

В теории информационных систем в основном обобщен эмпирический опыт освоения вычислительных технологий для решения задач управления, в том числе, бизнесом. Можно ли под эту дескриптивную теорию подвести нормативную базу, опирающуюся на известные результаты из теоретической экономики и теории информации? Автор предпринял попытку показать, что из этого может получиться.

---

---

## От теории фирмы – к теории информационных систем

С. А. ДЗЮБА,

*Иркутский государственный технический университет*

*E-mail: djirk@mail.ru*

### Почему от теории фирмы?

Эволюция современных корпоративных информационных систем (КИС) движется в сторону расширения функциональности и повышения универсальности. Благодаря этому они способны закрыть практически все потребности предприятия в управленческой информации, независимо от сферы и масштаба его деятельности.

Одним из базовых принципов создания единого информационного пространства предприятия посредством КИС оказалась централизация управления информацией как основной способ интеграции процессов. То есть все подсистемы КИС являются поставщиками данных для некоторого единого хранилища и черпают их оттуда же. Конструктивно обеспечиваются полная синхронизация и актуализация всех процессов, а также такое фундаментальное свойство КИС, как однократность ввода данных.

Другим основополагающим принципом стала масштабируемость – такая организация КИС, которая позволяет ей сохранять функциональную эффективность как на ограниченном, так и на большом количестве рабочих мест. Формально это означает, что система может обеспечивать потребности как малого, так и крупного бизнеса. Если в первом случае это

© ЭКО 2009 г.



окажется экономически неэффективно, то для решения проблемы достаточно «облегчить» её по функциональности и стоимости эксплуатации.

При внешней привлекательности этих принципов, наиболее последовательно воплощённых в концепции ERP-систем<sup>1</sup>, в них скрыты логические противоречия, приводящие к конфликту процессов<sup>2</sup>, когда данные единого хранилища невозможно корректно отобразить во всех процессах одновременно. Характер проявления конфликта схож по симптомам с некомпетентностью персонала и незрелостью организации, на что в результате целиком и списываются все проблемы с внедрением и эксплуатацией КИС.

Альтернативой централизованному принципу построения предлагается процессный, который позволяет снять конфликты процессов за счёт отказа от монополии на структуры данных и частичной потери свойства масштабируемости.

Представленная точка зрения лежит далеко не на мейнстриме «движения ERP», в связи с чем возникает вопрос, не является ли она следствием субъективных взглядов автора на эту проблему? Возможно ли, помимо альтернативной интерпретации фактов, подвести иную теоретическую базу как под критическую, так и под конструктивную части процессного подхода к КИС?

Для ответа на эти вопросы придётся пройти по цепочке от теории фирмы к теории информационных систем. От первой «прогулки» хотелось бы получить представление об информационной структуре фирмы и её органических связях с процессами управления. В этом смысле теория информационных систем должна предстать не в привычном дескриптивном виде (как обобщение эмпирического опыта конструирования систем предыдущих поколений), а в нормативном «облике», согласующемся с логикой теории фирмы.

---

<sup>1</sup> ERP – Enterprise Resource Planning (планирование ресурсов предприятия) – класс корпоративных информационных систем комплексной автоматизации учёта и управления.

<sup>2</sup> Дзюба С. А. ERP-системы: мейнстрим или тупик? // ЭКО. 2009. № 4. С. 134–146.

## Две теории

Со времён классической работы Рональда Коуза «Природа фирмы»<sup>3</sup> теория опирается на понятие транзакционных издержек. Они представляют собой своего рода экономическую «силу трения», возникающую в процессе согласования условий взаимодействия между экономическими агентами. Фирмы существуют благодаря тому, что внутри них объём таких согласований ниже, чем во внешней рыночной среде. Однако, если бы так было всегда, то фирмы как способ распределения экономических ресурсов неизбежно бы вытеснили рынок, чего в действительности не наблюдается. Причина, как заметил Р. Коуз, – в опережающем увеличении внутрифирменных транзакционных издержек, сопровождающих рост фирмы.

Чтобы понять механизм, придется взглянуть на фирму как на кибернетическую систему. Согласно этому подходу внешняя среда диктует фирме некоторое разнообразие состояний, которое фирме необходимо понизить. Этот основной универсальный принцип действия кибернетических систем в целом признаётся экономической теорией – экономические агенты действуют упорядоченно, то есть снижают разнообразие своей внутренней среды относительно внешней. Само упорядочение при этом достигается за счёт управления своими внутренними состояниями, подчиняющимися закону необходимого разнообразия. Закон гласит, что разнообразие состояний (хаотичность) управляемой подсистемы можно понизить на величину, не большую чем хаотичность управляющей подсистемы (регулятора). У. Эшби<sup>4</sup> действие этого закона иллюстрирует следующим образом: если фехтовальщик не желает допустить дестабилизации своей внутренней подсистемы вследствие, например, поражения противником, тогда он должен максимально разнообразно обороняться.

---

<sup>3</sup> Коуз Р. Природа фирмы // Фирма, рынок и право. М.: Дело, 1993. С. 33–53. (Coase, Ronald. The Nature of the Firm // *Economica*, N. S. 1937. Vol. IV. Pp. 356–405.)

<sup>4</sup> Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература, 1959. – 432 с.

Вывод, который делается традиционно из этого закона, таков: сложные (крупные) системы должны иметь, соответственно, сложное управление. Видимо, именно в силу банальности вывода к данному закону перестали обращаться. И совершенно напрасно, поскольку вывод верен только при очень существенной оговорке, на которой даже сам Эшби не сделал должного акцента: он справедлив только при условии, что регулятор является полностью обученным. Под этим понимается, что каждому состоянию системы соответствует строго определённое действие регулятора. Проиллюстрировать можно тем же фехтовальщиком. Он может действовать сколь угодно разнообразно, но если его ответы чётко не детерминированы действиями противника, то шансов выполнить свою задачу у него не много. Если дать шпагу человеку, не державшему её до этого в руках, все его разнообразные действия закончатся плачевно.

Считается, что руководитель (или руководство) фирмы – регулятор, безусловно, обученный. В действительности это не совсем так (или даже совсем не так). Даже самый квалифицированный руководитель, придя управлять новой компанией, должен потратить время на вхождение в курс дела. Но это не всё – процессы обучения и «деобучения» пары «фирма – руководство» протекают постоянно. Если суть первого из них нет необходимости раскрывать, то причиной «деобучения» является трансформация управляемой системы, т.е. изменение множества её состояний. Самой простой характеристикой этого множества будет количество его элементов, а именно общее количество состояний. Понятно, что оно растёт вместе с ростом фирмы, в результате чего к множеству состояний добавляются новые, что приводит к «деобучению» регулятора.

Остаётся оценить скорость этого процесса. Для этого представим себе фирму в виде «конструктора» из рабочих элементов. Каждый из них способен выполнять определённое количество бизнес-функций. Это относится как к работникам, так и к оборудованию, когда один и тот же станок может быть перенастроен для производства разных видов продукции. Вместе с ростом фирмы растёт и количество её рабочих

элементов. Если так, то количество состояний будет увеличиваться по экспоненте с показателем, равным количеству рабочих элементов, и основанием, равным количеству степеней свободы. Значит, растущая фирма накладывает экспоненциально возрастающую нагрузку «деобучения» на свой регулятор.

С другой стороны, обратный этому процесс обучения не может происходить быстрее, чем регулятор «узнаёт» новые состояния. И вот тут оказывается, что (в соответствии с теорией информации) скорость передачи не может быть выше логарифма количества состояний<sup>5</sup>. В итоге потребность в информации для управления конструкцией растёт как экспонента, а способность эту потребность удовлетворить – лишь как логарифм от этой экспоненты, т.е. линейно.

С содержательной точки зрения это иллюстрирует природу «запрета Коуза» на неограниченный рост фирмы. Так, как описано выше, происходит лишь на уровне очень упрощённого представления, когда все элементы действуют независимо друг от друга, что не очень-то напоминает реальных работников. Если мы привнесём в модель согласованность действий, то показатель экспоненты уменьшится, но это никак не устранил саму форму зависимости и лишь смягчит «запрет Коуза»<sup>6</sup>.

Зато теперь мы имеем основание считать, что увеличение степени согласованности рабочих элементов позволяет расширить горизонт для роста фирмы. Не обладая самой теоретико-информационной моделью, еще в 1930-е г. Р. Коуз предвидел эту возможность: «изобретения, которые позволяют пространственно сблизить факторы производства, создают тенденцию к увеличению размеров фирмы. Новшества, подобные телефону и телеграфу, которые сокращают издержки на преодоление пространства, способствуют увеличению размеров

---

<sup>5</sup> Стратанович Р. Л. Теория информации. М.: Советское радио, 1975. – 424 с.

<sup>6</sup> Дзюба С. А. Кибернетическая и информационная модель фирмы // Равновесные модели экономики и энергетики: Труды Всероссийской конференции и секции математической экономики XIV Байкальской международной школы-семинара «Методы оптимизации и их приложения». Иркутск, Байкал, 2–8 июля 2008 г.: Изд-во ИСЭМ СО РАН, 2008. С. 471–480 ([www.sei.irk.ru/baikal2008/volume5.pdf](http://www.sei.irk.ru/baikal2008/volume5.pdf)).

фирмы. Все новшества, которые улучшают технику управления, способствуют увеличению размеров фирмы»<sup>7</sup>. Если учесть, что во времена Р. Коуза географическое пространство было более значимым и выпуклым, чем сегодня, источником информационных разрывов, тогда «пространственное сближение» можно понимать как «информационное сближение», или увеличение скорости обмена информацией между факторами производства. Точно так же, если обыденный телефон и устаревший телеграф заменить на средства телекоммуникационной и вычислительной техники, приведённое высказывание приобретает настолько современное звучание, что можно подумать, что Р. Коуз, когда говорил об основном ресурсе, способствующем улучшению управления и росту фирм, имел в виду именно информационные системы.

## Функциональные и процессные организационные структуры

Для фирмы как набора её рабочих элементов согласование действий между ними оказывается ключевым фактором эффективности управления. При этом логично полагать, что справедливы правила:

- прямое согласование всегда эффективней согласования через «посредника» (правило испорченного телефона);
- каждый рабочий элемент может постоянно поддерживать только ограниченное число согласующихся связей (правило ограниченной валентности).

В отсутствие первого правила управление «без потерь» можно было бы передавать «по цепочке». При его наличии максимальный эффект управления достигается, когда все элементы согласованы между собой. В силу второго правила это возможно только для фирм с количеством элементов, сопоставимым с валентностью (то есть малых фирм). Для фирмы с большим количеством элементов максимум эффекта будет достигаться на блочной структуре, с размером блока (опять-таки!), сопоставимым с валентностью.

---

<sup>7</sup> Коуз Р. Указ. соч.

Каждый блок в такой структуре обычно «специализируется» на выполнении определённой функции. Тогда можно сказать, что функционально ориентированная оргструктура является следствием рассмотренной модели фирмы, в которой она выступает как структура с максимальной пропускной способностью обмена между элементами.

Пропускную способность можно повысить ещё больше, но тогда потребуется увеличить вложения в информационные системы (ИС). Изменения могут выражаться в улучшении средств коммуникации и программного обеспечения, реинжиниринге и регламентации бизнес-процессов, формализации технологий принятия решений и т.д.

Функциональная организационная структура имеет более высокую пропускную способность, чем неструктурированная организация. В ней хорошо налажены вертикальные связи, но это же свойство порождает информационные разрывы между блоками нижних уровней иерархии. Если же структура фирмы ориентирована на поддержку процессов, а не функций, мы получим «транспонированную» ситуацию (рис. 1) с информационными разрывами по вертикали. Переход от «чисто» функциональной структуры к «чисто» процессной в общем случае не даёт никакого выигрыша.

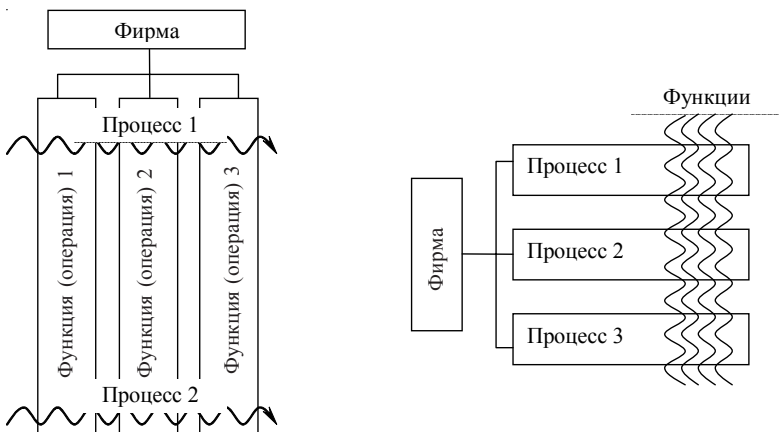


Рис. 1. Функциональная (слева) и процессная (справа) структура фирмы

Несмотря на абстрактную симметричность, рассматриваемые структуры не равноценны. Логично полагать, что функциональная структура будет легче «переносить» трансформацию процессов и «тяжелее» – реорганизацию функций, а процессная – наоборот. Если считать, что изменение процессов фирмы вероятнее и, соответственно, происходит чаще, чем трансформация функций, тогда функциональная структура при прочих равных условиях будет более «дешёвой».

С другой стороны, поток производственной информации в фирме ассоциируется, прежде всего, с процессами, а не с функциями, то есть он горизонтальный, а не вертикальный. В функционально ориентированной структуре в потоке будут возникать разрывы. Кроме того, независимо от типа структуры фирмы, разрывы будут наблюдаться между процессами из-за того, что разные процессы оперируют одинаковыми наборами данных, которые необходимо синхронизировать (поскольку без этого невозможна консолидация результатов).

В современных КИС задача синхронизации процессов решается посредством централизации. Под этим понимается передача одинаковых структур данных в управление некоторому главному процессу, что создаёт эффект их слияния в один. Такое решение неизбежно требует одновременной унификации схожих структур данных, принадлежащих разным процессам. Следствие – конфликт процессов, который усиливается по мере роста их числа в составе централизованной КИС. Его проявление выглядит как постоянная борьба за целостность данных ERP-систем, которая обычно списывается на некомпетентность персонала и незрелость процессов. Разумеется, указанные факторы вносят свою лепту в управленческий хаос, но, даже если каким-либо чудесным образом элиминировать их влияние, всё равно выявятся процессы, информационные запросы которых не могут быть полностью удовлетворены в рамках централизованной системы, поскольку это одновременно повлечёт за собой «неудовлетворённость» других процессов. Таким образом, информационная централизация процессов в рамках КИС – на первый взгляд, идеальное средство их синхронизации, таковым не является.



Для согласования процессов не обязательно прибегать к «услугам» КИС. Расписывая схему практически любого процесса, можно заметить, что его блоки так или иначе соответствуют блокам организационной структуры. Это свойство широко используется для построения матрицы ответственности<sup>8</sup>, где элементы оргструктуры определяются как участники и владельцы определённых процессов. Владелец осуществляет синхронизацию своего процесса с теми, в которых он является участником.

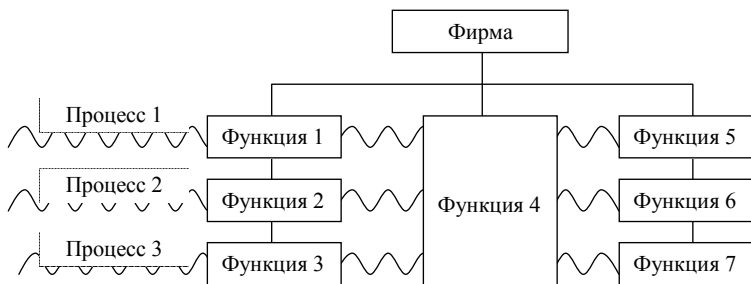


Рис. 2. Процессы «сшивают» информационные разрывы между элементами организационной структуры. Некоторые элементы оргструктуры (здесь это блок, соответствующий функции 4) осуществляют синхронизацию процессов.

На рис. 2 показано, как на блоках оргструктуры осуществляется синхронизация процессов (в структурах более сложных, чем на рисунке, это может происходить не на одном блоке, а на нескольких). В свою очередь процессы образуют горизонтальные связи, «сшивающие» блоки вертикальной оргструктуры. При наличии достаточной интенсивности потока данных в процессе эффективно решить эту задачу можно только посредством ИС. Тем же обусловлена и процессная логика её построения.

<sup>8</sup> Ковалёв С. М., Ковалёв В. М. Секреты успешных предприятий: бизнес-процессы и организационная структура. М.: Betec, 2004. – 520 с. (<http://www.betec.ru/index.php?id=21&sid=01>).

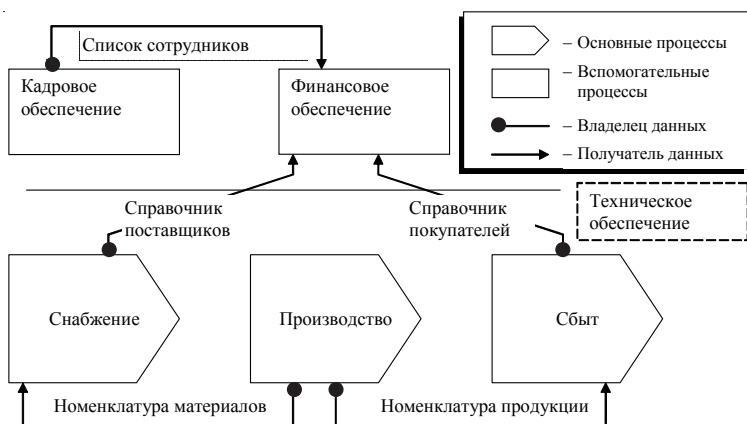
## Процессная информационная система

Процессно-ориентированный подход к управлению стал популярным и получил распространение в течение двух последних десятилетий. Тенденция не обошла и КИС и выразилась, в частности, в появлении концепции ERP II, которая хотя и унаследовала аббревиатуру от своей предшественницы ERP, но стала расшифровываться как Enterprise Resource & Relationship Processing (процессное управление ресурсами и внешними связями предприятия). Маркетинговым поводом для усвоения популярного термина послужило включение в концепцию ERP инструментария BPM (Business-Process Management – управление бизнес-процессами), который существовал и ранее в виде отдельных программных продуктов. Конструктивно ERP II остаётся такой же централизованной системой, как и предшественница.

Процессными будем называть информационные системы, в основе конструирования которых лежит разбиение на подсистемы, автоматизирующие отдельные бизнес-процессы или отдельные группы тесно связанных процессов. Для них, в отличие от централизованных КИС с единой структурой данных, каждая подсистема обладает собственной структурой.

Обозначенный ранее механизм синхронизации процессов реализуется через их разделение на владельцев и получателей данных (рис. 3). Владелец информации единолично определяет структуру соответствующего информационного потока и имеет право на его пополнение. У каждого информационного потока существует единственный владелец, что обеспечивает такое фундаментальное свойство КИС, как однократность ввода.

Получатель информации обладает только правом чтения информации из потока и преобразования её в собственную структуру, требуемую для решения своих задач. Такое преобразование предполагает, как правило, частичное дублирование на стороне получателя, что делает принципиально важным его указание в структуре информационной системы. В централизованных КИС получателем может быть любая подсистема, поскольку она будет обладать только правом чтения информации. Следовательно, владелец должен обеспечивать



**Примечание.** Для упрощения за рамки схемы выведено техническое обеспечение как вспомогательный процесс, имеющий такое же строение и связи, как и основные (снабжение техническими материалами, производство технических услуг и т.п.). Его функции можно рассматривать как выполняемые на аутсорсинге.

*Рис. 3.* Обобщённая типовая схема бизнес-процессов с разделением их на основные и вспомогательные.

максимально универсальную исходную структуру с возможностью вычленения любой подструктуры, необходимой получателю. Пока таких немного, конструирование непротиворечивой исходной структуры ещё достижимо, но по мере увеличения числа подструктур задача грозит стать неразрешимой.

Для иллюстрации механизма возникновения конфликта структур можно привести немало примеров.

Так, рассмотрим склад в подсистеме сбыта, с которого производится реализация продукции. Для контроля остатков в подсистеме бухгалтерского учёта достаточно иметь информацию о приходе и расходе в разрезе складов. Если более детально, то приход на этот склад может осуществляться из производства (собственная продукция), от внешних поставщиков (покупной товар), с других складов фирмы (внутреннее перемещение) и от покупателей (возврат товара). Расход последует в той же корреспонденции, но в обратном направлении.

Именно так всё и будет отражаться в подсистеме бухгалтерского учёта. Однако, допустим, для подсистемы планирования закупок на стороне прихода требуется отражение только производства и поставщиков, притом что стоимостные складские остатки должны совпадать с бухгалтерскими. Для этого приходы по внутреннему перемещению и возвраты от покупателей необходимо отразить на стороне расхода с обратным знаком.

Выполнение такого запроса потребует не только исходных данных о приходах и расходах, но и о корреспондирующих источниках, что станет для системы избыточно громоздким. Значит, информация о корреспонденции должна частично дублироваться в таблице движения по складам. Для большинства централизованных систем это типовое решение. Однако если подсистема планирования закупок запросит одновременно информацию о предварительных заявках покупателей, исполняемых заказах производства, отгрузке товара у поставщиков, резервировании на складах<sup>9</sup> – регулярное предоставление такого массива данных на базе централизованных источников способно перегрузить самую производительную систему.

Проблема в значительной степени снимается, если подсистему планирования закупок снабдить собственной дублирующей структурой информации (адаптированной под её задачи), синхронизируемой с основным источником с некоторой периодичностью.

Другим источником конфликта процессов в централизованных системах служит сопровождение первичных документов огромным количеством аналитических признаков, которые требуются подсистемам, обеспечивающим вспомогательные процессы. Принципы заполнения этих признаков далеко не всегда очевидны владельцам этих документов, поскольку зачастую они с этими процессами не связаны. В результате система провоцирует пользователя на неквалифицированные действия. В процессной системе все эти признаки будут переданы в ведение подсистем, непосредственно их «потребляющих».

---

<sup>9</sup> Перечень представляет собой не абстрактный пример, а реальный набор данных, потребовавшийся автору для создания промышленно эксплуатируемой модели планирования поставок.

## Иерархия процессов в информационной системе

Информационная система должна обеспечивать не только синхронизацию бизнес-процессов, протекающих с одинаковой интенсивностью во времени, но и тех, что имеют разные временные горизонты. Согласование оперативных, среднесрочных и долгосрочных (стратегических) процессов имеет свою специфику. Если горизонтальные связи между процессами оперативного уровня сопровождаются обменом крупными массивами данных, то «общение» с процессами более высокого уровня требует передачи агрегированной (обобщённой) информации. Чем выше уровень, тем, как правило, более высокая степень агрегирования требуется. В конечном итоге она может доходить до исчисления аналитических коэффициентов, которые могут быть использованы как ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators – KPI)<sup>10</sup> или сведены в систему сбалансированных показателей (Balanced Score Card – BSC)<sup>11</sup>.

Основные процессы располагаются на оперативном уровне, где периодичность обновления данных не превышает одной декады. Они содержат основной массив первичных документов, выступающий «сырьём» для вышестоящих уровней, которые оперируют информацией, получаемой разнообразными методами агрегирования. На оперативном уровне также представлены вспомогательные процессы: финансовый – в части управления платежами (казначейский процесс) и кадровый – в части мониторинга результативности сотрудников.

Среднесрочный уровень оперирует информацией с периодичностью обновления до одного года. Здесь происходит консолидирование данных первичных документов в сводную финансовую отчётность. По существу только на этом уровне

---

<sup>10</sup> *Парментер Д.* Ключевые показатели эффективности. М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 264 с.; *Эккерсон У.* Панели индикаторов как инструмент управления: ключевые показатели эффективности, мониторинг деятельности, оценка результатов. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 400 с.

<sup>11</sup> *Каплан Р., Нортон Д.* Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию. М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 320 с. *Нивен П.* Сбалансированная система показателей: шаг за шагом. М.: Баланс Бизнес Букс, 2004. – 328 с.

реализуется задача планирования деятельности, поскольку решить её со степенью детализации, присущей оперативному уровню, практически нереально. Результатом процедуры планирования выступают различного рода стоимостные лимиты, используемые как в обмене между процессами среднесрочного уровня, так и спускаемые на оперативный уровень.

Согласно этой логике бюджетирование, традиционно рассматриваемое как единая централизованная система, должно быть сегментировано на подсистему сводного календарного планирования, обеспечивающую казначейский процесс оперативного уровня, подсистему планирования доходов и расходов (собственно бюджетирование), обеспечивающую среднесрочное распределение финансовых ресурсов, и подсистему сводной отчётности, формирующую увязанные баланс, движение денежных средств и отчёт о прибылях и убытках.

На верхний уровень транслируются показатели, посредством которых осуществляется как контроль достижения некоторых целей (KPI), так и всего комплекса стратегических задач (BSC).

## Эффективность и срок жизни информационных систем

Одним из слабых мест теории информационных систем традиционно выступает неоднозначность оценки их эффективности<sup>12</sup>. Есть различные подходы, которые можно свести к следующим.

*Позитивный.* Внедрение ИС приводит к увеличению оборачиваемости запасов, снижению производственных и административных издержек, росту производительности труда в сфере управления и учёта на предприятии.

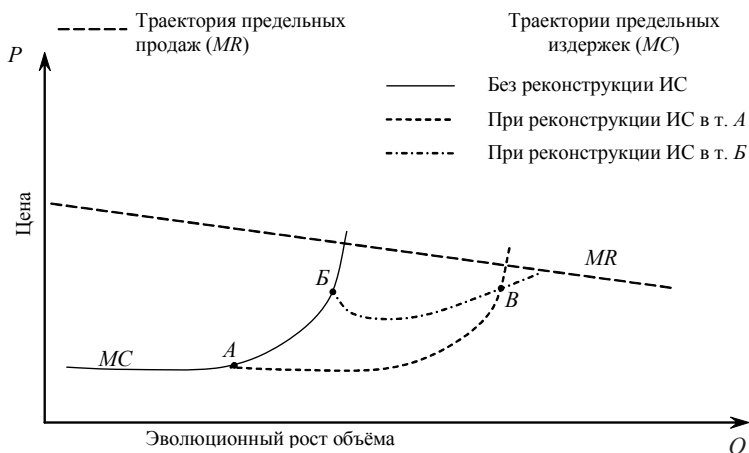
*Негативный.* Многомиллиардные вложения фирм в ИС за последние десятилетия не привели к сколько-нибудь заметному росту их (фирм) экономической эффективности по сравнению с предшествующей доинформационной эпохой.

---

<sup>12</sup> Верников Г. Г. Корпоративные информационные системы: не повторяйте пройденных ошибок // Менеджмент в России и за рубежом. 2003. № 2. С. 52–64.

*Нейтральный.* Внедрение ИС, как правило, не приводит к сокращению издержек. Более того, мы не умеем оценивать её прямую экономическую эффективность. Однако без ИС невозможно реализовать современные методы управления фирмой.

*Теоретико-информационный* подход к теории фирмы позволяет утверждать, что в зависимости от определённых условий справедливым может быть любое из приведённых утверждений, и вот почему. В рамках этого подхода мы убедились, что ИС следует рассматривать как средство увеличения размера фирмы. Классическая экономическая теория указывает, что рост фирмы останавливается, когда предельные (на единицу продукции) издержки становятся равными предельным продажам.



**Примечание:** если реконструкция производится в точке А, то это соответствует негативной или нейтральной точке зрения на эффективность ИС, если в точке Б – позитивной.

*Рис. 4.* Влияние реконструкции (внедрения) ИС на кривую предельных издержек.

На рис. 4 представлены кривые предельных продаж и издержек фирмы. Если реконструкция (внедрение) ИС осуществляется в точке А, то при дальнейшем росте объёмов продаж издержки двигаются по траектории АВ. Тогда создаётся впечатление, что ИС никак не повлияла на издержки, что может послужить обоснованием негативной точки зрения на

эффективность ИС. Если же мы понимаем, что без ИС мы двигались бы по траектории *АВ*, то, не зная, где она в действительности проходит, поскольку, находясь на траектории *АВ*, это практически невозможно предугадать, мы, скорее всего, придерживались бы нейтральной точки зрения.

Позитивная точка зрения складывается, когда реконструкция (внедрение) ИС производится в точке *Б*. Тогда переход на траекторию *БВ* демонстрирует реальное снижение издержек. Но в действительности это следствие факта, что реконструкция ИС произведена с большим опозданием. Фирма уже начала терять управление, что как раз выражается в росте запасов, затрат, наличии лишних работников и т.п. Запретительно высокий рост издержек при отсутствии или моральном устаревании ИС вытекает из теоретико-информационного подхода к теории фирмы и ИС.

Возникает вопрос: если ИС – столь важный фактор роста, почему же тогда при столь высокой доступности технических и программных средств автоматизации наблюдается столь разная эффективность их использования? Ответ: основная причина в том, что её информационная пропускная способность (она же – производительность) определяется не только этими технологическими факторами, которые характеризуют лишь синтаксическую составляющую. Помимо этого ИС характеризуется семантической и прагматической пропускной способностью<sup>13</sup>.

Предположим, перед нами стоит задача распространить знания о географии. Тогда средства тиражирования карт будут определять синтаксическую «пропускную способность», степень соответствия карт действительности – семантическую, представление о том, для чего всё это нужно, и как это можно использовать, – прагматическую. Покуда технические средства позволяют рисовать карты только от руки, основным ограничителем будет выступать синтаксическая часть. Сейчас

---

<sup>13</sup> Ясин Е. Г. Проблемы развития систем информации // Экономика и математические методы. 1977. Т. 13. Вып. 5. С. 1069–1084; Жеребин В. М. Экономическая информатика // Экономическая информатика. Под ред. Жеребина В. М. М.: Наука. 1977. С. 5–33.



так же, как и в случае с ИС, ограничения этого плана представляются наименее существенными.

Теперь представим себе, что континенты на карте дрейфуют и деформируются не в геологическом и даже не историческом, а в реальном времени. Такая «география» гораздо ближе к нашему объекту исследования – фирме. Она наглядно демонстрирует, что для ИС, представленной в виде суперпозиции этих трёх информационных каналов, совокупная пропускная способность будет определяться самым «узким» из них.

Допущенный формализм имеет целью не запутать простой, казалось бы, вопрос, а найти подход к решению сложных задач. Если в ИС синтаксическую пропускную способность (напомним, что синонимом этого можно считать слово «производительность») обеспечивают технические средства и программное обеспечение, то семантическая держится на соответствии структуры данных КИС информационной структуре фирмы. Это означает, что количество информации в семантическом канале и есть то самое, что традиционно понимается под качеством информации. В рамках этой «диалектики» и объясняется, почему многочисленные попытки ввести какие бы то ни было иные искусственные меры качества не были успешны<sup>14</sup>.

Очень полезно описанный «трёхканальный формализм» применить к иерархии процессов. Это поможет лучше определить требования к ИС, предъявляемые бизнесом разного размера. Средний бизнес должен наследовать некоторые черты малого, так же как и крупный – среднего, а их границы проходят по иерархическим «водоразделам» процессов. Эволюционный переход с одного уровня на другой происходит тогда, когда информационные потоки нижнего уровня становятся слишком насыщенными и неуправляемыми и возникает потребность в их более агрегированном представлении.

---

<sup>14</sup> В качестве примеров можно привести публикации разных лет: Горский Ю. М. Информационные аспекты управления и моделирования. М: Наука. 1978. 224 с.; Бройдо В. Л. Достоверность экономической информации в АСУ. Л: Изд-во Ленинградского ун-та. 1984. – 200 с.; Зацман И. М. Концептуальный поиск и качество информации. М: Наука, 2003. – 271 с.

В такие моменты происходит соответствующая перестройка процессов, порождающая потребность в реконструкции ИС.

Оперативный уровень малого бизнеса если и нуждается в автоматизации, то только в части основных процессов – в увеличении синтаксической пропускной способности. Поэтому здесь наиболее востребованы типовые «коробочные» решения ИС. Для вспомогательных, из-за их низкой интенсивности, необходимость в этом, как правило, не возникает, поскольку организационно они закреплены за очень ограниченным кругом лиц, возможно, даже за одним человеком. Если составить полную процессную структуру малой фирмы, она будет выглядеть вполне «полноценной», наполненной всеми необходимыми элементами. Однако в рамках организационной структуры окажется, что подавляющее большинство вспомогательных процессов сосредоточено в одном блоке, из-за чего отсутствуют разрывы, как по организационной, так и по процессной структуре.

Увеличение интенсивности потока данных на оперативном уровне, сопутствующее переходу от малого бизнеса к среднему, должно сопровождаться относительным (то есть в пересчёте на одну единицу данных) снижением их разнообразия. Согласно теоретико-информационному подходу это необходимая предпосылка увеличения пропускной способности. При переходе от среднего бизнеса к крупному это требование оказывается уже доминирующим. Перерабатывать огромные объёмы данных возможно только тогда, когда они становятся существенно единообразными. Именно поэтому унифицированность и консерватизм составляют доминантные признаки крупного бизнеса. Точно так же и от ИС (как образа фирмы) не требуется какой бы то ни было мифической гибкости и интеллектуальности. Прежде всего она должна уметь «перемалывать» огромные объёмы единообразных данных. Для максимизации синтаксической производительности гибкость ей даже противопоказана. Но это же одновременно «играет» на снижение семантической пропускной способности.

Вернемся к примеру с картой и представим, что для рисования мы пользуемся только прямыми штрихами. Ограничение упростит сам процесс рисования (синтаксическая

пропускная способность повысится), но и снизит достоверность картографического отображения (семантическая – понизится). Так же и для ИС необходим баланс между точностью, индивидуальностью и адекватностью структуры, с одной стороны, и её унифицированностью и единообразием – с другой. И чем крупнее бизнес, тем сильнее этот баланс должен быть сдвинут в сторону единообразия.

Традиционно слабым местом любых КИС оказывается прагматическая производительность. Поскольку прагматика ближе всего к сфере принятия управленческих решений, она нуждается в наибольшей гибкости, что очень плохо сочетается с синтаксической производительностью. Поэтому, какими бы мощными средствами представления результатов ни обладали ERP-системы, для решения прагматических задач существует отдельный класс коммерческого программного обеспечения под названием BI (Business Intelligence – бизнес-аналитика). За этим громким названием, по сути, скрывается технология OLAP (Online Analytical Processing – аналитическая обработка в реальном времени). Её в принципе невозможно включить в состав централизованного ERP-решения, поскольку она использует другой тип организации данных.

Таким образом, эволюция ИС растущей и развивающейся фирмы проходит ряд качественных скачков, в которых трансформируются интенсивность и структура информационных потоков. Минимальная нагрузка на семантическую и прагматическую составляющие ИС малой фирмы при дальнейшем росте сменяется доминирующей ролью этих составляющих. Это обстоятельство не всегда осознают производители и потребители соответствующих программных продуктов, что, в частности, выражается в противоречии между процессной структурой организации бизнеса и наложением на неё централизованной технологии управления информацией. Этого неудачного, но ставшего уже устойчивым, решения можно было бы и избежать, если бы нормативная теория опережала эмпирический опыт.