропии.

Область эффективных информационных затрат соответствует участку кривой $BГ$. Чем крупнее фирма, тем ближе она должна находиться к точке $Г$, и тем более высокую цену T она будет готова заплатить за увеличение пропускной способности канала. Более мелкие фирмы «могут позволить» себе находиться ближе к точке B .

Следует подчеркнуть, что рис.2 не отражает эволюцию фирмы. Действительно, стремление фирмы к росту предполагает увеличение количества рабочих элементов k , а это влечет рост количества информации Хартли H , которое является верхней границей пропускной способности S . Кроме того, ввиду увеличения k логично ожидать роста $c(x)$ вследствие удлинения сообщений, передаваемых по обучающему каналу. Поэтому в эволюционном плане информационные издержки фирмы ведут себя «хуже», чем это визуально следует из рис.2.

Наиболее очевидный результат модели – вывод о том, что решение задачи увеличения пропускной способности обучающего канала растущей фирмы всегда решается ценой роста информационных затрат C . Далее будут рассмотрены вытекающие из модели основные способы достижения этой цели.

Подавление шумов в канале

Энтропия шума, передающегося по каналу, вычитается из его пропускной способности [7]. Шум в семантическом канале в основном проявляется как поступление в ИС сообщений (данных), неправильно отражающих состояние фирмы. В прагматическом канале – это появление сообщений, непригодных для принятия решений или препятствующих правильному решению. Наименее остро стоит проблема шумов в физическом канале.

В целом задача борьбы с шумами в ИС актуальна в основном для семантического и прагматического каналов. Среди методов решения можно уловить аналогию «шенноновским». Например, накопление избыточных данных для осуществления проверок, что особенно характерно для методологии бухгалтерского учета. Другим методом является регламентация работы ИС и выстраивание бизнес-процессов таким образом, что они препятствуют появлению некорректной информации.

Из модели также следует, что решение задачи подавления шумов более актуально для крупных компаний, испытывающих дефицит пропускной способности. Для мелких же компаний эффективность этих мероприятий значительно ниже.

Консервативность системы

В условиях острого дефицита пропускной способности канала важную роль начинает играть длительность «сеанса» передачи сообщений. Чем длиннее «сеанс» обучения, тем больше информации может быть передано по каналу. Однако, если во время сеанса будет происходить изменение системы, т.е. трансформация множества состояний X_F , а значит, $c(x)$ и $P(x)$, это приведет к обесцениванию ранее полученной информации. Действительно, это будет означать, что в начале «сеанса» регулятор обучался на одной операционной матрице, а в конце уже на другой. Тогда более ранние сообщения теряют актуальность, т.е. перестают быть информацией.

В результате помимо пропускной способности канала важнейшую роль в создании обучающего потока играет энтропийная устойчивость [9] системы. С содержательной точки зрения она выражает требования к консервативности системы и в значительной степени компенсирует узость канала.

Единообразие системы

Оптимальное кодирование сообщений системы может осуществляться на уровне структуры самой системы. Так, из формулы (8) следует, что одинаковым $c(x)$ соответствуют одинаковые $P(x)$, $x \in X_F$. С другой стороны, чем больше состояний с одинаковой вероятностью исходов, тем выше пропускная способность канала. Таким образом, повышению пропускной способности канала будет способствовать максимизация количества состояний с одинаковыми $c(x)$.

С содержательной точки зрения можно ожидать, что чем более похожими будут различные состояния, тем ближе будут их значения $c(x)$. Из этого предположения следует принцип единообразия системы.

Такая задача реально решается на практике: фирмы стараются выстроить процессы простыми и единообразными настолько, насколько это позволяет бизнес. Чем крупнее фирма, тем актуальнее для нее решение данной задачи. Более того, некоторые не основные бизнес-процессы проще исключить, чем подогнать под общий стандарт. Из этого вытекает привлекательность политики аутсорсинга. Передача бизнес-процессов на аутсорсинг позволяет также снизить количество степеней свободы n и перенаправить высвободившийся информационный ресурс на увеличение k , т.е. на дальнейший рост фирмы.

Выводы

Из кибернетической модели фирмы следует вывод, что причиной ограничения роста фирмы является экспоненциальное возрастание потока

информации, необходимой для обучения регулятора, при линейном возрастании пропускной способности канала, по которому этот поток сообщений необходимо передать.

Для крупных фирм пропускная способность обучающего канала – критически необходимый ресурс для дальнейшего роста. Согласно теории информации, ее увеличение неизбежно сопряжено с ростом информационных издержек. Кроме того, рост пропускной способности требует от фирмы консервативности структуры и единообразия процессов.

Представленная постановка кибернетической и информационной модели фирмы имеет высокую объясняющую способность реальных процессов в управлении фирмами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Коуз Р.** Природа фирмы // Фирма, рынок и право. – М.: Дело, 1993. – С.33–53.
2. **Уильямсон О.** Экономические институты капитализма. – СПб.: Лен-издат, 1996.
3. **Клейнер Г.** Системная парадигма и теория предприятия // Вопросы экономики. – 2002. – №10. – С.47–69
4. **Евстигнеева Л., Евстигнеев Р.** От стандартной экономической теории к экономической синергетике // Вопросы экономики. – 2001. – №10 –С.24–39.
5. **Эшби У.Р.** Введение в кибернетику. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. – 432с.
6. **Ясин Е.Г.** Теория информации и экономические исследования. – М.: Статистика, 1970. – 112с.
7. **Шеннон К.** Математическая теория связи // Работы по теории информации и кибернетике – М: Изд-во иностранной литературы, 1963. – С.243–332.
8. **Колмогоров А.Н.** Три подхода к понятию «количество информации» // Теория информации и теория алгоритмов. – М: «Наука», 1987 – С.29–58.
9. **Стратанович Р.Л.** Теория информации. – М.: Советское радио, 1975. – 424с.
10. **Ясин Е.Г.** Проблемы развития систем информации // Экономика и математические методы. – 1977. – Т.13, вып.5 – С.1069–1084.