

ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
(ВИНИТИ)

# НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 11

Москва 2000

## ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 002.5

А. И. Уринцов

### О формировании многопользовательской экономической информационной системы как совокупности наборов функциональных информационных технологий

*Раскрываются основы применения компьютерных информационных технологий, как базы экономических информационных систем. Приводится понятийный аппарат и классификация информационных технологий. Рассматриваются вопросы формирования многопользовательских экономических информационных систем на основе синтеза информационных технологий. При этом многопользовательская экономическая информационная система рассматривается как средство поддержки формирования, принятия и исполнения решений.*

Существующая на предприятии информационная система характеризуется наличием технологии\* преобразования исходных данных в выходную (результатную) информацию. Такие технологии принято называть *информационными* [1]. Информационная технология представляет

собой некую систему правил, определяющих способы сбора, накопления, регистрации, передачи, обработки, хранения, поиска, модификации, анализа, защиты, выдачи необходимой информации всем заинтересованным подразделениям или отдельным пользователям. Если эта система правил

\* Под термином *технология* следует понимать некий упорядоченный набор процедур или операций, выполняемых в соответствии с целями и установленными системой правилами.

организуется на основе применения аппаратных и программных средств, то речь идет о компьютерных информационных технологиях. Далее под термином *информационная технология* следует понимать именно компьютерную информационную технологию (рис. 1).

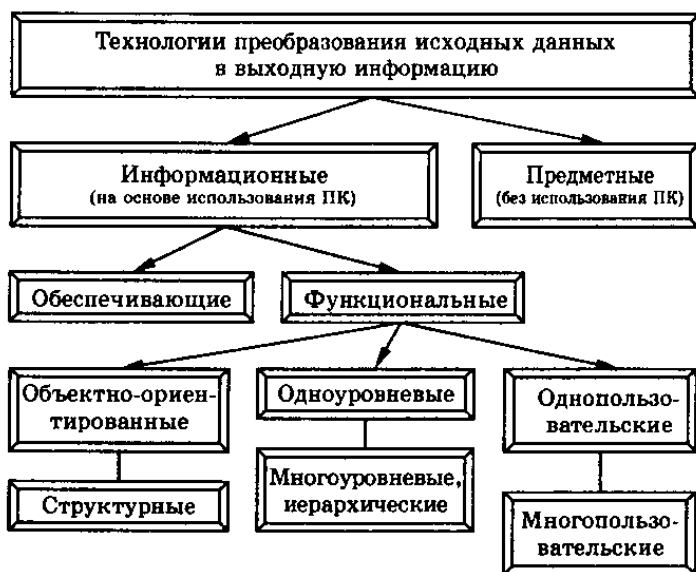


Рис. 1. Классификация современных технологий обработки экономической информации

Чтобы терминологически выделить традиционную технологию решения экономических и управленческих задач, был введен термин *предметная технология*. **Предметная технология** (ПТ) представляет собой последовательность работ, процедур или операций, характеризуемых неким набором правил по модификации первичной информации в выходную (результатную) в какой-либо предметной области, и содержательно не зависит от используемых средств вычислительной техники и информационных технологий (рис. 2).

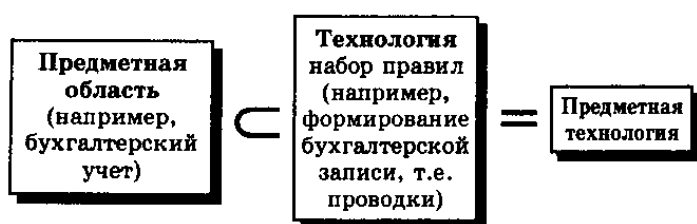


Рис. 2. Пример формирования предметной технологии

А так как технология — это некая совокупность действий и правил, то это и некий процесс. Упорядоченную последовательность взаимосвязанных действий, выполняющихся с момента возникновения информации до получения результата, принято называть технологическим процессом. Так, любой участок бухгалтерского учета предполагает поступление первичной документации, которая трансформируется в форму бухгалтерской проводки. Последняя, изменяя состояние аналитического учета, приводит к изменению счетов синтетического учета и далее — баланса. В связи с эволюционными процессами, происходящими в предметных областях, непрерывно видоизменяются и предметные технологии.

Понятие «информационные технологии» отражает огромное количество самых разных технологий в различных компьютерных средах и предметных областях, поэтому их подразделяют на обеспечивающие и функциональные.

Компьютерные технологии обработки информации, которые могут использоваться как инструментарий в различных предметных областях для решения разнообразных задач, принято называть *обеспечивающими*. Обеспечивающие информационные технологии (ОИТ) могут быть классифицированы относительно классов задач, на которые они ориентированы. Они базируются на различных аппаратных и программных платформах, что обусловлено наличием большого количества видов компьютеров, операционных систем и программных сред, поэтому при их объединении на основе предметной технологии возникает проблема системной интеграции. Она заключается в необходимости приведения различных информационных технологий к единому стандартному интерфейсу.

**Обеспечивающая информационная технология** представляет собой совокупность аппаратных и программных средств, а также набор правил и ограничений по использованию этих аппаратных средств и наполнению программных средств, носящих обобщенный характер. Под правилами и ограничениями наполнения программных средств следует понимать те общие правила, которые определяют использование конкретной программной оболочки в рамках обеспечивающей информационной технологии. Так, программный продукт Microsoft Excel предполагает определенные правила работы в нем и определенные правила обмена, например с Microsoft Word, независимо от того осуществляется ли с помощью Excel расчет заработной платы или производится какое-либо другое действие. Следует отметить, что правила и ограничения наполнения обеспечивающей информационной технологии подходят для применения последних к различным предметным областям и содержательно не зависят от конкретной предметной области.

Таким образом, обеспечивающая информационная технология есть некий набор общих правил использования аппаратных средств (Hard), программных оболочек и общесистемного программного обеспечения (Soft), например операционной системы Windows NT. Программные оболочки пусты, но они снабжены некими правилами для их наполнения (ПР1). Именно эти правила, по большому счету, и являются обеспечивающей технологией, а сама оболочка представляет собой некий инструментарий для выполнения этих правил. В свою очередь, программная оболочка функционирует под управлением общесистемного программного обеспечения. Следовательно, данные правила должны включать правила (ограничения) для наполнения и использования программной оболочки в рамках конкретной ОИТ и ограничения, накладываемые общесистемным программным обеспечением. Эти правила и ограничения применимы для любой потенциальной предметной области, и поэтому они получили название *общие правила использования* (в данной статье для их обозначения введем компонент ПР1). Отсюда следует, что задействованный в обеспечивающей информационной технологии инструментарий в виде программных оболочек

чек, а также общесистемное программное обеспечение как бы потенциально несут в себе ПР1:

$$\text{ОИТ} = \{\text{Hard} + \text{Soft} + \text{ПР1}\}.$$

Каждая обеспечивающая информационная технология ориентирована на обработку информации определенных видов. В связи с этим существуют следующие обеспечивающие информационные технологии: обработки данных (системы программирования и алгоритмические языки, системы управления базами данных (СУБД), электронные таблицы); обработки текстовой информации (текстовые процессоры и гипертекстовые системы); обработки статической графики (графические редакторы); обработки знаний (экспертные системы); профессионального звука; обработки динамической графики, анимации и видеоизображения; создания мультимедийных приложений. Обеспечивающие информационные технологии различаются по типу обрабатываемой информации, но могут и объединяться, образуя *интегрированные информационные системы*, включающие различные технологии. Изменения, происходящие на рынке индустрии программных продуктов, позволяют говорить о тенденции слияния технологий, т. е. о некой интеграции обеспечивающих информационных технологий.

**Функциональная информационная технология (ФИТ)** представляет собой синтез обеспечивающей и предметной технологий, осуществленный по некоторым правилам. Это такая модификация обеспечивающих информационных технологий, при которой реализуется какая-либо из предметных технологий:

$$\text{ФИТ} = \{\text{ОИТ} + \text{ПТ}\}.$$

Так, работа бухгалтера группы расчетов с персоналом по оплате труда, использующего персональный компьютер, предполагает применение бухгалтерских и налоговых предметных технологий, а именно:

- применение алгоритмов расчетов по различным видам начислений (оплат) например, повременная оплата, сдельная оплата, отпуск, за дни болезни и т. д.;
- использование алгоритмов расчетов по различным видам удержаний (расчеты подоходного налога с физических лиц по каждому работающему, по исполнительным листам, ссудам и т. д.);
- выписка справок о доходах, об уплаченном подоходном налоге и отчислениях в пенсионный фонд РФ;
- использование других предметных технологий, реализованных в какой либо информационной технологии (СУБД, электронной таблице, текстовом процессоре и т. п.).

Обеспечивающие информационные технологии представляют собой как бы потенциальные ФИТ, поскольку ОИТ содержит в себе часть правил использования программного инструментария — так называемые общие правила. Эти правила и ограничения наполнения и использования программной оболочки подходят для многих предметных областей. Основная же часть правил (ПР2), а также необходимые данные (Данные) поступают в ОИТ из конкретной предметной области на основе определенной предметной технологии (ПТ), образуя функциональную информационную технологию.

Таким образом, функциональная информационная технология характеризуется наполнением инструментария (программной оболочки) данными по правилам, установленным самой оболочкой и правилам, установленным конкретной предметной областью. Отсюда можно сделать вывод, что ФИТ содержит правила двух типов:

$$\Pi = \{\text{ПР1} + \text{ПР2}\},$$

где ПР1 — общие правила и ограничения, устанавливаемые инструментарием в рамках ОИТ (какой-либо программной оболочкой); ПР2 — правила и ограничения, которые получает разработчик из предметной области на основе конкретной предметной технологии.

Процесс формирования функциональной информационной технологии характеризуется наполнением обеспечивающей информационной технологии (ОИТ) предметной технологией (ПТ) по установленным в ОИТ правилам (ПР1) с учетом правил, определяемых предметной технологией (ПР2), которые связаны с особенностями той или иной предметной области. В связи с этим процесс формирования функциональной информационной технологии можно представить следующим образом:

$$\text{ФИТ} = \{\text{Hard} + \text{Soft} + \text{ПР1} + \text{ПР2} + \text{Данные}\}.$$

В рамках описания формирования функциональной информационной технологии следует отметить, что программный инструментарий (программные оболочки) и общесистемное программное обеспечение на основе ПР2 и ПР1 образуют прикладное программное обеспечение, реализующее правила из конкретной предметной области.

Если функциональная информационная технология распределена между несколькими участниками бизнес-процесса, то речь идет о **многопользовательской ФИТ**. Если в процессе принятия решения ФИТ используется только одним работающим, то говорят об **однопользовательской ФИТ**. Разделение и распределение обеспечивающих информационных и предметных технологий между участниками процесса управления позволяет говорить о **многопользовательских распределенных функциональных информационных технологиях** (рис. 3.).

#### Уровни управления

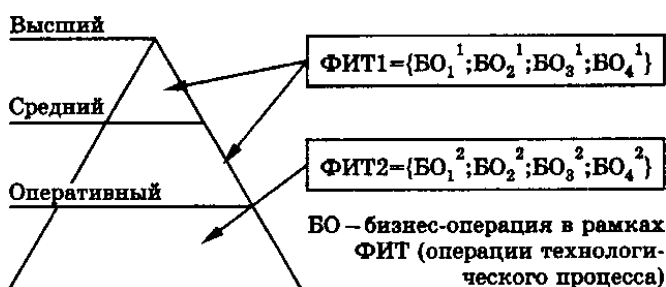


Рис. 3. Распределение ФИТ в рамках уровней управления

Таким образом, *распределенная ФИТ* предполагает некое распределение процессов и данных, разделение данных и процедур их обработки. Типичным примером распределенной ФИТ может служить технология безналичного перечисления денежных средств. Технологические этапы

последовательно выполняют работник финансово-бухгалтерского отдела предприятия, подготавливающий к отправлению платежное поручение; операционист банка, который непосредственно принимает к исполнению это платежное поручение и обслуживает данное предприятие отправителя; администратор этого банка; сотрудник отдела межбанковских расчетов этого банка; работник РКЦ; сотрудник отдела межбанковских расчетов банка получателя; администратор банка получателя; операционист банка получателя; специалист предприятия получателя. Каждый из участников данного бизнес-процесса характеризуется набором аппаратных и программных средств, набором предметных технологий, а также определенным набором данных, которые в описанных этапах могут являться как первичной так и выходной информацией.

*Многопользовательская распределенная функциональная информационная технология (МРФИТ) есть некая заданная последовательность территориально распределенных технологических этапов по переработке первичной информации в результатную, представляющая собой совокупность предметной технологии (ПТ), аппаратных (Hard) и программных (Soft) средств и информационных ресурсов (Данные), — характеризуемых информационными потоками, предоставляющими необходимые данные:*

$$\text{МРФИТ} = \text{Hard} + \text{Soft} + \{ \text{ПТ1} \} + \{ \text{Данные 1} \} + \{ \text{ПТ2} \} + \{ \text{Данные 2} \} + \{ \text{ПТ3} \} + \{ \text{Данные 3} \}$$

Говоря о распределении ФИТ, выделяют физический и логический уровень её организации. *Логический уровень* предполагает рассмотрение процессов, протекающих в рамках ФИТ, способов и механизмов взаимодействия этих процессов, вне зависимости от особенностей месторасположения и типа оборудования, и, в соответствии с этим, — поведения обеспечивающих информационных технологий в рамках различных аппаратных и программных платформ (рис. 4). *Физический уровень* характеризуется рассмотрением вопросов размещения аппаратных и программных средств, процессов распределенного взаимодействия\* конкретных предметных и обеспечивающих информационных технологий в рамках ФИТ.

Далее при рассмотрении процессов в распределенной ФИТ речь пойдет именно о логическом уровне её организации (рис. 5).

Многопользовательская распределенная ФИТ может применяться в процессе принятия решений как на одном уровне управления, так и одновременно на нескольких. Сказанное позволяет говорить об иерархических ФИТ. Иерархическое распределение осуществляется по вертикали. Вертикальное иерархическое распределение ФИТ позволяет говорить о многоуровневых ФИТ. Типичным примером многоуровневой иерархической ФИТ является система электронной передачи информации по международным расчетам SWIFT. Горизонтальное распределение предполагает действия ФИТ только в одной плоскости. Примером такого распределения могут являться процессы электронного обмена данными на основе одноранговых сетей.

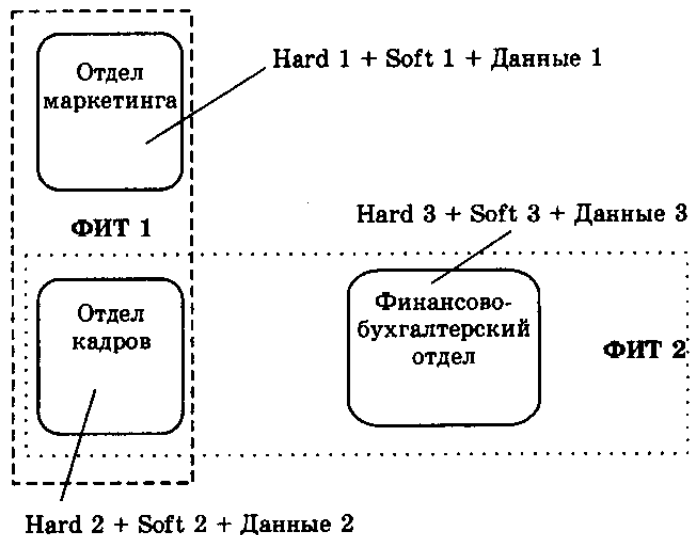


Рис. 4. Распределение ФИТ по уровням связей между отделами

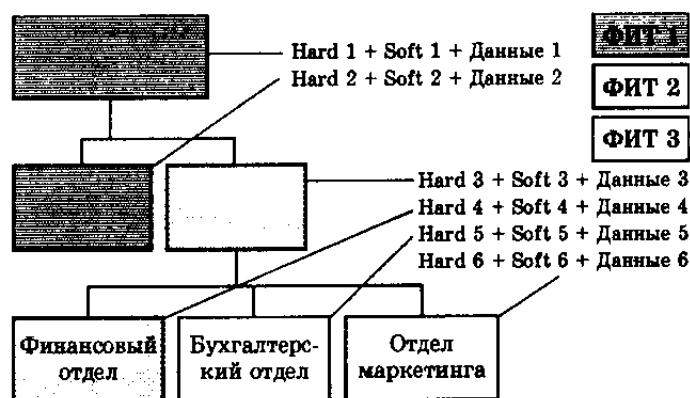


Рис. 5. Распределение ФИТ по иерархии

Говоря о многоуровневых функциональных информационных технологиях, не следует путать многоуровневую ФИТ с использованием различными лицами одной и той же технологии. Многоуровневость возникает тогда, когда одна функциональная информационная технология находится в отношении подчинения к другой или же в отношении "целое—часть". Выполнение одной ФИТ зависит от выполнения другой. Эта зависимость может быть двойкой как снизу вверх, так и сверху вниз. На рис. 6 (вариант 1) показано, что ФИТ<sub>1</sub> зависит от результата ФИТ<sub>11</sub> и ФИТ<sub>12</sub>, а последняя — от результата ФИТ<sub>121</sub>. На рис. 6 (вариант 2) ФИТ<sub>1</sub> направляет результат в ФИТ<sub>11</sub>, а последняя в ФИТ<sub>111</sub>. Вариант 2 наглядно отражает многоуровневость с отношением "целое — часть".

Структура системы управления хозяйствующим субъектом в процессе её модификации в соответствии с иерархией целей и способами организации (линейная, штабная организация, линейно-штабная), предполагающими наличие различных уровней административного подчинения, оказывает непосредственное влияние на вертикальное иерархическое распределение ФИТ. **Многоуровневая иерархическая многопользовательская распределенная функциональная информационная технология** представляет собой реализацию каких-либо предметных технологий, используемых несколькими уровнями иерархии (например, уровнями управления предприятия) в процессе принятия стратегических, тактических или оперативных решений, на основе некой модификации

\*Здесь имеются ввиду процессы распределенного хранения, обработки и передачи информации в рамках ФИТ.

выбранных обеспечивающих информационных технологий. *Одноуровневая ФИТ* есть некая реализация предметных технологий, используемых только одним уровнем иерархии на основе модификации выбранных обеспечивающих информационных технологий. Следует отметить, что в качестве критерия, определяющего иерархию уровней, могут выступать не только уровни управления, но и уровни хранения, обработки и передачи информации и др.

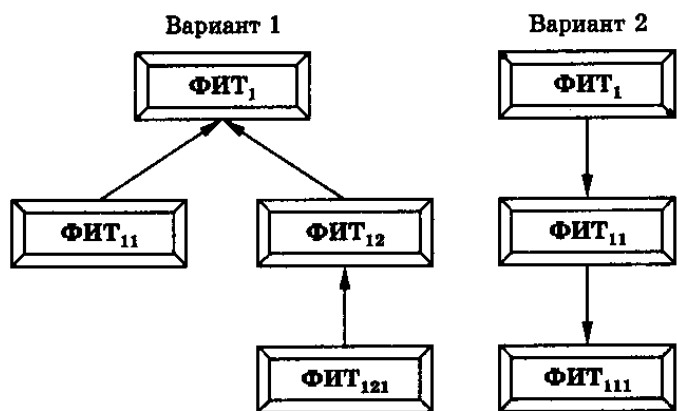


Рис. 6. Многоуровневость в ФИТ

В процессе выполнения функциональных информационных технологий на различных уровнях управления в разное время непрерывно возникают проблемы распределения этих технологий между потребностями пользователей и уровнями управления, которые характеризуются целями и задачами, решаемыми на каждом из этих уровней. На рис. 7 показано распределение ФИТ по уровням управления и взаимосвязь этих уровней с иерархической многоуровневой технологией, включающей:  $ФИТ_5 \rightarrow ФИТ_3 \rightarrow ФИТ_1$ . Отсюда можно сделать вывод, что иерархическая многоуровневая ФИТ представляет собой совокупность  $\{ФИТ_1; ФИТ_3; ФИТ_5\}$ .

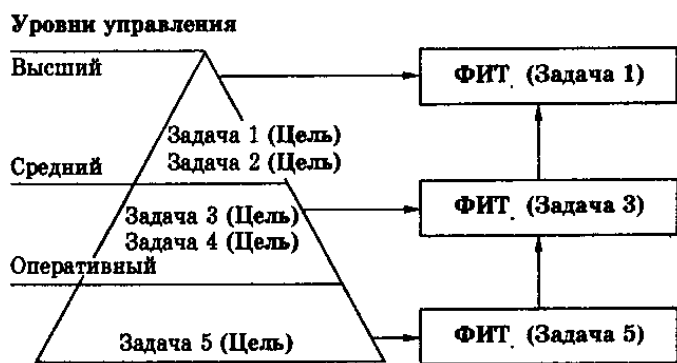


Рис. 7. Распределение иерархической многоуровневой ФИТ по уровням управления

Если в процессе модификации обеспечивающих информационных технологий, реализуемых в рамках бизнес-процесса, используется подход, в соответствии с которым предметные технологии рассматриваются как некая совокупность взаимодействующих друг с другом слабосвязанных частей — объектов, то речь идет об *объектно-ориентированных многопользовательских информационных технологиях*. Выделение таких объектов, характеризующихся одинаковыми свойствами и обладающих собственным поведением, позволяет говорить о независимости процессов модификации, поскольку возникающие изменения будут затрагивать лишь некоторую часть бизнес-процесса, совершенно не влияя на остальные.

Если в процессе синтеза обеспечивающих и предметных технологий модификация этих технологий осуществляется в соответствии с принципами функциональной декомпозиции, в результате которой разделяются функции на модули по функциональной принадлежности, где каждый модуль отвечает за определенную последовательность технологических этапов в общем бизнес-процессе, то говорят о *структурных многопользовательских информационных технологиях*.

Трансформация обеспечивающей информационной технологии в функциональную (модификация некоторого общеупотребительного инструментария в специальный) может быть сделана как специалистом-проектировщиком, так и самим пользователем, в зависимости от того, насколько она сложна, т. е. насколько доступна самому пользователю (экономисту, бухгалтеру). С появлением дружественных обеспечивающих информационных технологий эти возможности расширяются.

Предметная технология и функциональная информационная технология влияют друг на друга. С одной стороны, использование компьютера для операций по бухгалтерскому учету внесло изменения в предметную технологию, исключив из обработки значительное количество журналов и ведомостей, используемых при традиционной системе учета, а также предоставив принципиально новые возможности, отсутствовавшие ранее. С другой стороны, предметные технологии, наполняя специфическим содержанием обеспечивающие информационные технологии, акцентируют их на вполне определенные функции. Такие технологии могут носить типовой или уникальный характер в зависимости от степени унификации при выполнении этих функций.

Являясь частью информационной системы, конкретная функциональная информационная технология базируется на платформе, которая состоит из организационной, технологической, технической, программной, информационной частей. Каждая из этих частей характеризуется соответствующей обеспечивающей средой преобразования данных (процессов).

*Организационная среда* характеризуется совокупностью методов и средств, регламентирующих взаимодействие отдельных процедур в рамках бизнес-процесса. *Технологическая среда* представляет собой некий набор предметных технологий, непосредственно связанных с бизнес-процессами, протекающими в пространстве и времени. Бизнес-процесс характеризуется одной или несколькими предметными технологиями. Но бизнес-процесс — это не предметная технология, поскольку понятие бизнес-процесс включает объекты, действия и сообщения. Функциональная информационная технология создается на основе бизнес-процесса через предметную технологию. Бизнес-процесс, таким образом, не характеризуется ФИТ, ибо он существовал и существует всегда, а ФИТ — лишь с появлением компьютера. При этом бизнес-процесс наполняет функциональную информационную технологию, содержится в ФИТ, устанавливает правила для ФИТ, но не тождествен ФИТ (рис. 8).

Итак, только использование компьютера в рамках бизнес-процесса позволяет говорить о появлении ФИТ. При таких условиях бизнес-процесс можно рассматривать как конкретную ФИТ, объеди-

ненную общим смысловым содержанием от начала действия этого процесса и до его полного завершения. Такой бизнес-процесс характеризуется поступающим на вход из внешней среды управляющим воздействием (формализованной информацией) и конкретной функциональной информационной технологией, которая, как было отмечено выше, включает совокупность предметных технологий (ПТ) и набор аппаратных (Hard) и программных средств (Soft), образующих, соответственно, *техническую и программную среду* этого бизнес-процесса. В свою очередь и техническая и программная среда строится исходя из определенных потребностей пользователя, черпающего знания и получающего данные из внешней среды для обеспечения бизнес-процесса, в котором он задействован. Таким образом, предметная технология оказывает непосредственное влияние на техническую и программную среду (рис. 9).

ресурсов. Они оказывают непосредственное влияние на процессы жизнедеятельности и развития, протекающие в обществе, образуют некую единую информационную среду существования как хозяйствующих субъектов, так и отдельных индивидуумов. И хозяйствующий субъект, и индивидуум характеризуются наличием собственной информационной среды. Потоки информации, циркулирующие в собственной информационной среде хозяйствующего субъекта, можно разделить на поступающие из внешней среды и внутренние, образуемые внутри информационной системой предприятия. Единая информационная среда характеризуется процессами постоянного взаимодействия хозяйствующих субъектов, осуществляемыми на основе средств телекоммуникаций.

Информационные ресурсы концентрируются в рамках информационных систем. Объединение ресурсов на основе информационно-коммуникационного взаимодействия информационных систем выводит их на уровень *корпоративных информационных ресурсов*. Такое объединение в литературе [1-4] получило название *единого информационного пространства*. Реализация единого информационного пространства предполагает наличие и строгое следование стандартам, определяющим взаимодействие как отдельных информационных систем, так и их структурных элементов\*.

Понятие единого информационного пространства не следует рассматривать как окончательное, поскольку ряд авторов под информационными ресурсами понимают только данные, а решение проблемы построения единого информационного пространства сводят к организации доступа к удаленным данным. В этом случае понятие единого информационного пространства сужается до понятия *единого пространства данных*, а информационные системы выступают в роли отправителя и получателя информации.

Деятельность управленческого работника, определенная его служебными обязанностями, характеризуется набором траекторных (директивных) и творческих целей, при реализации которых он использует поступающую внешнюю и внутреннюю информацию. Совокупность поступающих данных (информации), и знаний образует *информационное пространство (окружение)* или *информационную среду работающего* — лица принимающего решение (ЛПР). Информационное пространство работающего является частью общего, единого информационного пространства. Набор программных средств, используемых работающим в процессе выполнения своих должностных обязанностей, образует его *программную среду*, а набор аппаратных средств — его *техническую среду* (рис. 10).

Часть единого информационного пространства, совместно с наборами последовательностей технологических этапов, которые постоянно используются работающим в процессе его трудовой деятельности, будем называть *информационно-технологической средой работающего*. Периодические изменения, происходящие в деятельности работающего, вынуждают последнего для выполнения своих должностных обязанностей пополнять

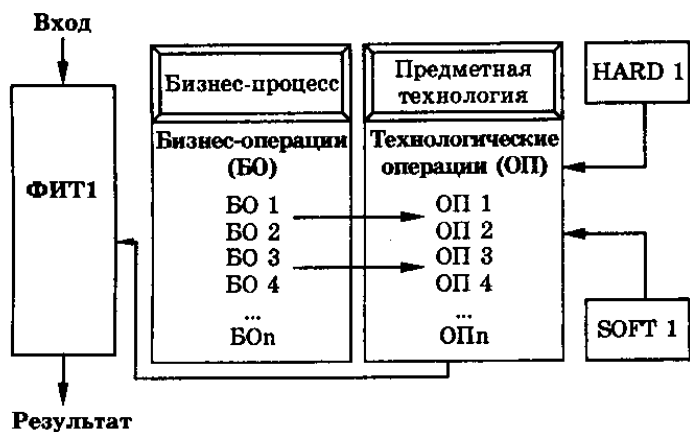


Рис. 8. Связь ФИТ с бизнес-процессом

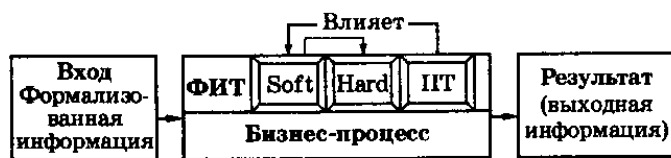


Рис. 9. Бизнес-процесс преобразования исходных данных в результат

В современных условиях развития общества понятие технологической среды стало ассоциироваться с таким явлением, как промышленный шпионаж. Пристальным вниманием структур, зарабатывающих себе подобным образом "на хлеб", пользуются не конкретные изделия, а предметные технологии, как правило, высокоточные, обеспечивающие создание изделий.

Традиционная информационная система, существующая на предприятии, постоянно трансформируется в направлении все большей автоматизации процессов обработки информации. Современный уровень развития общества вывел индустрию создания информационных систем на одно из ведущих (стратегических) направлений, в котором сосредотачиваются огромные интеллектуальные и финансовые ресурсы. Информация, знания и инструментарий управления информацией (программные решения различной функциональной направленности) приобрели статус *информационных*

\* Такими стандартами, например, могут являться права доступа пользователей к удаленным данным.

собственное информационное пространство, получая недостающие знания (данные) из единого информационного пространства. Результатом такого пополнения является расширение информационных ресурсов и видоизменение информационно-технологической среды работающего (рис. 11).

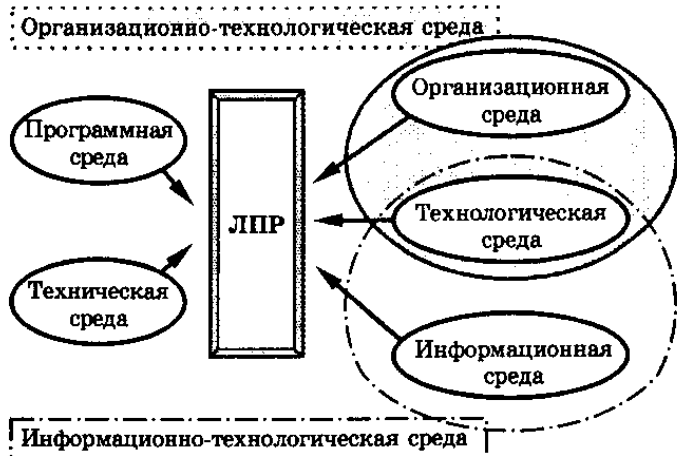


Рис. 10. Обеспечивающая среда лица, принимающего решения



Рис. 11. Информационно-технологическая среда работающего

В связи с постоянной модификацией работающими собственной информационно-технологической среды появилось новое направление в области управления, согласно которому вся деятельность работающего в пределах его жизненного цикла, характеризуемого движением по служебной лестнице и максимальным раскрытием способностей на его рабочем месте, рассматривается как процесс обучения. При этом единое информационное пространство, являющееся источником недостающих знаний, рассматривается как совокупность корпоративных знаний (интеллектуального капитала), предоставляющая развернутую информацию о мировом коллективном опыте высококвалифицированного персонала в данной предметной области. Результатом описанного подхода является повышение ответственности и профессиональной подготовки сотрудников, что обеспечивает развитие у последних инициативы; деятельность работников переориентируется с выполнения функций на реализацию сформулированных целей.

Организационно-технологическую среду лица, принимающего решение, следует рассматривать как совокупность неких процессов управления, характеризующихся определенными методами и средствами, регламентирующими взаимодействие от-

дельных процедур в рамках бизнес-процесса, совместно с набором последовательностей технологических этапов, используемых ЛПР при выполнении своих служебных обязанностей.

Используемые на предприятии функциональные информационные технологии образуют компьютерную информационную систему\* хозяйствующего субъекта, характеризующую формализованными (или частично формализованными) потоками информации; основное предназначение этой системы заключается как в хранении, поиске, обработке и выдаче информации по запросам пользователя, так и в обеспечении поддержки принятия решений руководителей и исполнителей на местах. А так как такая система формируется на основе используемых хозяйствующим субъектом функциональных информационных технологий, можно сделать вывод, что ИС представляет собой некую их совокупность.

Таким образом, информационная система — это потоки информации в совокупности со средствами их обработки и передачи, а также с работниками, осуществляющими эти операции:

$$ИС = \{ФИТ + Персонал\}.$$

Определение информационной системы через функциональную информационную технологию можно представить следующим образом:

$$ИС = \{Hard + Soft + ПР1 + ПР2 + \\ + Данные + Персонал\}.$$

Как и информационные технологии, информационные системы характеризуются наличием функциональной и обеспечивающей частей. Причем именно информационная система из этих двух частей, а информационные технологии их используют, т. е. выступают как некое связующее звено в рамках информационной системы (рис. 12). В определении технологии нами было сказано, что это некая совокупность действий и правил, т. е. некий процесс. Систему вообще, а в данном случае — информационную — нельзя определять через процесс. Поэтому ранее при формировании понятийного аппарата, определяющего технологию, нами условно были введены искусственные компоненты "Soft", "Hard", "Данные".

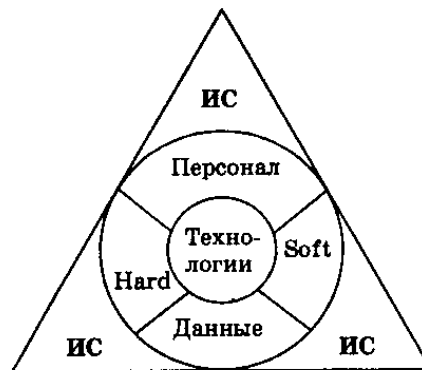


Рис. 12. Связующие звенья информационной системы

Наличие функциональной и обеспечивающей частей информационной системы определяется в соответствии с декомпозицией (структуризацией и

\*Далее термином информационная система (ИС) будем называть компьютерную ИС.



разбиением) системы на её составные части — элементы системы, находящиеся в определенных отношениях друг с другом. Множество таких отношений совместно с элементами образуют структуру информационной системы. *Обеспечивающая часть* информационной системы состоит из технического, информационного, технологического, математического, организационного, правового, эргономического и других видов обеспечения. *Функциональная часть* фактически является моделью системы управления объектом. Традиционно под функциональной составляющей информационной системы понимается некоторая часть общей системы управления, выделенная в соответствии с общностью функциональных признаков управления.

Центральное место в контуре системы управления экономическим объектом занимает информационная система экономического характера, получившая в литературе название *экономической информационной системы* (ЭИС) и обеспечивающая обработку, поиск, хранение, выдачу информации по запросам пользователя-экономиста (рис. 13).

Информационные потоки, циркулирующие на предприятии, характеризуются сложной структуризацией и формализацией информации. От объекта управления направляется та её часть, которую можно систематизировать и обрабатывать с помощью компьютера, а от управленческого аппарата в информационную систему передается только та часть директивной информации, которая может быть соответствующим образом переработана и передана объекту управления. Информационная система перерабатывает определенную часть информационных потоков, принимающих участие

в принятии решений. Для разных уровней управления эта цифра может находиться в интервале от 10 до 30% [2]. Оставшаяся доля информации может быть отнесена к частично формализуемой, которая обрабатывается с помощью экспертных систем, и неформализуемой (например, ответы на жалобы, содержащиеся в поступившей служебной записке), автоматизированная обработка которой невозможна или является экономически невыгодной из-за значительных финансовых затрат на создание системы обработки. С развитием информационных систем доля формализуемой информации в общем информационном потоке увеличивается.

ЭИС представляет собой единый аппаратно-программный комплекс, являющийся инструментарием для эффективного управления организационными, финансовыми, кадровыми и др. ресурсами хозяйственного субъекта. ЭИС охватывает совокупность организационно-экономических задач не дискретно (фрагментарно), а комплексно отражая всю сложность их взаимосвязей. Это не набор разрозненных хорошо автоматизированных решений, а такая их совокупность, которой присущи свойства сложной системы: сложность иерархической структуры; эмерджентность\*, множественность функциональных целей; динамичность в работе при обеспечении управления процессами, носящими стохастический (вероятностный) характер; многофункциональность. Поэтому создание ЭИС предполагает выполнение всестороннего анализа факторов, оказывающих влияние на структуру и содержание будущей ЭИС.

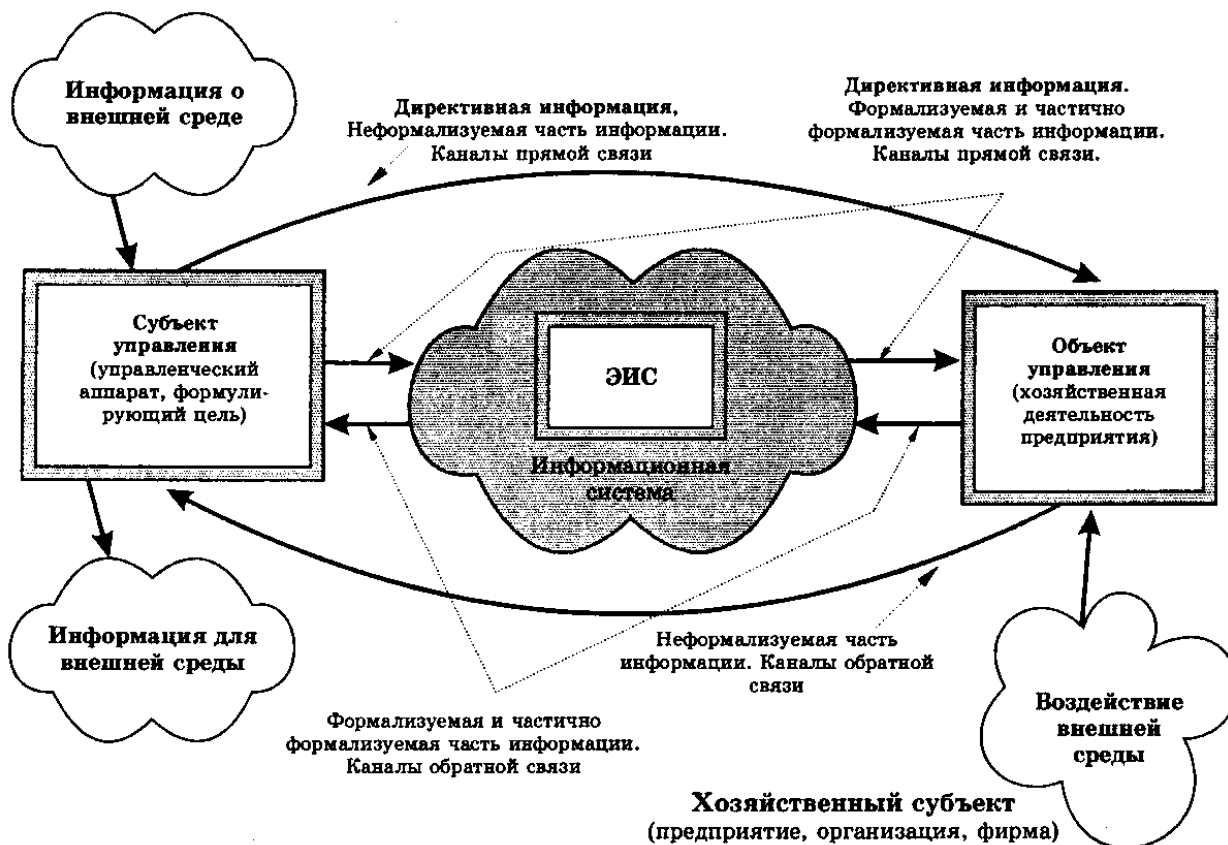


Рис. 13. Место ЭИС в контуре системы управления

\*Эмерджентность — свойство, которым обладает система в целом и не обладают её отдельные элементы.



Таковыми факторами могут являться: общие характеристики хозяйственного субъекта; глобальные и локальные цели; стратегические и тактические направления его развития; особенности существующей структуры управления; логическая архитектура ЭИС и состав функций, подлежащих автоматизации; особенности формирования нормативно-справочной, условно постоянной и оперативной информации, объемы внешней и внутренней, входной промежуточной и выходной информации, необходимость информационной безопасности и т. д. Изучение структуры и функций ЭИС основывается на её анализе и дальнейшем синтезе. И если цель анализа — изучение закономерностей функционирования системы при существующей организационной структуре, то задача синтеза — проектирование и подбор такой структуры, которая реализовывала бы требуемые функции. Таким образом, существуют два подхода в создании ЭИС — без совершенствования организационной структуры и с её совершенствованием.

Система управления конкретным хозяйственным субъектом, выполняя в целом функции, типичные для любых управленческих систем (планирование, учет и контроль, анализ, регулирование), отражает особенности распределения этих функций между элементами управленческой структуры. Процессы организации функциональной части ЭИС неразрывно связаны с решением стратегического вопроса о выборе критерия выделения её структурных элементов и глубиной этой детализации. Данная проблема, существовавшая на протяжении всей истории автоматизации организационно-экономических объектов, актуальна и в настоящее время. Постоянные экономические изменения, происходящие в сфере деятельности предприятий и затрагивающие юридическую сферу, экономическую среду и предметные технологии (например, постоянные изменения в налоговой системе и бухгалтерском учете), требуют от системы управления хозяйственным субъектам высокой степени адаптивности. ЭИС должна иметь гибкую структуру и быть открытой системой, т. е. обладать возможностью оперативной модернизации в случае каких-либо изменений в экономической сфере. Поэтому необходимо, чтобы ЭИС была ориентирована на автоматизацию процессов, а не задач т. е. система должна соблюдать принцип целевого характера управления и удовлетворять требованию открытости для легкого внесения изменений и наращивания её функциональных возможностей по мере необходимости. Это требование реализуется на принципах строгой параметризации автоматизируемых объектов и модульности. Основой здесь должна являться ориентация системы на автоматизацию управления экономической деятельностью, на автоматизацию бизнес-процессов, а не на решение отдельных локальных, дискретных, функциональных задач.

В своей повседневной деятельности пользователь может применять как отдельные информационные технологии, так и их совокупность, объединенную в некоторый комплекс. Комплекс обеспечивающих и функциональных информационных технологий, поддерживающих выполнение целей управленческого работника — лица, принимающего решение, реализуется на основе *пользователь-*

*ских мест* (клиентских мест пользователей) или АРМ. Таким образом, эти места представляют собой некую совокупность как наборов функциональных информационных технологий, так и отдельных компонентов, входящих в ту или иную ФИТ. В свою очередь, каждая ФИТ базируется на предметной технологии, которая характеризуется конкретными бизнес-операциями в рамках бизнес-процесса (рис. 14).

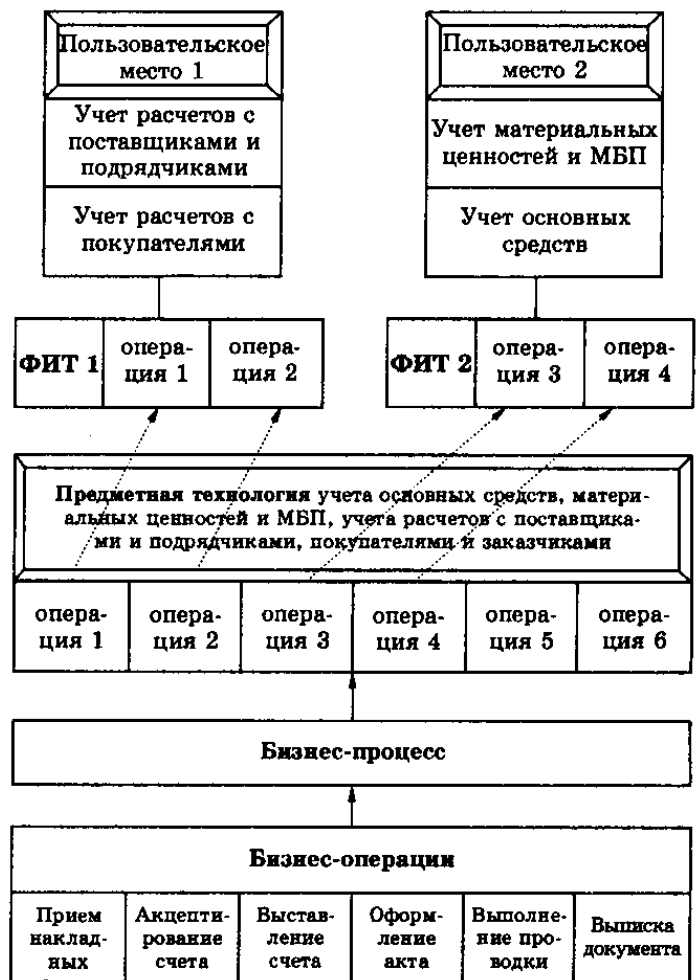


Рис. 14. Пользовательское место как некий набор бизнес-операций в рамках бизнес-процесса

Понятие АРМ возникло с появлением персональных компьютеров. Персональный компьютер, оснащенный совокупностью *профессионально ориентированных* функциональных и обеспечивающих информационных технологий и установленный непосредственно на рабочем месте пользователя-непрограммиста, стал называться автоматизированным рабочим местом. Назначение АРМ заключается в информационной поддержке формирования и принятия решений для достижения поставленных перед ЛПР целей. АРМ также можно рассматривать как некую обеспечивающую среду лица, принимающего решение, непосредственно влияющую на образование его информационного пространства (окружения).

Пользовательское место является некоторой частью экономической информационной системы, обособленной в соответствии со структурой управления объектом и существующей системой целевого распределения. Каждое АРМ оформляется в виде самостоятельного программно-аппаратного комплекса и, как уже отмечалось, содержит в себе пол-

ностью или частично совокупность наборов ФИТ. АРМ может быть представлено отдельными компонентами, входящими в ту или иную функциональную информационную технологию, например какой-либо обеспечивающей информационной технологией. Какая именно часть ФИТ закрепляется за тем или иным пользовательским местом, определяется прежде всего декомпозицией целей в структуре управления объектом. В свою очередь, распределение функциональных информационных технологий на пользовательские места не должно нарушать требований самой предметной технологии. Наложение функциональных информационных технологий на управленческую структуру позволяет создать распределенную систему решения предметных задач (рис. 15). Распределенность этих технологий между компьютерами может касаться либо хранимых данных, либо процессов их обработки. Если вся совокупность ФИТ в рамках ЭИС используется лишь одним пользовательским местом, то речь идет об *однопользовательской ЭИС*. Если же присутствует некая распределенность между пользователями ЭИС — непосредственными участниками процесса управления, то речь идет о *многопользовательской ЭИС*. Эта распределенность может касаться как данных, так и бизнес-процессов.

Пользовательское место в рамках ЭИС можно рассматривать как некую обеспечивающую среду лица, принимающего решение. Поясним это подробнее. Являясь частью многопользовательской экономической информационной системы, конкретная функциональная информационная технология базируется на платформе, которая состоит из организационной, технологической, технической, программной, информационной частей. Каждая из этих частей характеризуется соответствующей обеспечивающей средой преобразования данных (процессов).

ЭИС формируется на основе используемых хозяйствующим субъектом функциональных информационных технологий. Следовательно, ЭИС представляет собой некую совокупность наборов ФИТ. Экономическую информационную систему образуют АРМ, имеющие строгую функциональную

направленность, в соответствии с реализуемыми предметными технологиями. Так как ЭИС представлена некоторой совокупностью наборов ФИТ, то качественной характеристикой ЭИС будет являться количество входящих в неё АРМ.

На номенклатуру АРМ и совокупность включаемых в них информационных технологий влияют структура управления, сложившаяся в учреждении, технологии предметных областей, схема распределения обязанностей и целей между сотрудниками. Таким образом, номенклатура АРМ зависит от управленческой структуры, а содержание — от целей, реализуемых ЛПП.

ЭИС, осуществляющая процесс поддержки принятия решения управленческими сотрудниками, должна быть построена таким образом, чтобы обеспечить реализацию целей, стоящих перед ними. Одной из наиболее распространенных форм реализации является система взаимосвязанных и взаимодействующих аппаратно-программных блоков АРМ, представляющих собой самостоятельный программно-технический комплекс индивидуального или коллективного пользования, который позволяет в диалоге или пакетном режиме вести обработку информации и получать все необходимые выходные данные в виде экранных или печатных форм. АРМ, как правило, включает три основных компонента: обучающую систему, комплекс программных продуктов по обработке информации и сервисные средства.

Пользователям АРМ — руководителям и исполнителям — необходима совершенно разная информационная поддержка. Руководителю нужна обобщенная, достоверная и полная информация, позволяющая принимать правильные решения, а также средства анализа и планирования различных сфер деятельности хозяйственного субъекта. К этим средствам относятся следующие методы: экономико-математические, моделирования (например, инструментарий SADT\*, анализа различных сфер деятельности предприятия, статистические, прогнозирования, а также обеспечивающие технологии — табличные, графические и текстовые процессоры, электронная почта, системы эффективного управления базами данных.



Рис. 15. Наложение ФИТ на организационную структуру управления

\*SADT — Structured Analysis and Design Technique (принят в качестве стандарта министерством обороны США; знать его основы и использовать при обсуждении каких-либо вопросов, например, нарисовать простейшую диаграмму, поясняющую суть дела, считается правилом хорошего тона среди руководителей и менеджеров Западной Европы и Соединенных Штатов).