



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Экономика, менеджмент и логистика  
в строительстве»  
Кафедра «Экономическая безопасность, учет и право»

## Учебное пособие

# «Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)»

Авторы  
Алёшин М.М.,  
Алёшина Е.И.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Рассмотрены: основные виды и классификации экономических информационных систем и функционирующих в их среде технологических процессов; принципиальные структуры основных видов экономических информационных систем и функциональных подсистем автоматизированной информационной системы предприятия; содержание этапов проектирования автоматизированной информационной системы предприятия и участие в этом экономистов; программная реализация информационной технологии в информационной системе производственного предприятия.

Предназначено для обучающихся по направлениям подготовки: 38.03.01 «Экономика» профиль «Экономика предприятий и организаций»; 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Производственный менеджмент».

## Авторы

к.э.н., доцент кафедры «ЭМилС» Алёшин М.М.,  
к.э.н., доцент кафедры «ЭБУиП» Алёшина Е.И.





## Оглавление

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ПОНЯТИЕ, ВИДЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Система управления экономическим объектом ...	6
1.2. Информационные ресурсы и процессы в экономической сфере.....	9
1.3. Виды и классификации экономических информационных систем.....	16
Вопросы и задания для самоконтроля .....	37
<b>2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>39</b>
2.1. Понятие, классификации, структура и процесс преобразования информации в данные .....	39
2.2. Особенности информационной технологии в организациях различного типа.....	58
Вопросы и задания для самоконтроля: .....	66
<b>3. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ .....</b>	<b>68</b>
3.1. Принципиальные структуры основных видов экономических информационных систем.....	68
3.2. Общая структура информационной системы управления предприятием .....	87
3.3. Функциональная структура информационной системы управления предприятия .....	91
3.4. Проектирование автоматизированной информационной системы (АИС) предприятия.....	112
Вопросы и задания для самоконтроля .....	124
<b>4. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ .....</b>	<b>126</b>
4.1. Комплексные информационные системы (КИС) и менеджмент организации.....	126
4.2. Возможности специализированных генераторов поддержки принятия решений .....	144



Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

4.3. Программная реализация систем поддержки принятия решений.....	149
Вопросы и задания для самоконтроля .....	154
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>156</b>



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Хозяйственная деятельность в современных условиях характеризуется нестабильностью и возросшими информационными потоками. В этих условиях стратегической составляющей предпринимательской деятельности становится устойчивая тенденция развития информатизации процессов управления с применением инновационных методов и программно-технических средств их поддержки. Одновременно возрастают требования к экономистам, способным адаптироваться к работе в постоянно обновляющейся информационно-технологической среде.

Будущие дипломированные экономисты должны понимать, что внедрение и использование информационных систем на основе передовых технологий имеет ключевое значение для обеспечения конкурентоспособности предпринимательской организации, а решение возникающих проблем может достигаться лишь надежно функционирующей информационной системой пронизывающей все её структурные подразделения и бизнес-процессы. Работа экономистов среднего и высшего звена заключается не только в непосредственном взаимодействии со средствами вычислительной техники, но в большей степени — в принятии решений относительно различных аспектов функционирования информационной системы, её состава, структуры и перечня решаемых задач.

При решении этих задач экономист работает в постоянном взаимодействии со специалистами в области информационных технологий и от того насколько налажено это взаимодействие, зависит успех функционирования всей системы в целом. В связи с этим экономист должен владеть терминологией и понятийным аппаратом в области информационных систем и технологий, знать основы теории построения информационных систем в экономике, основы их проектирования, существующие методы их разработки и внедрения.

## 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: ПОНЯТИЕ, ВИДЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ

### 1.1. Система управления экономическим объектом

Любой экономический объект (коммерческую корпоративную или унитарную организацию) можно рассматривать как сложную, многоструктурную, многоуровневую динамическую систему, функционирование которой направлено в интересах достижения поставленных целей, связанных с получением прибыли, выпуском востребованных продуктов или услуг, формированием резерва для обеспечения дальнейшего роста и др.

Системная модель экономического объекта определяется совокупностью различных элементов и отношений между ними, которые характеризуют информационные отношения внутри экономического объекта. Совокупность основных элементов и информационных отношений образует бизнес-структуру экономического объекта. Управление такой системой представляет собой сложный динамический процесс, согласующий во времени производственно-хозяйственную деятельность объекта и всех его отделов и подразделений.

Управление можно определить как целенаправленное воздействие на элементы системы для достижения поставленной цели. Процесс управления системой, заключающийся в изменении состояния объекта системы, можно представить в виде информационного процесса, связывающего основные компоненты системы (объект и систему управления) с внешней (окружающей) средой.

Руководство экономического объекта получает сведения о состоянии системы в каждый момент времени, анализирует эту информацию, вырабатывает управляющее воздействие на систему с целью обеспечения выполнения управленческих решений и при необходимости модифицирует цель и структуру всей системы. При этом управленческие функции реализуются в информационном пространстве экономического объекта, которое характеризуется совокупностью методов и средств, позволяющих наиболее эффективно организовывать процессы получения, преобразования, хранения и распределения информации с целью реализации оптимальных режимов управления объектом.

Таким образом, деятельность любого экономического объекта базируется на системе управления объектом, его экономической системе и информационных технологиях, используемых в качестве инструментария.

Система управления реализует следующие важнейшие функции управления:

- планирования – определяет оптимальные пути достижения поставленных целей функционирования экономической системы на различные периоды времени;
- учета – отображает текущее состояние объекта управления в результате выполнения хозяйственных операций;
- анализа – связана с исследованием процесса функционирования экономического объекта и определяет отклонения фактических показателей от плановых с установлением причин этих отклонений;
- контроля – связана с обнаружением отклонений фактических данных от плановых в процессе достижения целей;
- регулирования – основана на оперативном управлении всех хозяйственных процессов на объекте с целью выявления резервов и принятия оптимальных управленческих решений. Система управления экономическим объектом (например, производственным предприятием) характеризуется наличием двух взаимосвязанных компонентов – субъекта и объекта управления (рис. 1.1).

Субъект управления, в качестве которого выступает управленческий аппарат предприятия, формирует задачи деятельности, принимает решения и обеспечивает контроль за их выполнением.

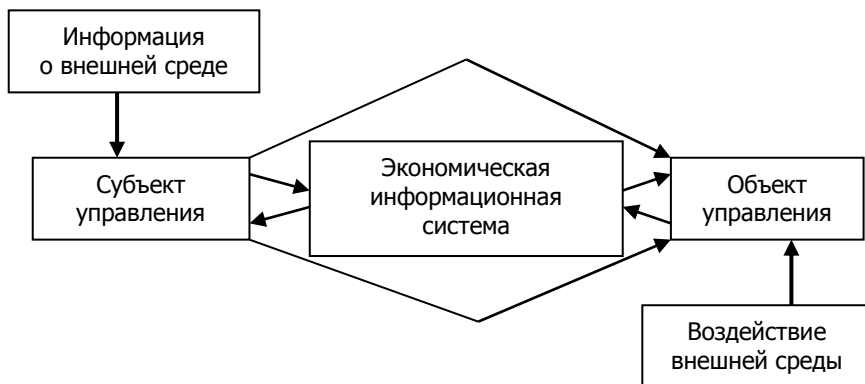


Рис. 1.1 – Структура системы управления экономическим объектом

Объект управления – это производство, сотрудники которого решают поставленные задачи и выполняют намеченные планы.

В рамках системы управления циркулируют информационные потоки, характеризующиеся наличием прямой и обратной связи. На вход субъекта управления поступает информация о внешней среде (нормативные и законодательные акты, очерчивающие рамки деятельности предприятия, другие сведения).

Прямая связь от субъекта к объекту управления представляет собой поток директивной информации, формируемой управленческим аппаратом в соответствии с целями управления и информацией об экономической ситуации, сложившейся во внешней среде.

Обратная связь от объекта к субъекту управления — это поток отчетной информации, формируемый объектом управления и содержащий сведения о выполнении принятых решений и степени влияния внешней среды на внутреннюю экономическую ситуацию (например, задержки платежей, нарушение подачи энергии, изменение погодных условий и т.п.).

Центральное место в информационном пространстве системы управления экономическим объектом занимает экономическая информационная система (ЭИС), обеспечивающая поиск, обработку, хранение и выдачу информации по запросам пользователей.

Под экономической информационной системой понимают совокупность экономико-математических методов и моделей, организационных, технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему с целью сбора, обработки, хранения и выдачи информации для принятия управленческих решений. ЭИС создается для конкретного экономического объекта и должна в определенной мере копировать взаимосвязи его элементов. Современный уровень информатизации общества позволяет использовать новейшие технические, технологические и программные средства в разных ЭИС. В основе функционирования ЭИС лежит информационная технология, которая является связующим звеном между всеми ее элементами (компонентами), объединяя их в единое целое.



## 1.2. Информационные ресурсы и процессы в экономической сфере

С позиций системного подхода, применяя модель «черного ящика», любую организацию можно представить как некоторую систему по преобразованию потоков ресурсов (материальных, энергетических и информационных) в конечные потоки продуктов и услуг. Рассматривая информационную составляющую этой модели, подробно рассмотрим и дадим определения таким понятиям, как информационный ресурс, информация, экономическая информация, информационные технологии, процессы и процедуры, информатизация, экономические информационные системы и подсистемы.

В широком смысле информация – это сведения, знания, сообщения, являющиеся объектом хранения, преобразования, передачи и помогающие решать поставленные перед организацией задачи.

В философском понимании информация есть отражение реального мира, т.е. сведения, которые один реальный объект содержит о другом реальном объекте. Признав, что наше знание есть отражение реального мира, материалистическая теория познания установила, что отражение является всеобщим свойством материи. Существуют следующие формы отражения: сознание - высшая форма отражения - присуща только человеку; психическая - присуща не только чело веку, но и животным; раздражимость - охватывает также растения и простейшие организмы; запечатленные взаимодействия - присуща и неорганической природе, и элементарным частицам, т.е. всей материи вообще. Таким образом, знание есть отражение реального мира, следовательно, отражение – это всеобщее свойство материи.

В экономических информационных системах информация оценивается с использованием трех подходов. Первый рассматривает формально-структурные характеристики информации и не затрагивает смысловое содержание, второй отражает смысловые связи и строится на содержании информации, третий учитывает ценность информации для конкретного потребителя. В связи с этим экономическую информацию можно оценивать с трех основных позиций – синтаксической, семантической и прагматической (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Три позиции оценки информации

Синтаксическая оценка позволяет определить объем экономических данных на носителях или в сообщениях в соответствующих единицах (знаках, символах, структурных или двоичных единицах и пр.). Такая оценка необходима для определения количества технических средств, форм и видов носителей при автоматизированной обработке информации.

Поскольку обработка и обмен информацией в компьютере осуществляются в двоичной системе счисления, то за основание логарифма принято 2 и количество информации измеряется в двоичных единицах, или битах. Бит – наименьшая единица, поэтому на практике за единицы измерения информации принимаются: байт, килобайт (Кбайт), мегабайт (Мбайт), гигабайт (Гбайт), терабайт (Тбайт) и др.

Для качественной оценки информации учитываются семантическая и прагматическая стороны. Смысловое содержание информации целесообразно оценивать по способности пользователя (получателя) информации принимать и понимать поступающее сообщение. С этой целью используется понятие тезауруса – совокупности сведений, которыми располагает пользователь или система.

Прагматическая ценность информации определяет ее полезность для достижения поставленной цели. Эта характеристика информации достаточно условна, поскольку определяется способностями использования данных в конкретной системе.

Экономика базируется на информации, как на важнейшем ресурсе и товаре одновременно. Под информационным ресурсом (ИР) понимают:

- 1) данные, преобразованные в форму, которая является значимой для предприятия;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- 2) данные, значимые для управления предприятием;
- 3) информацию, созданную и (или) обнаруженную, зарегистрированную, оцененную, с определенными законами деградации и обновления.

Информационные ресурсы предприятия представлены в документах массивов информации ИС на машинных носителях, архивах, фондах, библиотеках.

Информационные ресурсы, частью которых являются и информационные технологии, имеют в данном определении четкую структуру в соответствии с методикой их создания, оценки и инвентаризации. Более того, исходя из определения структуры ИР, возможен учет статических и динамических составляющих ИР.

Законы деградации и обновления позволяют определить положение ИР на рынке ИТ с помощью соответствующей методики. В методику входит оценка технических (точность, достоверность и т.д.) и экономических характеристик (стоимость получения зарегистрированной информации и т.д.). Оценка ИР в целом для данного момента времени делается уже после его создания, в том числе для определения закона деградации (новизны), обновления (возможности поддержания на заданном уровне и развития) и базируется на оценке востребованности ИР.

В системах организационного управления выделяют экономическую (связанную с управлением коллективами людей, занятых производством продукции, работ и услуг) и техническую (связанную с управлением техническими объектами) информацию.

Экономическая информация отражает процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и услуг, связана с общественным производством, поэтому ее также называют производственной. Экономическая информация характеризуется большим объемом, многократным использованием, периодическим обновлением и преобразованием, применением логических операций и выполнением относительно несложных математических расчетов.

Экономическая информация имеет определенную структуру, минимальной структурной единицей экономической информации является показатель. Показатель обладает законченным смысловым содержанием и потребительской значимостью для целей управления, его нельзя разделить на более мелкие единицы без разрушения смысла.

Показатель состоит из совокупности реквизитов. Реквизит — логически неделимый элемент, отражающий определенные свойства объекта или хозяйственного процесса. Каждый показа-

тель состоит из одного реквизита-основания и одного или нескольких реквизитов-признаков.

Реквизит-основание характеризует, как правило, количественное свойство (масса, стоимость, норма времени, сумма вклада в рублях, ставка налога в процентах и т.д.). Они выражаются в цифровой форме. Над ними могут выполняться логические и арифметические операции.

Реквизиты-признаки – качественные свойства объекта или хозяйственного процесса, определяют смысловое содержание показателя (время и место действия, Ф.И.О. исполнителя, наименование предприятия, видов деятельности и др.). Они могут быть выражены в алфавитном, цифровом или алфавитно-цифровом виде. Реквизиты-признаки служат для логической обработки составных единиц, т.е. для поиска, сортировки, группировки, выборки и т.д.

Реквизиты можно расчленить и дальше – на символы и биты, но при этом теряется их смысловое содержание. Таким образом, отдельно взятые реквизиты-признаки и реквизиты-основания экономического смысла не имеют. Для исчерпывающей характеристики экономического процесса, объекта или явления необходима определенная совокупность реквизитов, описывающих качественные и количественные свойства отображаемого объекта.

Следовательно, показатель – это совокупность логически связанных реквизитов-признаков и реквизитов-оснований, имеющая экономический смысл. В экономике под показателем понимается качественно определенная переменная величина, которой может быть поставлено в соответствие множество возможных количественных значений, а также алгоритмы их вычисления по различным исходным данным.

Информационный процесс определяет показатель как высказывание, содержащее количественную характеристику какого-либо свойства отображаемого объекта. Такое высказывание содержит единственное количественное значение и определенный набор качественных признаков, необходимых для его однозначной идентификации.

Оба определения не противоречат друг другу, просто в первом акцентируется внимание на том, как получен тот или иной показатель, а во втором – какие атрибуты показателя отражают его конкретное смысловое содержание (значение).

Таким образом, экономический показатель как составная единица информации включает в себя один реквизит-основание и группу взаимосвязанных с ним и между собой по смыслу рекви-

тов-признаков.

Показатель имеет название (наименование), раскрывающее его основной экономический смысл (что соответствует первому определению понятия «показатель», так как позволяет сопоставить с ним формальную экономико-математическую модель расчета). Обычно в состав наименования показателя входят термины, обозначающие: измеряемый объект, т.е. что непосредственно подвергается изменению (например, готовая продукция, основные фонды, денежные средства, трудовые ресурсы и т.п.); состояние или процесс, в котором находится объект, т.е. что с ним произошло или происходит (например, выпуск, наличие, потери, затраты и т.п.): формальную характеристику показателя, т.е. формализованное представление обобщенной вычислительной модели, на основе которой осуществляется его расчет (например, объем, прирост, процент, среднее и т.п.). Кроме того, показатель содержит дополнение (дополнительные признаки), которые не выражают его основной экономический смысл, но уточняют конкретное количественное значение показателя.

Состав дополнительных признаков определяется в каждом конкретном случае по-разному, но обычно к ним всегда относятся термины, обозначающие время, к которому относится данный показатель (момент или период), единицу измерения (килограмм, тонна, штука, рубль и т.п.), вид данных по функциям управления (плановый, фактический, нормативный и т.п.), а также термины, указывающие на то, кто производит действие над измеряемым объектом, где он находится, перемещается.

Дополнительные признаки позволяют конкретизировать экономико-математическую модель расчета показателя, характеризуя его особенность для каждого конкретного случая.

Анализ структуры показателей имеет большое значение для их идентификации и классификации при организации хранения, поиска и интегрированной обработки данных, так как каждый структурный элемент (признак) показателя может рассматриваться как признак классификации множества показателей. Например, по признаку формальной характеристики различают абсолютные и относительные показатели, по признаку процесса различают показатели, характеризующие состояние и изменение измеряемого объекта; в числе последних можно выделить показатели, характеризующие процессы производства, распределения, обращения, потребления и т.п. По признаку объекта различаются показатели трудовых ресурсов, природных ресурсов, продукции, основных фондов, финансов и т.п.

Как минимальная смысловая единица экономической информации, характеризующая какой-либо объект, экономические показатели делятся на первичные и вторичные (производные, расчетные).

Первичные показатели отражают результаты производственно-хозяйственной деятельности объекта управления, определяемые путем измерения, подсчета, взвешивания и т.п., например количество готовой продукции, количество отработанного времени, количество бракованных изделий и т.п. Они служат исходными данными для формирования различного рода вторичных показателей (например, стоимость готовой продукции, заработная плата, потери от брака и т.п.).

Экономический показатель – основная единица экономической информации, так как он имеет экономический смысл, исключение хотя бы одной его составляющей неизбежно влечет за собой потерю смысла. Вместе с тем в целях организации обработки информации и реализации функций управления показатели могут образовывать более сложные составные структурные единицы информации: документы, массивы, информационные потоки, информационную базу.

Экономический документ представляет собой определенным образом организованную совокупность взаимосвязанных по смыслу экономических показателей. Экономический документ является основной, наиболее важной и удобной формой представления информации с точки зрения управления, так как наряду с наглядностью представления информации, необходимой для решения задачи или являющейся результатом решения задачи, он содержит атрибуты, придающие ему юридический статус.

Наиболее распространенной формой представления экономических документов является табличная форма, которая в самом общем виде обычно включает общую, предметную и оформительскую части.

Общая часть содержит название документа и перечень общих по составу и значению реквизитов для всех показателей, представленных в документе. Наличие общей части документа позволяет избежать дублирования информации при характеристике всех показателей, входящих в состав многострочного документа.

Предметная часть включает реквизиты, характеризующие особенности отдельных экономических показателей многострочного документа.

Оформительская часть содержит атрибуты, как правило,

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

непосредственно не участвующие в процессах обработки информации, однако придающие документу юридическую силу, так как включают подписи лиц, участвовавших в подготовке документа.

В качестве носителя информации для отображения содержимого документов наиболее распространены бумажные, электронные (экранные) и магнитные носители.

Следует отметить, что в настоящее время особое внимание уделяется электронным способам отображения содержимого документов, позволяющим значительно повысить эффективность систем управления благодаря использованию качественно новых подходов к реализации информационных процессов.

При этом в самом общем виде электронные документы могут быть представлены либо как электронные копии, являющиеся факсимильным отображением информации реальных бумажных документов, либо как электронные формы, являющиеся компьютерной основой для решения задач управления, а в случае необходимости – основой для получения соответствующих бумажных аналогов («твердых копий»).

В целях упрощения организации процессов обработки, передачи и хранения информации, содержащейся в документах на машинных носителях, она может объединяться в виде информационных массивов.

Информационный массив с позиции логической структуры представляет собой набор данных (документов) одной формы (одного названия) со всеми их значениями либо сочетание таких наборов данных, относящихся к одной задаче. Во втором случае массив называется укрупненным. Сущность массива выражается через определенный логический смысл и естественную целостность его структуры. В системах обработки информации массив является основной структурной единицей, предназначенной для хранения, передачи и обработки информации.

Массивы могут объединяться в более крупные структурные единицы, самой крупной из которых является информационная база, а самой простой формой объединения — информационный поток. Информационный поток — это совокупность информационных массивов относительно конкретной управленческой деятельности, имеющая динамический характер. Информационная база — вся совокупность информации реального экономического объекта.

Общая схема формирования структурных информационных единиц экономической информации, используемых в системах обработки данных, представлена последовательностью: реквизит

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

– показатель – документ – информационный массив – информационный поток – информационная база.

В связи с тем, что информация наряду с природными и материальными ресурсами является одним из важнейших ресурсов, процессы ее преобразования можно назвать технологией, в основе которой лежит изменение качества информации.

Информационная технология (ИТ) – процесс преобразования информации на основе методов сбора, передачи, хранения и обработки данных с целью получения информационных продуктов.

Целью ИТ является производство информации для обеспечения подготовки, принятия и реализации управленческого решения. ИТ позволяет интегрировать различные виды технологий, а информация, которую она обрабатывает, синтезируется для обобщения и внедрения в практику.

Основными свойствами ИТ являются целесообразность, наличие компонентов и структуры, взаимодействие с внешней средой, целостность и развитие во времени.

Для информационных технологий характерной особенностью является то, что исходным «сырьем» и конечной готовой «продукцией» в них является информация. В связи с этим информационные технологии включают процессы сбора, передачи, хранения и обработки информации во всех ее возможных формах проявления (текстовой, графической, визуальной, речевой и т.д.).

Как и все технологии, информационные технологии находятся в постоянном развитии и совершенствовании. Этому способствуют появление новых технических средств, разработка новых концепций и методов организации данных, их передачи, хранения и обработки, форм взаимодействия пользователей с техническими и другими компонентами информационных систем.

### **1.3. Виды и классификации экономических информационных систем**

Эффективное управление современной организацией представляет собой достаточно сложную задачу, учитывая многообразие используемых ресурсов и высокую скорость изменения операционного окружения. Основными функциями управления являются, как известно, планирование, организация, активизация, координация, контроль и анализ, которые осуществляются в многомерном пространстве различных областей деятельности организации. Управленческие решения, формируемые в ходе выполнения перечисленных выше функций, служат от- правным моментом для кон-



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

кретных исполнителей. В рыночных условиях достичь конкурентного превосходства можно в первую очередь за счет владения полными, достоверными и своевременными сведениями, образующими единое информационное пространство данного экономического объекта. Такое пространство может быть создано лишь на базе электронного документооборота с привлечением средств автоматизации поддержки принятия управленческих решений.

Экономику в целом, а также ее отдельные компоненты (предприятия, фирмы, компании, учреждения и т.д.) можно отнести к динамическим системам. Работа таких систем сопряжена с воздействиями изменчивой внешней среды и обработкой огромных объемов информации.

Под системой понимают набор взаимосвязанных компонентов, функционирующих совместно для достижения определенной цели. Для описания системы используют такие понятия, как:

- структура (множество элементов и взаимосвязей между ними);
- входы и выходы (материальные, финансовые и информационные потоки, входящие в систему и выводимые ею);
- законы поведения (функции, связывающие входы и выходы системы);
- цели и ограничения (процессы функционирования системы, описываемые рядом переменных; на отдельные переменные обычно накладываются ограничения).

Под управлением понимают изменение состояния системы, ведущее к достижению поставленной цели.

Процесс управления системой определяется целями управления, окружающей обстановкой и внутренними условиями.

С позиций кибернетики такой процесс трактуется как направленное воздействие на элементы системы для достижения цели, и может быть представлен в виде информационного процесса, связывающего внешнюю среду, объект и аппарат управления.

Информационный обмен, который лежит в основе процесса управления системой, заключается в циклическом осуществлении следующих процедур:

- сбора информации о текущем состоянии управляемого объекта;
- анализа полученной информации и сравнения текущего состояния объекта с желаемым;
- выработки управляющего воздействия с целью перевода управляемого объекта в желаемое состояние;
- передачи управляющего воздействия объекту.

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Как видно из рисунка 1.1, управление экономическим объектом основано на получении, переработке и использовании информации, которая циркулирует в каналах связи системы управления.

Управленческая информация (совокупность плановой, нормативной и распорядительной информации) формируется управленческим аппаратом в соответствии с целями управления и информацией о внешней среде. Учетно-отчетная информация формируется объектом управления и отражает внутреннюю ситуацию объекта и степень влияния на нее внешней среды.

Информация о внешней среде – нормативно-законодательная информация, создаваемая государственными учреждениями, информация о конъюнктуре рынка, создаваемая конкурентами, поставщиками, потребителями.

Потоки управляющей информации, направляемой от субъекта к объекту управления, и учетно-отчетной информации о достигнутых показателях в обратном направлении, представляют собой информационные связи между субъектом и объектом управления. Эффективность управления достигается с помощью обратной связи – получения информации о текущем состоянии управляемого объекта. На основе анализа потоков информации принимаются соответствующие управленческие решения.

Исходящая информация предназначена для других объектов экономики, вышестоящих организаций: отчетная финансовая информация – для государственных органов, инвесторов, кредиторов и т.д.; маркетинговая информация – для потенциальных потребителей.

Базовые элементы системы управления организацией представлены на рис. 1.3.

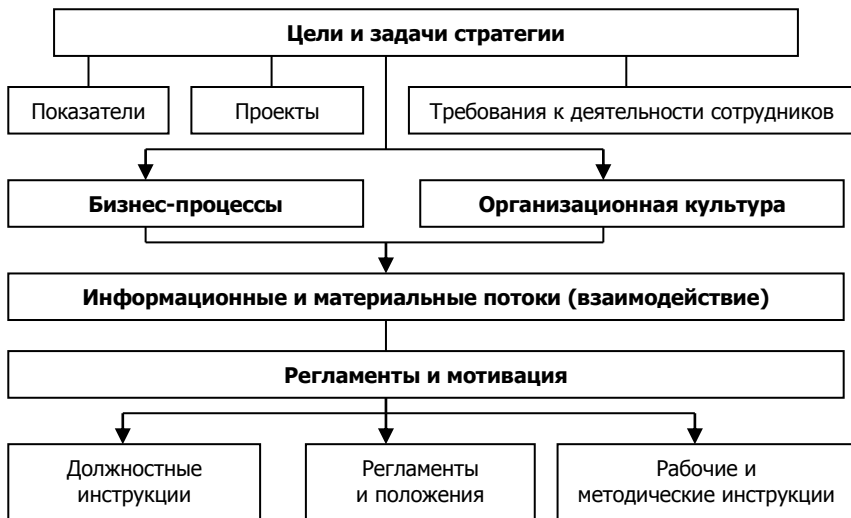


Рис. 1.3 – Базовые элементы системы управления организацией

К базовым элементам, на которых строится система управления организацией можно отнести:

- бизнес-процессы;
- организационную структуру (структура управления);
- способы взаимодействия (потоки и коммуникации);
- регламенты и мотивацию (сотрудники).

Задача развития системы управления, повышения её эффективности и всего бизнеса в целом заключается в поддержке каждого ее элемента в требуемом состоянии.

Взаимосвязанная совокупность средств, методов, персонала, используемая для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели составляет информационную систему (ИС) (рис. 1.4).

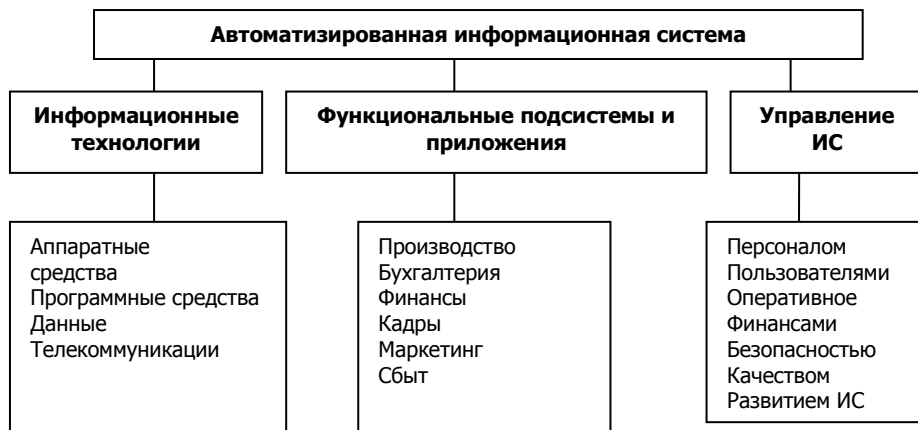


Рис. 1.4 – Структурные элементы ИС

Автоматизированная информационная система – это комплекс, который включает в себя компьютерное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства, информационные ресурсы, а также системный персонал. Система обеспечивает поддержку динамической информационной модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей и для принятия решений.

Информационные технологии (ИТ) – инфраструктура, обеспечивающая реализацию информационных процессов – процессов сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации (см. п. 1.2). Они предназначены для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надежности и оперативности.

Функциональные подсистемы и приложения – специализированные программы, предназначенные обеспечить обработку и анализ информации для целей подготовки документов, принятия решений в конкретной функциональной области на базе ИТ.

Управление ИС – компонент, который обеспечивает оптимальное взаимодействие ИТ, функциональных подсистем и связанных с ними специалистов, развитие их в течение жизненного цикла ИС.

Каждая автоматизированная информационная система ориентирована на ту или иную предметную область. Под предметной

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

областью понимают область проблем, знаний, человеческой деятельности, имеющую определенную специфику и круг фигурирующих в ней предметов.

При этом каждая автоматизированная система ориентирована на выполнение определенных функций в соответствующей ей области применения.

Существует большое разнообразие автоматизированных ИС, отличающихся своей ориентацией на уровень управления, сферу функционирования экономического объекта, на тот или иной характер процесса управления, вид поддерживаемых информационных ресурсов, архитектуру, способы доступа к системе и др.

По целевой функции ИС можно условно разделить на основные категории (рис. 1.5).



Рис. 1.5 – Виды автоматизированных ИС

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Особую важность в общественной жизни имеют экономические информационные системы (ЭИС), связанные с предоставлением и обработкой информации для разных уровней управления экономическими объектами. Эта информация позволяет наиболее полно осуществлять функции учета, контроля, анализа, планирования и регулирования с целью принятия эффективных управленческих решений.

В зависимости от области функционирования экономических объектов можно выделить ЭИС промышленно-производственной и непромышленной сфер.

Системы поддержки принятия решений (СППР) – аналитические ИС, ИС руководителя – системы, обеспечивающие возможности изучения состояния, прогнозирования, развития и оценки возможных вариантов поведения на основе анализа данных, которые отражают результаты деятельности компании на протяжении определенного времени. В таких системах применяются современные технологии баз данных, OLAP (OnLine Analytical Processing - оперативная аналитическая обработка данных), ХД (хранилище данных), глубокий анализ и визуализация данных.

Информационно-вычислительные системы используются в научных исследованиях и разработках для проведения сложных и объемных расчетов, в качестве подсистем автоматизированных систем управления и СППР в том случае, если выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления. К ним относятся информационно-расчетные системы, САПР (системы автоматизированного проектирования), имитационные стенды контроля.

Информационно-справочные системы предназначены для сбора, хранения, поиска и выдачи потребителям информации справочного характера; используются во всех сферах профессиональной деятельности (Гарант, Кодекс, Консультант-Плюс и др.).

Основными видами ИС образования являются автоматизированные системы дистанционного обучения, системы обеспечения деловых игр, тренажеры и тренажерные комплексы. Они предназначены для автоматизации подготовки специалистов и обеспечивают обучение, управление процессом обучения и оценку его результатов.

ИС, предназначенные для автоматизации всех функций управления, охватывающие весь цикл функционирования экономического объекта от научно-исследовательских работ, проектирования, изготовления, выпуска и сбыта продукции до анализа эксплуатации изделия, называют интегрированными.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Корпоративные – это ИС, автоматизирующие все функции управления фирмой или корпорацией, имеющей территориальную разобщенность между подразделениями, филиалами, отделениями, офисами.

При современном уровне развития компьютерной техники и средств связи автоматизация процесса управления позволяет разным категориям пользователей ИС быстро и эффективно решать стоящие перед ними задачи. Пользователей ИС можно разделить на четыре категории:

1. Администратор системы – это специалист (или группа специалистов), отвечающий за эксплуатацию системы и обеспечение ее работоспособности, понимающий потребности конечных пользователей, работающий с ними в тесном контакте и отвечающий за определение, загрузку, защиту и эффективность работы банка данных.

2. Прикладные программисты – занимаются разработкой программ для решения прикладных задач, реализации запросов к базе данных.

3. Системные программисты – осуществляют поддержку информационной системы и обеспечивают ее работоспособность, занимаются разработкой и сопровождением базового программного обеспечения компьютеров (операционных систем, систем управления базами данных, трансляторов, сервисных программ общего назначения).

4. Конечный пользователь (потребитель информации) – лицо или коллектив, в интересах которых работает ИС. Он работает с ИС повседневно, связан с ограниченной областью деятельности и, как правило, не является программистом. Например, это может быть бухгалтер, маркетолог, финансовый менеджер, руководитель подразделения и др.

Автоматизированные ИС включают в себя множество автоматизированных рабочих мест (АРМ) специалистов, средства коммуникации и обмена информацией, другие средства и системы, позволяющие автоматизировать работу персонала. Современные автоматизированные ИС используют новейшие компьютерные технологии по хранению, передаче и обработке информации, необходимые для экономического анализа и принятия управленческих решений; оснащены современными техническими и программными средствами обработки информации, телекоммуникационными средствами работы в мировом информационном пространстве.

Эффективность применения ИС для управления экономиче-



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

скими объектами (предприятиями, банками, торговыми организациями, государственными учреждениями и т.д.) зависит от широты охвата и интегрированности на их основе функций управления, от способности оперативно подготавливать управленческие решения, адаптироваться к изменениям внешней среды и информационных потребностей пользователей.

Возможности использования компьютерных информационных систем в принятии управленческих решений могут быть определены:

- в зависимости от структурированности решаемых управленческих задач;
- с учётом уровня иерархии управления организацией, на котором решение должно быть принято;
- в зависимости от принадлежности решаемой задачи к тому или иному функциональному комплексу;
- в зависимости от вида используемой информационной технологии.

Задачи считаются структурированными, если лицу, принимающему решение (ЛПР), известны все их элементы и взаимосвязи между ними. Обычно при таком высоком уровне понимания задачи удастся выразить ее содержание в форме математической модели, имеющей точный алгоритм решения. Эти задачи носят повторяющийся, рутинный характер. Целью использования ИС для решения структурированных задач является полная автоматизация их решения, т. е. сведение роли человека к нулю.

Задачи, по которым ЛПР не удастся выделить отдельных элементов и установить связи между ними, называются неструктурированными. Решение неструктурированных задач связано с большими трудностями и часто оказывается невозможными. Примером неструктурированной задачи можно считать неэффективность работы подразделения фирмы, в которой работники из-за различий в поведении, культуре, моральных ценностях и целях не могут работать как одна команда.

Заметим, что в практике работы предприятия существует сравнительно немного полностью структурированных или совершенно неструктурированных задач. О большинстве же задач можно сказать, что менеджер имеет о них неполное представление, зная лишь часть их элементов и связей между ними. Такие задачи называются плохо структурированными. Так, например, задача выбора места при строительстве нового завода может рассматриваться как плохо структурированная, поскольку ЛПР известна лишь часть ее элементов (стоимость земли, налоги, транс-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

портные расходы). Другие элементы (риск природных бедствий, отношение к строительству нового завода в регионе) обычно не могут быть измерены.

Решение хорошо структурированных задач по жестким, раз и навсегда созданным алгоритмам производится компьютером и, в принципе, не требует участия менеджера. Для решения неструктурированных проблем компьютер оказывается бесполезным, здесь основная работа остается за менеджером.

Решение плохо структурированных задач требует использования компьютера, совместно с усилиями менеджера. ИС, используемые для решения плохо структурированных задач, подразделяются на два вида.

Первый из них, ориентированный главным образом на обработку данных (поиск, сортировку, агрегирование, фильтрацию), формирует специальные управленческие отчеты. Используя сведения, содержащиеся в этих отчетах, управляющий принимает решение.

Второй вид ИС оказывает управляющему более фундаментальную помощь, разрабатывая для него возможные альтернативы решения. Принятие решения при этом сводится к выбору одной из предложенных альтернатив.

Из рис. 1.6 видно, что ИС могут оказывать лицу, принимающему решение, три вида поддержки: информационную, модельную и экспертную.

Информационная поддержка обеспечивает доступ пользователя к информации и её частичную обработку. Функции информационной поддержки сводятся к обеспечению пользователя первичными данными и данными различной степени сжатия.

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

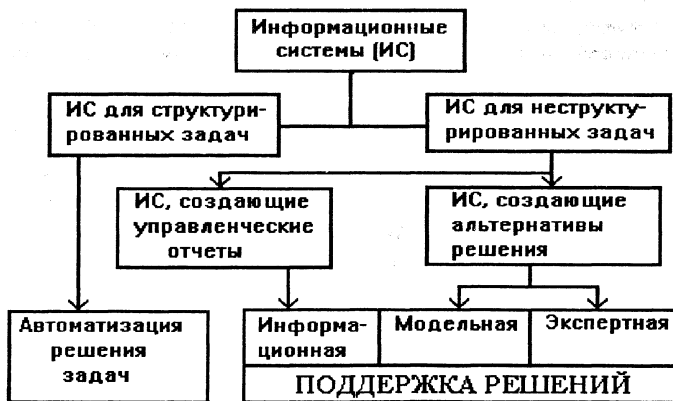


Рис. 1.6 – Классификация ИС по принципу структурированности решаемых задач

Процедуры манипулирования первичными данными должны обеспечивать следующие возможности:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников;
- быстрое добавление или исключение того или иного источника данных и автоматическое переключение источников при поиске данных;
- управление данными при помощи функций, предоставляемых системами управления базами данных;
- обеспечение логической независимости данных этого типа от других баз данных, входящих в информационный фонд системы поддержки;
- автоматическое отслеживание качества потока информации для наполнения баз данных.

Информация "сжатого" типа представляет собой вторичные, или обработанные данные, получаемые в результате решения задач сортировки, фильтрации и агрегирования.

На основе модельной поддержки, реализуемой через построение модели проблемной ситуации, пользователь может получить недостающую ему для принятия решения информацию путем установления диалога с моделью в процессе ее исследования. Модельная поддержка связана с предоставлением пользователю математических, статистических, финансовых и других моделей, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Основными функциями модельной поддержки пользователя являются:

- возможность работы в среде типовых экономико-математических моделей, включая решение основных задач моделирования типа "Как сделать, чтобы?", "Что будет, если?", анализ чувствительности и др.;
- достаточно быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования;
- оперативная подготовка и корректировка входных параметров и ограничений модели;
- возможность графического отображения динамики модели;
- возможность объяснения пользователю необходимых шагов формирования и работы модели.

Экспертная поддержка также обеспечивает выработку и оценку возможных альтернатив, но не за счет использования моделей, а за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний. Экспертная поддержка реализуется на двух уровнях. Работа первого уровня экспертной поддержки исходит из концепции "типовых управленческих решений", в соответствии с которой часто возникающие в процессе управления проблемные ситуации можно свести к некоторым однородным классам управленческих решений, т. е. к некоторому типовому набору альтернатив. Для реализации экспертной поддержки на первом ее уровне создается информационный фонд хранения и анализа типовых альтернатив. Если возникшая проблемная ситуация не ассоциируется с имеющимися классами типовых альтернатив, в работу должен вступать второй уровень экспертной поддержки управленческих решений. Этот уровень генерирует альтернативы на базе имеющихся в информационном фонде данных, правил преобразования и процедур оценки синтезированных альтернатив.

Другим признаком, используемым для дифференциации ИС в интересах поддержки принятия решений, является их принадлежность к той или иной функциональной сфере: маркетингу, финансам, производству, учёту и т.п.

Особое место среди функциональных ИС занимают информационные системы, обеспечивающие мониторинг предприятия в интересах высшего руководства для целей контроля и выявления проблем ещё на стадии их скрытой эволюции. В табл. 1 приведен ряд ИС и решаемых ими задач применительно к каждой из указанных функциональных сфер.



Таблица 1 – Задачи, решаемые ИС в рамках каждой из функциональных сфер

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ				
ИС руководства	ИС финансов	ИС производства	ИС маркетинга	ИС кадров
<ul style="list-style-type: none"><li>- Контроль за деятельностью фирмы;</li><li>- выявление оперативных проблем;</li><li>- анализ управленческих и стратегических ситуаций</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Управление портфелем заказов;</li><li>- управление кредитной политикой;</li><li>- контроль бюджета;</li><li>- финансовое прогнозирование;</li><li>- текущий финансовый анализ</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Планирование объемов;</li><li>- календарные планы производства;</li><li>- контроль производства;</li><li>- анализ работы оборудования;</li><li>- управление запасами;</li><li>- управление транспортом</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Учет заказов;</li><li>- план маркетинга;</li><li>- прогноз продаж;</li><li>- управление продажами;</li><li>- анализ рекламы;</li><li>- анализ цен;</li><li>- исследование рынка,</li><li>- анализ систем распределения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Зарплата;</li><li>- анализ потребности в труде;</li><li>- архивы записей о персонале;</li><li>- анализ подготовки кадров;</li><li>- прогнозирование потребностей в труде</li></ul>

Важным элементом классификации ИС является их разделение по следующим трем уровням иерархии управления фирмой (рис.1.7):

- стратегическое планирование;
- управленческий контроль;
- оперативный контроль.

Таким образом, каждая из функциональных подсистем (маркетинг, финансы, кадры и т. п.) будет характеризоваться этими тремя уровнями управления.



Рис.1.7 – Иерархия уровней управления

Оперативный контроль обычно имеет дело с рутинными, постоянно повторяющимися операциями, выполняемыми работниками низшего уровня, для проведения которых уже предварительно были созданы необходимые процедуры и правила. Решения, принимаемые на уровне оперативного контроля, покрывают короткий промежуток времени. Благодаря оперативному контролю, обеспечивается уверенность руководства, что все специфические задачи и процедуры выполняются эффективно.

На уровне оперативного контроля решаются следующие задачи обработки данных (рис. 1.8).

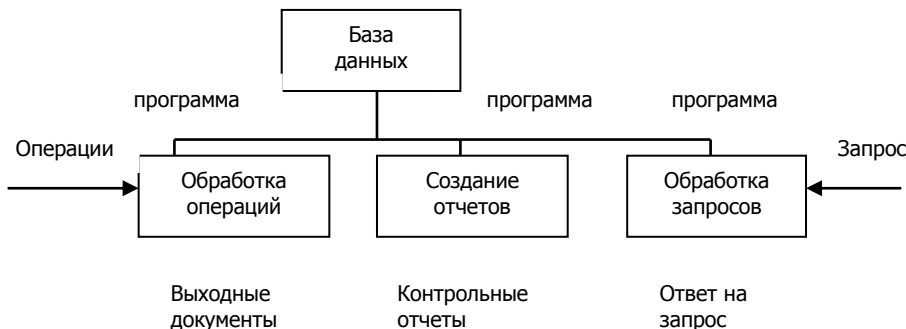


Рис.1.8 – Виды обработки данных на уровне оперативного контроля

Примером системы обработки экономической информации, связанной с операцией продажи товаров фирмой, является создание выходного документа для покупателя (чека или квитанции), а также проверка на соответствие нормативу уровня запасов указанных товаров на складе и при его уменьшении выдача заказа поставщику с указанием потребного количества товара и сроков поставки.

Примером контрольного отчета может быть ежедневный отчет о поступлениях и выдачах наличных средств кассой, формируемый с целью контроля баланса наличных средств. Запрос в файл персонала базы данных может иметь целью получение данных о требованиях, предъявляемых к кандидатам на занятие определенной должности.

Управленческий контроль проводится на уровне руководителей подразделений фирмы для того, чтобы дать оценку текущей ситуации, выбрать необходимые контрольные операции, сформулировать новые правила принятия решений для персонала, находящегося на оперативном уровне управления, а также распределить имеющиеся ресурсы. Для принятия решений на уровне управленческого контроля информация должна быть представлена в агрегированном виде так, чтобы была видна тенденция изменения данных, причины возникших отклонений и возможные решения. На этом этапе решаются следующие задачи обработки данных (рис.1.9):

- оценка планируемого состояния объекта управления;
- оценка отклонений от планируемого состояния;

- выявление причин отклонений;
- анализ возможных решений и действий.

База данных, используемых для получения указанной информации, должна состоять из двух элементов:

- 1) данных, накапливаемых на основе оценки операций, производимых фирмой;
- 2) планов, стандартов, бюджетов и других нормативных документов, определяющих планируемое состояние объекта управления (подразделения фирмы).

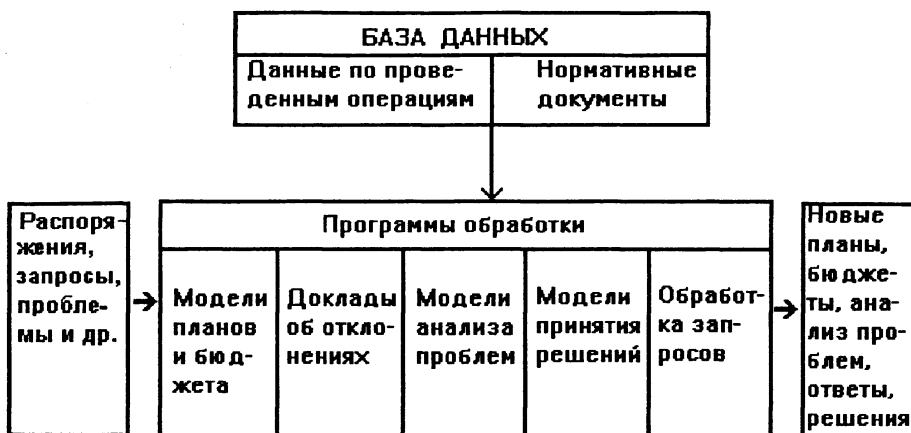


Рис.1.9 – Схема обработки данных на уровне управленческого контроля

Стратегическое планирование включает в себя определение целей компании, ресурсов, используемых для достижения этих целей и политики (стратегии), которая должна привести к достижению поставленных целей. Горизонт стратегического планирования гораздо шире, чем для управленческого контроля. Примерами решений, принимаемых на уровне стратегического планирования, могут быть решения о расширении количества видов выпускаемой продукции (диверсификации) или о строительстве нового предприятия в рамках компании.

Для принятия стратегических решений обычно требуется информация, лежащая за пределами деятельности фирмы. Здесь решаются следующие задачи обработки данных:

- исследование возможностей конкурентов в части расширения их доли рынка;



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- исследование текущего и перспективного политического развития стран, интересующих фирму;
- разработка альтернативных стратегий развития фирмы и их ресурсного обеспечения.

Помощь, оказываемая информационными системами при принятии решений на стадии стратегического планирования, много меньше, чем на более низких стадиях из-за низкой структурированности возникающих там задач.

Следует указать на использование и других классификационных признаков при дифференциации ИС. Так, при использовании в качестве классификационного признака степени автоматизации ИС (т.е. степени участия человека в её работе) указанные системы подразделяются на ручные, автоматизированные (где предполагается неполная автоматизация управления) и автоматические (системы с полной автоматизацией). Широко распространенной в отечественной практике является использование классификации ИС, построенной по стадиям производственного процесса, куда вошли наиболее разработанные в стране виды систем:

- автоматизированные системы научных исследований (АСНИ);
- системы автоматизированного проектирования (САПР);
- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП);
- автоматизированные системы организационного управления (АСОУ). АСНИ предназначены для автоматизации труда научных работников.

САПР – это система, автоматизирующая труд инженеров-проектировщиков и разработчиков новой техники и технологии. При управлении сложными технологическими процессами (например, сталелитейным или химическим производством) используются АСУТП, работающие, как правило, в режиме реального времени. Наиболее близкими к выбранной нами тематике являются АСОУ, предназначенные для автоматизации функций административно-управленческого персонала.

За последнее время появились попытки новой дифференциации ИС на индивидуальные, групповые и внутрифирменные.

Индивидуальные ИС призваны обслуживать одного из сотрудников фирмы. При этом сотрудник, использующий индивидуальную ИС, вынужден одновременно выполнять не только роль пользователя и оператора, но также и роль постановщика и/или разработчика многих нестандартных видов программного обеспе-

чения.

Групповые ИС обычно создаются для подразделений фирмы или предприятия в рамках локальной сети, охватывающей несколько связанных между собой компьютеров. Здесь каждый сотрудник, работающий на компьютере, совмещает лишь роли пользователя и оператора, оставляя функцию разработчика-программиста профессионалу, который (или которые) появляются в штате подразделения, охваченного групповой ИС.

Внутрифирменные ИС охватывают всю фирму (предприятие) и представляют собой совокупность нескольких групповых и индивидуальных ИС, дополненных вычислительным центром при аппарате управления. Если проследить эволюцию использования ИС в сфере экономики, легко заметить, что вначале акцент был на простой обработке данных, затем – на подготовке информации, полезной для принятия решений, далее – на поддержке принятия решений путем разработки и оценки возможных альтернатив. Сегодня наибольшее значение приобретают коммуникационный и консультационный аспекты использования ИС. Соответственно этому были созданы и функционируют до сих пор следующие специализированные разновидности ИС, использующие различные виды информационной технологии (рис. 1.10).

СЭОД – системы электронной обработки данных предназначены для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные и известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки, ведущие прямо к вычислению решения задачи. Система работает в автоматическом режиме с минимальным участием человека. Используется файловая система хранения данных. СЭОД применяется на уровне оперативного управления фирмой с целью автоматизации управленческого труда. В практике СЭОД часто называют "Информационными системами бухгалтерского учета", что объясняется их первым и наиболее популярным направлением использования, связанным с обработкой данных о коммерческих операциях, производимых фирмой. Участие этого вида ИС в поддержке принимаемых на фирме решений минимально.

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

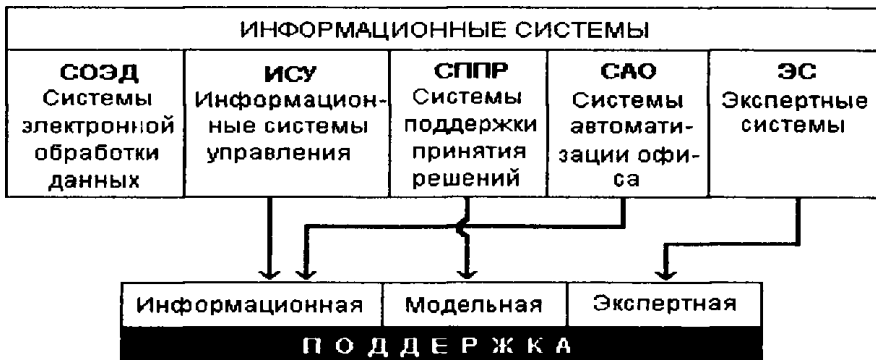


Рис. 1.10 – Разновидности существующих ИС

ИСУ – информационные системы управления используются для помощи управленцам при худшей структурированности решаемых задач. В этих системах появляется возможность манипулирования данными за счет появления в их составе СУБД. Система может осуществлять поиск и обработку входной информации. Выходная информация выдается в виде ответов на запросы пользователя, а также в виде специальных управленческих отчетов, осуществляющих сортировку, фильтрацию и агрегирование данных, представляя их в удобном для принятия решения виде. ИСУ не предназначена для чисто автоматического режима, все решения в ней принимает человек. Она является типичным примером ИС, обеспечивающих информационную поддержку принимаемых решений. Хотя система может использоваться как на уровне оперативного контроля, так и на уровне стратегического планирования, наибольший вклад она вносит, используясь на уровне управленческого контроля.

СППР – системы поддержки принятия решений используются для решения в режиме диалога плохо структурированных задач, для которых характерна неполнота входных данных, недостаточность имеющихся стандартных процедур, неполная ясность целей и ограничений. Участие человека в работе системы велико. Он в случае необходимости может вмешиваться в ход решения, модифицировать входные данные, процедуры обработки, цели и ограничения задачи. Выбор стратегий оценки альтернатив решения - исключительная функция пользователя. Помимо запросно-ответной системы, созданной на базе СУБД, СППР включает в себя базу моделей и систему управления этой базой (СУБМ), а так-

же систему управления диалогом. Как отдельный подвид систем выделяются групповые СППР.

В отличие от ИСУ, могущих поддерживать своей информацией сразу группу менеджеров компании, находящихся на одном уровне управления или работающих в одной функциональной сфере, СППР поддерживают лишь одного управленца, решающего свою специфическую задачу. СППР могут использоваться на любом уровне управления фирмой, реализуя информационную и модельную поддержку принимаемых решений.

CAO – системы автоматизации офиса, используются для целей автоматизации офиса и поддержания связи между управленцами и работниками компании. Они включают в себя такие программные продукты, как текстовые редакторы (процессоры), графику, издательские системы, а также коммуникационные средства типа электронной почты, факсимильной связи и телеконференций. CAO участвуют в информационной поддержке принимаемых на фирме решений.

ЭС – экспертные системы основываются на моделировании процесса принятия решения человеком-экспертом (человеческих эмпирик) при помощи компьютера и разработок в области искусственного интеллекта. В отличие от всех вышерассмотренных систем ЭС основываются на использовании не только данных и информации, но и знаний, что дает им возможность самообучения.

Обычно ЭС не включают в себя моделей, улучшающих принимаемое человеком решение. Их цель – обеспечить экономию за счет замены высокооплачиваемого эксперта-пользователя сравнительно низкооплачиваемым специалистом. ЭС призваны автоматизировать многие решения пользователя (но не все).

Следует отметить попытки объединить возможности ЭС и СППР в рамках так называемых гибридных экспертных систем, получивших распространение за последние годы. В целом ЭС могут использоваться на любом уровне управления, а также специалистами – не управленцами, реализуя экспертную поддержку принятия решений.

Все указанные виды ИС могут работать в рамках одной и той же организации (предприятия) одновременно, выполняя свои специфические функции и участвуя помимо этого в процессе принятия решений.

## Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что понимается под системой управления экономическим объектом?
2. В чем заключается иерархичность систем управления?
3. Что такое информационный контур организации и информационная система?
4. Что такое принятие решения? В чем заключается процесс принятия решения?
5. Как влияют уровни и функции управления на ИС организации?
6. Что такое дискретность управления, каково его влияние на частоту получения информации и принятия решений?
7. Что такое информация?
8. Чем отличаются данные от информации?
9. Какая информация является экономической?
10. Охарактеризуйте особенности экономической информации.
11. Перечислите основные характеристики экономической информации.
12. По каким признакам классифицируют экономическую информацию?
13. Перечислите виды экономической информации по функциям управления.
14. Какая информация является входной и выходной для организации?
15. Что такое информация из внешней и внутренней среде организации?
16. Каковы свойства информации?
17. Что такое документ, документооборот?
18. Какова классификация документов?
19. Какие преимущества обеспечивает унификация форм документов?
20. Что понимают под информационными ресурсами?
21. В чем заключается управление информационными ресурсами?
22. Что такое информационная система?
23. Как можно классифицировать информационные системы?
24. Как можно представить процессы, происходящие в информационной системе?
25. Приведите примеры ИС, поддерживающих деятель-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ность фирмы.

26. Как Вы представляете структуру информационной системы?

27. Какова миссия информационных систем?

28. Укажите состав и свойства обеспечивающей и функциональных частей автоматизированной информационной системы.

29. Дайте определение функциональным компонентам ИС.

30. Охарактеризуйте основные фазы управления, согласно которым определяется состав функциональных подсистем ИС.

## 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

### 2.1. Понятие, классификации, структура и процесс преобразования информации в данные

Создание и функционирование ИС в экономике неразрывно связаны с развитием информационных технологий – главной составляющей информационных систем.

Развитие ИТ шло параллельно с появлением новых видов технических средств обработки и передачи информации, совершенствованием организационных форм использования компьютеров, насыщением инфраструктуры новыми средствами связи.

В условиях рыночных отношений все возрастающий спрос на информацию и информационные услуги привел к тому, что технология обработки информации стала ориентироваться на применение самого широкого спектра технических средств и прежде всего компьютеров и средств коммуникации. На их основе создавались компьютерные системы и сети различных конфигураций с целью не только накопления, хранения, переработки информации, но и максимального приближения терминальных устройств к рабочему месту специалиста или принимающего решения руководителя. Это явилось достижением многолетнего развития ИТ. Развитие рыночных отношений привело к появлению новых видов предпринимательской деятельности и прежде всего к созданию фирм, занятых информационным бизнесом, разработкой информационных технологий, их совершенствованием, распространением компонентов ИТ, в частности, программных продуктов, автоматизирующих информационные и вычислительные процессы. К числу компонентов ИТ относят также компьютерную технику, средства коммуникаций, офисное оборудование и специфические виды услуг – информационное, техническое и консультационное обслуживание, обучение и т.п. Развитие ИТ способствовало их быстрому распространению и эффективному использованию в управленческих и производственных процессах, практически к повсеместному применению и большому многообразию.

ИТ в настоящее время можно классифицировать по ряду признаков, в частности, способам построения компьютерной сети, виду технологии обработки информации, типу пользовательского интерфейса, области управления социально-экономическим процессом (рис. 2.1).

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)



Рис. 2.1– Классификация информационных технологий

Повышение требований к оперативности информационного обмена и управления, а следовательно, к срочности обработки информации, привело к созданию не только локальных, но и многоуровневых и распределенных систем организационного управления объектами, какими являются, например, банковские, налоговые, снабженческие, статистические и другие службы. Их информационное обеспечение реализуют сети автоматизированных банков данных, которые строятся с учетом организационно-функциональной структуры соответствующего многоуровневого экономического объекта, машинного ведения информационных массивов. Эту проблему в новых информационных технологиях решают распределенные системы обработки данных с использованием каналов связи для обмена информацией между базами данных различных уровней. За счет усложнения программных средств управления базами данных повышается скорость, обеспечиваются защита и достоверность информации при выполнении экономических расчетов и выработке управленческих решений.

В многоуровневых и распределенных компьютерных информационных системах организационного управления одинаково успешно могут быть решены как проблемы оперативной работы с информацией, так и проблемы анализа экономических ситуаций



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

при выработке и принятии управленческих решений. В частности, создаваемые автоматизированные рабочие места специалистов предоставляют возможность пользователям работать в диалоговом режиме, оперативно решать текущие задачи, удобно вводить данные с терминала, вести их визуальный контроль, вызывать нужную информацию для обработки, определять достоверность результатной информации и выводить ее на экран, печатающее устройство или передавать по каналам связи.

По виду технологии обработки информации ИТ рассматриваются в программном аспекте и включают в себя: текстовую обработку, электронные таблицы, автоматизированные банки данных, обработку графической информации, мультимедийные и другие системы.

Перспективным направлением развития компьютерной технологии является создание программных средств для вывода высококачественного звука и видеоизображения. Технология формирования видеоизображения получила название компьютерной графики. Компьютерная графика – это создание, хранение и обработка моделей объектов и их изображений с помощью компьютера. Данная технология проникла в область экономического анализа, моделирования различного рода конструкций, она незаменима в производстве. Формируемые и обрабатываемые с помощью цифрового процессора изображения могут быть демонстрационными и анимационными. К первой группе, как правило, относятся коммерческую (деловую) и иллюстративную графику, ко второй — инженерную и научную, а также связанную с рекламой, искусством, играми, когда выводятся не только одиночные изображения, но и последовательность кадров в виде фильма (интерактивный вариант). Интерактивная машинная графика является одним из наиболее прогрессивных направлений среди новых информационных технологий. Это направление переживает бурное развитие в области появления новых графических станций и в области специализированных программных средств, позволяющих создавать реалистические объемные движущиеся изображения, сравнимые по качеству с кадрами видеофильма.

Программно-техническая организация обмена с компьютером текстовой, графической, аудио- и видеоинформацией получила название мультимедиа технологии. Такую технологию реализуют специальные программные средства, имеющие встроенную поддержку мультимедиа и позволяющие использовать ее в профессиональной деятельности, учебно-образовательных, научно-популярных и игровых областях. При применении этой техно-

логии в экономической работе открываются реальные перспективы использовать компьютер для озвучивания изображений, а также понимания им человеческой речи, ведения компьютером диалога со специалистом на родном для специалиста языке. Способность компьютера с голоса воспринимать несложные команды управления программами, открытием файлов, выводом информации на печать и другими операциями в ближайшем будущем создаст самые благоприятные условия пользователю для взаимодействия с ним в процессе профессиональной деятельности.

Потребность в аналитической работе в условиях рыночных экономических отношений, образования новых организационных структур, функционирующих на основе различных форм собственности, неизмеримо возрастает. Возникает необходимость в накоплении фактов, опыта, знаний в каждой конкретной области управленческой деятельности. Преобладает заинтересованность в тщательном исследовании конкретных экономических, коммерческих, производственных ситуаций с целью принятия в оперативном порядке экономически обоснованных и наиболее приемлемых решений. Эта задача решается дальнейшим совершенствованием интегрированной обработки информации, когда информационная технология включает в работу не только базы данных, но и базы знаний. Под базой знаний понимается сложная, детально моделируемая структура информационных совокупностей, описывающих все особенности предметной области, включая факты (фактические знания), правила (знания условий для принятия решений) и метазнания (знания о знаниях), т.е. знания, касающиеся способов использования знаний и их свойств. База знаний является важнейшим элементом все чаще создаваемой на рабочем месте специалиста экспертной системы, выступающей в роли накопителя знаний в конкретной области профессиональной деятельности и советчика специалисту при анализе экономических ситуаций и выработке управляющих воздействий.

По типу пользовательского интерфейса можно рассматривать ИТ с точки зрения возможностей доступа пользователя к информационным и вычислительным ресурсам (под интерфейсом понимают определенные стандарты правила взаимодействия пользователей, устройств, программ).

С помощью командного интерфейса пользователь подает команды компьютеру, а компьютер их выполняет и выдает результат пользователю. Командный интерфейс реализован в виде пакетной технологии и технологии командной строки.

Пакетная ИТ исключает возможность пользователя влиять

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

на обработку информации пока она производится в автоматическом режиме. Это объясняется организацией обработки, которая основана на выполнении программно-заданной последовательности операций над заранее накопленными в системе и объединенными в пакет данными.

При использовании технологии командной строки в качестве единственного способа ввода информации от человека к компьютеру служит клавиатура, а компьютер выводит информацию человеку с помощью алфавитно-цифрового дисплея (монитора).

В отличие от пакетной диалоговая ИТ предоставляет пользователю неограниченную возможность взаимодействовать с хранящимися в системе информационными ресурсами в реальном масштабе времени, получая при этом всю необходимую информацию для решения функциональных задач и принятия решений.

Интерфейс сетевой ИТ предоставляет пользователю средства теледоступа к территориально распределенным информационным и вычислительным ресурсам благодаря развитым средствам связи, что делает такие ИТ широко используемыми и многофункциональными.

Любая информационная технология складывается из взаимосвязанных информационных процессов, каждый из которых содержит определенный набор процедур, реализуемых с помощью информационных операций. Информационная технология выступает как система, функционирование каждого элемента, которая подчиняется общей цели функционирования системы – получении качественного информационного продукта из исходного информационного ресурса в соответствии с поставленной задачей.

Как информационная технология в целом, так и отдельные информационные процессы могут быть представлены тремя уровнями: концептуальным, логическим и физическим. Концептуальный уровень определяет содержательный аспект информационной технологии или процесса, логический – отображается формализованным (модельным) описанием, а физический раскрывает программно-аппаратную реализацию информационных процессов и технологии.

На концептуальном уровне при производстве информационного продукта исходный информационный ресурс в соответствии с поставленной задачей подвергается преобразованиям в определенной последовательности. Динамика этих преобразований отображается в протекающих при этом информационных процессах. В результате информация может изменить и содержа-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ние, и форму представления, причем как в пространстве, так и во времени.

Если провести структуризацию технологии, выделив такие крупные структуры, как процессы и процедуры, то концептуальная модель базовой информационной технологии может быть представлена схемой (рис. 2.2).

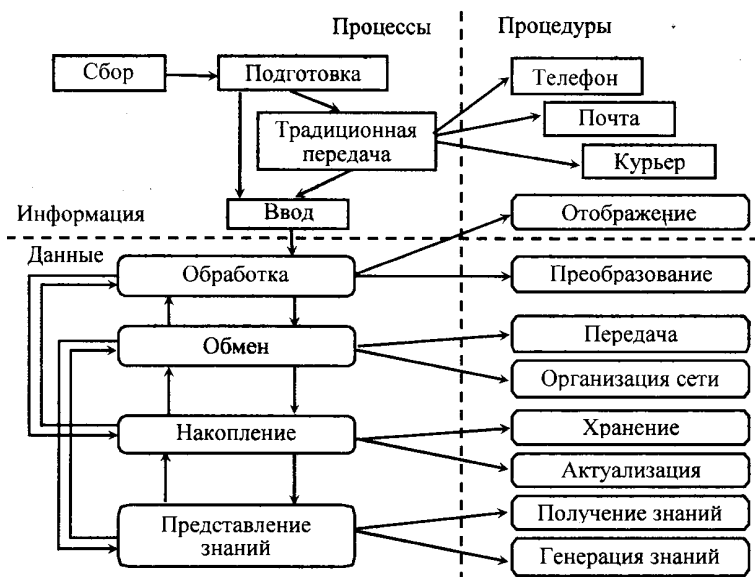


Рис.2.2 – Концептуальная модель базовой ИТ

На этой схеме в левой части изображены блоки информационных процессов, в правой – блоки процедур. Блок в виде прямоугольника изображает процесс или процедуру, в которых преобладают ручные или традиционные операции. Овальная форма блоков соответствует автоматическим операциям, производимым с помощью технических средств (ЭВМ и средств передачи данных). В верхней части схемы информационные процессы и процедуры осуществляют преобразование информации, имеющей человеческую форму представления, т.е. ярко выраженное смысловое содержание. Синтаксический аспект информации находится здесь на втором плане. В этом случае говорят о преобразовании собственно информации. В нижней части схемы производится преобразование данных, т.е. информации, представленной в машинном

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

виде. И на этом уровне представления преобладает синтаксический аспект информации.

Технология переработки информации начинается с формирования информационного ресурса, который после определенных целенаправленных преобразований должен превратиться в информационный продукт. Формирование информационного ресурса (получение исходной информации) начинается с процесса сбора информации, которая должна в информационном плане отразить предметную область, т.е. объект управления или исследования (его характеристики, параметры, состояние и т.п.).

Собранная информация для ее оценки (по полноте, непроторечивости, достоверности и т.д.) и последующих преобразований должна быть соответствующим образом подготовлена (осмыслена и структурирована, например, в виде таблиц). После подготовки информация может быть передана для дальнейшего преобразования традиционными способами (с помощью телефона, почты, курьера и т.п.), может быть подвергнута сразу процессу преобразования в машинные данные, т.е. процессу ввода.

Процессы сбора, подготовки и ввода в информационной технологии организационно-экономических систем по своей реализации являются в основном ручными (кроме процесса подготовки, который частично может быть автоматизированным). Процесс ввода преобразует информацию в данные, имеющие форму цифровых кодов, реализуемых на физическом уровне с помощью различных физических представлений (электрических, магнитных, оптических, механических и т.д.).

Следующие за вводом информационные процессы уже производят преобразование данных в соответствии с поставленной задачей. Эти процессы протекают в ЭВМ (или организуются ЭВМ) под управлением различных программ, которые и позволяют так организовать данные, что после вывода из ЭВМ результат обработки представляет собой наполненную смыслом информацию о результате решения поставленной задачи. При преобразованиях данных можно выделить четыре основных информационных процесса и соответствующих им процедур. Это – процессы обработки, обмена, накопления данных и представление знаний.

Процесс обработки данных связан с преобразованием значений и структур данных, а также их преобразованием в форму, удобную для человеческого восприятия, т.е. отображением. Отображенные данные – это уже информация. Процедуры преобразования данных осуществляются по определенным алгоритмам и реализуются в ЭВМ с помощью набора машинных операций.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Процедуры отображения переводят данные из цифровых кодов в изображение (текстовое или графическое) или звук.

Информационный процесс обмена предполагает обмен данными между процессами информационной технологии. Из схемы (рис 2.1) видно, что процесс обмена связан взаимными потоками данных со всеми информационными процессами на уровне переработки данных. При обмене данными можно выделить два основных типа процедур. Это процедуры передачи данных по каналам связи и сетевые процедуры, позволяющие осуществить организацию вычислительной сети. Процедуры передачи данных реализуются с помощью операции кодирования-декодирования, модуляции-демодуляции, согласования и усиления сигналов. Процедуры организации сети включают в себя в качестве основных операции по коммутации и маршрутизации потоков данных (трафика) в вычислительной сети. Процесс обмена позволяет, с одной стороны, передавать данные между источником и получателем информации, а с другой – объединять информацию многих ее источников.

Процесс накопления позволяет так преобразовать информацию в форме данных, что удастся ее длительное время хранить, постоянно обновляя, и при необходимости оперативно извлекать в заданном объеме и по заданным признакам. Процедуры процесса накопления, таким образом, состоят в организации хранения и актуализации данных. Хранение предполагает создание такой структуры расположения данных в памяти ЭВМ, которая позволила бы быстро и не избыточно накапливать данные по заданным признакам и не менее быстро осуществлять их поиск. В настоящее время ЭВМ имеет два основных вида запоминающих устройств оперативные (электронные) и внешние (на магнитных дисках). Их физическая природа и устройство различны, поэтому различаются и возможности по организации структур хранения данных. Можно выделить операции по организации хранения и поиска данных в оперативной и внешней памяти ЭВМ. В процессе накопления данных важной процедурой является их актуализация.

Под актуализацией понимается поддержание хранимых данных на уровне, соответствующем информационным потребностям решаемых задач в системе, где организована информационная технология. Актуализация данных осуществляется с помощью операций добавления новых данных к уже хранимым, корректировки (изменения значений или элементов структур) данных и их уничтожения, если данные устарели и уже не могут быть исполь-

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

зованы при решении функциональных задач системы. Наконец, информационный процесс представления знаний включен в базовую информационную технологию как один из основных информационных процессов, поскольку высшим продуктом информационной технологии является знание. Формирование знания как высшего информационного продукта до недавнего времени являлось (да в основе своей является и сейчас) прерогативой человека. Однако оказать помощь человеку при решении не формализуемых или трудно формализуемых задач может автоматизированный процесс представления знаний. В этом процессе объединяются процедуры формализации знаний, их накопления в формализованном виде и формальной генерации (вывода) новых знаний на основе накопленных в соответствии с поставленной задачей. Вывод нового знания – это эквивалент решения задачи, которую не удастся представить в формальном виде.

Таким образом, процесс представления знаний – это процесс, состоящий из процедур получения формализованных знаний и процедур генерации (вывода) новых знаний из полученных. К сожалению, практическая реализация процесса представления знаний с помощью ЭВМ еще не достигла достаточно широкого применения в информационных технологиях. Это связано как с продолжающимися поисками форм представления знаний в теории искусственного интеллекта, так и практическими трудностями при создании баз знаний. Тем не менее, развитие теории искусственного интеллекта продолжается и в новом веке процесс представления знаний займет ключевое место в информационных технологиях.

В зависимости от решаемых информационной технологией задач удельный вес и взаимосвязь информационных процессов различны.

На логическом уровне информационная технология, представляется комплексом взаимосвязанных моделей, формализующих информационные процессы при технологических преобразованиях информации и данных. Формализованное (в виде моделей) представление информационной технологии позволяет связать параметры информационных процессов, а это означает возможность реализации управления информационными процессами и процедурами.

На рис 2.3 приведены состав и взаимосвязи моделей базовой информационной технологии.

В зависимости от области применения и назначения информационной технологии модели информационных процессов кон-

кретизируются, а некоторые могут и отсутствовать. Например, в настоящее время из-за отсутствия на потребительском рынке информационных технологий относительно недорогих, надежных и простых в эксплуатации интеллектуальных систем, процесс представления знаний в структуре организуемой информационной технологии может отсутствовать. Если, к примеру, информационная технология проектируется на не объединенных в сеть АРМах, процесс обмена данными и соответственно его модели будут отсутствовать, однако, наибольший эффект информационная технология дает тогда, когда в ее составе используется весь набор информационных процессов.

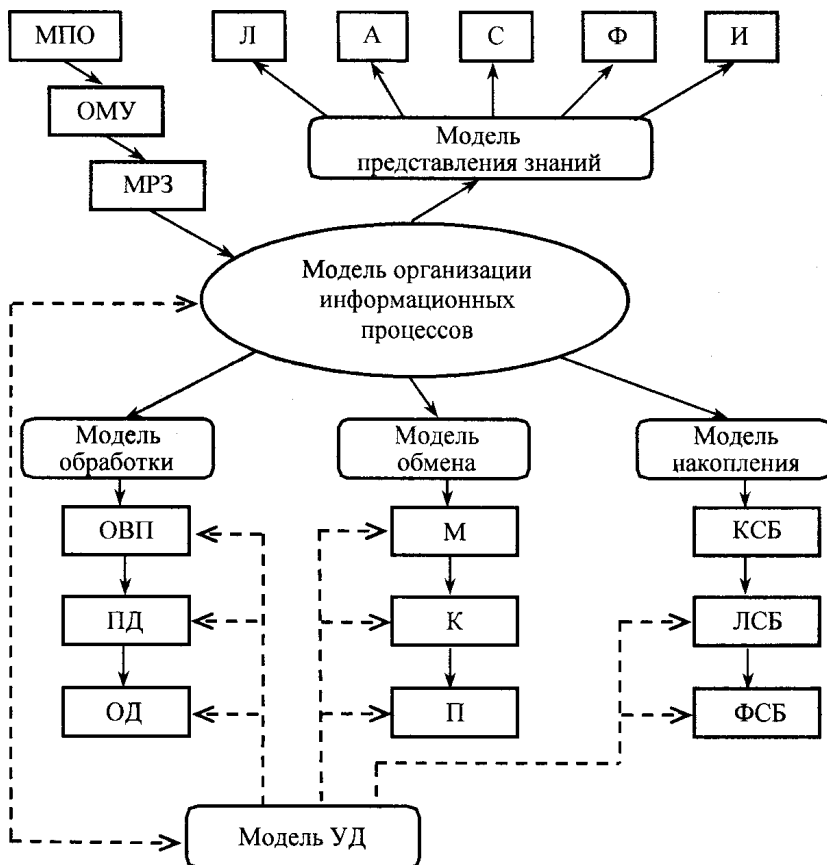


Рис. 2.3 – Состав и взаимосвязи моделей базовой ИТ



На основе модели предметной области (МПО), характеризующей объект управления, создается общая модель управления (ОМУ), а из нее вытекают модели решаемых задач (МРЗ). Так как решаемые задачи в информационной технологии имеют в своей основе различные информационные процессы, то на передний план выходит модель организации информационных процессов, призванная на логическом уровне увязать эти процессы при решении задач управления.

При обработке данных формируются четыре основных информационных процесса: обработки, обмена, накопления и представления знаний.

Модель обработки данных включает в себя формализованное описание процедур организации вычислительного процесса, преобразования данных и отображения данных. Под организацией вычислительного процесса понимается управление использованием ресурсов компьютера (памяти, процессора, внешних устройств) при решении задач обработки данных.

Эта процедура формализуется в виде алгоритмов и программ системного управления компьютером. Комплексы таких алгоритмов и программ получили название операционных систем. Операционные системы выступают в виде посредников между ресурсами компьютера и прикладными программами, организуя непрерывную и безошибочную их работу. Процедуры преобразования данных на логическом уровне представляют собой алгоритмы и программы обработки данных и их структур. Сюда включаются стандартные процедуры такие, как сортировка, поиск, создание и преобразование статистических и динамических структур данных, а так же нестандартные процедуры, обусловленные алгоритмами и программами преобразования данных при решении конкретных информационных задач. Моделями процедур отображения данных являются компьютерные программы преобразования данных, представленных машинными кодами, в воспринимаемую человеком информацию, несущую в себе смысловое содержание. В современных ЭВМ данные могут быть отражены в виде текстовой информации, графиков, изображений, звука, с использованием средств мультимедиа, которые интегрируют в компьютере все основные способы отображения.

Модель обмена данными включает в себя формальное описание процедур, выполняемых в вычислительной сети: передачи (П), маршрутизации (М), коммутации (К). Именно эти процедуры и составляют информационный процесс обмена. Для качественной

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

работы сети необходимы формальные соглашения между ее пользователями, что реализуется в виде протоколов сетевого обмена. В свою очередь передача данных основывается на моделях кодирования, модуляции, каналов связи. На основе моделей обмена производится синтез системы обмена данными, при котором оптимизируются топология и структура вычислительной сети, метод коммутации, протоколы и процедуры доступа, адресации и маршрутизации.

Модель накопления данных формализует описание информационной базы, которая в компьютерном виде представляется базой данных. Процесс перехода от информационного (смыслового) уровня к физическому отличается трехуровневой системой моделей представления информационной базы: концептуальной, логической и физической схем.

Концептуальная схема информационной базы (КСБ) описывает информационное содержание предлагаемой области, т.е. какая и в каком объеме информация должна накапливаться при реализации информационной технологии. Логическая схема информационной базы (ЛСБ) должна формализовано описать ее структуру и взаимосвязь элементов информации. При этом могут быть использованы различные подходы: реляционный, иерархический, сетевой. Выбор подхода определяет и систему управления базой данных (СУБД). А СУБД, в свою очередь, определяет физическую модель данных – физическую схему информационной базы (ФСБ), описывающую методы размещения данных и доступа к ним на машинных (физических) носителях информации.

В современных информационных технологиях формирование моделей предметной области и решаемых задач производится в основном человеком, что связано с трудностями формализации этих процессов. Но по мере развития теории и практики интеллектуальных систем становится возможным формализовать человеческие знания, на основе которых и формируется вышеуказанные модели.

Модель представления знаний, включенная в систему моделей информационной технологии, позволит проектировщику АИТ в автоматизированном режиме формировать из фрагментов модель предметной области, а так же модели решаемых задач. Наличие этих моделей поможет пользователю в заданной предметной области выбрать необходимую ему модель задачи и решить ее с помощью информационной технологии. Модель представления знаний может быть выбрана в зависимости от предметной области и вида решаемых задач. Сейчас практически ис-

пользуются такие модели, как логические (Л), алгоритмические (А), фреймовые (Ф), семантические (С) и интегральные (И).

Взаимная увязка базовых информационных процессов, их синхронизация на логическом уровне осуществляется через модель управления данными (УД). Так как базовые информационные процессы оперируют данными, то управление данными – это управление процессами обработки, обмена и накопления.

Управление процессом обработки данных означает управление организацией вычислительного процесса, преобразованиями и отображениями данных в соответствии с моделью организации информационных процессов, основанной на модели решаемой задачи. При управлении процессом обмена управлению подлежат процедуры маршрутизации и коммутации в вычислительной сети, а также передачи сообщений по каналам связи.

Управление данными в процессе накопления означает организацию физического хранения данных в базе и ее актуализацию, т.е. добавление данных, их корректировку и уничтожение. Кроме того, должны быть подчинены управлению процедуры поиска, группировок, выборок и т.п. На логическом уровне управление процессом накопления – это комплексы программ управления базами данных, получившими название систем управления базами данных (СУБД).

Увеличение объемов информации, хранимых в базах данных, при переходе к распределенным базам и банкам данных, управление процессом накопления усложняется и не всегда поддается формализации. Поэтому в АИТ при реализации процесса накопления часто возникает необходимость в человеке – администраторе базы данных, который формирует и ведет модель накопления данных, определяя ее содержание и актуальное состояние.

Физический уровень информационной технологии представляет ее программно-аппаратную реализацию. При этом стремятся максимально использовать типовые технические средства и программное обеспечение, что существенно уменьшает затраты на создание и эксплуатацию АИТ.

С помощью программно-аппаратных средств практически осуществляются базовые информационные процессы и процедуры в их взаимосвязи и подчинении единой цели функционирования. Таким образом, и на физическом уровне АИТ рассматривается как система, причем большая система, в которой выделяется несколько крупных подсистем. Это – подсистемы, реализующие на физическом уровне информационные процессы: подсистема (п/с)

обработки данных, подсистема обмена данными, подсистема накопления данных, подсистема управления данными и подсистема представления знаний. С системой информационной технологии взаимодействуют пользователь и проектировщик системы. Состав и взаимосвязь подсистем АИТ представим на рис. 2.4.



Рис.2.4 – Взаимосвязь подсистем базовой ИТ на физическом уровне

Для выполнения функций подсистемы отработки данных используются электронные вычислительные машины различных классов. В настоящее время при создании автоматизированных информационных технологий применяются три основных класса ЭВМ: на верхнем уровне большие универсальные ЭВМ (по зарубежной классификации – мэйнфреймы), способные накапливать и обрабатывать громадные объемы информации и используемые как главные ЭВМ; на среднем – абонентские вычислительные машины (серверы); на нижнем уровне – персональные компьютеры либо управляющие ЭВМ.

Обработка данных, т.е. их преобразование и отображение, производится с помощью программ решения задач в той предметной области, для которой создана информационная технология.

В подсистему обмена данными входят комплексы программ

и устройств, позволяющих реализовать вычислительную сеть и осуществить по ней передачу и прием сообщений с необходимой скоростью и качеством. Физическими компонентами подсистемы обмена служат устройства приема - передачи (модемы, усилители, коммутаторы, кабели, специальные вычислительные комплексы, осуществляющие коммутацию, маршрутизацию и доступ к сетям). Программными компонентами подсистемы являются программы сетевого обмена, реализующие сетевые протоколы, кодирование-декодирование сообщений и др.

Подсистема накопления данных реализуется с помощью банков и баз данных, организованных на внешних устройствах компьютеров и ими управляемых. В вычислительных сетях, помимо локальных баз и банков, используется организация распределенных банков данных и распределенной обработки данных. Аппаратно-программными средствами этой подсистемы являются компьютеры различных классов с соответствующим программным обеспечением.

Для автоматизированного формирования модели предметной области из ее фрагментов и модели решаемой информационной технологией задачи создается подсистема представления знаний. На стадии проектирования информационной технологии проектировщик формирует в памяти компьютера модель заданной предметной области, а также комплекс моделей решаемых технологией задач. На стадии эксплуатации пользователь обращается к подсистеме знаний и, исходя из постановки задачи, выбирает в автоматизированном режиме соответствующую модель решения, после чего через подсистему управления данными включаются другие подсистемы информационной технологии. Реализация подсистем представления знаний производится, как правило, на персональных компьютерах, программирование которых осуществляется с помощью соответствующих языков. При отсутствии в АИТ подсистемы представления знаний состав и взаимосвязь подсистем ограничивается пунктирным контуром (рис. 2.4).

Подсистема управления данными организуется на компьютерах с помощью подпрограммных систем управления обработкой данных и организации вычислительного процесса, систем управления вычислительной сетью и систем управления базами данных. При больших объемах накапливаемой на компьютере и циркулирующей в сети информации на предприятиях, где внедрена информационная технология, могут создаваться специальные службы такие, как администратор баз данных, администратор вычислительной сети и т.п.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Таким образом, информационная технология имеет три уровня представления – концептуальный, логический и физический.

Базовыми информационными процессами информационной технологии называют процессы обработки и накопления данных, обмена данными и представления знаний, то есть те процессы, которые поддаются формализации, а, следовательно, и автоматизации с помощью ЭВМ и средств связи.

Автоматизированные информационные процессы оперируют машинным представлением информации – данными, и, как информационная технология в целом, могут быть представлены тремя уровнями: концептуальным, логическим и физическим. Однако прежде чем превратиться в данные, информация должна быть сначала собрана, соответствующим образом подготовлена, и только после этого введена в ЭВМ, представлена в виде данных на машинных носителях информации.

Процесс перевода информации в данные в технологических системах управления может быть полностью автоматизирован, так как для сбора информации о состоянии производственной линии применяются разнообразные электрические датчики, которые уже по своей природе позволяют проводить преобразования физических параметров, вплоть до превращения их в данные, записываемые на машинных носителях информации, без выхода на человеческий уровень представления. Это оказывается возможным, благодаря относительной простоте и однозначности информации, снимаемой датчиками (давление, температура, скорость и т.п.). В организационно-экономических системах управления осведомляющая о состоянии объекта управления информация семантически сложна, разнообразна и ее сбор не удается автоматизировать. Поэтому в организационно-экономических системах информационная технология на этапе превращения исходной (первичной) информации в данные в основе своей остается ручной. На рис. 2.5 приведена последовательность фаз процесса преобразования информации в данные в информационной технологии организационно-экономических систем управления.

Сбор информации состоит в том, что поток осведомляющей информации, поступающей от объекта управления, воспринимается человеком и переводится в документальную форму (записывается на бумажный носитель информации).

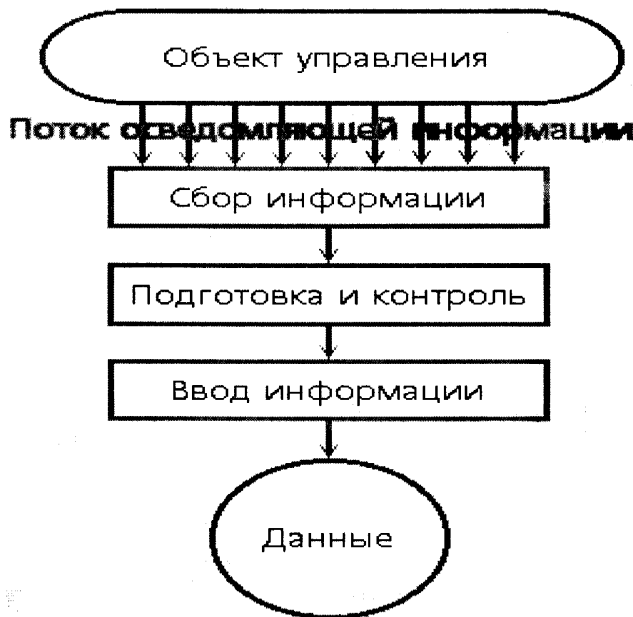


Рис. 2.5 – Процесс преобразования информации в данные

Составляющими этого потока могут быть: показания приборов (например, пробег автомобиля по спидометру), накладные, акты, ордера, ведомости, журналы, описи и т.п.

Для перевода потока осведомляющей информации в автоматизированный контур информационной технологии, необходимо собранную информацию передать в места ее ввода в компьютер, так как часто пункты получения первичной информации от них пространственно удалены. Передача осуществляется, как правило, традиционно, с помощью курьера, телефона. Собранная информация для ввода должна быть предварительно подготовлена, поскольку модель предметной области, заложенная в компьютер, накладывает свои ограничения на состав и организацию вводимой информации. В современных информационных системах ввод информации осуществляется по запросам программы, отображаемым на экране дисплея, и часто дальнейший ввод приостанавливается, если оператором проигнорирован какой-либо важный запрос. Очень важными на этапах подготовки информации и ввода являются процедуры контроля.

Контроль подготовленной и вводимой информации направ-

лен на предупреждение, выявление и устранение ошибок, которые неизбежны, в первую очередь из-за так называемого „человеческого фактора“. Человек устает, его внимание может ослабнуть, кто-то может его отвлечь – в результате возникают ошибки. Ошибки при сборе и подготовке могут быть и преднамеренными. Любые ошибки приводят к искажению вводимой информации, к ее недостоверности, а значит, к неверным результатам обработки, и в конечном итоге к ошибкам в управлении системой.

При контроле собранной и подготовленной информации применяют совокупность приемов как ручных, так и формализованных, направленных на обнаружение ошибок. Вообще процедуры контроля полноты и достоверности информации и данных используются при реализации информационных процессов повсеместно и могут быть подразделены на визуальные, логические и арифметические.

Визуальный метод широко используется на этапе сбора и подготовки информации и является ручным. Логический и арифметический, являясь автоматизированными методами, применяется на последующих этапах преобразования данных. При визуальном методе производится зрительный просмотр документа с целью проверки полноты, актуальности, подписей ответственных лиц, юридической законности и т.д.

При логическом методе контроля сопоставляются фактические данные с нормативными или с данными предыдущих периодов обработки, проверяется логическая непротиворечивость функционально-зависимых показателей и их групп и т.д.

Арифметический метод контроля включает в себя подсчет контрольных сумм по строкам и столбцам документов, имеющих табличную форму, контроль по формулам, признакам делимости или четности, балансовые методы, повторный ввод и т.п. Для предотвращения случайного или намеренного искажения информации служат и организационные, и специальные мероприятия. Это – четкое распределение прав и обязанностей лиц, ответственных за сбор, подготовку, передачу и ввод информации в системе информационной технологии. Это – и автоматическое протоколирование ввода, и обеспечение санкционированного доступа в контур АИТ.

В настоящее время в организациях, персональные компьютеры все шире используются на рабочих местах служащих, ответственных за сбор, подготовку и предварительный контроль первичной информации. В этом случае используется автоматизированная подготовка и контроль собранной информации, и таким



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

образом фазы подготовки и ввода объединяются.

Ввод информации при создании информационной технологии в организационно-экономической системе в конечном итоге является ручным – пользователь ЭВМ „набирает“ информацию (алфавитно-цифровую) на клавиатуре, визуально контролируя правильность вводимых символов по отображению на экране дисплея. Каждое нажатие клавиши – это преобразование символа, изображенного на ней, в электрический двоичный код, т.е. в данное.

Этап ввода – это заключительный этап процесса преобразования исходной информации в данные. Конечно, сейчас есть, помимо клавиатуры, и другие устройства ввода, позволяющие убыстрить и упростить этот трудоемкий и изобилующий ошибками этап, например, сканеры или устройства ввода с голоса.

Для решения задач информационной технологии, помимо ввода осведомляющей информации об объекте управления, необходимо также подготавливать и вводить информацию о структуре и содержании предметной области (т.е. модель объекта управления), а также информацию о последовательности и содержании процедур технологических преобразований для решения поставленных задач (т.е. алгоритмическую модель).

Суть подготовки информации такого вида состоит в написании программ и описании структур и данных на специальных формальных языках программирования. Этап разработки и ввода программ в настоящее время автоматизирован благодаря использованию развивающихся многофункциональных систем программирования. С их помощью существенно облегчается процесс создания программ, их отладка и ввод. Тем не менее, сам процесс моделирования, т.е. разработки моделей предметной области, решаемых задач и их алгоритмической реализации, остается творческим, и на этапе разработки информационных технологий в своей основе практически не автоматизируем.

Таким образом, после сбора, подготовки, контроля и ввода исходная информация (документы, модели, программы) превращается в данные, представленные машинными (двоичными) кодами, которые хранятся на машинных носителях и обрабатываются техническими средствами информационной технологии.

## 2.2. Особенности информационной технологии в организациях различного типа

Информационная технология является основной составляющей информационной системы организационного управления, непосредственно связана с особенностями функционирования предприятия или организации.

Выбор стратегии организации автоматизированной информационной технологии определяется следующими факторами:

- областью функционирования предприятия или организации;
- типом предприятия или организации;
- производственно-хозяйственной или иной деятельностью;
- принятой моделью управления организацией или предприятием;
- новыми задачами в управлении;
- существующей информационной инфраструктурой и т. д.

Основополагающим фактором для построения информационной технологии с привязкой её к принятой модели управления и существующей информационной инфраструктуре является область функционирования экономического объекта. На формирование технологии обработки информации оказывает влияние тип организации. В организациях различного типа в зависимости от требований к решению задач управления экономическим объектом формируется технологический процесс обработки информации. При внедрении информационных систем организационного управления и технологий основными критериями являются также величина организации и область ее функционирования. С учетом этих критериев делается выбор программно-аппаратного обеспечения информационной технологии решения конкретных функциональных задач, на основе которых принимаются соответствующие управленческие решения.

Так, производственные организации (предприятия) можно разделить на три группы – малые, средние и большие (крупные).

1. На малых предприятиях различных сфер деятельности информационные технологии, как правило, связаны с решением задач бухгалтерского учета, накоплением информации по отдельным видам бизнес-процессов, созданием информационных баз данных по направленности деятельности фирмы и организации телекоммуникационной среды для связи пользователей между

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

собой и с другими предприятиями и организациями. Персонал малых предприятий работает в среде локальных вычислительных сетей различной топологии с организацией автоматизированного банка данных для концентрации информационных ресурсов предприятия.

Индивидуальные приложения и функциональная информация специалистов малого предприятия локализуются на уровне автоматизированных рабочих мест (рабочих станций) локальной вычислительной сети, а автоматизированный банк данных используется для эффективной информационной поддержки работы верхнего звена управления. Поэтому на малых предприятиях наиболее целесообразна организация комбинированной информационной технологии, которая сочетает в себе распределенную обработку данных с централизацией информационных ресурсов в автоматизированном банке данных.

В качестве центральной вычислительной системы, реализуемой для организации автоматизированного банка данных, используются UNIX-сервер, мэйнфрейм или суперкомпьютер.

Комбинированная сетевая организация автоматизированной информационной технологии имеет следующие преимущества:

- экономия эксплуатационных расходов;
- возможность эффективной реализации архитектуры «клиент-сервер»;
- высокая адаптивность к требованиям пользователей за счет широкого спектра вариантов сочетания аппаратных и программных средств и т. д.

Однако концентрация системы вокруг единственного сервера не всегда является лучшим решением, так как существуют жесткие ограничения на количество клиентов, подключенных к серверу. Увеличение числа клиентов приводит к замедлению реакции системы. Кроме того, в современных условиях функционирования предприятия или организации для выработки оптимального управленческого решения необходимо централизованно решать разноплановые задачи, начиная с традиционных бизнес-приложений типа программ бухгалтерского учета и заканчивая задачами оценки коммерческого риска с использованием систем искусственного интеллекта.

Практика показывает, что смешивать весь спектр подобных задач в одном компьютере неэффективно, а попытки обойти указанные ограничения за счет наращивания вычислительной мощности центрального сервера приводят к резкому увеличению финансовых затрат. Поэтому подобное комбинированное построение

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

автоматизированной информационной технологии и организация локальной вычислительной сети с одним информационным узлом концентрации вполне себя оправдывают только при реализации на малых предприятиях.

2. В средних предприятиях большое значение для управленческого звена играют функционирование электронного документооборота и привязка его к конкретным бизнес-процессам.

Для таких предприятий, характерны расширение круга решаемых функциональных задач, связанных с деятельностью фирмы, организация автоматизированных хранилищ и архивов информации, которые позволяют накапливать документы в различных форматах, предполагают наличие их структуризации, возможностей поиска, защиты информации от не санкционированного доступа и т. д. Производится наращивание возможностей различных форм организации хранения и использования данных: разграничение доступа, расширение средств поиска, иерархия хранения, классификации и т. д.

Для исключения узких мест в организации информационной технологии средних предприятий используется несколько серверов в различных функциональных подразделениях предприятия. Так, локальная вычислительная сеть средних предприятий представляет собой двухуровневую вычислительную сеть, на верхнем уровне которой организована коммуникационная среда для обмена информацией между локальными серверами, а на нижнем уровне – подключение локальных вычислительных сетей различной топологии каждого функционального подразделения к локальному серверу для обеспечения пользователям взаимного обмена информацией и доступа к корпоративным ресурсам.

3. В крупных предприятиях информационная технология строится на базе современного программно-аппаратного комплекса, включающего в себя телекоммуникационные средства связи, многомашинные комплексы, развитую архитектуру «клиент-сервер», применение высокоскоростных корпоративных вычислительных сетей.

Корпоративная информационная технология крупного предприятия имеет, как правило, трехуровневую иерархическую структуру, организованную в соответствии со структурой территориально разобценных подразделений предприятия: центральный сервер системы устанавливается в центральном офисе, локальные серверы – в подразделениях и филиалах, станции клиентов, организованные в локальные вычислительные сети структурного подразделения, филиала или отделения – у персонала ком-

пании.

В настоящее время широкое развитие получил процесс объединения предприятий, в различные бизнес-структуры. Такие объединения обусловлены стремлением к повышению эффективности деятельности за счет снижения издержек производства, улучшения сбыта продукции и т.д. В этих организациях сложились две формы управления – централизованная и децентрализованная.

Организации с централизованным управлением характеризуются распределением функций и полномочий среди структурных подразделений с жесткой координацией производственно-хозяйственной деятельности в аппарате управления.

Децентрализованная форма характеризуется выделением внутри организации стратегических единиц бизнеса или центров прибыли, деятельность которых поддается самостоятельному планированию и имеет свой бюджет. В этом случае аппарат управления отделениями наделяется достаточно широкими полномочиями, на него возлагается ответственность за результаты производственно-хозяйственной деятельности, за конкурентоспособность продукции компании. Для высшего же руководства создаются реальные возможности заниматься долгосрочным планированием и расширяющимися внешними контактами.

В первом и во втором случаях корпоративность системы формируется за счет организационных, технологических, информационных и других связей, объединяющих территориально расчлененные отделения, построенные на разнообразных технологических платформах, по горизонтали и вертикали.

Основное отличие двух типов управления крупными организациями заключается в организации автоматизированной информационной технологии.

При централизованном управлении технология ориентирована на концентрацию информационных ресурсов в головном предприятии с жесткими ограничениями по уровням доступа к корпоративным данным.

При децентрализованном управлении наряду с концентрацией информации в корпоративных хранилищах данных выделяются информационные сегменты для каждой локальной вычислительной сети филиала или отделения.

Для эффективного управления крупными организациями, имеющими большое количество филиалов, строится корпоративная вычислительная сеть, на основе которой формируются информационные связи между локальными вычислительными сетями

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ми отдельных структурных подразделений.

Корпоративная вычислительная сеть – это интегрированная, многомашинная, распределенная система организации, имеющей территориальную рассредоточенность, состоящая из взаимодействующих локальных вычислительных сетей структурных подразделений и подсистемы связи для передачи информации.

Построение корпоративной вычислительной сети обеспечивает:

- реализацию унифицированного доступа специалистов различных подразделений крупных предприятий к коммуникационным ресурсам;
- единое централизованное управление, администрирование и техническое обслуживание информационно-коммуникационных ресурсов;
- организацию доступа к структурированной информации в режимах on-line и off-line;
- организацию единой системы электронной почты и электронного документооборота;
- защиту электронной почты на основе международных стандартов с созданием защищенных шлюзов в существующие сети передачи данных, работающих по протоколам POP3, SMTP, UUCP;
- организацию глобальной службы каталогов в интересах абонентов корпоративной вычислительной сети на базе протокола X.500;
- реализацию единого пользовательского интерфейса, предоставляющего пользователям средства работы с коммуникационными ресурсами корпоративной вычислительной сети;
- взаимодействие корпоративной сети крупных предприятий с бизнес системами других организаций, вычислительными сетями государственных учреждений, финансово-кредитных органов, участвующих в информационном обмене на правах абонентов телекоммуникационной корпоративной системы;
- функциональную наращиваемость, обеспечивающую построение корпоративной вычислительной сети, как постоянно развивающейся и совершенствующейся, открытой для внедрения новых аппаратно-программных ресурсов, позволяющих развивать и совершенствовать состав и качество информационно-коммуникационных услуг без нарушения нормального функционирования сети.

Определяющим фактором при организации корпоративных вычислительных сетей и организации информационных связей

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

между подразделениями крупных предприятий и организаций различного типа, где осуществляются распределенная обработка данных в ЛВС филиалов и концентрация данных в автоматизированном корпоративном информационном хранилище, является простота доступа к информационным ресурсам. В этой связи основой современного подхода технических решений в построении информационной технологии в корпоративных системах является архитектура «клиент-сервер».

Реальное распространение архитектуры «клиент-сервер» стало возможным благодаря развитию и широкому внедрению в практику концепции открытых систем. Основным смыслом подхода открытых систем является упрощение процесса организации совместимости вычислительных сетей за счет международной и национальной стандартизации аппаратных и программных интерфейсов. Главной причиной развития концепции открытых систем явились повсеместный переход к организации корпоративных вычислительных сетей и те проблемы комплексирования аппаратно-программных средств, возникшие в связи с объединением различных платформ и топологий локальных вычислительных сетей структурных подразделений и филиалов.

Однако внедрение архитектуры «клиент-сервер» в корпоративных вычислительных сетях, которые используют различные технические решения при построении локальных вычислительных сетей в филиалах и структурных подразделениях, поддерживающих различные протоколы передачи данных, приводит к их перегрузке сетевыми деталями в ущерб функциональности.

Еще более сложный аспект этой проблемы связан с возможностью использования разных форматов данных в разных узлах неоднородных локальных вычислительных сетей и ЛВС, объединенных в корпоративную систему. Это особенно существенно для используемых серверов высокого уровня – телекоммуникационных, вычислительных, баз данных.

Общим решением проблемы мобильности автоматизированной информационной технологии корпоративной системы, основанной на архитектуре «клиент-сервер», является опора на программные пакеты, реализующие протоколы удаленного вызова процедур. При использовании таких средств обращение к серверу в удаленном узле выглядит как обычный вызов процедуры.

Подобная организация информационных связей в корпоративных системах обеспечивает доступ к данным любого уровня, предоставляя не только всю необходимую информацию, но и давая возможность контролировать работу структурных подразделе-

лений фирмы с необходимой степенью детализации.

Полномасштабное отражение производственных процессов позволяет приблизить автоматизированную корпоративную информационную технологию к проблемам фирмы, организовать принятие оптимальных решений в среднем и верхнем звене управления, поставить процесс управления на базу моделирования и прогнозирования экономических ситуаций.

В крупных предприятиях, фирмах, корпорациях процессы обработки информации различаются в зависимости от требований решения функциональных задач, на основе которых формируются информационные потоки в корпоративных системах организации управления (укрупненная схема информационных потоков корпоративной системы представлена на рис. 2.6).

**Организация работы правления (центрального офиса).** Основной задачей является подготовка стратегического плана развития и руководство общей деятельностью фирмы. Данный блок автоматизированной корпоративной системы отвечает за информационное обеспечение работы правления.

Основная форма работы с информацией в этом блоке — получение и обработка информации, на основе которой вырабатывается стратегическое направление развития организации. Выработанный стратегический план развития доводится до всех структурных подразделений посредством телекоммуникационных средств.





Рис. 2.6 – Укрупненная схема информационных потоков корпоративной системы

**Организация работы экономических и финансовых служб.** Данный блок обеспечивает функционирование финансовой дирекции и бухгалтерии организации. Основные задачи финансовых служб – сформировать обобщенную картину работы фирмы для правления, оптимизировать налогообложение фирмы, обобщить всю финансовую информацию деятельности организации и довести информацию до высшего руководящего звена фирмы.

**Юридическое обеспечение.** Основной задачей является укрепление правового и имущественного положения фирмы. Здесь производится обработка информации, на базе которой выполняются следующие функции:

- подготовка и ведение базы нормативно-правовой

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

и справочной информации, регламентирующей внешнюю деятельность организации;

- разработка и юридическая экспертиза документов, регламентирующих внутреннее функционирование фирмы;
- юридическая экспертиза заключаемых сделок и договоров и т. д.

Юридическая информация доводится до высшего руководящего звена, а также потребляется всеми заинтересованными службами организации.

Основными функциональными задачами организации являются подготовка сводных аналитических отчетов для поддержки принятия долговременных решений и обеспечение оперативной проверки внешних связей организации на основе информационных ресурсов, поступающих из различных источников информации, а также обработка оперативной информации для решения функциональных задач корпорации, ее структурных подразделений и принятия управленческих решений в режиме реального времени во всех корпоративных звеньях.

Организация решения основных задач по обработке информации и управлению корпорацией основывается на общем информационном пространстве, построении корпоративного автоматизированного хранилища информации, что позволяет управлять текущей деятельностью фирмы, а также разрабатывать стратегические планы развития корпорации.

Общее информационное пространство представляет собой организацию программной, аппаратной, информационной совместимости различных аппаратных платформ и архитектур обмена данными на всех уровнях управления и в различных корпоративных звеньях системы.

### Вопросы и задания для самоконтроля:

1. Раскройте суть трёхуровневого подхода к рассмотрению ИТ.
2. Назовите цель, методы и средства автоматизированной информационной технологии.
3. Составьте схему концептуальной модели базовой ИТ.
4. Дайте понятие терминов «информационный процесс», «информационная процедура», «информационная операция».
5. Назовите отличия процессов преобразования информации и процессов преобразования данных.
6. Раскройте суть процессов: сбора, подготовки и ввода информации.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

7. Раскройте смысл процесса обработки данных и его процедур.
8. Раскройте суть процесса и процедур обмена данных.
9. Раскройте суть процесса и процедуры накопления данных.
10. Назовите назначение и суть процесса и процедур представления знаний
11. Опишите схему состава моделей базовой ИТ, назначение и связи каждой модели.
12. Почему в организационно-экономических системах пока не удастся автоматизировать процесс сбора информации?
13. Объясните суть процесса преобразования информации в данные.
14. Какова цель внедрения автоматизированных информационных систем и информационных технологий в организациях различного типа?
15. В чем состоят особенности информационной технологии в организациях различного типа?
16. Классифицируйте автоматизированные информационные системы и информационные технологии в организациях различного типа.
17. Приведите определение корпоративной вычислительной сети. В чем заключаются основные достоинства организации корпоративной сети на предприятиях различного типа?
18. На основе каких основных процессов обработки в крупных фирмах формируется информационная среда корпоративной системы?
20. От чего зависит эффективность принятия управленческих решений в условиях функционирования ИТ?

### 3. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

#### 3.1. Принципиальные структуры основных видов экономических информационных систем

Системы электронной обработки данных (СЭОД), в соответствии с их названием, служат для решения задач, имеющих высокое содержание операций по обработке данных. К таким операциям относят сбор данных, манипулирование ими, хранение данных и подготовку документов. СЭОД в большей степени ориентированы на данные (а не на информацию), имеющие временной аспект. Классическим примером СЭОД является система, работающая в интересах бухгалтерии.

Основной задачей СЭОД является сбор данных, описывающих работу фирмы, и создание на базе этих данных информации, доступной для использования как в рамках организации, так и за ее пределами. На рис. 3.1 изображена принципиальная структура СЭОД.

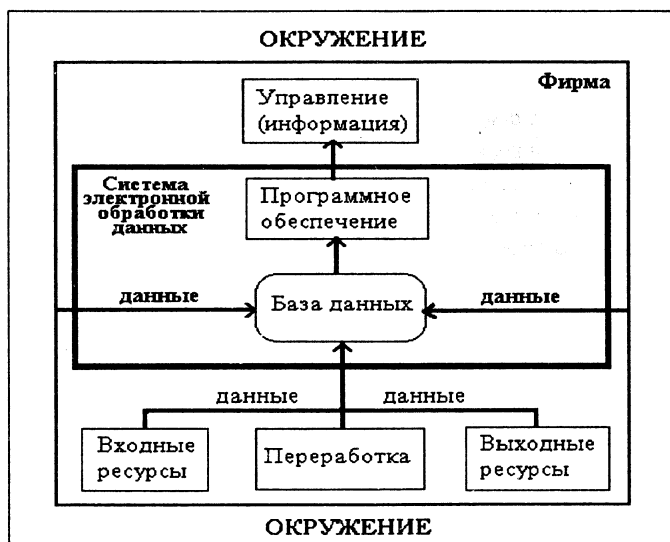


Рис. 3.1– Структура системы электронной обработки данных

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Изображенные внизу рисунка входные ресурсы, переработка и выходные ресурсы представляют собой элементы физической структуры этой фирмы. Данные, списывающие операции фирмы и поступающие из ее окружения, хранятся в базе данных. При помощи программного обеспечения они преобразуются в информацию, используемую как в организации, так и вне её. Следует заметить, что именно подсистема электронной обработки данных в рамках внутрифирменной информационной системы ответственна за снабжение информацией внешних партнеров.

Структура СЭОД или, как ее еще называют, бухгалтерской системой может быть также представлена как совокупность ее функциональных подсистем. Так, для фирмы оптовой торговли в состав войдут подсистемы:

- 1) оформления заказов от клиентов;
- 2) управления запасами;
- 3) оформления счетов на оплату клиентам;
- 4) дебиторских счетов;
- 5) оформления заказов поставщикам;
- 6) получения товаров от поставщиков;
- 7) финансовых взаимоотношений с поставщиками;
- 8) ведения главной книги;
- 9) создания стандартных управленческих отчетов.

Первые четыре подсистемы обслуживают поток заказов розничных клиентов на поставку товаров, 5-7 – контролируют отношения с поставщиками-изготовителями товаров для постоянного пополнения запасов на складе оптовой фирмы.

#### *Основные операции по обработке данных*

Существуют четыре основные операции по обработке данных: сбор данных, манипулирование данными, хранение данных и подготовка документов. Рассмотрим каждую из них.

**Сбор данных.** По мере того, как фирма производит продукцию или услуги, каждое ее действие описывается соответствующими записями данных. Обычно действия фирмы, затрагивающие внешнее окружение, выделяются особо как операции, производимые фирмой.

**Манипуляция данными** – производится с целью создания из них информации. К манипулированию обычно относят следующие операции:

- классификация. Первичные элементы данных в СЭОД обычно имеют вид кодов, состоящих из одного или нескольких символов. Эти коды, выражающие определенные признаки объектов, используются для идентификации и группировки записей.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Например, при расчете заработной платы каждая запись включает в себя код, идентифицирующий работника (табельный номер), код подразделения, в котором он работает, занимаемую должность и т. п.;

- сортировка, представляющая собой процесс изменения последовательности записей;
- вычисления, включающие в себя арифметические и логические операции. Эти операции, выполняемые над элементами данных, дают возможность производить новые элементы данных;
- укрупнение. Чтобы уменьшить количество данных, необходимо их синтезировать, т. е. укрупнять в форме итоговых или средних значений.

**Хранение данных.** Многие данные в СЭОД необходимо сохранять для последующего использования. Для их хранения создаются специальные базы данных.

**Создание документов.** СЭОД создают документы для руководства и работников фирмы, а также для внешних партнеров. При этом документы могут создаваться как по запросу или в связи с проведенной фирмой операцией, так и периодически в конце каждого месяца, квартала или года.

Следовательно существует несколько характеристик, связанных с обработкой данных, отличающих СЭОД от всех других компьютерных информационных систем. В их числе:

- выполнение необходимых фирме задач по обработке данных. На самом деле фирма не решает, нужно ли ей иметь СЭОД. Каждой фирме предписано законом иметь и хранить данные о своей деятельности. Кроме того, держатели акций, финансовые организации и владельцы желают видеть эти данные. Однако, если даже предположить, что никто из окружения фирмы не заинтересован в создании СЭОД, управление фирмой все равно создало бы и внедрило такую систему как средство обеспечения и поддержания контроля на фирме;
- решение только хорошо структурированных задач, по которым известен алгоритм, ведущий прямо к вычислению решения задачи;
- выполнение стандартных процедур обработки. Существующие стандарты определяют типовые процедуры обработки данных и предписывают их соблюдение организациями всех видов;
- работа в автоматическом режиме. Система предназначена для полной автоматизации рутинных бухгалтерских расчетов с минимальным участием человека;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- использование детализированных данных. Записи данных о деятельности фирмы имеют детальный (подробный) характер, допускающий проведение ревизий. В процессе ревизии деятельность фирмы проверяется хронологически от начала периода к его концу и от конца к началу;
  - акцент на хронологию событий;
  - минимальная помощь в решении проблем. Среди документов, создаваемых системой для менеджеров, следует упомянуть расчет прибыли и баланс, подводящий итоги деятельности фирмы к концу отчетного периода.

Таким образом СЭОД создает детальные финансовые записи, описывающие операции фирмы, и создает информацию об этих операциях. Данная информация в виде документов (в твердой или электронной копии) используется внутри организации, а также пересылается партнерам во внешнем ее окружении.

Обработка данных охватывает такие основные операции, как сбор, манипулирование и хранение данных, а также создание документов. Манипулирование, в свою очередь, включает в себя классификацию, сортировку, проведение вычислений и укрупнение. Документы могут создаваться как от случая к случаю, так и по заданному расписанию.

Существует ряд особых характеристик СЭОД, которые отличают их от всех других видов информационных систем. Обработка данных производится на основе детализированных данных с использованием стандартных процедур и охватывает необходимые фирме хорошо структурированные задачи, чаще всего в хронологическом аспекте. Целью СЭОД является полная автоматизация рутинных бухгалтерских расчетов. Эти системы не предназначены для помощи менеджерам в решении возникающих проблем.

Информационные системы управления (ИСУ) представляют собой один из основных видов компьютерных информационных систем. Их целью является удовлетворение информационных потребностей всех без исключения сотрудников фирмы, имеющих дело с принятием решений. ИСУ используются при худшей структурированности решаемых задач, если их сравнивать с СЭОД. Система осуществляет поиск и обработку входных данных, поступающих из СЭОД фирмы и из ее окружения. В этих системах появляется возможность работы в запросно-ответном режиме за счет появления в их составе систем управления базами данных (СУБД). ИСУ выдает выходную информацию в виде управленческих отчетов, осуществляющих фильтрацию и агрегирование данных, представляемых в удобном для принятия решения виде.

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ИСУ не предназначены для использования в чисто автоматическом режиме. Все решения в нем принимает человек. Система может использоваться на любом уровне управления.

Структура ИСУ представлена на рис. 3.2 База данных, построенная с использованием СУБД, содержит данные, поступающие из СЭОД организации и из окружения, а также информацию, поступающую только из окружения.

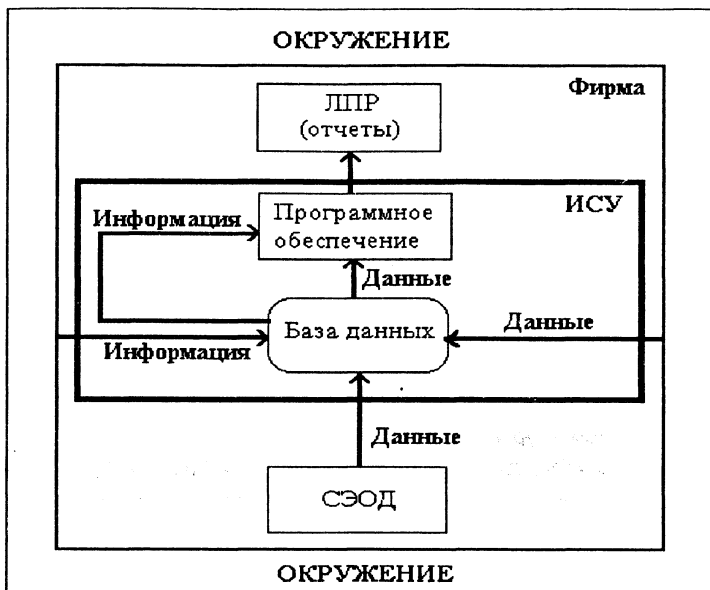


Рис. 3.2– Структура ИСУ

Содержимое базы данных при помощи соответствующего программного обеспечения преобразуется в периодические и специальные отчеты, поступающие лицам, участвующим в принятии решений в организации. В отличие от СЭОД ИСУ не предназначена для снабжения информацией окружения фирмы.

Информационные системы управления идеально подходят для удовлетворения идентичных информационных потребностей работников различных функциональных подсистем (подразделений) или уровней управления фирмой. Поставляемая ими информация содержит сведения о прошлом, настоящем и вероятном будущем фирмы. Эта информация имеет вид регулярных или специальных управленческих отчетов.



ИСУ поставляют работникам фирмы следующие виды отчетов. Регулярные отчеты создаются в соответствии с установленным графиком, определяющим время их создания (например, месячный анализ продаж компании). Специальные отчеты создаются, когда в компании произошло что-то незапланированное или по запросам управленцев.

Независимо от того, являются ли данные отчеты периодическими или специальными, они могут иметь форму суммирующих, сравнительных и чрезвычайных отчетов:

- суммирующие – данные классифицированы в отдельные группы, отсортированы и рассчитаны промежуточные и окончательные итоги по отдельным полям;
- сравнительные – содержат данные, полученные из различных источников или классифицированные по различным признакам и используемые для целей сравнения;
- чрезвычайные – содержат данные, носящие с позиций выбранных критериев исключительный (чрезвычайный) характер.

Использование специальных отчетов для поддержки управления оказывается особенно эффективным при реализации так называемого управления по отклонениям. Управление по отклонениям исходит из того, что главным содержанием получаемых пользователями от ИС данных должны являться отклонения состояния хозяйственной деятельности фирмы от запланированного. При использовании на фирме принципов управления по отклонениям требуется, чтобы создаваемые в рамках ИСУ отчеты удовлетворяли следующим требованиям:

- отчет должен создаваться только тогда, когда отклонение произошло;
- отчет должен быть отсортирован по значению критического для данного отклонения поля (признака);
- все отклонения желательно показать вместе, чтобы менеджер мог уловить существующую между ними связь;
- в отчете необходимо показать количественное отклонение от нормы.

СППР представляют собой вид компьютерных информационных систем, помогающих управляющему в принятии решений, при решении плохо структурированных задач посредством прямого диалога с машиной с использованием данных, знаний и математических моделей.

СППР характеризуется следующими отличительными особенностями.

- ориентация на решение плохо структурированных

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

(формализованных) задач, характерных, главным образом, для высоких уровней управления;

- возможность сочетания традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального конечного пользователя ЭВМ посредством использования диалогового режима работы;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспосабливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

Информационную модель некоторой организации можно представить в виде иерархической модели, включающей в себя следующие три уровня:

- обработка данных;
- обработка информации;
- принятие решений.

На первом низшем уровне находятся СЭОД. В иерархии управленческих решений этот уровень соответствует уровню управленческого контроля, автоматизирующего документооборот в организации. Основными характеристиками СЭОД являются:

- обработка данных на уровне оперативного контроля;
- эффективная обработка коммерческих операций, проводимых организацией;
- составление расписания и оптимизация работы компьютера;
- интеграция файлов, описывающих смежные задачи;
- составление отчетов для руководства.

На втором уровне, соответствующем уровню управленческого контроля, акцент переносится на процедуры обработки информации, выполняемые ИСУ. Указанная обработка обычно относится к планированию деятельности в таких функциональных сферах деятельности организации, как маркетинг, производство, финансы, бухгалтер, кадры. Основными характеристиками ИСУ следует считать:

- подготовку информации, полезной на уровне среднего руководства;
- структурирование (упорядочивание) информационных потоков;
- интеграцию (объединение) данных, получаемых от СЭОД по функциональным сферам бизнеса (ИСУ маркетинга, ИСУ производства и т.п.);

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- создание запросно-ответной системы и составление отчетов для руководства (обычно с использованием баз данных).

На третьем самом высоком уровне управления, соответствующем стратегическому планированию, формируются наиболее важные решения организации. СППР, используемые на этом уровне, могут также использоваться на любом уровне управления, и они имеют следующие характеристики:

- подготовка вариантов решений для высшего руководства;
- обеспечение высокой адаптивности к изменениям и высокой скорости ответов на запросы пользователей;
- обеспечение помощи в принятии решений любым индивидуальным управленцам.

Управление данными в условиях СЭОД осуществляется в основном для обработки текущих коммерческих операций, проводимых фирмой. Создание ИСУ было связано с появлением СУБД, давшей возможность организовать режимы запросов, обработки данных, а также создания разнообразных управленческих отчетов. Однако главным достоинством создания СУБД было снижение затрат на текущее программирование, связанное с эксплуатацией баз данных. Следует указать на сравнительно невысокие требования, предъявляемые пользователем к таким системам. Требования к СППР значительно серьезнее. Это касается возрастания потребности в достоверных данных, в том числе и носящих вероятностный характер, а также ужесточения временных ограничений к запросному режиму и использованию данных, поступающих из не компьютеризированных источников. Соблюдение таких требований обеспечивает быстрый обмен данными между базами данных, входящих в СППР, и большой базой данных, хранящей сведения об операциях фирмы.

Итак, СЭОД и ИСУ дают возможность удовлетворить информационные потребности пользователя посредством быстрого доступа к необходимым данным и получения отчетов (построенных с различной степенью обработки данных), облегчающих принятие решений. В случае СППР правильнее говорить о способности системы совместно с пользователем создавать новую информацию (часто в виде готовых альтернатив) для принятия решений.

Рассмотренный подход к установлению места СППР среди ИС может отчасти ввести читателя в заблуждение. Так, может показаться, что СППР можно использовать только на высших уровнях управления. В действительности они могут применяться

для помощи в принятии решения на любом уровне управления. Кроме того, решения, принимаемые на различных уровнях управления, часто должны координироваться. Поэтому важной функцией СППР является координация лиц, принимающих решения на разных уровнях управления, а также в рамках одного уровня. И, наконец, читателю может показаться, что помощь в принятии решений – это единственное, что может потребоваться руководству высших уровней от информационных систем. Однако принятие решений – это только одна из функций управленцев, по которым они получают помощь от информационных систем.

Термин "информационные системы управления" используется в литературе в широком и узком смысле. В широком смысле он включает в себя любые виды рассмотренных компьютерных систем (СЭОД, ИСУ, СППР и др.), используемых в интересах управленцев. В узком – этот термин означает вид ИС, производящих управленческие отчеты, т.е. ИСУ.

Отличительные особенности СППР:

- ориентация на решение плохо структурированных (формализованных) задач, характерных, главным образом, для высоких уровней управления;
- возможность сочетания традиционных методов доступа и обработки компьютерных данных с возможностями математических моделей и методами решения задач на их основе;
- направленность на непрофессионального конечного пользователя ЭВМ посредством использования диалогового режима работы;
- высокая адаптивность, обеспечивающая возможность приспосабливаться к особенностям имеющегося технического и программного обеспечения, а также требованиям пользователя.

Место СППР среди информационных систем. Информационную модель некоторой организации можно представить себе в виде иерархической модели, включающей в себя следующие три уровня (рис. 3.3):

- обработка данных;
- обработка информации;
- принятие решений.

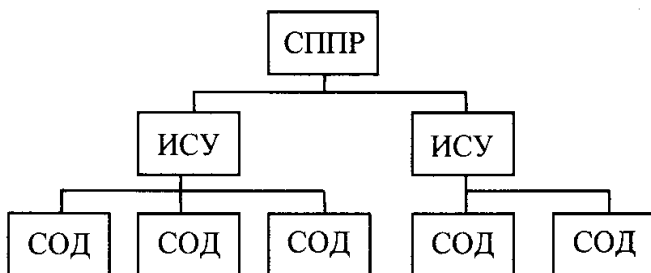


Рис. 3.3 – Иерархия информационных систем

Предварительное укрупнённое представление о структуре СППР дано на рис. 3.4. В состав СППР помимо пользователя входят три главных компонента: подсистема обработки и хранения данных, подсистема хранения и использования моделей и программная подсистема. Последняя включает в себя систему управления базой данных (СУБД), систему управления базой моделей (СУБМ) и систему управления диалогом между пользователем и компьютером (СУД).

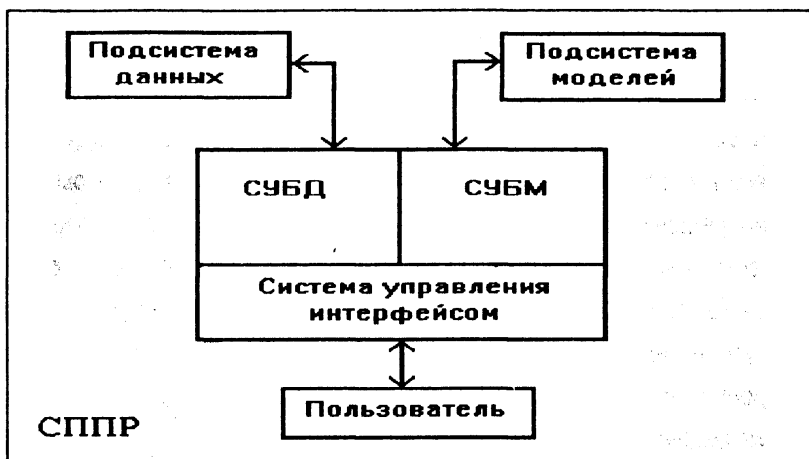


Рис.3.4 – Укрупнённая структура СППР

Подсистема обработки и хранения данных характеризу-

ется всеми известными преимуществами построения и использования баз данных. Однако использование баз данных в составе СППР характеризуется определенными особенностями (рис.3.5).

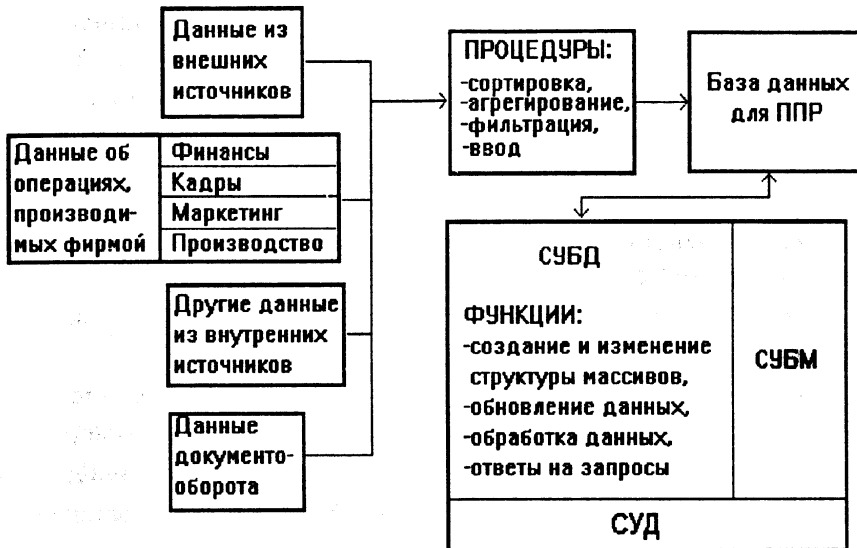


Рис. 3.5 – Структура подсистемы данных СППР

Так, например, базы данных в составе СППР имеют значительно больший набор источников данных, в том числе внешние источники, особенно важные для принятия решений на высоких уровнях управления, а также источники не компьютеризованных данных. Другой особенностью является возможность предварительного "сжатия" данных, поступающих из многочисленных источников, путем их предварительной совместной обработки процедурами агрегирования и фильтрации.

Данные играют в СППР важную роль. Они могут использоваться непосредственно пользователем или как исходные данные для расчета при помощи математических моделей.

Часть данных подсистема данных СППР получает от системы обработки операций, производимых фирмой. Однако лишь в редких случаях данные, полученные на уровне обработки коммерческих операций, оказываются полезными для СППР. Для того, чтобы получить возможность использования, эти данные должны быть предварительно обработаны. Для этого имеются

две возможности. Первая – применять для обработки данных об операциях фирмы СУБД, входящую в СППР. Вторая – сделать обработку за пределами СППР, создав для этого специальную базу данных. Ясно, что вторая из указанных возможностей предпочтительнее для фирм, производящих большое количество коммерческих операций.

Обработанные данные об операциях фирмы образуют экстрактивные файлы, которые для повышения надежности и скорости доступа хранятся за пределами СППР. Идея создания специальной базы данных для обработки операций фирмы базируется на целесообразности разделить сферу автоматической электронной обработки данных от сферы менее квалифицированного конечного пользователя. Кроме того, конечные пользователи СППР, ожидающие быстрой реакции системы на свои запросы, постоянно конкурировали бы за машинное время с процессом обработки операций. Поэтому многие организации, работающие с СППР, используют для обработки своих коммерческих операций отдельный компьютер, работающий в рамках центральной ИСУ.

Помимо данных об операциях фирмы, для функционирования СППР требуются и другие внутренние данные. Так, например, необходимы оценки управляющих, занятых в сферах маркетинга, финансов, производства, данные о движении персонала, инженерные данные и т. п. Эти данные должны быть своевременно собраны, введены и поддержаны.

Важное значение, особенно для поддержки решений на верхних уровнях управления, имеют данные из внешних источников. В числе необходимых внешних данных следует указать данные о конкурентах, национальной и мировой экономике. В отличие от внутренних внешние данные часто могут быть куплены у специализирующихся на их сборе организаций.

В настоящее время широко исследуется вопрос о включении в СППР еще одного источника данных – документов, включающих в себя записи, письма, контракты, приказы и т.п. Если содержание этих документов будет записано в памяти (например, на видеодиске) и затем обработано по некоторым ключевым характеристикам (поставщикам, потребителям, датам, видам услуг и др.), СППР получат новый мощный источник информации.

Подсистема данных, входящая в состав СППР, должна обладать следующими возможностями:

- составление комбинаций данных, получаемых из различных источников, посредством использования процедур агрегирования и фильтрации;

- быстрое прибавление или исключение того или иного источника данных;
- построение логической структуры данных в терминах пользователя;
- использование и манипулирование неофициальными данными для экспериментальной проверки рабочих альтернатив пользователя;
- управление данными при помощи широкого спектра функций управления, предоставляемых СУБД;
- обеспечение полной логической независимости базы данных, входящей в подсистему данных СППР, от других операционных баз данных, функционирующих в рамках фирмы.

Подсистема моделей наряду с обеспечением доступа к данным СППР обеспечивает доступ пользователя к моделям принятия решений. Это достигается введением в ИС соответствующих моделей и использованием в ней базы данных как механизма интеграции моделей и коммуникации между ними (рис.3.6).

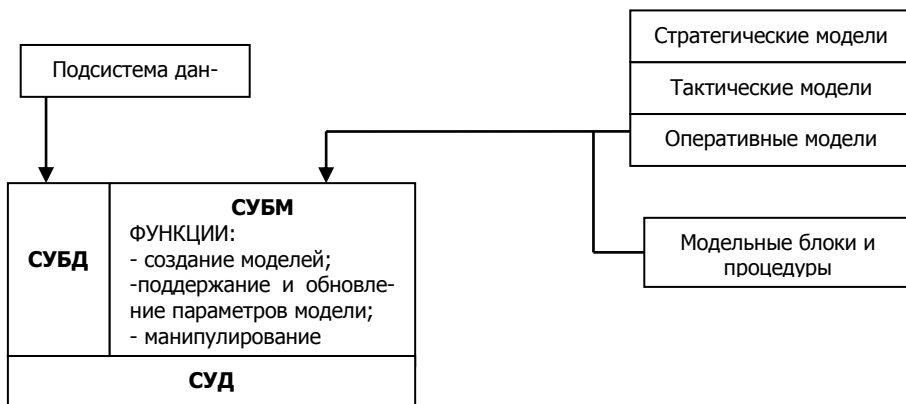


Рис.3.6 – Структура подсистемы моделей СППР

Полученная в результате СППР будет сочетать в себе преимущества ЭОД и ИСУ в части обработки данных и генерации управленческих отчетов с достоинствами методов исследования операций и эконометрики в части математического моделирования ситуаций и нахождения решения. Процесс создания моделей должен быть гибким и включать в себя специальный язык моделирования, совокупность отдельных программных блоков и моду-



лей, реализующих отдельные компоненты различных моделей, а также набор функций управления.

Использование моделей обеспечивает способность СППР к проведению анализа. Модели, используя математическую интерпретацию проблемы, при помощи определенных алгоритмов способствуют нахождению информации, полезной для принятия правильных решений. Например, модель линейного программирования дает возможность определить наиболее выгодную производственную программу выпуска нескольких видов продукции при заданных ограничениях на ресурсы.

Использование моделей в составе информационных систем началось с применения статистических методов и методов финансового анализа, которые реализовались командами обычных алгоритмических языков. Позже были созданы специальные языки, позволяющие моделировать ситуации типа "что будет, если?" или "как сделать, чтобы?" Такие языки, созданные специально для построения моделей, дают возможность построения моделей определенного типа, обеспечивающих нахождение решения при гибком изменении переменных.

В настоящее время существует множество типов моделей и способов их классификации, например, по цели использования, области возможных приложений, способу оценки переменных и т. п.

Целью создания моделей являются либо оптимизация, либо описание некоторого объекта или процесса. Оптимизационные модели связаны с нахождением точек минимума или максимума некоторых показателей. Например, управляющие часто хотят знать, какие их действия ведут к максимизации прибыли (минимизации затрат). Модели оптимизации позволяют получать подобную информацию. Описательные модели изображают поведение некоторой системы и не предназначены для целей управления (оптимизации).

Хотя большинство систем носит стохастический характер (т.е. их состояние не может быть предсказано с абсолютной достоверностью), большинство математических моделей построены как детерминистские. Детерминистские модели используют оценку переменных одним числом (в отличие от стохастических моделей, оценивающих переменные несколькими параметрами). Детерминистские модели более популярны, чем стохастические, потому что они менее дорогие и трудные, их легче строить и использовать. К тому же часто с их помощью оказывается возможным получить достаточную информацию для помощи принимаю-

щему решению.

С точки зрения области возможных приложений модели подразделяются на специализированные, предназначенные для использования только с одной системой, и универсальные – для использования с несколькими системами. Первые из них – более дорогие, они обычно используются для описания уникальных систем и обладают большей точностью, чем вторые.

Модели в СППР образуют базу моделей, включающую в себя стратегические, тактические и оперативные модели, а также совокупность модельных блоков, модулей и процедур, используемых как элементы для построения моделей. Каждый тип моделей имеет свои уникальные характеристики.

Стратегические модели используются на высших уровнях управления для установления целей организации, объемов ресурсов, необходимых для их достижения, а также политики приобретения и использования этих ресурсов. Они могут быть также полезны для выбора вариантов размещения предприятий, прогнозирования политики конкурентов и т.п. Для стратегических моделей характерна значительная широта охвата, множество переменных, представление данных в сжатой агрегированной форме. Часто эти данные базируются на внешних источниках и могут иметь субъективный характер. Горизонт планирования в стратегических моделях измеряется в годах. Эти модели обычно детерминистские, описательные, специализированные для использования на одной определенной фирме.

Тактические модели применяются управляющими среднего уровня для распределения и контроля использования имеющихся ресурсов. Среди возможных сфер их применения следует указать планирование: финансовое, требований к работникам, увеличения продаж, а также построение схем компоновки предприятий. Эти модели применимы обычно лишь к отдельным частям фирмы (например, к системе производства и сбыта) и могут также включать в себя агрегированные показатели. Временной горизонт, охватываемый тактическими моделями, лежит между одним месяцем и двумя годами. Здесь также могут потребоваться данные их внешних источников, но основное внимание при реализации данных моделей должно быть уделено внутренним данным фирмы. Обычно тактические модели реализуются как детерминистские, оптимизационные и универсальные.

Оперативные модели используются на низших уровнях управления для поддержки принятия оперативных решений с горизонтом, измеряемым днями и неделями. Возможные примене-

ния этих моделей включают в себя введение дебиторских счетов и кредитных расчетов, календарное производственное планирование, управление запасами и т.д. Оперативные модели обычно используют для своих расчетов внутрифирменные данные. Они, как правило, детерминистские, оптимизационные и универсальные (т. е. могут быть использованы в различных организациях).

В дополнение к стратегическим, тактическим и оперативным моделям база моделей СППР включает в себя совокупность модельных блоков, модулей и процедур. Сюда могут входить процедуры линейного программирования, статистического анализа временных рядов, регрессионного анализа и т.п. – от простейших процедур до сложных пакетов прикладных программ. Модельные блоки, модули и процедуры могут использоваться как поодиночке, самостоятельно для помощи пользователям СППР, так и комплексно, в совокупности для построения и поддержания моделей.

Система управления интерфейсом. Эффективность и гибкость СППР в решении определенных задач во многом зависит от характеристик используемого интерфейса. Интерфейс включает в себя программную систему управления диалогом (СУД), компьютер и самого пользователя.

Язык пользователя – это те действия, которые пользователь производит в отношении системы путем использования возможностей клавиатуры, "мыши", и т.п. Наиболее простой формой языка действий является создание форм входных и выходных документов. Получив входную форму (документ), пользователь заполняет его необходимыми данными и вводит в компьютер. СППР производит необходимый анализ и выдает результаты в виде выходного документа установленной формы.

Язык сообщений – это то, что пользователь видит на экране дисплея (символы, графика, цвет), данные, полученные на принтере, звуковые выходные сигналы и т.п.

Знания пользователя – это то, что пользователь должен знать, работая с системой. Сюда относится не только план действий, находящийся в голове у пользователя, но и учебники, инструкции, справочные данные, выдаваемые компьютером при команде о помощи. Инструкции и справочные данные, выдаваемые системой по просьбе пользователя, обычно не стандартны, а зависят от места в контексте решения задачи, в котором находится пользователь СППР. Иным словами, помощь специализирована с точки зрения ситуации.

Совершенствование интерфейса СППР определяется успехами в развитии каждой из трех указанных компонент.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Важным измерителем эффективности используемого интерфейса является выбранная форма диалога между пользователем и системой. В настоящее время наиболее распространенными являются следующие формы диалога: режимы запросно-ответный и командный, режимы, меню и заполнения пропусков в выражениях, предлагаемых компьютером. Каждая форма в зависимости от типа задачи, особенностей пользователя и принимаемого решения может иметь свои достоинства и недостатки.

Интерфейс СППР должен обладать следующими возможностями:

- манипулировать различными формами диалога, изменяя их в процессе решения по выбору пользователя;
- передавать данные системе различными способами;
- получать данные от различных устройств системы в различном формате;
- гибко поддерживать (оказывать помощь по запросу, подсказывать) знания пользователя.

Эксплуатационные требования к СППР с позиций пользователя:

1. СППР должны осуществлять помощь в принятии решений и быть особенно эффективными при решении неструктурированных и плохо структурированных задач. Имеются в виду задачи, при решении которых использование ЭОД, ИСУ и моделей исследования операций обычно не давало результатов.

2. СППР должны осуществлять помощь в принятии решений управленцами всех уровней, а также при координации решений, требующих участия нескольких уровней управления.

3. СППР должны осуществлять помощь в принятии как индивидуальных, так и коллективных решений. Здесь имеются в виду решения, ответственность в которых разделена между несколькими руководителями или внутри группы работников.

4. СППР должны осуществлять помощь на всех стадиях процесса принятия решений. Как будет показано ниже, если на стадиях изучения проблемы и сбора данных СППР оказывает лишь дополнительную помощь (главный вклад вносит использование ИСУ), то на всех последующих стадиях (кроме стадии принятия решения) помощь, оказываемая СППР, является преобладающей.

5. СППР, оказывая помощь при принятии различных решений, не может зависеть ни от одного из них.

6. Использовать СППР должно быть легко. Это обеспечивается высокой адаптивностью системы по отношению к виду задач, особенностям организационного окружения и пользователя, а

также дружественным интерфейсом.

Первые три из указанных выше требований имеют отношение к типу задачи, решаемой лицом, принимающим решение. Остальные - связаны с типом оказываемой ему помощи.

Назначением систем автоматизации офиса (АО) является поддержание коммуникаций в организации в устной и письменной форме. При этом имеется в виду передача информации не только внутри фирмы, но и между работниками фирмы и внешним миром. Использование систем АО особенно привлекательно для группового решения проблем. Принципиальная структура системы АО имеет вид, представленный на рис. 3.7.



Рис. 3.7 – Структура системы автоматизации офиса

Поскольку системы АО не содержат в своем составе устройств, связанных с обработкой данных, они используют базу данных исключительно в целях получения доступа к данным. База данных концентрирует в себе данные о производственной системе фирмы, изображенной внизу модели (также как СЭОД).

Так, например, в базе данных собираются сведения о ежедневных продажах, передаваемые торговыми агентами фирмы на главный компьютер. Информация в базу данных может также по-

ступать из внешнего окружения фирмы. Информация, содержащаяся в базе данных, поступает на вход компьютерных приложений АО таких, как текстовые процессоры, электронная почта и компьютерные конференции.

Структура системы АО также отражает использование некомпьютерных приложений АО таких, как видео - и аудио конференции.

Наибольший интерес среди компьютерных ИС представляют собой основанные на последних разработках в области искусственного интеллекта экспертные системы (ЭС). На рис. 3.8 представлена структура ЭС.

Структура ЭС включает в себя четыре основных элемента. Интерфейс пользователя обеспечивает пользователю возможность вести диалог с системой. База знаний накапливает знания о проблеме, которую предполагается решить. Интерпретатор предназначен для обработки знаний, содержащихся в базе знаний. Эксперт и системный аналитик используют модуль создания системы для её разработки.

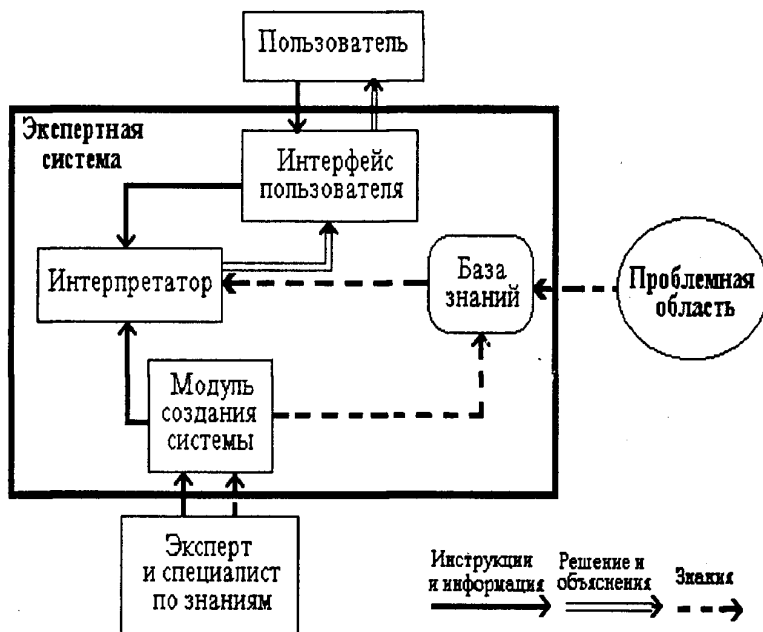


Рис. 3.8 – Структура экспертной системы

ЭС и СППР сходны в том смысле, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Однако они имеют два существенных различия. Первое из них связано с тем, что решение проблемы в рамках СППР отражает уровень ее понимания менеджером и его возможности получить и осмыслить решение. ЭС, наоборот, предлагает менеджеру принять решение, превосходящее его возможности. Второе отличие ЭС от СППР выражается в способности ЭС пояснять свои рассуждения в процессе получения решения. Различают объяснения:

- выдаваемые по запросам. Пользователь в любой момент может потребовать от ЭС объяснения своих действий;
- решения проблемы. После получения результата решения пользователь может потребовать объяснений того, как оно было получено.

Следовательно, ЭС представляют собой компьютерные программы, трансформирующие опыт экспертов в какой-либо области знаний в форму эвристических правил (эвристик). Эвристики не гарантируют получения оптимального результата с такой же уверенностью, как обычные алгоритмы, используемые для решения задач в рамках СППР. Однако часто они дают в достаточной степени приемлемые решения для их практического использования. Все это делает возможным использовать ЭС в качестве советующих систем.

### **3.2. Общая структура информационной системы управления предприятием**

Как уже отмечалось, ЭИС принадлежит к классу сложных объектов и как всякая система состоит из элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом. Множество этих отношений вместе с элементами образуют структуру системы. Таким образом, под структурой системы понимается совокупность ее отдельных элементов с учетом их взаимосвязей и поставленных перед системой целей. Признаки структуризации системы задаются в зависимости от стоящих перед ней задач. ЭИС подразделяется на подсистемы (крупные элементы), которые в свою очередь, подразделяются на более мелкие элементы (например, блоки). Подсистема – это часть системы, выделенная по какому-либо признаку (рис.3.9).



Рис. 3.9 – Состав подсистем ЭИС

Наиболее распространенным подходом к структуризации ЭИС является выделение обеспечивающей и функциональной частей (см.рис.3.9). Функциональная часть определяет назначение ЭИС, ее основные цели, задачи, функции и представляет собой модель системы управления экономическим объектом. Функциональная часть включает в себя функциональные подсистемы, представляющие собой комплекс задач управления этим объектом. Для каждого экономического объекта состав функциональных подсистем различен и зависит от его особенностей, масштаба, характера деятельности и других факторов. Например, для ЭИС производственного предприятия можно выделить типовые функциональные подсистемы по:

- управлению отдельными ресурсами – сбыт готовой продукции, производство, материально-техническое снабжение, финансы, кадры;
- функциональному признаку – планирование, учет, анализ и регулирование (оперативное управление).

Обеспечивающая часть позволяет реализовать решение поставленных задач, раскрывая сущность и состав ресурсов, необходимых для функционирования ЭИС. Ее структура в значительной степени носит типовой характер и одинакова для ЭИС раз-



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

личных видов. Состав обеспечивающих подсистем не зависит от выбранной предметной области. Среди обеспечивающих подсистем выделяют информационное, техническое, программное, математическое, организационное, эргономическое, правовое и другие виды обеспечения. Все обеспечивающие подсистемы связаны между собой и с функциональными подсистемами.

Информационное обеспечение включает в себя единую систему классификации и кодирования экономической информации, унифицированную систему документации, схемы информационных потоков экономического объекта, а также методы и принципы построения, состав и содержание баз данных и служит основой связи объекта с внешней средой.

Техническое обеспечение представляет собой комплекс технических средств (КТС) сбора, хранения, передачи, обработки и представления информации, необходимых для обеспечения работоспособности и эффективности функционирования ЭИС (технологии).

Информационная технология может реализоваться как посредством локального компьютера, так и в сети взаимосвязанных компьютеров. В первом случае компьютер реализует весь набор вышеперечисленных функций преобразования информации, во втором — часть из них может выполняться только некоторыми из компьютеров, включенными в сеть, а часть — распределена между остальными. В целом состав комплекса технических средств представлен в табл. 3.1.

Таблица 3.1– Состав комплекса технических средств

Функция	Технические средства
Обработка (преобразование информации)	Компьютеры, компьютерные сети
Сбор и ввод	Клавиатура, мышь, ручка - «стилус», трекбол, джойстик, оптический сканер, устройство для считывания штрихкодов, активный экран, графическая панель, карта видеозаписи, микрофон/ звуковая карта, цифровая камера и др.
Хранение	Компьютерная память (внутренняя/оперативная и внешняя – дискеты, жесткие диски, магнитные ленты, съемные диски – CD-ROM, DVD и др.
Представление и вывод	Мониторы, принтеры, плоттеры и другие устройства вывода (устройство вывода звука, микрофильмы)
Передача	Средства связи и передачи данных в локальных и глобальных сетях (модемы, концентраторы, маршрутизаторы, устройства оргсвязи, линии связи и др.)

От правильного выбора КТС зависит эффективность функционирования ЭИС, поэтому вопросам создания комплекса технических средств уделяется большое внимание. Комплекс технических средств должен удовлетворять ряду следующих требований:

- гибкая структура, обеспечивающая возможность включения в его состав новых, более совершенных технических средств по мере их освоения промышленностью;
- надежность, гарантирующая бесперебойное функционирование системы;
- минимальная стоимость как самого комплекса, так и его обслуживания.

Задачи проектирования КТС решают с помощью моделирования, при котором учитывают вопросы развития и совершенствования информационной системы, связанные с созданием КТС, перестраиваемого на решение новых задач.

Программное обеспечение – совокупность программ, реализующих функции и задачи ЭИС. В состав программного обеспечения (ПО) входят операционные системы (клиентские и серверные), серверное ПО, системы программирования, сервисное ПО, ПО систем управления базами данных (СУБД), пользовательское (или прикладное) ПО.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Математическое обеспечение включает в себя совокупность математических методов, экономико-математических моделей и алгоритмов обработки информации для решения задач ЭИС.

Организационное обеспечение объединяет порядок организационных отношений и перечень функций, которые должна выполнять каждая структурная единица (например, подразделение, отдел, отдельный сотрудник), функционирующая в условиях ЭИС. Оно необходимо для обеспечения взаимодействия персонала ЭИС с техническими средствами и между собой в процессе решения управленческих задач.

Эргономическое обеспечение – комплекс методов и средств, позволяющих сформировать требования к рабочим местам, условиям работы персонала и обеспечивающих подготовку и высокоэффективную деятельность каждого сотрудника по освоению и эксплуатации ЭИС. Например, для ЭИС, работающих в режиме реального времени, важное значение имеет правильное размещение технического комплекса на рабочем месте специалиста. Это характерно для банковских, налоговых, страховых и других ЭИС, где ведется обслуживание клиентов в момент их присутствия. Эргономическое обеспечение включает документацию по вопросам эргономики рабочих мест и технических комплексов, по проведению соответствующей экологической экспертизы.

Правовое обеспечение регламентирует процесс создания и функционирования системы и определяет, каким образом необходимо выполнять функции участникам системы. Оно включает в себя совокупность нормативных актов, устанавливающих и закрепляющих договорные отношения разработчика и заказчика в процессе создания и функционирования системы, различные внутренние инструкции организации, а также внешние инструкции вышестоящих органов, законодательные акты РФ.

### 3.3. Функциональная структура информационной системы управления предприятия

Ранее в числе различных классификаций ИС нами была рассмотрена классификация, построенная по принадлежности каждой из ИС к определенной сфере бизнеса или, что одно и то же, к определенной функциональной сфере хозяйственной деятельности. Среди таких сфер назывались маркетинг, производство, финансы, управление персоналом и др.

*Информационная система организации.* По мере того как специалисты по компьютерным информационным системам накапливали опыт их использования в рамках всей организа-

ции, работники различных подразделений и подсистем также начинали лучше осознавать специфику своих информационных потребностей. Это привело к выделению из ИС организации функциональных информационных подсистем маркетинга, производства, финансов и кадров, обслуживающих подразделения компании, выполняющие соответствующие функции. Помимо этого, признание специфики информационных потребностей высшего руководства фирмы привело к созданию специальной информационной подсистемы для их обслуживания.

На рис.3.10 приведена функциональная структура ИС организации, включающая в себя пять отдельных частей: информационную систему руководства, информационную систему маркетинга, информационную систему производства, информационную систему финансов и информационную систему кадров (управления персоналом). Однако это разделение чисто умозрительное. Физически ничто не разделяет эти подсистемы. База данных является общей для всех подсистем. Часть программного обеспечения также может быть универсальной. Функциональные подсистемы ИС организации работают одновременно в интересах достижения общих целей компании. Поэтому решения, принимаемые в одной из них, должны быть сопоставимы с решениями, принимаемыми в других.

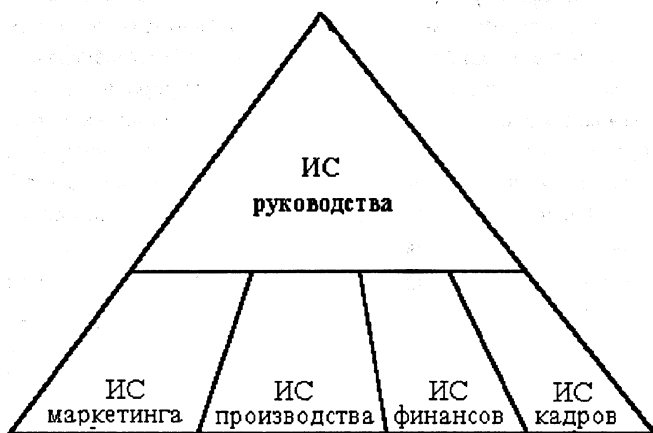


Рис. 3.10 – Функциональная структура ИС организации

Таким образом, разделение ИС организации на отдельные подсистемы является скорее логическим, чем физическим. Такое

разделение, однако, облегчает осмысление работы ИС организации с позиций их пользователей.

Очень важно понять, что выходные подсистемы каждой из функциональных информационных подсистем организации могут содержать в себе все типы программного обеспечения СЭОД, ИСУ, СППР, САО и ЭС, как это показано на рис.3.11.

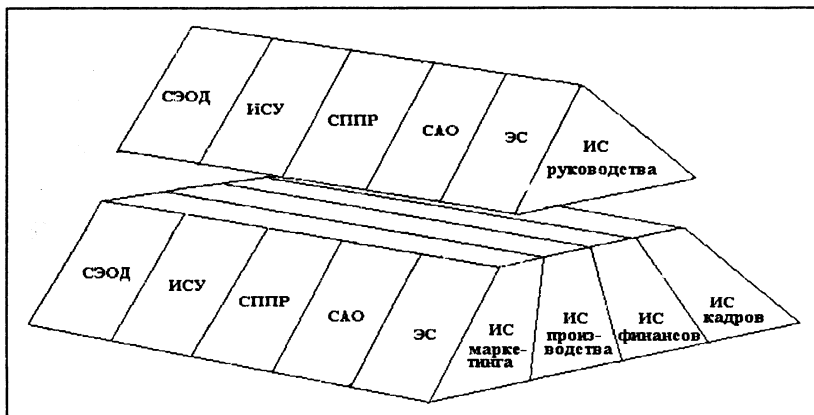


Рис.3.11 – Взаимосвязь функциональных ИС организации с различными видами ИС

### 3.3.1. Информационная система руководства

Руководство фирмы имеет свои уникальные требования к информации. ИС руководства предназначены для обеспечения управленцев высшего уровня всей необходимой для них информацией о деятельности фирмы с требуемым уровнем детализации. Эти системы начали создаваться в организациях сравнительно недавно. По-видимому, это связано с тем, что деятельность высшего руководства, затрагивающая множество плохо структурированных и совсем неструктурированных проблем, в значительно меньшей степени понималась специалистами по информатике, чем деятельность работников на более низких уровнях управления. Сегодня ИС руководства, предназначенные главным образом для менеджеров, работающих на уровне стратегического планирования, являются объектом интенсивных научных исследований. Структура ИС руководства приведена на рис.3.12.

В основу ее создания положен принцип совмещения возможностей большого центрального компьютера и сети персональ-

ных компьютеров, выполняющих роль рабочих станций, обслуживающих высшее руководство.



Рис. 3.12 – Структура ИС руководства

Центральный компьютер (работающий не только в интересах ИС руководства) использует базу данных компании, в том числе и данные из СЭОД, библиотеку программных средств, а также специально вводимые в интересах руководства текущие новости и объяснения. Собственная база данных рабочих станций, обслуживающих руководство, содержит данные и информацию, предварительно подготовленные центральным компьютером. Руководитель лишь выбирает нужную ему информацию с указанием требуемой степени подробности или строит свою работу в запросно-ответном режиме. Система обеспечивает доступ руководства к электронной почте, а также к внешней информации и данным.

Диалог между руководителем и ИС руководства строится на основе использования меню с минимальным использованием клавиатуры. Информация предоставляется в виде табуляграмм, графиков и объяснений. Используемые программы должны давать возможность переключения между графической и символьно-числовой формой представления данных. Сопроводительные пояснения могут вводиться помощниками руководителей или разра-

бываться системами искусственного интеллекта. Таким образом, в рамках ИС руководства реализуется, в основном, информационная и экспертная форма поддержки принятия решений. Обязательным элементом диалога является возможность понижения (или повышения) уровня детализации описания того или иного контролируемого параметра. Так, например, начав с обзора выходных параметров в их окончательном виде и обнаружив в них какое-то несоответствие, руководитель может потребовать расшифровать структуру, порядок расчета и исходные данные, использованные для вычисления данного показателя. Использование такого метода оказывается весьма полезным для поиска возможных ошибок.

Обычно руководители строят свою работу с ИС руководства на основе известных принципов менеджмента. Например, многие руководители используют так называемое "управление по отклонениям", реализуемое на основе постоянного сравнения запланированных и текущих результатов деятельности компании. Другие – предпочитают вводить и контролировать только "критические параметры" деятельности организации. Подобные методы имеют целью уменьшить объем контролируемых данных, перегружающих руководство и затрудняющих принятие обоснованных решений.

### **3.3.2 Информационная система маркетинга**

Менеджеры, занимающиеся проблемами маркетинга, имеют в своем распоряжении различные виды ресурсов. Их прямой обязанностью является разработка стратегий использования этих ресурсов с целью повышения объема продаж продукции, которой могут быть изделия, услуги или идеи.

Информационная система маркетинга представляет собой часть ИС организации, поставляющую информацию о её клиентах и конкурентах, необходимую для принятия решений. На рис. 3.13 изображена структура ИС маркетинга.

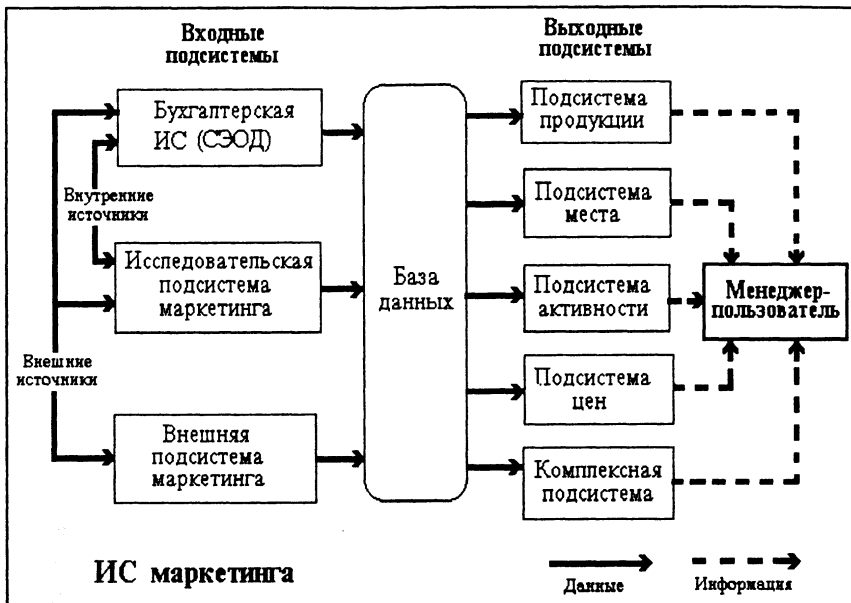


Рис. 3.13 – Структура информационной системы маркетинга

Входные подсистемы служат для сбора данных и информации, хранимых в базе данных. Выходные подсистемы ИС маркетинга содержат программные средства, трансформирующие данные в нужную пользователям информацию.

Входные подсистемы ИС маркетинга

*Бухгалтерская информационная система.* Большое количество данных и информации, потребной для целей маркетинга, поступает в ИС маркетинга от Бухгалтерской информационной системы СЭОД. Сюда входят детализированные сведения о продажах компании, используемые для создания периодических и специальных отчетов, построения математических моделей и получения советов от ЭС.

Исследовательская подсистема маркетинга предназначена для сбора данных, связанных с любыми аспектами маркетинговых операций фирмы, но особенно с аспектами, касающимися настоящих и будущих потребителей. Данные можно покупать у компаний, специализирующихся на сборе данных, или собирать посредством проведения опросов. Проведение маркетинговых исследований – сложное и дорогостоящее дело. Поэтому проводить их



самостоятельно могут не все организации. За последние годы на рынке программных средств появились программы проведения маркетинговых исследований, которые чрезвычайно расширили круг компаний, занимающихся тонкими проблемами маркетинга собственными силами. Такие программы содержат широкий круг приложений от проведения телефонных опросов и до сложного статистического анализа за, дополненных графическими возможностями интерпретации получаемых данных.

Внешняя подсистема маркетинга обеспечивает сбор внешних данных и информации о конкурентах фирмы, а также о всех аспектах правительственного и международного регулирования бизнеса. Причем эти данные и информация должны быть ориентированы на будущее. Исторически эта подсистема всегда добывала сведения, используя неформальные пути. Однако сбор информации о конкурентах все же является легальным (законным) видом деятельности ИС маркетинга, который не следует путать с промышленным шпионажем, стоящим вне закона.

Выходные подсистемы ИС маркетинга

Маркетинговая информация о продукции и услугах, предлагаемых фирмой покупателям, включает в себя 4 характеристики:

- 1) наименование продукта;
- 2) место, где продукт был продан;
- 3) активность фирмы в рекламе и персонала в продаже;
- 4) цену продукта.

Для получения полной информации, характеризующей каждую из указанных характеристик, ИС маркетинга имеет соответствующие четыре выходных программные подсистемы, производящие информацию о сфере сбыта производимой продукции или услуг. Пятая выходная подсистема, называемая интегрированной, дает возможность менеджеру разрабатывать маркетинговые стратегии, использующие различные комбинации этих четырех характеристик. Примером информации, получаемой от интегрированной подсистемы, может быть прогноз продаж, в котором интерактивно меняются все четыре указанные выше характеристики маркетинга.

Каждая из выходных подсистем ИС маркетинга состоит из программных продуктов, находящихся в библиотеке программ центрального компьютера. Эти программы дают возможность менеджеру получать информацию в форме периодических или специальных отчетов, результатов математического моделирования, электронной коммуникации или советов экспертной системы.

*Подсистема продукции.* Первое решение менеджера, зани-

мающегося маркетингом, обычно связано с определением вида продукции, которым фирма намерена удовлетворить потребности рынка. Для принятия такого решения часто используется диаграмма жизненного цикла продукции, построенная на основе данных о ее продажах со времени ее первого появления на рынке.

*Подсистема места.* Вторым параметром, определяющим выбираемую стратегию маркетинга, является место реализации продукции. Выбор параметра места зависит от принятой на фирме системы распределения продукции. Для некоторых фирм длина распределительных каналов не велика, поскольку они продают свою продукцию непосредственно потребителю. Для других - длина каналов распределения увеличивается за счет привлечения в нее сети посредников: оптовиков, брокеров и дистрибьютеров. Каждый участник канала распределения при этом должен знать все детали операций, производимых с продукцией в канале. Так, производитель, продающий продукцию оптовику, должен знать, по какой цене его продукция продается в розничную сеть и по какой цене она реализуется потребителю. Таким образом, в каждом канале распределения помимо материального потока, направленного от производителя к потребителю, существуют два разнонаправленных информационных потока. Один, направленный от потребителя к производителю, характеризует финансовую сторону производимых в канале операций. Второй, направленный от производителя к потребителю, несет рекламную информацию, а также сведения о возможных скидках, инструкции по использованию продукции, гарантийные обязательства, прогнозы спроса в будущем.

Использование компьютеров в каждом из этих двух потоков способствует повышению эффективности работы канала распределения продукции.

*Подсистема активности.* Использование компьютеров может также способствовать повышению активности фирмы в рекламе и ее сотрудников в продаже своей продукции. Прежде всего, это касается разработки и использования математических моделей для поддержки принятия решений в сфере рекламы. Другим важным аспектом этой деятельности может быть улучшение коммуникаций продавцов и торговых агентов. Это достигается использованием портативных компьютеров, которые торговые агенты носят с собой, работая на закрепленной за ними территории. Портативные компьютеры дают возможность:

- реализовать запросно-ответный режим с центральной базой данных для уточнения сведений о наличии товара, цене,

транспортных расходах и т.п.;

- вводить данные по новым заказам;
- разрабатывать и предоставлять руководству доклады, содержащие обобщения контактов с покупателями с целью оценки эффективности выбранной стратегии маркетинга и изменений в конкурентном окружении фирмы.

С другой стороны, использование такой системы коммуникаций дает возможность компании предоставить своему торговому агенту дополнительную информацию о:

- новых видах продукции, разрабатываемых на фирме;
- продажах и покупателях данного региона за прошлые годы;
- прибыльности продукции и росте комиссионных вознаграждений при ее реализации.

Такая информация дает возможность торговому агенту выполнять свою работу лучше. В результате все оказываются в выигрыше – агент увеличивает свои комиссионные, а фирма – свои продажи.

*Подсистема цен.* Принятие решений в сфере ценообразования является очень важным, если не сказать критическим, при установлении стратегии маркетинга. Некоторые фирмы при установлении цен следуют затратной концепции ценообразования, определяя уровень цен уровнем своих затрат плюс некоторой нормированной прибылью. В теории этот подход оценивается как весьма осторожный, поскольку, возможно, потребитель был готов заплатить и больше. Если информационная система бухгалтерского учета (СЭОД) на фирме действует нормально, то расчет затрат, а на их основе – цен, не является сложной проблемой.

Другие менее осторожные фирмы придерживаются концепции ценообразования в зависимости от спроса. Здесь основой для определения цен является корректная оценка спроса на данную продукцию, требующая учета предпочтений потребителя, состояния экономики и конкурентной среды. Ясно, что в данном случае не обойтись без компьютерной поддержки, включающей математическое моделирование. Использование моделей дает менеджеру возможность многократным решением задачи "Что будет, если?" определить уровень цен, максимизирующий прибыль. Программное обеспечение решения таких задач является типичным для подсистемы цен ИС маркетинга.

*Интегрированная подсистема.* Интегрированная подсистема ИС маркетинга дает возможность менеджеру разрабатывать маркетинговые стратегии, варьируя всеми четырьмя характеристика-

ми: продукцией, местом, активностью и ценой. Как отмечалось выше ИС маркетинга включает в себя входные подсистемы, обеспечивающие сбор данных как из внутренних, так и из внешних источников, базу данных, используемую для их хранения, и выходные подсистемы трансформирующие данные в информацию, потребную для менеджеров, занимающихся проблемами маркетинга. Такая трансформация, происходящая в рамках выходных подсистем ИС маркетинга, может потребовать использования средств информационной, модельной и даже экспертной поддержки. Такая структура характерна для всех функциональных подсистем ИС организации.

### **3.3.3. Информационная система производства**

Входя в состав ИС производства, компьютеры используются для календарного планирования процесса производства, управления запасами материалов и комплектующих элементов, контроля качества производимой продукции и учета производственных затрат. Ниже мы рассмотрим только компьютерные приложения ИС производства.

Структура ИС производства на фирме представлена на рис.3.14.

Она представляет собой одну из функциональных подсистем ИС организации, используемую для получения информации для поддержки принятия решений в сфере производства. Входные подсистемы: бухучета, инженерная, внешней информации.

Большое количество данных и информации, необходимой для целей управления производством, поступает в ИС производства от Бухгалтерской информационной системы СЭОД.

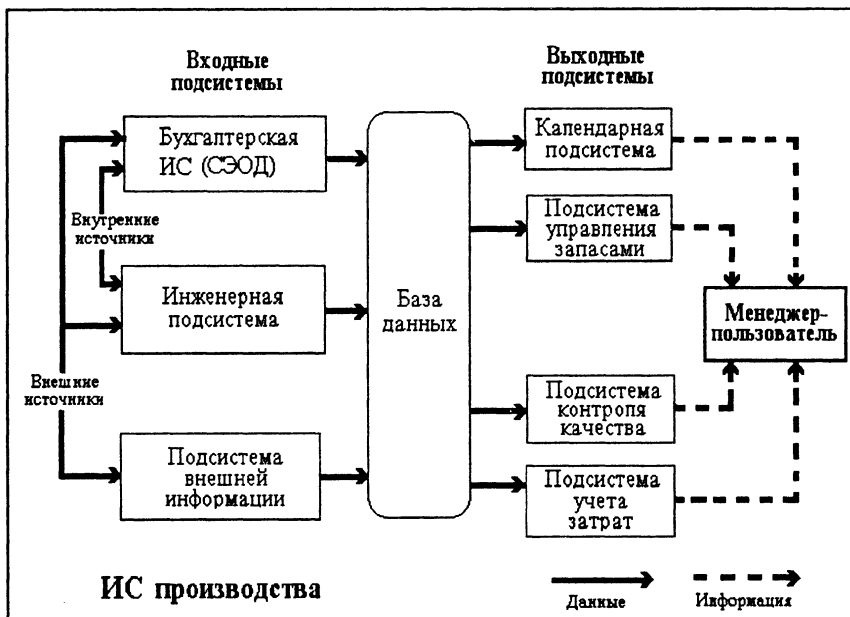


Рис. 3.14 – Структура ИС производства

Сюда входят детализированные сведения о всех действиях персонала и машин в процессе переработки материалов и сырья в готовую продукцию, используемые в дальнейшем для создания периодических и специальных отчетов, построения математических моделей и получения советов от ЭС. Получая всю текущую информацию о состоянии производства, центральный компьютер создает постоянно обновляемую, динамическую модель производственной системы. Дополнительная информация, описывающая производимые производственные операции, поступает в ИС производства от инженерной подсистемы. Работающие в составе инженерной подсистемы производственные инженеры занимаются совершенствованием конструкции и технологии производимой на фирме продукции (т. е. совершенствуют саму производственную систему). С другой стороны, в их компетенцию также входят вопросы размещения производственных мощностей по территории региона, управление запасами материальных ценностей и календарно-производственное планирование (т.е. совершенствование управления производством).

Третья входная подсистема ИС производства – подсистема

внешней информации – обеспечивает получение данных и информации о двух элементах внешнего окружения фирмы: поставщиках и профсоюзах. Сбор сведений в обоих указанных направлениях требует проведения специальных исследований и личных контактов.

В состав выходных подсистем ИС производства входят следующие четыре независимые подсистемы, оценивающие отдельные направления производственного процесса:

- календарная;
- управления запасами;
- контроля качества;
- учета затрат.

Календарная подсистема оценивает временной аспект потока работ, переходящих с одного рабочего места на другое.

Подсистема управления запасами оценивает затраты хранения материальных ценностей (сырья, материалов и полуфабрикатов, незавершенного производства, комплектующих изделий и готовой продукции) на всех стадиях их обработки.

Подсистема контроля качества занимается комплексным контролем качества на всех стадиях производства, начиная с входного контроля поступающих на фирму материалов, сырья и комплектующих элементов, и кончая контролем качества готовой продукции перед отправкой ее с предприятия.

Подсистема учета затрат оценивает производственные затраты, имевшие место на всех стадиях процесса производства. Функционирование указанных выше подсистем ИС производства, как правило, связано с использованием средств информационной и модельной поддержки. Методы, связанные с экспертной поддержкой принимаемых решений, здесь используются значительно реже.

### **3.3.4. Информационная система финансов**

Для того чтобы поддерживать производство, маркетинг и другие виды деятельности, на фирме должно быть достаточно денег. Отсюда вытекает задача контроля финансовых ресурсов фирмы для обеспечения их эффективного использования.

Все или почти все менеджеры фирмы несут финансовую ответственность в рамках своих основных функций. Они обязаны, по меньшей мере, соизмерять свои расходы с бюджетными ограничениями данного года. Однако финансовое состояние фирмы волнует не только ее работников. Многие частные лица и органи-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

зации зорко наблюдают за финансовым положением фирмы, имея в этом свой собственный интерес. Это, прежде всего, держатели акций фирмы, финансовые организации, поставщики, конкуренты, правительственные чиновники и т.п. Информационная система финансов фирмы должна удовлетворить информационные потребности, как менеджеров фирмы, так и ее окружения в отношении финансового состояния фирмы.

ИС финансов предназначена для обеспечения соответствующей финансовой информацией работников и заинтересованных лиц как в самой организации, так и за ее пределами. Информация при этом может быть представлена в виде периодических и специальных отчетов, результатов математического моделирования, электронной коммуникации и советов ЭС. Структура ИС финансов изображена на рис. 3.15.

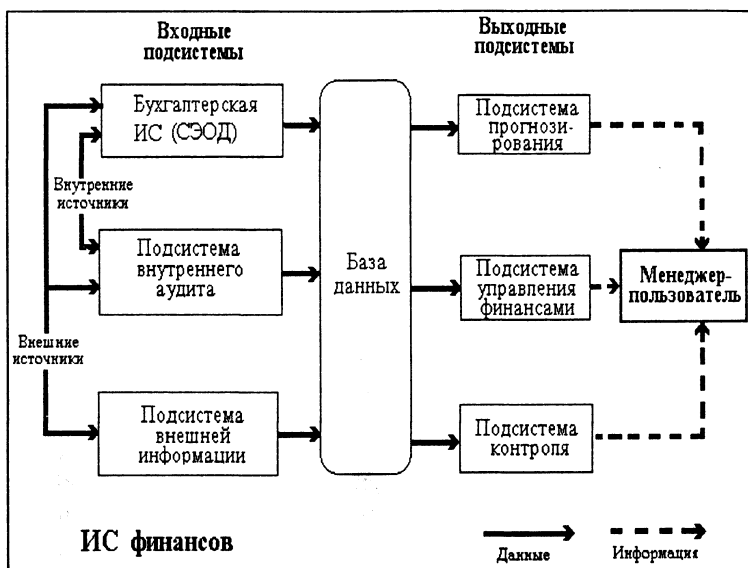


Рис. 3.15 – Структура ИС финансов

Так же, как и другие функциональные подсистемы ИС организации, ИС финансов включает в себя ряд входных и выходных подсистем. Среди входных подсистем мы видим уже знакомые нам по ранее рассмотренным функциональным подсистемам ИС организации бухгалтерскую подсистему и подсистему внешней информации. Третья входная подсистемы оригинальна. Ее

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

целью является внутренний аудит (проверка) правильности обработки финансовых данных.

Три выходные подсистемы ИС финансов созданы для управления потоками финансовых средств в организации. Подсистема прогнозирования создана для предвидения поведения фирмы совместно с ее окружением в долгосрочной перспективе. Подсистема управления финансами имеет целью достижение сбалансированности потоков средств, циркулирующих между фирмой и ее окружением. Подсистема контроля призвана контролировать эффективность использования менеджерами всех доступных им видов финансовых ресурсов. Выходные подсистемы ИС финансов содержат в себе различные типы программного обеспечения, трансформирующего данные, (содержащиеся в базе данных), в информацию, обеспечивающую поддержку принимаемых решений.

Программное обеспечение ИС финансов более разнообразно, чем для других функциональных подсистем ИС организации. Реализуя, в основном, информационный и модельный вид поддержки, оно может включать в себя разнообразные стандартные пакеты (общие или специализированные по отраслевому принципу) прикладных программ такие, как расчет зарплаты, управление дебиторскими счетами и запасами. Финансовые менеджеры широко используют электронные таблицы как программные средства повышения персональной производительности труда. Строки в этих таблицах используются для выражения таких финансовых показателей, как объем продаж, себестоимость, прибыль и др., а столбцы – для интерпретации временных периодов (годы, кварталы, месяцы).

Использование готовых программных продуктов даёт возможность даже небольшим фирмам эффективно использовать ИС финансов без значительных затрат на содержание компьютерных специалистов.

Рассмотрим каждый из элементов структуры ИС финансов.

Входные подсистемы

*Бухгалтерская ИС.* Выше были рассмотрены основные положения Бухгалтерской ИС (СЭОД). Остановившись на особенностях использования создаваемых в рамках этих систем данных и информации для работы функциональных систем руководства, маркетинга и производства организации. Бухгалтерская информация и данные также используются в качестве входных при работе ИС финансов.

Бухгалтерский учет контролирует все события, происходя-



щие в организации и имеющие экономическое содержание. Бухгалтерские данные могут анализироваться различными функциональными менеджерами в различных направлениях. Менеджер по маркетингу анализирует данные об объемах продаж, менеджер по производству – затраты производства при создании продукции в цехах, финансовый – движение дебиторских счетов. Поскольку бухгалтерские данные являются единственным общим входным компонентом всех функциональных ИС организации, можно сказать, что Бухгалтерская информационная система является фундаментом их работы.

*Подсистема внутреннего аудита.* Обычно для проверки правильности финансовых расчетов фирмы обращаются к внешним аудиторам, специализирующимся в делах такого рода. Однако часто большие фирмы создают свои собственные подразделения внутреннего аудита. Поскольку задачей таких подразделений является своевременная оценка работы фирмы с финансовых позиций, мы включили их в состав входных подсистем ИС финансов.

В своей деятельности подразделения внутреннего аудита независимы от других подразделений фирмы и ответственны только перед ее руководством. Это способствует проведению независимой экспертизы финансовых решений, принимаемых на фирме. С другой стороны, работа внутреннего аудита никак не связывается с текущими результатами деятельности фирмы. Работая в режиме советников, работники внутреннего аудита предоставляют свои рекомендации руководству, которое решает следует ли внедрять их в жизнь. В работе этих подразделений выделяют четыре вида аудита: финансовый, операционный, проведения проверочных мероприятий и совершенствования внутренней системы контроля.

Финансовый аудит представляет собой обычную работу по проверке правильности финансовых расчетов, часто поручаемую внешним компаниям-аудиторам.

Операционный аудит не связан с проверкой правильности расчетов, а скорее касается рациональности (эффективности) производимых расчетов, процедур обработки данных и операций контроля.

Проведение проверочных мероприятий призвано обеспечить проверку исходных финансовых документов. Например, проверку наличия подставных лиц в ведомостях по выдаче заработной платы.

При совершенствовании внутренней системы контроля работники службы внутреннего аудита изучают существующую си-

стему контроля. В процессе нахождения ошибок они вносят предложения по совершенствованию существующей в рамках ИС финансов системы контроля финансовых расчетов.

*Подсистема внешней информации* создана для нахождения дополнительных внешних финансовых источников, которые могут быть использованы для финансирования деятельности фирмы. Главными источниками информации при этом оказываются держатели акций фирмы и ее финансовое окружение (банки, поставщики, конкуренты, потребители). Как и аналогичные подсистемы внешней информации других функциональных ИС, подсистема внешней информации ИС финансов получает также информацию от правительственных организаций.

Для контактов с держателями акций и получения от них информации на фирме обычно создается небольшое подразделение. В его функции входит создание и опубликование квартальных и годовых отчетов о дивидендной политике фирмы и изменении рыночных цен на ее акции. Кроме того, держатели акций могут обратиться к работникам данного подразделения с любыми вопросами и предложениями.

Информация от финансового окружения оказывает существенное влияние на принятие финансовых решений. Чтобы своевременно отреагировать на любые изменения процентных ставок, показателей инфляции, курсов валют, финансового положения связанных с фирмой финансовых институтов, предприятий-поставщиков, компаний-конкурентов и т.п., создается система постоянного сбора необходимой информации, реализующая этот сбор всеми возможными способами.

Фирмы обычно используют для сбора необходимой внешней финансовой информации следующие три способа: неформальные методы, опубликованные данные и компьютерные базы данных.

Неформальные методы включают в себя имеющиеся средства коммуникации между управленцами фирмы и представителями ее финансового окружения (включая частные беседы за ленчем и доверительные телефонные разговоры). Использование средств автоматизации офиса (CAO) могут внести существенный вклад в повышение эффективности работы подсистемы внешней информации через неформальные методы.

Большое количество внешней финансовой информации может быть получено из опубликованных данных газет, журналов, ценников, буклетов и другой рекламной информации. Здесь также может быть использовано такое средство автоматизации офиса как видеотекст.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Большое количество финансовой информации в форме компьютерных баз данных распространяется специализированными фирмами на лазерных дисках.

Выходные подсистемы

*Подсистема прогнозирования.* Прогнозирование является одним из наиболее ранних количественных приложений в бизнесе. Существует значительное число методов прогнозирования. Однако прежде, чем рассматривать их особенности, необходимо сделать ряд общих замечаний.

Все прогнозы базируются на прошлом. Для того чтобы понять, что может случиться в будущем, следует взглянуть назад в прошлое. Все существующие методы прогнозирования используют этот принцип. Вот почему так важны для прогнозирования бухгалтерские данные.

Прогнозные задачи относятся к классу плохо структурированных задач, для решения которых необходима поддержка СППР.

*Подсистема управления финансами.* Управление потоком средств, следующих из фирмы в ее окружение и из окружения в фирму, преследует две цели:

- убедиться, что поток доходов превышает поток расходов;
- убедиться, что положение фирмы стабильно.

Фирма может показывать вполне приличную годовую прибыль, в то время как некоторые месяцы внутри года оказываются убыточными. Для анализа потока средств, поступающих и уходящих с фирмы каждый месяц, разрабатываются специальные модели, позволяющие получить результат в графической или табличной форме. Используя модели потока средств, финансовый менеджер пытается найти стратегию, изменяющую потоки входящих и выходящих из фирмы средств в требуемом направлении. Стратегия может включать в себя изменение плана производства и продвижения продукции к потребителю, а также изменения порядка финансирования и оплаты расходов фирмы. Искомая стратегия должна обеспечить фирме стабильный доход не ниже определенного уровня. Модель потока средств представляет собой типичный пример использования компьютера для поддержки управления финансами фирмы.

*Подсистема контроля.* Менеджеры, имея определенные цели, которых они должны достигнуть в течение текущего периода, могут действовать лишь в рамках установленных для них финансовых ограничений. Такие ограничения формируются бюджетом

текущего года. Бюджет фирмы является основой подсистемы контроля ее расходов.

### 3.3.5. Информационная система управления персоналом

Служба управления персоналом обеспечивает новыми работниками все функциональные сферы деятельности организации, обучает и тренирует их, хранит данные, связанные с персоналом. Выделяют четыре основных функции подразделений, занимающихся управлением персоналом:

- нахождение и найм. Включает в себя подготовку и размещение объявлений в средствах массовой информации и агентствах по приему на работу;
- обучение и тренировка. В процессе работы на фирме работники получают возможность бесплатного обучения и тренировки в связи с повышением их квалификации или изменением выполняемых функций;
- создание и хранение баз данных. Создаются специальные базы данных, связанные с используемым персоналом, на основе которых составляются всевозможные отчеты для заинтересованных подразделений и служб;
- увольнение и предоставление не денежных компенсаций. За годы работы на фирме служащие получают от нее такие не денежные стимулы, как оплата госпитализации, медицинское страхование, компенсации затрат на лекарства и протезирование и т.п. После ухода с фирмы на пенсию часть неденежных компенсаций работника может сохраниться. Главное, что отличает ИС управления персоналом (кадрами) от других функциональных ИС организации, это – большое количество создаваемых на ее основе отчетов и приложений.

Структура ИС управления персоналом построена на тех же принципах, что и структуры ИС других функциональных сфер. Она также включает в себя входные и выходные подсистемы и базу данных (рис. 3.16).



Рис. 3.16 – Структура ИС управления персоналом

Среди входных подсистем мы опять видим подсистемы: бухгалтерскую, исследований и внешних данных. В большинстве фирм хранимые данные о персонале находятся на магнитных компьютерных носителях. Выходные подсистемы отражают процесс движения персонала через фирму.

**Входные подсистемы**

*Бухгалтерская ИС.* Данные, с которыми имеет дело ИС управления персоналом, включают в себя бухгалтерские и кадровые элементы.

Кадровые элементы данных относительно постоянны и не несут экономической информации в своей основе. Сюда входят такие признаки, как фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, образование, количество иждивенцев. Эти элементы данных создаются при приеме данного лица на работу и сохраняются в течение всего времени его работы в компании, а также после ухода на пенсию.

Бухгалтерские элементы данных имеют экономическую природу и характеризуются большей динамикой изменения, чем кадровые. В их состав входят часовые тарифные ставки, месяч-

ные оклады, премии, налоги.

Бухгалтерская ИС поставляет для базы данных управления персоналом бухгалтерские элементы данных о каждом из работников фирмы. С другой стороны, ИС управления персоналом играет определенную вспомогательную роль в работе Бухгалтерской ИС организации, поставляя для нее текущие изменения кадровых данных, необходимые для расчета приложений, связанных с зарплатой.

*Подсистема исследований.* Часто перед ИС управления персоналом ставят такие задачи, решение которых невозможно найти непосредственно в базе данных системы. Для решения таких задач проводят специальные исследовательские проекты в рамках специально для этого созданной подсистемы исследований. Наиболее важными являются следующие направления кадровых исследований:

- поиск кандидатов. Проводятся для поиска среди сотрудников фирмы кандидатов на освобождающееся место (например, в связи с уходом на пенсию определенного работника);
- разработка требований. Проводится с целью определения предъявляемых к работникам требований в отношении знаний и навыков, необходимых для выполнения той или иной выполняемой на фирме работы;
- анализ жалоб. Проводится с целью выявления причин жалоб, поданных сотрудниками фирмы.

*Подсистема внешних данных* служит для сбора данных, имеющих отношение к управлению персоналом, из внешнего окружения фирмы, включающего в себя правительственные учреждения, профсоюзы, поставщиков, финансовые институты, конкурентов и т.п.:

- данные, поступающие из правительственных учреждений, помогают компании в соблюдении трудового законодательства;
- данные, поступающие от профсоюзов, оказывают помощь компании при заключении коллективных договоров;
- данные, поступающие от поставщиков. В качестве поставщиков в данном контексте рассматриваются компании, поставляющие данные, способствующие поиску необходимой рабочей силы;
- данные, поступающие от средств массовой информации, характеризуют условия жизни (стоимость жилья, доступность образования, медицинской помощи и развлечений) в регионе. Эти данные помогают фирме осуществлять функции поиска и набора

работников из других регионов и из-за границы;

- данные, поступающие из финансовых институтов. Данные банковских и небанковских (страховых компании, пенсионных фондов и др.) институтов данного региона во многом определяют экономические и социальные условия жизни потенциальных сотрудников фирмы;

- данные, поступающие от конкурентов, часто представляют определенную помощь для поиска новых квалифицированных сотрудников из числа работающих на конкурентов.

Все указанные данные могут собираться как чисто формальными (например, покупкой видеотекста и объявлений), так и неформальными (но законными) методами.

*База данных.* Хранение данных в ИС управления персоналом крупных фирм, как правило, осуществляется на компьютерной основе. Основные базы данных построены на основе списка сотрудников фирмы и включают в себя большое число характеристик каждого из них.

Данные по сотрудникам фирмы хранятся обычно либо в центральном компьютере фирмы, либо в компьютере отдела управления персоналом. Для создания из этих данных различных отчетов и приложений ИС управления персоналом широко используют стандартные СУБД.

Выходные подсистемы

Заинтересованные лица обычно получают информацию от ИС управления персоналом в виде периодических отчетов и ответов на запросы. В ряде случаев для получения необходимой информации применяют математические модели и советы экспертных систем. При этом в большинстве случаев используется стандартное программное обеспечение.

В состав ИС управления персоналом входят 6 выходных подсистем, обеспечивающих разработку различных приложений.

*Подсистема планирования рабочей силы* связана с деятельностью по определению потребностей фирмы в рабочей силе на последующий календарный период. Наиболее популярными приложениями, разрабатываемыми в рамках данной подсистемы, являются:

- 1) расчет потребности в труде по прогнозу продаж, расчет потребных затрат на заработную плату;

- 2) разработка перечней требований к работникам;

- 3) моделирование потребности в рабочей силе с учетом альтернативных возможностей (повышения степени автоматизации работ, использования фонда сверхурочного времени и др.).

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

*Подсистема найма* включает в себя два основных приложения:

- 1) поиски и переговоры с внешними кандидатами;
- 2) исследования по поиску кандидатов, проводимые внутри фирмы.

Как показывает практика, первое из указанных приложений является более популярным в среде управленцев.

*Подсистема контроля рабочей силы* включает с себя следующие приложения:

- 1) повышение квалификации;
- 2) контроль соответствия занимаемой должности;
- 3) контроль наличия определенной квалификации;
- 4) дисциплинарный контроль работников.

*Подсистема выплат* включает в себя следующие приложения:

- 1) определение динамики зарплаты;
- 2) определение выплат за выслугу лет;
- 3) определение доплат руководству;
- 4) определение различных видов страховки, покупка лекарств, использование служебного транспорта и т. п.

*Подсистема компенсаций* содержит ряд приложений, определяющих вклад работника в успех компании и устанавливающих порядок формирования его пенсионного фонда, а также использования различного рода страховок и компенсаций.

*Подсистема внешней отчетности* служит для создания отчетов для правительственных и профсоюзных организаций о выполнении фирмой трудового законодательства и условий трудовых договоров.

Следует заметить, что на практике разработка различных приложений в рамках перечисленных выходных подсистем ИС управления персоналом имеет высокую степень интегрированности, когда результаты расчетов по одному приложению используются как входные данные для другого

### **3.4. Проектирование автоматизированной информационной системы (АИС) предприятия**

Под проектированием автоматизированных систем (АИС) понимается процесс разработки технической документации, связанный с организацией системы получения и преобразования исходной информации в результатную, то есть с организацией автоматизированной информационной технологии.



Документ, полученный в результате проектирования, носит название проекта.

Целью проектирования является подбор технического и формирование информационного, математического, программного и организационно–правового обеспечения.

Основными задачами проектирования являются:

- оказание влияния на улучшение организации учётной, плановой и аналитической работы;
- выбор оборудования и разработка рациональной технологии решения задач и получения результатной информации;
- составление графиков прохождения информации как внутри, так и между производственными и функциональными подразделениями;
- создание БД, обеспечивающего оптимальное использование информации планирования, учёта и анализа хозяйственной деятельности;
- создание нормативно–справочной информации.

Разработка и внедрение системы автоматизированной обработки информации осуществляется в очерёдности, установленной техническим заданием. Содержание первой очереди системы определяется составом задач учёта, анализа, планирования и оперативного управления, наиболее поддающихся автоматизации и имевших существенное значение для принятия управленческих решений в предприятии. В процессе разработки последующих очередей системы происходит наращивание исходного комплекса функциональных задач, расширение и интеграция информационного и математического обеспечения, модернизация комплекса технических средств. При создании первой очереди АИС техническое задание разрабатываются на всю систему, а технический и рабочий проекты – на задачи и подсистемы, входящие в состав первой очереди системы.

### **3.4.1. Обследование и анализ существующей системы обработки информации и разработка технического задания.**

Обследование – это изучение и диагностический анализ существующей системы обработки информации. Материалы, полученные в результате обследования, должны быть использованы для:

- обоснования разработки и поэтапного внедрения систем;
- составления технического задания на разработку си-

стем;

- разработки технического и рабочего проектов систем.

Обследование проводится разработчиками совместно с заказчиком после издания приказа заказчика о проведении работ по предпроектному обследованию.

Обследование начинается с изучения производственно - экономических характеристик объекта, основных функций, осуществляемых подразделениями и их руководителями. Далее изучаются задачи, обеспечивающие реализацию функций управления, организационная структура, штаты и содержание работ по управлению в предприятии и объединении, а также характер подчинённости вышестоящим органам управления.

В процессе обследования должны быть выявлены:

- инструктивно - методические и директивные материалы, на основании которых определяют состав подсистемы и перечень задач;
- возможности применения новых методов решения задач.

При изучении каждой функциональной задачи управления рассматривают:

- наименование задачи; сроки и периодичность её решения;
- степень формализуемости задачи;
- источники информации, необходимые для её решения;
- показатели и их количественные характеристики;
- порядок корректировки информации;
- действующие алгоритмы расчёта показателей и возможные методы контроля;
- действующие средства сбора, передачи и обработки информации;
- действующие средства связи;
- принятую точность решения задачи;
- трудоёмкость решения задачи;
- действующие формы представления исходных данных и результатов их обработки в виде документов;
- потребителей результатной информации по задаче.

При обследовании документооборота следует составить схему маршрута движения документов, которая должна отразить:

- количество документов;
- место формирования показателей документа;
- взаимосвязь документов при их формировании;
- маршрут и длительность движения документа;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- место использования и хранения данного документа;
- внутренние и внешние информационные связи;
- объём документа в знаках.

По результатам обследования следует установить перечень задач управления, решение которых целесообразно автоматизировать и очерёдность их разработки.

В отчёте по обследованию, называемом технико-экономическим обоснованием (ТЭО), даётся краткая характеристика материально-технической базы производства предприятия (объединения), численность работников по категориям, основные технико-экономические показатели производства и реализации продукции; даётся краткое описание функций подразделений и должностных лиц; схемы информационных связей и объём информации по периодам; схемы маршрутов движения документов; данные об уровне автоматизации управленческого труда и методах управления.

В ТЭО обосновываются предложения по совершенствованию системы управления, выделяются функции, подлежащие автоматизации, указывается первоочередной комплекс задач и предварительный перечень средств системы, проводится ориентировочная оценка экономической эффективности создания АИС.

Техническое задание на систему разрабатывается заказчиком при непосредственном участии разработчика.

Техническое задание это документ, утверждённый в установленном порядке, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления и содержащей предварительную оценку экономической эффективности системы.

Утверждённое техническое задание является документом, которым разработчики должны руководствоваться на всех этапах создания системы и проектировании задач. Изменения, вносимые в техническое задание должны оформляться протоколом, являющимся частью технического задания. Протокол должен утверждать заказчик.

При разработке технического задания следует:

- установить общую цель создания АИС, определить состав подсистем и задач;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационным подсистемам;
- разработать и обосновать требования, предъявляемые к информационной базе, математическому и программному обеспечению, комплексу технических средств (включая средства связи

и передачи данных);

- установить общие требования к проектируемой системе;
- определить перечень задач и исполнителей;
- определить этапы создания системы и сроки их выполнения;
- провести предварительный расчёт затрат на создание системы и уровень экономической эффективности её внедрения.

Техническое задание должно включать в себя следующие разделы:

Введение.

1. Основание для разработки системы.
2. Общие положения.
3. Функциональная часть системы.
4. Обеспечивающая часть системы.
5. Организация работ и исполнители.
6. Этапы разработки и внедрения системы.
7. Предварительный расчёт затрат на создание системы и экономической эффективности от её внедрения.

После утверждения технического задания разрабатывается координационный план создания системы, сетевой график работ и проводится расчёт затрат на разработку системы.

### **3.4.2. Организация разработки технического проекта**

Основанием для разработки технического проекта системы является техническое задание, утверждённое заказчиком.

Технический проект системы – это техническая документация, утверждённая в установленном порядке, содержащая общесистемные проектные решения, алгоритм и решения задач, а также оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению.

Технический проект разрабатывается с целью определения основных проектных решений по созданию системы. На этом этапе проводится комплекс научно - исследовательских и экспериментальных работ для выбора наилучших вариантов решений.

Проводится экспериментальная проверка основных проектных решений и расчёт экономической эффективности системы.

Фактически технический проект содержит комплекс экономико-математических и алгоритмических моделей.

Полный комплект технического проекта на систему включа-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ет в себя 10 документов:

1. Пояснительная записка.
2. Функциональная и организационная структура системы.
3. Постановка задач и алгоритм решения.
4. Организация информационной базы.
5. Альбом форм.
6. Система математического обеспечения.
7. Принцип построения комплекса технических средств.
8. Расчёт экономической эффективности системы.
9. Мероприятия по подготовки объекта к внедрению системы.
10. Ведомость документов.

Из приведённого перечня документов – документ № 3 выполняется для каждой отдельной задачи, включаемой в АИС, остальные документы являются общими для всей системы. Документы № 1, 2, 5, 8, 9 могут разрабатываться для отдельных подсистем.

Все перечисленные документы можно сгруппировать и представить в виде четырёх основных частей технического проекта: экономико-организационная, информационная, математическая, техническая.

Экономико-организационная часть технического проекта содержит в себе пояснительную записку относительно оснований для разработки системы, перечень организаций разработчиков, краткую характеристику объекта с указанием основных технико-экономических показателей его функционирования и связей с другими объектами, краткие сведения об основных проектных решениях по функциональной и обеспечивающим частям системы.

В разделе об организационной и функциональной структуре системы даётся обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначения; перечень задач, решаемых в каждой подсистеме с краткой характеристикой их содержания; схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы.

Для каждой задачи, включённой в комплекс первоочередных задач, выполняется её постановка и алгоритм решения. В этот раздел технического проекта включается:

- организационно-экономическая сущность задачи (наименование, цель решения, краткое содержание, метод, периодичность и время решения задачи, способы сбора и передачи данных, связь задачи с другими задачами, характер использова-

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

ния результатов решения, в которых они используются);

- экономико-математическая модель задачи (структурная и развёрнутая форма представления);
- входная оперативная информация (характеристика показателей, их значность и диапазон изменения, формы представления);
- нормативно-справочная информация (НСИ) (содержание и формы представления);
- информация, хранимая для связи с другими задачами;
- информация, накапливаемая для последующих решений данной задачи;
- информация по внесению изменений (система внесения изменений и перечень информации, подвергающейся изменениям);
- алгоритм решения задачи (последовательность этапов расчёта, блок-схема, расчётные формулы);
- контрольный пример (набор заполненных данными форм входных документов, условные документы с накапливаемой и хранимой информации, формы выходных документов, заполненные по результатам решения экономико-технической задачи и в соответствии с разработанными алгоритмом расчёта).

В документе «Расчёт экономической эффективности» содержится сводная смета затрат, связанных с эксплуатацией систем, приводится расчёт годовой экономической эффективности, источником которой является оптимизация производственной структуры организации, снижение себестоимости продукции за счёт рационального использования производственных ресурсов и уменьшения потерь, улучшения принимаемых управленческих решений.

В документе «Мероприятие по подготовке объекта к внедрению» приводится перечень организационных мероприятий по совершенствованию сложившейся структуры управления, перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования с указанием сроков и ответственных лиц.

Информационное обеспечение системы объединяет документы № 4 и 5. В документе «Организация информационной базы» отражаются источники поступления информации и способы её передачи для решения первоочередного комплекса функциональных задач; совокупность показателей, используемых в системе; состав документов, сроки и периодичность их поступления; основные проектные решения по организации фонда НСИ; состав

НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, значность, диапазон изменения и перечень документов НСИ; перечень массивов НСИ, их объём, порядок и частота корректировки информации; предложения по унификации документации, контрольный пример по внесению изменений в НСИ; структурную форму НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда; методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля; определение объёмов и потоков информации НСИ.

«Альбом документов» содержит формы НСИ.

Математическое обеспечение системы содержит обоснование структуры математического обеспечения, обоснование выбора системы программирования, в том числе перечень стандартных программ, характеристику используемых для решения задач операционных на компьютерах.

Комплекс технических средств для эксплуатации системы предполагает описание и обоснование схемы технического процесса обработки данных; обоснование требований к разработке нестандартного оборудования; обоснование и выбор структуры КТС и его функциональных групп; комплекс мероприятий по обеспечению надёжности функционирования технических средств.

### **3.4.3. Организация разработки рабочего проекта**

Рабочее проектирование заключается в разработке материалов, обеспечивающих эксплуатацию автоматизированной системы обработки информации.

Рабочий проект – это техническая документация, утверждённая в установленном порядке, содержащая уточнённые данные и детализированные общесистемные проектные решения, программы и инструкции по решению задач, а также уточнённую оценку экономической эффективности автоматизированной системы управления и уточнённый перечень мероприятий по подготовке объекта к внедрению.

Рабочий проект разрабатывается на основе технического проекта, утверждённого заказчиком.

На этапе рабочего проектирования заказчик должен закончить работы по подготовке объекта к внедрению системы, подготовить помещения для установки компьютеров, организовать учёбу работников всех звеньев организационной структуры, разместить заказы на изготовление нестандартного оборудования.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Разработчиками на этом этапе создания системы уточняется сетевой график выполнения рабочего проекта; проводятся экспериментальные исследования для изыскания путей реализации принятых проектных решений; обосновываются дополнительные проектные решения; разрабатывается технологический процесс сбора и обработки информации; составление рабочей документации; уточняются расчёты экономической эффективности системы.

В состав рабочей документации проекта входят документы:

1. Пояснительная записка.
2. Функциональная и организационная структура.
3. Должностные инструкции.
4. Инструкция по заполнению входных оперативных документов.
5. Инструкция по использованию выходных документов.
6. Инструкция по организации и ведению нормативно-справочной информации.
7. Инструкция по организации хранения информации в архиве.
8. Инструкция по подготовке информации к вводу в ПЭВМ.
9. Расчёт экономической эффективности системы.
10. Мероприятия по подготовке объекта к внедрению.
11. Ведомость документов.

Экономико-математическая часть рабочего проекта содержит уточнённый перечень задач, решаемых каждой подсистемой, с указанием периодичности и сроков их решения; инструкции каждому должностному лицу с описанием действий при нормальном режиме функционирования системы и при его нарушениях; порядок и правила использования входных документов и маршруты их движения.

Расчёт экономической эффективности проводится на основе уточнённых сметно-финансовых расчётов на создание системы. Мероприятия по подготовке объекта и внедрению системы включают в себя общий перечень работ, наименование подразделений и ответственных исполнителей, срок исполнения и формы завершения отдельных этапов.

Информационное обеспечение системы содержит материалы с перечнем показателей, используемых в задачах различных подсистем; порядок формирования массивов информации; методы внесения изменений в информацию; методы организации контроля информации; перечень показателей, выдаваемых по запросу аппарата управления. Кроме того, приводятся альбомы доку-



ментов и рабочие инструкции по формированию исходных данных для решения задач, по организации массивов информации, внесению в них изменений, о порядке хранения и обновления информации.

Математическое обеспечение содержит: уточнение в составе экономико-математических моделей; методы, алгоритмы и программы решения задач; методы организации массивов информации; выбранную систему программирования; используемую операционную систему; библиотеку стандартных программ и инструкции для их использования; эталоны программ для решения задач и для работы с НСИ.

В разделе „Комплекс технических средств“ должны быть определены технические средства (тип ЭВМ, периферийные устройства, средства связи и передачи данных). Раздел содержит описание технологического процесса обработки данных; расчёт и графики загрузки комплекса технических средств; описание режима функционирования комплекса технических средств.

#### **3.4.4. Внедрение автоматизированной информационной системы**

Рабочий проект служит основой для внедрения системы.

Внедрение системы представляет собой процесс, включающий подготовку объекта, опытную эксплуатацию и приёмку автоматизированной системы в промышленную эксплуатацию.

Внедрение системы является процессом постепенного перехода от существующей системы учёта и анализа к новой, предусмотренной документацией рабочего проекта на всю систему. Внедрение отдельных задач и подсистем может проводиться параллельно с разработкой рабочего проекта на всю систему.

Основными этапами внедрения системы являются:

- подготовка объекта к внедрению системы;
- сдача задач и подсистем в опытную эксплуатацию;
- проведение опытной эксплуатации;
- сдача задач, подсистем, системы в целом в промышленную эксплуатацию.

Опытная эксплуатация задач заключается в проверке алгоритмов, программ и звеньев технологического процесса обработки данных в реальных условиях. Она проводится для окончательной отладки программ и отработки технологического процесса решения задач; проверки подготовленности информационной базы; отработки взаимосвязи задач системы, приобретения навыков

работы персоналом предприятия.

Сдача задач в опытную эксплуатацию осуществляется после представления рабочей документации заказчику и оформляется актом.

Началу опытной эксплуатации должно предшествовать издание приказа, определяющего степень участия и ответственность заказчика и разработчика, а также сроки проведения опытной эксплуатации.

Опытная эксплуатация задач проводится на основе реальной информации о производственно - финансовой деятельности предприятия в установленном режиме функционирования с дублированием работ персонала объекта. На данном этапе разработчик проводит обучение персонала работе на компьютере по конкретным программам.

Срок проведения опытной эксплуатации устанавливается в каждом конкретном случае.

После окончания опытной эксплуатации задач составляется протокол о ходе и результатах опытной эксплуатации. Сдача задач в промышленную эксплуатацию оформляется актом, подписываемым заказчиком и разработчиком.

Опытная эксплуатация подсистем проводится с целью комплексной проверки всех её элементов, подготовленности информационной базы, отладки технологического процесса сбора и обработки информации, обучения персонала работе в условиях функционирования подсистемы.

Опытную эксплуатацию подсистемы следует осуществлять на основе полного объёма реальной информации в установленном режиме функционирования с необходимым дублированием работ.

Сдача подсистемы в промышленную эксплуатацию проводится после сдачи в промышленную эксплуатацию задач пускового комплекса данной подсистемы.

Опытная эксплуатация АИС проводится с целью комплексной проверки функционирования задач системы: проверки подготовленности обеспечивающей части системы к функционированию, окончательной отладки технологического процесса сбора и обработки информации.

Опытная эксплуатация системы должна осуществляться на основе необходимого объёма информации о деятельности объекта в установленном режиме функционирования.

После окончания опытной эксплуатации системы составляется отчёт о внедрении. При положительных результатах опытной эксплуатации система сдаётся в промышленную эксплуатацию.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

В ходе промышленной эксплуатации АИС проводится анализ функционирования системы. Целью анализа функционирования системы является проверка эффективности реализованных проектных решений в условиях её промышленной эксплуатации, выработка рекомендаций по дальнейшему развитию системы и формирование типовых решений.

Анализ функционирования системы предусматривает проверку:

- функционирования технических средств;
- функционирования задач и подсистем в условиях автоматизированной обработки;
- действия персонала в условиях функционирования системы.

Результаты анализа используются для оценки качества системы и её реальной экономической эффективности.

Работы по анализу функционирования системы проводятся разработчиком в порядке авторского надзора на основании договора с заказчиком после некоторого периода эксплуатации АИС (не менее 6 месяцев). Программа работ по проведению анализа составляется разработчиком и согласовывается с заказчиком. Анализ функционирования системы начинается после издания приказа о проведении этой работы. В приказе указывают сроки и объекты обследования (согласно программе), а также назначают представителей заказчика, участвующих в этой работе, и лиц ответственных за своевременное и полное представление необходимых материалов разработчику системы. Сбор всех данных (заполнение необходимых форм, регистрация в журнале и др.) осуществляется представителем заказчика и контролируется разработчиком. Накопленные данные передаются в сроки, указанные в программе, представителям разработчиков для разработки.

Результаты обработки данных по каждому исследованному элементу АИС (или групп однотипных элементов) протоколируются разработчиком с участием представителей заказчика. На основании оформленных протоколов разработчик после завершения всех работ, предусмотренных программой, составляет отчёт по анализу функционирования АИС.

Сдача заказчику отчёта по анализу функционирования системы является завершающим этапом работы разработчика.

В процессе анализа функционирования задач, подсистем и действия персонала в условиях АС проводятся работы, аналогичные обследованию объекта по параметрам каждой функции подсистем АИС с учётом применяемого комплекса технических

средств и следующих факторов:

- своевременности поступления к управленческому персоналу необходимой информации;
- повышение достоверности информации;
- улучшения технико-экономических показателей работы предприятия.

Качество функционирования отдельных задач и подсистем оценивается по показателям достоверности и своевременности информации, повышению качества соответствующих управленческих решений.

По результатам анализа функционирования системы разрабатываются предложения по дальнейшему развитию АИС.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие операции по обработке данных выполняет СЭОД?
2. В чем особенности работы и цели создания СЭОД (бухгалтерских систем)?
3. Что можно сказать о структурированности задач, решаемых в рамках СЭОД?
4. Каковы особенности работы и цели создания ИСУ?
5. Как осуществляется поддержка принятия решений в рамках ИСУ?
6. В чем сущность управления по отклонениям? В рамках какого вида ИС такой принцип управления может быть реализован?
7. Какие характеристики отличают СППР от СЭОД и ИСУ?
8. Обсудите основные компоненты СППР и их назначение.
9. Перечислите основные формы диалога пользователя с системой.
10. Какие виды моделей Вам известны?
11. Каковы основные элементы системы управления интерфейсом?
12. В чем отличия СППР от ЭС?
13. Назовите два типа пояснений, выдаваемых ЭС технике представления знаний?
14. Почему обратная обработки знаний быстрее, чем прямая?
15. Какие два подхода существуют для разработки новой ЭС?
16. Какими способностями должен обладать системный аналитик для участия в разработке ЭС?
17. В чем Вы видите связь функциональных ИС с

Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

такими типами ИС как СЭОД, ИСУ, СППР, САО и ЭС?

18. Какие виды компьютерной поддержки реализует каждая их функциональных ИС?

19. Поясните особенности диалога руководителя с ИС руководства.

20. Какую роль в ИС маркетинга играет подсистема продукции?

21. Какие компоненты включает в себя структура ИС маркетинга? Опишите их работу.

22. Почему элементы окружения, не имеющие прямых связей с организацией, представляют интерес для ИС финансов?

23. Перечислите входные подсистемы ИС производства. Поясните их роль.

24. Какие виды стандартных программных продуктов используются в ИС финансов?

25. Перечислите выходные подсистемы ИС производства. Поясните их роль.

26. Каковы основные приложения выходной подсистемы планирования потребности в рабочей силе ИС управления ресурсами?

27. Расскажите о назначении и задачах этапа обследования и анализа и разработки технического задания.

28. Как организуется этап разработки технического проекта?

29. Что такое рабочий проект АИС и как организуется этап рабочего проектирования?

30. Расскажите об этапе внедрения спроектированной АИС.

## **4. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

### **4.1. Комплексные информационные системы (КИС) и менеджмент организации**

Комплексная (корпоративная) информационная система охватывает все бизнес-функции и все управленческие процессы организации. В условиях крупных предприятий она может быть более эффективна, поскольку обеспечивает взаимодействие массовых и хорошо организованных процессов быстродействующими средствами современных информационных и телекоммуникационных технологий высокого научно-технического уровня.

Характерными особенностями крупных предприятий (корпораций) по сравнению с небольшими или средними предприятиями является то, что они имеют более высокий уровень организации и специализации производственной и административной деятельности, значительную рассредоточенность подразделений, большую массовость данных, высокий уровень регламентации не только форм исходящей внешней документации, но и внутренних управленческих документов и процессов, т. е. в целом более развитую информационно-технологическую инфраструктуру и традиции.

Широта охвата управленческих функций в комплексных информационных системах обусловила их гораздо более высокую (по сравнению с локальными системами) сложность и стоимость. Приобретение такой системы предприятием, не обладающим упорядоченностью и массовостью процессов, вряд ли способно немедленно повысить конкурентоспособные преимущества объекта. В свое время, говоря об АСУ 70-80-х годов, академик В. М. Глушков отмечал, что нельзя эффективно автоматизировать беспорядок.

Но, как отмечалось ранее в п. 3.4.4, внедрению любой сложной АИС предшествует обучение пользователей и этап настройки, то подготовительный период неизбежно способствует коренному перепроектированию (реинжинирингу), улучшению деловых процессов и соответствующих информационных процедур. Реинжиниринг представляет собой такой комплексный и основательный пересмотр бизнес-процессов в организации, который

может резко, в разы повысить эффективность ее работы за счет: изучения опыта своих лучших специалистов; фиксации их знаний в базе знаний корпорации; радикального перепроектирования бизнеса на этой основе, исходя из потребности постоянного улучшения финансового положения компании..

Следовательно, комплексные (корпоративные) информационные системы оказывают влияние на теорию и практику менеджмента. Внедрение комплексной информационной системы сопровождается положительным качественным эффектом общей упорядоченности, который будет сопряжен с тем большим экономическим эффектом, чем выше окажется исходная упорядоченность, массовость деловых процессов, размеры предприятия, а также общая культура организации (это один из важнейших принципов современного менеджмента).

Таким образом корпоративные информационные системы и реинжиниринг бизнеса – это две сопутствующие и взаимно усиливающие друг друга новые тенденции в сфере информационных технологий менеджмента корпораций. В этом дуэте первая, корпоративная информационная система, обеспечивает менеджменту детальную и точную информацию по всему комплексу процессов и деловых функций. Она выполняет самую трудоемкую (по объему) и самую сложную (по количеству алгоритмических взаимосвязей) работу, освобождая менеджмент от лавины рутинной обработки данных для усиления его интеллектуальной деятельности. Вторая, система реинжиниринга, обеспечивает накопление и сохранение знаний (как наилучших образцов интеллектуальной деятельности и оценок квалифицированных специалистов корпорации), а также претворение знаний в действенную силу на пользу корпорации. Эти две тенденции взаимосвязаны с третьей – применением развитых специализированных систем поддержки принятия решений в ячейках корпоративного менеджмента.

Специализированные генераторы поддержки принятия решений, в поисках наилучших путей развития корпорации предоставляют менеджеру мощное, интеллектуальное, многовариантное аналитическое экспериментирование с данными, которое в реальной экономической практике без остановки производства невозможно (в силу высоких рисков, затрат, необходимости выделения экспериментальных зон, психологических барьеров и т. п.).

Разбалансирование этих трех тенденций, может вызвать нежелательные социально-экономические последствия внедрения новых информационных технологий в сфере экономического ме-

неджмента.

#### **4.1.1. Программное обеспечение КИС и типовой состав функциональных модулей**

Мировой опыт внедрения корпоративных (комплексных) КИС показывает, что вариант адаптации тиражных программных продуктов минимизирует совокупную стоимость владения и обеспечивает гарантированный уровень качества проектных решений.

Коробочные (тиражные) программные продукты КИС имеют специальные настройки для предметных областей — отраслевые решения, определенного типа предприятий и организаций (банки, промышленные предприятия, предприятия транспорта, связи, социальной сферы и т.п.). Практически все коробочные КИС построены по модульному принципу, что позволяет реализовать модульный подход к созданию КИС.

Разработка и эксплуатация КИС, имеющей модульную структуру, позволяет обеспечить внедрение или модернизацию отдельных функциональных модулей при сохранении работоспособности ядра КИС. Функциональную полноту КИС можно выразить как сумму ядра КИС и набора функциональных модулей.

Функциональные модули КИС поддерживают стандартные интерфейсы взаимодействия с базой данных (БД) и другими функциональными модулями. Корпоративные информационные системы имеют следующие общие свойства:

1. Поддержка стандартов управления.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов (материальных, трудовых, ресурсов оборудования).

ERP (Enterprise Resource Planning) – полнофункциональное управление всеми видами ресурсов (материальными, трудовыми, финансовыми, ресурсами оборудования).

ERP II (Enterprise Resource Planning) – полнофункциональное управление всеми видами ресурсов (материальными, трудовыми, финансовыми, ресурсами оборудования), реализация бизнес-процессов в среде Интернет.

ISO - 9000 – международный стандарт качества; и др.

2. Масштабирование КИС.

3. Корпоративные сетевые коммуникации.

4. Многоплатформенность технологий.

5. Специальные корпоративные информационные технологии.

6. Интеграция предприятий с внешней средой.



## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

7. Обеспечение высокого качества информации для принятий управленческих решений, надежность и защищенность КИС.

Таким образом, отличительной особенностью КИС является комплексность, взаимосвязь автоматизируемых бизнес-процессов планирования, контроля, учета и анализа деятельности предприятия. Система обладает открытостью и гибкостью компонентной архитектуры, состоит из ряда интегрированных модулей, объединенных в контуры (подсистемы) управления. Методы планирования и контроля выполнения производственных и снабженческих заказов во взаимосвязи с задачами сбыта, методы контроллинга затрат на продукт, функции регистрации выполнения заказов и контроля качества технологических процессов и продукции обеспечивают:

- увеличение объема производства (объема продаж);
- сокращение материальных запасов и незавершенного производства (оборотных средств);-
- снижение издержек производства (себестоимости);
- повышение фондоотдачи технологического оборудования (рентабельности капитала) и сглаживание нагрузки производственных мощностей;
- повышение качества продукции и уменьшение брака; и т.п.

Типовой состав функциональных модулей КИС

*Финансы.* Финансовые инструменты обеспечивают мониторинг финансовых событий в реальном масштабе времени, ведение бухгалтерского и финансового учета в российских и международных стандартах (GAAP, IAS), контроль и управление на всех уровнях организации для поддержки принятия решений. Ядро этого контура составляют правила, создаваемые на основе учетной политики, бухгалтерский учет. Основным учетным регистром является журнал хозяйственных операций (Главная книга), а также регистры «Бухгалтерия дебиторов» и «Бухгалтерия кредиторов».

*Инжиниринг* (проектные работы). На предприятии выполняются проектные и опытно-конструкторские работы для выпуска новой продукции. С помощью инжиниринга осуществляется управление проектированием и созданием новых видов продукции, поддержка технологических процессов изготовления изделий, учет и техническое обслуживание производственных ресурсов.

К основным функциям инжиниринга относятся:

- ведение БД конструкторских изделий для проектирования

ния, конфигурационного управления и отслеживания технологии изготовления изделий;

- ведение БД «Основные фонды» (технологическое оборудование);
- ведение БД «Маршрутные карты технологических процессов изготовления продукции»;
- ведение БД «Технологическая оснастка» для конструирования оснастки;
- управление жизненным циклом изделия; и др.

*Логистика.* Логистические цепочки представляют собой последовательную реализацию следующих функций: сбыт, закупка, планирование потребностей в материалах, техническое обслуживание и ремонт. Иногда логистические системы разделены на логистику закупок, производства, сбыта и хранения.

Базовые принципы системы логистики: простота (движение товарных потоков прозрачно), гибкость (настройка на различные модели и методы обработки заказов), адаптивность и открытость (упрощение взаимодействия с поставщиками и покупателями). Система логистики может охватывать регионально-распределенный бизнес для группы компаний, их производственные мощности, распределительные центры и торговые офисы, включая партнеров по цепочке поставок (дистрибьюторов, оптовиков, розничную торговую сеть, предприятия-потребители).

*Поставки.* Реализация цепочки поставок охватывает движение материалов, товаров и услуг, информационные и финансовые потоки по всей цепочке. Глобальный каталог товарно-материальных ценностей обеспечивает унификацию обозначений материалов, повышает точность уровня запасов, все данные вводятся один раз. Выполняется поддержка работы с зарубежными поставщиками и заказчиками, определение наличия товара/спроса на указанную дату (Available to Promise - ATP).

В режиме on-line виден статус заказа по всей цепочке и можно обрабатывать возвраты в различных подразделениях, тем самым, повышая гибкость организации и скорость реагирования. Благодаря возможности обработки платежей клиента и поставщика сразу для нескольких компаний группы, консолидации данных и возможности внутреннего выставления счетов, КИС поддерживает отношения в сложных холдинговых структурах. Управление цепочками поставок состоит из трех элементов:

- планирование цепочки поставок;
- реализация цепочки поставок;
- отслеживание эффективности цепочки поставок.

Этот модуль обеспечивает видение всей цепочки поставок (поставщиков, покупателей и т.п.), охватывая прогнозирование, планирование спроса и управление событиями, которое использует интернет-порталы и электронную почту для оповещения, принятия решений и изменения графиков поставок на протяжении всей цепочки.

Планирование цепочки поставок охватывает поток спроса и то, как компании, организации и отдельные подразделения взаимодействуют между собой в ходе поставок. Реализация цепочки поставок охватывает движение материалов, товаров и услуг, информационные и финансовые потоки как вверх, так и вниз по всей цепочке.

*Производство.* В большинстве КИС реализуется стандарт класса MRP II, ориентированный на базовые модели управления: производство на склад, сборка, изготовление и конструирование под заказ. Предприятия могут иметь различные типы производства: поточное (массовое), серийное, заказное, единичное, партионное (порционное), производство с непрерывным циклом. К основным функциям управления модуля относятся:

- поддержка полного жизненного цикла продукции (Product Lifecycle Management-PLM) – для готовой продукции рассматриваются технологические маршруты, конструкторская спецификация, производственное оборудование, квалификация персонала, техническое обслуживание и т.п.;
- планирование производственной программы – осуществляется на основе заказов сбыта, прогноза спроса и обеспеченности материалами и производственным оборудованием;
- планирование потребности в материалах – выполняется с учетом производственной программы, складских запасов, запланированных поступлений материалов и отгрузки готовой продукции;
- определение оптимальных размеров партий производства продукции с учетом страхового запаса и срока покрытия заказов;
- планирование потребностей в производственных мощностях, определение реальных сроков выполнения производственной программы с учетом производственных мощностей; расчет загрузки производственных ресурсов;
- формирование производственной логистики на уровне цехов предприятия с дискретным и процессным производством (детальное планирование, контроль выполнения, контроль качества и отслеживание единиц произведенной продукции); и др.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Корпоративные информационные системы поддерживают различные варианты планирования.

Цеховое планирование с ограничениями – уточнение календарного планирования и установление очередности выполнения цеховых заказов на критических рабочих центрах с использованием правил диспетчирования - минимум снижения производительности оборудования вследствие переналадок, минимум просрочки заказов в среднем, минимум максимальной просрочки среди заказов.

Канбан – визуальная система производственной логистики «вытягивающего» типа (пополнение запасов посредством потребления); применяется при поточном производстве, стабильном характере спроса, производстве небольшими партиями и контроле качества на месте производства. Расчет производственной программы выполняется на основе среднего спроса (при равномерном спросе) или путем моделирования (при неравномерности спроса).

График производства – разработка графиков работы производственных участков в поточных, процессных и конвейерных производствах с учетом расхода материалов и трудозатрат на производство продукции. При этом выполняются следующие условия:

- равномерность спроса на полуфабрикат;
- незначительное время переналадки оборудования;
- редкие производственно-технологические отклонения;
- высокий уровень качества технологического процесса

производства продукции (отсутствие брака).

Сквозная обработка нестандартного заказа – процедура планирования дерева заказов на основе выбранной производственной спецификации заказного изделия или ранее созданного похожего внешнего заказа.

Конфигуратор производства – изготовление продукции с учетом вариантности требований заказчиков. Вводится так называемое вариантное изделие, имеющее разновидности спецификации.

Контроллинг затрат на продукт – расчет себестоимости продукции различными методами:

- стандартная себестоимость (standartd costing). Прямые переменные затраты планируются по видам продукции, остальные затраты – по центрам затрат, стандартным размерам партии (цикла производства);
- процессная себестоимость (activity based costing). Для

стандартной продукции она определяется на основе параметров процесса создания добавленной стоимости; для нестандартной продукции (подготовка производства, конструкторско-технологическая проработка, настройка оборудования) – источники процессных затрат;

- гибридная модель затрат (объединение стандартной и процессной себестоимости);
- предварительная калькуляция издержек производства по цеховому заказу (учет конструкторско-технологических особенностей изготовления продукции и фактического размера партии);
- текущая калькуляция издержек производства по цеховому заказу (с учетом объема незавершенного производства);
- метод неуклонного снижения себестоимости (kaizen costing) на стадиях поточного производства, анализ отклонений фактической себестоимости от целевой, выявление и реализация корректирующих мер.

*Техобслуживание и ремонт.* Комплекс техобслуживания и управления ремонтом широко используется в энергетических компаниях, промышленности, телекоммуникациях, на транспорте, в автосервисе, сфере обслуживании объектов инфраструктуры (мостов, линий электропередач, и портов, трубопроводов и т.д.), жилищно-коммунальном хозяйстве.

Автоматизация управления техобслуживанием и ремонтом оборудования предполагает:

- описание объектов ремонта (конструкции и технических характеристик объектов), сведения о приобретении и вводе в эксплуатацию, гарантийных сроках;
- ведение каталога запчастей и материалов, необходимых для ремонта объектов;
- учет складских запасов запчастей и материалов для ремонта объектов;
- разработку графиков планового обслуживания объектов ремонта (осмотры, профилактическое обслуживание, профилактический ремонт);
- разработку графиков текущих, средних и капитальных видов ремонта объектов;
- оперативный учет незапланированных ремонтных работ объектов. Поддержку тесной связи с модулями по учету персонала, управлению производством, логистикой;
- оптимизацию расхода ресурсов и выполнения ремонтного цикла;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- учет выполнения ремонтных работ, причин отказа, фактического использования ресурсов по единицам и группам объектов ремонта;

- сбор статистики отказов объектов ремонта; и др.

*Управление качеством.* Содержание системы управления качеством составляет учет и анализ точности и стабильности технологических процессов, сведения о текущем предупредительном и приемочном статистическом контроле, выполняемом в целях определения нарушений протекания процессов и устранения их причин, непосредственный контроль качества изготовленной продукции. В КИС должна быть обеспечена поддержка стандартов качества ISO-9000, международных отраслевых стандартов качества, создание планов контроля качества в течение полного жизненного цикла продукции.

Показатели качества продукции отслеживаются по всей цепочке, начиная от поставок сырья и материалов, комплектующих изделий на стадиях снабжения и до планирования и контроля выполнения производственных заказов, сбыта и распределения продукции.

*Продажи и послепродажное обслуживание.* К основным функциям системы управления продажами КИС относятся:

- ведение маркетинга продаж;
- поддержка «конфигуратора продукции» в соответствии с требованиями заказчика;
- выбор формы продажного и послепродажного обслуживания;
- формирование коммерческого заказа и его калькуляция;
- организация центра поддержки заказчиков и партнеров (регистрация вопросов, ответ на запросы с использованием Интернет/Инtranет/ Экстранет, публикация наиболее часто задаваемых вопросов FAQ (Fast Access Query);
- организация интернет-магазина для управления заказами через Интернет; и др.

Большинство КИС поддерживает электронный бизнес (e-business), связанный с реализацией хозяйственных процессов, созданием электронных торговых площадок типа Business-to-Business (B2B). Благодаря новым технологиям и Интернет повышается оперативность сделок, ускоряется процесс обработки бизнес-транзакций. В результате снижаются издержки и цены на сырье и материалы, реализуется удаленный доступ мобильных пользователей с использованием беспроводных и мобильных устройств (ноутбуков, карманных компьютеров, сканеров штрих-

кодов), обеспечивается поддержка совместной работы сотрудников организации и внешних пользователей с помощью подготовки персональных порталов, порталов внешнего сотрудничества.

*Персонал.* Эффективное управление человеческими ресурсами предполагает анализ потребности в персонале, ведение кадрового учета, учет отработанного времени, расчет заработной платы и премий, планирование карьерного и профессионального роста и обучения. Основная проблема — нехватка квалифицированных кадров, вследствие чего подбор (найм) работников является первостепенной задачей, решение которой предполагает:

- создание информационной базы о должностях и вакансиях с указанием требований к уровню знаний и навыков кандидатов;
- учет кандидатов;
- подбор кандидатов для заполнения вакансии;
- назначение кандидатов; и др.

Управление персоналом требует планирования карьерного роста сотрудников. Для проведения обучения и повышения квалификации сотрудников разрабатываются планы проведения учебных мероприятий. Расчет заработной платы основан на ведении табельного учета. Корпоративная информационная система обеспечивает:

- различные процедуры регистрации табеля рабочего времени;
- минимум ручной регистрации данных;
- оперативный доступ к данным о фактически отработанном времени;
- контроль табеля учета рабочего времени самим работником;
- анализ и формирование отчетной документации; и пр.

Для крупных предприятий затраты на командировочные расходы составляют значительную величину. В КИС автоматизирован расчет затрат на командировки (суточные, билеты, карманные расходы и другие виды командировочных затрат).

Технологии интернет-порталов позволяют реализовать концепцию самостоятельного ведения личных дел (Employee Self-service — ESS). Доступ к фрагментам личных дел позволяет сотрудникам проверять правильность информации о себе, параллельно уменьшая нагрузку работников отдела кадров.

Компоненты общего назначения. К компонентам общего назначения относятся:

- управление электронным документооборотом;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- управление проектами (Project Management);
- оценка эффективности бизнеса;
- информационно-технологический компонент; и др.

Работа компонентов общего назначения построена на тесной интеграции со всеми функциональными модулями КИС. Для оценки и управления эффективностью функционирования предприятия используют:

- концепцию сбалансированной системы показателей (Balanced Score-card - BSC), систему функциональных показателей (Functional Scorecard - FSC), систему процессных показателей (Process Scorecard - PS);
- ключевые показатели эффективности - факторы успеха (Key Performance Indicators - KEI);
- оперативную аналитическую обработку данных (On-Line Analytical Processing - OLAP);
- генерацию отчетов; и др.

Эффективность документооборота компании обеспечивает за счет высокого качества подготовки документов, расширения возможностей стандартных текстовых редакторов, автоматизированного ввода данных первичных документов (сканирование и программное распознавание графических образов). На логическом уровне документ представляет собой набор атрибутов, который поддерживает связь документов с бизнес-объектами. Для каждого документа определяется уровень безопасности, профили доступа пользователей, маршрут движения.

Управление проектами используется для координации выполнения соответствующих процедур КИС, стратегического планирования, оперативного управления, бюджетного планирования и стоимостного анализа работ, анализа рисков и др. Средствами системы управления проектами осуществляется поддержка основных этапов жизненного цикла проектов любого типа (инвестиционных, организационных, бизнес-процессов).

Технологическая платформа современных КИС в большинстве случаев основана на пятиуровневой архитектуре и открытых стандартах взаимодействия с внешними источниками данных, программными системами (XML, Java и .NET).

Значительное число КИС имеет свою методологию и инструменты проектирования, разработки, установки и администрирования системы.

Ключевыми компонентами технологической платформы КИС являются:

- функциональная настройка – конфигурирование функ-



циональных модулей;

- техническая настройка – смена аппаратной платформы, системного программного обеспечения (модели СУБД, типа операционной системы);
- возможность выбора языка интерфейса, соответствие требованиям национальных стандартов, законодательным актам; наличие лицензий и сертификатов на программное обеспечение;
- администрирование:
  - идентификация и аутентификация пользователей;
  - санкционированный доступ пользователей к информационным ресурсам (базам данных, документам);
  - разделение прав доступа к различным функциям и данным при многопользовательской работе;
  - создание профилей пользователей (параметры рабочего сеанса пользователя: размеры и цвета экранных окон; параметры экранных шрифтов; структура и доступные пункты генерального меню) и др.

#### **4.1.2. Корпоративная информационная система «Галактика»**

Базовый продукт – «Галактика Business Suit» имеет следующее разнообразие:

1. Комплексное управление бизнесом

1.1. Галактика ERP — корпоративная информационная система класса ERP.

1.2. Галактика «Проектное производство» – для предприятий машиностроения и приборостроения, которые используют позаказный тип производства, поддержка полного управленческого цикла для всех сфер деятельности предприятия.

1.3. Галактика «Управление строительством» – для строительных компаний и предприятий других отраслей, ведущих гражданское и промышленное строительство, учитывает специфику строительной отрасли (сметная деятельность, управление проектами, система менеджмента качества, требования российских стандартов СНиП и др.).

1.4. Галактика «Управление транспортом» – отраслевое решение для компаний, имеющих в своем составе транспортные подразделения.

2. Поддержка принятия управленческих решений: Галактика Business Intelligence – комплекс приложений для поддержки принятия интеллектуальных решений. Используется платформа

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Галактика Ranet, платформа Microsoft.NET, сервис-ориентированная архитектура (SO A), Web-сервисы, OLAP-технологии.

3. Выполнение специализированных задач в компаниях со сложной и холдинговой структурой:

3.1. Галактика Financial Management – специализированное решение для управления финансами в компаниях холдингового типа.

3.2. Галактика «Мониторинг заказов» – создание системы управления жизненным циклом заказов (формирование заказов на продажу - предоплата - производственный заказ - поставка - отгрузка) для территориально распределенных предприятий с длительным циклом производства.

3.3. Галактика «Консолидация» – для создания консолидированной отчетности в рамках корпорации.

4. Поисково-аналитическая система: «Галактика ZOOM» – создание хранилищ текстовой информации, поддержка эффективного поиска и аналитической обработки данных.

Корпоративная система «Галактика ERP» полностью соответствует концепции ERP и стандарту MRP II, поддерживает национальные и международные стандарты финансовой отчетности, обеспечивает высокий уровень защиты информации и масштабируемости системы, методологию внедрения и сопровождения системы.

В состав «Галактика ERP» входят следующие базовые функциональные контуры:

- система учета и формирование различных видов отчетности;
- управление материальными и финансовыми потоками (логистика);
- финансовое планирование и оперативный финансовый менеджмент, управленческий учет;
  - • производственное планирование и управление производством, контроллинг;
- управление персоналом и кадровой политикой.

К дополнительным контурам автоматизации относятся контуры:

- управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования;
- управление качеством продукции;
- управление взаимоотношениями с клиентами;
- управление недвижимостью.

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

Система «Галактика ERP» (рис. 4.1) ориентирована на решение задач полного управленческого цикла: прогнозирование, планирование, учет, контроль выполнения, анализ и регулирование.

Архитектурно система разбита на контуры – функциональные подсистемы, которые связаны между собой информационно.

Основным объектом, с которым работает КИС, является операционный документ, создаваемый в хозяйственных операциях.

Управление производством основано на автоматизации управления деятельностью структурных подразделений: производственных цехов, планово-диспетчерского, планово-экономического отделов, службы главного механика, технолога, энергетика и т.п. Решаются комплексы функциональных задач управления:

- 1) «Планирование производства»;
- 2) «Корпоративное планирование»;
- 3) «Учет в производстве»;
- 4) «Управление заказами»;
- 5) «Материально-техническое обеспечение»;
- 6) «Спецификации продуктов»;
- 7) «Контроллинг»;
- 8) «Управление ремонтом».

План производства (Master Plan Schedule - MPS) формируется на основании портфеля заказов и прогноза сбыта готовой продукции по периодам планирования; дается предварительная оценка его выполнимости по ключевым ресурсам предприятия (оборудование, трудовые ресурсы, материалы); при недостатке ресурсов осуществляется корректировка плана производства; учитывается возможность пополнения ресурсов: закупка оборудования, наем рабочей силы, сверхурочные работы, субподряд и т.д.

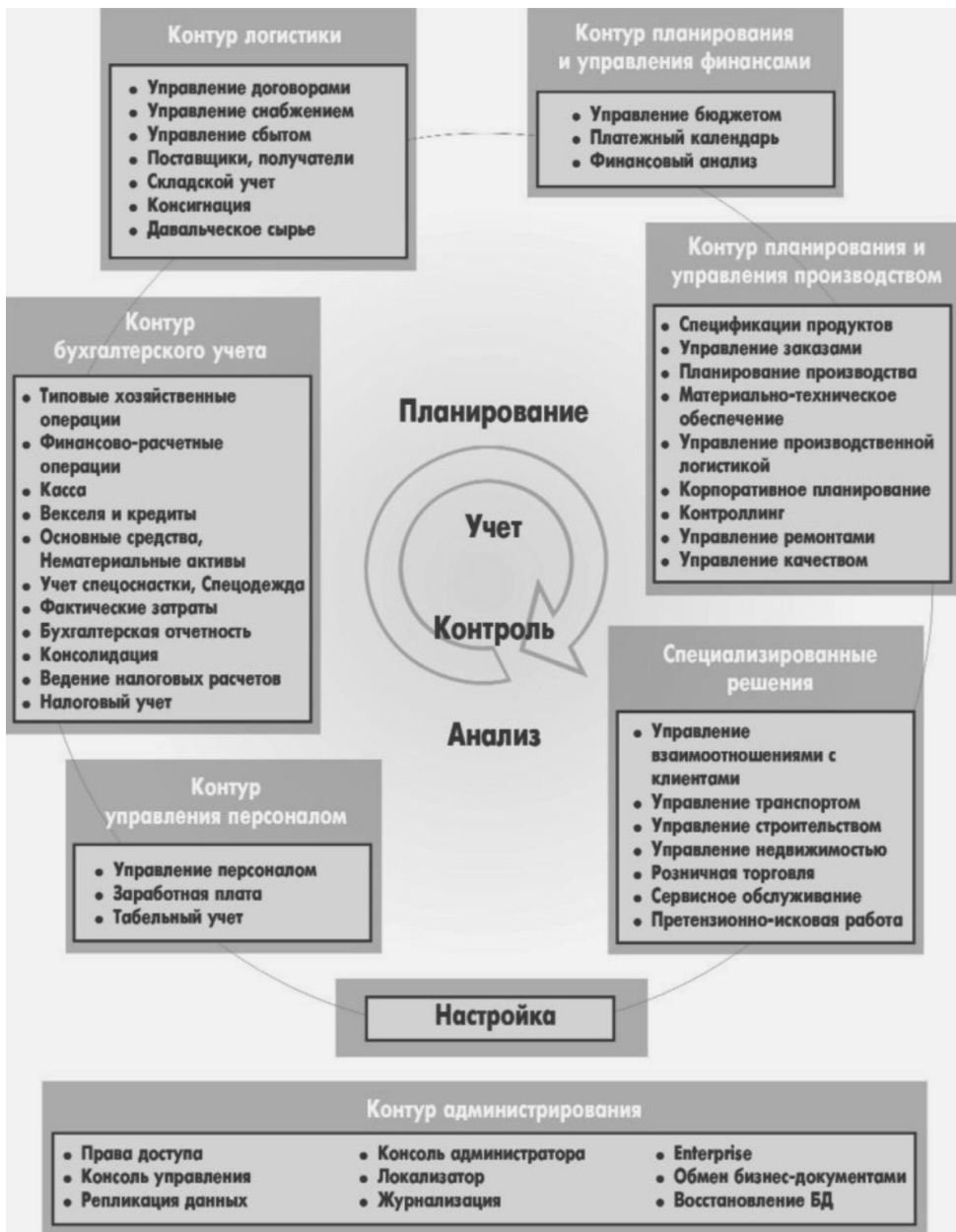


Рис 4.1– Структура программного комплекса «Галактика»

Расчет «чистых потребностей» в материалах, комплектующих и полуфабрикатах, объемов производственных заказов и сроков их выполнения с учетом календарно-плановых нормативов (правил пополнения, размеров партий, длительности циклов и т.д.) выполняется на всех стадиях производственного цикла. Автоматически формируется план-график запуска/ выпуска партий деталей, полуфабрикатов, готовых изделий на основании плана производства; осуществляются закупки материалов и комплектующих. Заявки на закупку формируются с привязкой к договорам. Своевременно проводится контроль выполнения планов сбыта, производства и снабжения, расчет нормативных и фактических затрат на производство, проводится анализ отклонений в затратах и себестоимости. В результате в системе управления вычисляются экономические и финансовые показатели деятельности предприятия.

Управление финансами автоматизирует полный цикл управления финансами корпорации: планирование финансов, оперативный финансовый менеджмент, финансовый анализ.

Формирование бюджета связано с анализом и моделированием различных вариантов бюджетов, их согласованием и утверждением. Для контроля за бюджетом осуществляется учет оперативной деятельности по исполнению бюджетов, контроль лимитных статей.

Для развитой организационной структуры управления корпорацией необходимо создание консолидированной финансовой отчетности, в которой определены центры затрат и центры прибыли, выполняется расчет и анализ финансовых показателей, дается оценка финансового состояния предприятия с помощью различных методик. Данные для анализа выбираются из интегрированной корпоративной БД (оперативные бухгалтерские данные).

Бухгалтерский контур — центральный в системе «Галактика ERP». В системе осуществлено разделение бухгалтерского, налогового и управленческого учета. Автоматизация комплекса задач бухгалтерского учета осуществляется по отдельным участкам учета; реализованы все виды бухгалтерского учета для различных типов корпораций: территориально распределенных, дочерних, обычных предприятий независимо от отраслевой принадлежности и масштабов деятельности. Типовые комплексы функциональных задач:

- 1) «Налоговые регистры»;
- 2) «Касса»;
- 3) «Финансово-расчетные операции»;

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- 4) «Материальные ценности»;
- 5) «Основные средства и нематериальные активы»;
- 6) «Хозяйственные операции»;
- 7) «Бухгалтерская отчетность»;
- 8) «Консолидация»;
- 9) «Векселя и кредиты»;
- 10) «Фактические затраты».

Система «Галактика ERP» позволяет обеспечить настройку на законодательную базу государств СНГ (России, Беларуси, Украины, Казахстана, Молдовы, Узбекистана), ведет параллельный бухгалтерский учет в нескольких планах счетов. Аналитический учет возможен в разрезе организации, подразделений, номенклатурных позиций, инвентарных номеров основных средств, документов-оснований и т.п.

Контур логистики обеспечивает автоматизацию управления в подразделениях предприятия: отделы снабжения, сбыта, склад. Осуществляется автоматизированное управление материальными, информационными и финансовыми потоками в сфере производства и обращения, обеспечено решение управленческих задач на документальной основе. Функциональные модули:

- 1) «Управление договорами»;
- 2) «Управление снабжением»;
- 3) «Управление сбытом»;
- 4) «Складской учет»;
- 5) «Поставщики, получатели».

Контур логистики поддерживает отношения на договорной основе предприятия с поставщиками сырья, материалов и комплектующих изделий, а также с потребителями готовой продукции, работ и услуг. Автоматизированным способом осуществляется планирование, учет и регулирование ритмичности, объемов поставок сырья и материалов, выполнения договорных обязательств перед заказчиками. Промежуточное звено — склады материалов и готовой продукции, управление которыми предусматривает учет движения материальных ценностей. Контур логистики тесно интегрирован с контурами бухгалтерского учета и финансами.

Контур управления взаимоотношениями с клиентами обеспечивает поддержку деятельности маркетингового отдела, отдела сбыта, а именно создание надежной маркетинговой информации о клиентах предприятия, рекламных фирмах, конкурентах, товарах и т.п. В него входят модули «Клиент» и «Рекламная компания». Анализ маркетинговой информации выполняется с использованием

ем информационно-аналитической системы «Галактика ZOOM», которая позволяет обрабатывать неструктурированные документы во внешних базах данных.

Контур управления персоналом обеспечивает управление кадрами и учет труда и оплаты сотрудников. Функциональные модули контура «Управление персоналом» и «Заработная плата» обладают универсальностью, пригодны для различного типа предприятий, форм и систем оплаты труда, имеются средства настройки на специфику конкретного предприятия и трудового законодательства. Например, учет назначения и выплаты государственных пособий, исчисление непрерывного стажа, прием, перевод и увольнение работников и т.п. Основными задачами по управлению персоналом являются: учет кадрового состава работающих, комплектование подразделений предприятия специалистами, аттестация персонала, повышение квалификации персонала и т.п.

Корпоративная информационная система «Галактика ERP» позволяет учитывать:

- фактическую численность персонала;
- рабочее время;
- размер и виды оплат и удержаний, в том числе налогов;
- нерабочее время (отпуска, больничные);
- данные для персонифицированного и налогового учета дохода и др.

Контур «Специализированные решения» относится к категории отраслевых решений и содержит следующие функциональные модули, разработанные для решения специфических задач конкретных предприятий:

- 1) «Розничная торговля»;
- 2) «Управление автотранспортом»;
- 3) «Сервисное обслуживание»;
- 4) «Учет спецодежды»;
- 5) «Давальческое сырье»;
- 6) «Юрист».

Контур системного администрирования обеспечивает настройку и конфигурирование системы «Галактика», администрирование БД, разработку новых функциональных модулей.

Средство разработки — Система «Атлантис» позволяет создавать приложения, управляемые потоком событий и функционирующие в архитектуре клиент-сервер. Специальные функции могут быть запрограммированы на языках Паскаль и Ассемблер.

Система «Атлантис» поддерживает различные платформы БД (Oracle, MS SQL Server, Btrieve, Informix, DB2).

Имеется набор программ, поддерживающих офисные приложения:

- компилятор выходных форм FCOM для формирования отчетных документов по шаблону;
- интерактивный генератор отчетов ARD для формирования сложных отчетов;
- пакет деловой графики GALAGRAF;
- многофункциональный текстовый процессор «Бизнес-текст»;
- средства интеграции и манипулирования данными (язык запросов SQL, поддержка экспорта и импорта БД).

#### **4.2. Возможности специализированных генераторов поддержки принятия решений**

Цель управления формируется в рамках функции «планирование-прогнозирование», которая в системе функций управления предприятием является центральной. Планирование всегда связано с будущим, а модель является представлением ожидаемой реальности. Таким образом, представление возможных будущих стратегий может рассматриваться, как моделирование будущего. Развитие моделирования идет по пути создания моделей, способных все более адекватно описывать реальность. Бурное развитие информационных технологий и вычислительной техники предоставляет широкие возможности в создании все более эффективных финансовых моделей.

Необходимость учета влияния множества динамически изменяемых во времени факторов ограничивает применение статистических методов, которые могут быть рекомендованы только для проведения грубых предварительных расчетов в целях ориентировочной оценки эффективности деятельности предприятия или проекта. Более эффективными, позволяющими вести расчёты с учетом множества указанных факторов, являются динамические методы, основанные на имитационном моделировании. Имитационная финансовая модель предприятия, построенная с помощью специализированных генераторов поддержки принятия решений обеспечивает генерацию стандартных бухгалтерских процедур и отчетных финансовых документов как результат реализуемых во времени бизнес-операций.

Под бизнес-операциями понимаются конкретные действия, осуществляемые предприятием в процессе экономической



деятельности, следствием которых являются изменения в объемах и направлениях движения потоков денежных средств. Эти модели отражают реальную деятельность предприятия через описание денежных потоков (поступлений и выплат) как событий, происходящих в различные периоды времени.

Принимая во внимание, что в процессе расчетов используются такие трудно прогнозируемые факторы, как показатели инфляции, планируемые объемы сбыта и многие другие, для разработки стратегического плана и анализа эффективности проекта применяется сценарный подход. Сценарный подход подразумевает проведение альтернативных расчетов с данными, соответствующими различным вариантам развития проекта. Использование имитационных финансовых моделей в процессе планирования и анализа эффективности деятельности предприятия или реализуемого инвестиционного проекта является очень сильным и действенным средством, позволяющим «проиграть» различные варианты стратегий и принять обоснованное управленческое решение, направленное на достижение целей предприятия.

Специализированные генераторы поддержки принятия решений – компьютерные системы, предназначенные для создания полной финансовой модели нового или действующего предприятия независимо от видов его деятельности и масштабов. Фактически, в этой модели имитируются все платежи, связанные с реализацией хозяйственных операций.

Основные группы задач, которые можно решать с помощью такого инструментария:

- проектирование развития компании (разработка плана развития, обоснование потребности в финансировании, оценка эффективности инвестиций; выбор оптимальной схемы финансирования, проектирование структуры капитала компании);

- оценка бизнеса. Необходимо обосновать стоимость пакета акций предприятия, который предлагается инвестору. Если акции предприятия не котируются на рынке, определить его стоимость можно только аналитическими методами. Основой оценки является прогноз потока денежных средств, который способно генерировать предприятие. Системы позволяют построить такой прогноз и рассчитать будущую стоимость активов. Эти расчеты служат весомым аргументом в ходе обсуждения с инвестором стоимости пакета акций предприятия;

- задача развития. Предприятие намеревается открыть новое направление деятельности; необходимо оценить его эффективность, окупаемость. В отличие от «задачи инвестора» про-

ект осуществляется «на фоне» другой хозяйственной деятельности. Поэтому в качестве оценки эффективности вложений могут рассматриваться не только показатели эффективности инвестиций, но и влияние проекта на рентабельность предприятия в целом. Для этого с помощью программы разрабатывается модель предприятия, включающая описание экономического положения предприятия на момент начала проекта. После этого проводится анализ прогнозируемых показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия;

- выбор схемы финансирования. Программа дает возможность моделировать разнообразные способы финансирования (кредит, лизинг, выпуск акций, государственное финансирование или их комбинации);

- размещение свободных средств. Решение задачи, как распорядиться временно свободными деньгами (купить акции, положить на депозит или вложить в какой-либо прибыльный проект), находится как результат моделирования условий инвестирования, описанных пользователем;

- обоснование налогового кредита. Предположим, предприятие намерено обратиться к местной администрации с просьбой о предоставлении налоговых льгот на период модернизации производства. Ожидается, что после модернизации существенно возрастет выпуск конкурентоспособной продукции и местный бюджет получит высокую отдачу от налогового кредита, предоставленного предприятию. Эти программы позволяют построить модель развития предприятия и обосновать эффективность налогового кредита;

- прогноз бюджетной эффективности. Предприятие обращается к местной администрации с предложением об участии в финансировании строительства нового производства. Какой выигрыш получит местный бюджет от реализации этого проекта, как он повлияет на ситуацию с занятостью, насколько возрастут доходы населения? Ответить на эти вопросы и обосновать эффективность проекта для города можно также с помощью генераторов поддержки принятия решений;

- задача инвестора. Руководитель предприятия должен уметь взглянуть на свой бизнес глазами инвестора и помочь ему выбрать наилучший вариант вложения денег. Например, показать, что построить завод гораздо выгоднее, чем купить гостиницу или положить деньги в банк. Программа выполняет "классический" анализ эффективности инвестиций не только для проекта в целом, но и для каждого участника в отдельности, если в проекте

участвует не один инвестор.

- анализ выбранной стратегии (исследование прогнозируемых показателей финансово-хозяйственной деятельности в динамике; анализ факторов, оказывающих влияние на жизнеспособность компании);

- прогноз финансовых результатов компании. Перспективы предприятия определяются жизненным циклом выпускаемой продукции, состоянием его основных средств, динамикой развития рынка, макроэкономическими факторами. Описав в процессе построения модели предполагаемую динамику экономических процессов, пользователь получит прогноз финансовых результатов предприятия. Очевидно, полезно будет рассмотреть ряд сценариев;

- прогноз финансовых результатов подразделений. Изучая отчеты о прибыли и убытках каждого подразделения, подготовленные программой на основании построенного пользователем описания структуры компании можно ответить на вопросы о том, какие подразделения предприятия рентабельны, какова структура прибыли каждой бизнес – единицы;

- анализ прибыльности продукции. Одним из результатов моделирования деятельности предприятия являются финансовые отчеты о прибыльности каждого вида продукции, отражающие не только вклад каждого продукта в прибыль предприятия, но и структуру прибыли. Анализ этих данных позволяет принять решения, направленные на снижение тех или иных издержек или отказ от выпуска нерентабельной продукции;

- определение минимального выпуска. До какой величины может снизиться объем продаж, чтобы предприятие оставалось рентабельным? Такое исследование можно провести методом What-If анализа, рассмотрев несколько сценариев, предусматривающих различные объемы продаж определенного вида продукции. Программа наглядно отобразит показатели рентабельности для всех сценариев;

- выбор цены. С помощью модели можно провести анализ чувствительности показателей эффективности инвестиций к изменению цены на продукцию;

- предельные издержки. Какой уровень издержек данного вида является критическим для предприятия? На этот вопрос можно ответить в результате анализа чувствительности показателей эффективности к величине издержек, либо анализа ряда сценариев, различающихся по величине какого-либо вида издержек;

- точка безубыточности. Каким должен быть объем про-

даж, чтобы достичь окупаемости данного продукта? Система позволяет определить точку безубыточности для каждого продукта;

- оценка риска. Предприятие действует под влиянием ряда неопределенных факторов: инфляция, курс валюты, цены поставщиков и др. Насколько велик запас прочности? Системы поддержки принятия решения позволяют провести анализ устойчивости модели предприятия при условии воздействия ряда факторов, заданных пользователем, как неопределенные данные. Такой анализ позволяет рассчитать меру риска, связанную с выбранным сценарием. В случаях, когда риск неоправданно высок, пользователь может предусмотреть дополнительные меры, снижающие воздействие факторов риска;

- анализ альтернативных решений:

- произвести или купить? Например, предприятию нужны те или иные конструктивные элементы; оно может иметь для этого собственное производство или купить детали у поставщиков. С помощью корпоративной имитационной модели можно рассмотреть сценарии развития предприятия, соответствующие этим альтернативам, и определить какой из вариантов предпочтительнее с точки зрения будущей рентабельности или других критериев эффективности;

- купить или взять в аренду? Например, предприятие может купить бульдозер или взять в лизинг. В этом случае также необходимо разработать одну модель, предусматривающую покупку оборудования, а другую, основанную на лизинге. Сравнение двух сценариев позволит выбрать оптимальное решение;

- выбор оборудования. Один бетононасос дешевле, другой экономичнее в эксплуатации. Какой из них выбрать с учетом предполагаемого объема производства, и других условий его использования? Эта задача, как и предыдущие, решается в ходе анализа альтернативных сценариев;

- выбор условий сбыта. Предположим, предприятие намеревается ввести значительные скидки для покупателей, оплачивающих продукцию авансом. Какая величина скидки оправдывает такое нововведение? Насколько велик выигрыш? Условия сделок можно промоделировать с помощью отмеченных выше программ и оценить преимущества каждой сбытовой схемы;

- выбор условий закупок. Величина запасов на складе, объем закупаемой партии, периодичность закупок, сроки предоплаты - эти параметры модели оказывают заметное влияние на финансовые результаты. Анализ модели позволяет оценить степень их воздействия и подобрать оптимальные условия закупок;

– выбор способа учета запасов. Какой способ учета запасов (FIFO, LIFO, средневзвешенное) выгоднее для предприятия? Для решения этой задачи необходимо рассмотреть модель предприятия при различных вариантах учетной политики и сравнить динамику финансовых результатов;

– выбор способа амортизации. От способа амортизации активов в значительной степени зависит динамика прибыли предприятия. Ответить на вопрос, какой способ амортизации активов выгоден для предприятия, можно в результате анализа корпоративной имитационной модели.

Представленный перечень задач, решаемых с помощью специализированных генераторов поддержки принятия решений, не исчерпывает всех возможностей этих систем. Вряд ли возможно составить полный перечень этих задач. Их столько, сколько вопросов возникает в процессе выбора решения и оценки альтернатив.

### **4.3. Программная реализация систем поддержки принятия решений**

На рынке экономических информационных систем имеется значительное количество отечественных и зарубежных программных реализаций специализированной экономической информационной системы СППР, принципиальная структура была рассмотрена в пункте 3.1

Для примера более подробно рассмотрим Российский программный продукт Project Expert, который в настоящее время применяется на предприятиях не только в России, но и далеко за ее пределами.

Project Expert известен широким кругам экономистов и управленцев как мощнейший специализированный генератор поддержки принятия решений. В этой специализированной системе, реализованы новые возможности корпоративной имитационной модели, позволяющие решать широкий круг задач стратегического управления. Следует отметить, что Project Expert – это система стратегического уровня управления предприятием. Она не может заменить корпоративные информационные системы, используемые для решения задач учета и оперативного управления ресурсами предприятия.

Аналитическую систему Project Expert (рис 4.2) целесообразно использовать в случаях необходимости проведения существенных преобразований в бизнесе, связанных с изменением стратегии.



Рис. 4.2 – Аналитическая система Project Expert

Project Expert включает в себя следующие основные блоки: блок моделирования; блок генерации финансовых документов; блок анализа; блок группирования проектов; блок контроля процесса реализации проекта; генератор отчетов.

В каждый из указанных блоков входит набор функциональных модулей, содержащих средства, позволяющие разработчику проекта сформировать имитационную модель, провести исследование ее характеристик и получить наглядное представление результатов работы.

Основные блоки программной системы Project Expert 7:

#### И. Блок моделирования

- Модуль общей информации о проекте; модуль компании, реализующий проект; модуль описания макроэкономического окружения; модуль формирования инвестиционного плана проекта; модуль построения операционного плана компании; модуль описания схемы финансирования.

#### П. Блок генерации финансовых документов

Блок генерации финансовых документов обеспечивает автоматическое формирование следующих прогнозных финансовых форм:

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

- прогноз движения денежных средств (Cash Flow);
- отчет о прибылях и убытках;
- балансовая ведомость;
- отчет об использовании прибыли;
- отчеты о финансовых результатах подразделений компании.

Все перечисленные документы формируются в соответствии с международными стандартами бухгалтерского учета стандартами (International Accounting Standard, IAS) и являются источником исходных данных для автоматического расчета основных показателей эффективности проекта.

В состав программы входит также модуль формирования финансовых отчетов, создаваемых пользователем самостоятельно.

### III. Блок анализа

- Модуль расчета стандартных финансовых показателей.
- Модуль анализа чувствительности, обеспечивающий возможность анализа зависимости показателей эффективности проекта от варьируемых параметров.
  - Модуль анализа эффективности определяет показатели эффективности проекта по отношению к его участникам (банкам, инвесторам и т. д.).
  - Модуль вариантного анализа позволяет сопоставить показатели различных вариантов реализации одного проекта или группы проектов.
  - Модуль статистического анализа оценивает устойчивость проекта при воздействии случайных факторов.

### IV. Блок группирования проектов

Позволяет сформировать суммарный финансовый план группы проектов (суммарный отчет о движении денежных средств) и рассчитать основные показатели эффективности инвестиций для группы проектов.

### V. Блок контроля процесса реализации проекта

В состав этого блока входят два модуля:

- модуль актуализации, позволяющий вводить значения фактических денежных поступлений и выплат;
- модуль подготовки отчетов, позволяющий подготовить следующие документы:

отчет о фактическом движении денежных средств (актуализированное Cash Flow);

отчет о распределении фактического и планируемого денежных потоков (рассогласование Cash Flow).

## VI. Генератор отчетов

Модуль редактирования и генерации бизнес-плана позволяет построить безупречно оформленный в соответствии с требованиями UNIDO документ, включив в него необходимые текстовые блоки, таблицы и графики.

Модуль построения графиков и диаграмм позволяет в интерактивном режиме представить данные и результаты проекта в графическом виде, причем в процессе построения графиков могут проводиться необходимые расчеты.

Модуль печати позволяет вывести на принтер, передать в текстовый редактор Microsoft WORD for Windows отчетные документы, содержащие как исходные данные проекта, так и результаты моделирования и анализа. При этом отчет может быть сформирован как на русском, так и на нескольких европейских языках.

Модуль экспертных заключений позволяет интерпретировать числовые результаты расчетов проекта в текстовый вид. Реализованный механизм позволяет не только просматривать встроенные заключения, но и самостоятельно создавать собственные сценарии заключений, используя все итоговые и дополнительно вводимые данные.

Работа с Project Expert 7 может быть представлена в виде следующих основных шагов: построение модели; определение потребности в финансировании; разработка стратегии финансирования; анализ эффективности проекта; формирование и печать отчетов; ввод и анализ данных о текущем состоянии проекта в процессе его реализации.

*Построение модели.* Процесс построения модели является наиболее трудоемким и требует значительной подготовительной работы по сбору и анализу исходных данных. Различные модули Project Expert независимы и доступны пользователю практически в любой последовательности. Однако следует отметить, что из-за отсутствия некоторых необходимых исходных данных может быть заблокирован доступ к определенным модулям программы. Независимо от того, разрабатывается ли детальный финансовый план, или производится предварительный экспресс-анализ проекта, необходимо в первую очередь ввести следующие исходные данные:

- дату начала и длительность проекта;
- перечень продуктов и/или услуг, производство и сбыт которых будет осуществляться в рамках проекта;
- две валюты расчета для платежных операций на внут-



реннем и внешнем рынках, а также их обменный курс и прогноз его изменения;

- перечень, ставки и условия выплат основных налогов;
- для действующего предприятия также следует описать состояние баланса, включая структуру и состав имеющихся в наличии активов, обязательств и капитала предприятия на дату начала проекта. Следующим этапом процесса построения модели является описание плана развития предприятия (проекта). Для этого необходимо ввести следующие исходные данные:

- инвестиционный план, включая календарный план работ с указанием затрат и используемых ресурсов;
- операционный план, включая стратегию сбыта продукции или услуг, план производства и план персонала.

*Определение потребности в финансировании.* Для определения потребности в финансировании следует произвести предварительный расчет проекта. В результате предварительного расчета определяется эффективность проекта без учета стоимости капитала, а также определяется объем денежных средств, необходимый и достаточный для покрытия дефицита капитала в каждом месяце реализации проекта.

*Разработка стратегии финансирования.* После определения потребности в финансировании разрабатывается план финансирования. Имеется возможность описать следующие способы финансирования: привлечения акционерного капитала; привлечения заемных денежных средств; заключение лизинговых сделок.

В процессе разработки стратегии финансирования проекта пользователь имеет возможность моделировать объем и периодичность выплачиваемых дивидендов, а также стратегию использования свободных денежных средств (например, размещение денежных средств на депозит в коммерческом банке или приобретение акций сторонних предприятий).

*Анализ эффективности проекта.* В процессе расчетов Project Expert 7 автоматически генерирует стандартные отчетные бухгалтерские документы: отчет о прибылях и убытках; бухгалтерский баланс; отчет о движении денежных средств; отчет об использовании прибыли.

На основе данных отчетных бухгалтерских документов осуществляется расчет основных показателей эффективности и финансовых коэффициентов.

Пользователь может разработать несколько вариантов проектов в соответствии с различными сценариями их реализации. После определения наиболее вероятного сценария проекта он

принимается за базовый вариант. На основе базового варианта проекта производится анализ чувствительности проекта к изменениям основных параметров, определяются критические значения наиболее важных факторов, влияющих на финансовый результат проекта.

*Формирование отчета.* После завершения анализа проекта формируется отчет. В Project Expert 7 предусмотрен специальный генератор отчетов, который обеспечивает компоновку и редактирование отчетов по желанию пользователя. В отчеты могут быть встроены не только стандартные графики и таблицы, но также таблицы и графики, построенные пользователем при помощи специального редактора.

Также имеется возможность встраивания в отчет комментариев в виде текста.

*Контроль за ходом реализации проекта.* В Project Expert 7 предусмотрены средства для ввода фактической информации о ходе реализации проекта. Актуальная информация может вводиться в программу ежемесячно. На основе введенных данных и плана формируется отчет о рассогласовании плановой и фактической информации, который может быть использован в процессе управления проектом.

### Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте необходимость создания информационной технологии управления фирмой.
2. Каковы основные функции и функциональные задачи управления фирмой?
3. Назовите важнейшие задачи, реализуемые автоматизированной системой документооборота на АРМ руководителя, АРМ менеджера.
4. Какие функциональные задачи реализует ИТ управления снабжением и сбытом?
5. Сформулируйте требования к техническому обеспечению ИТ управления фирмой.
6. Охарактеризуйте особенности информационной технологии, построенной на базе архитектуры «клиент-сервер».
7. Рассмотрите особенности функционирования корпоративной вычислительной сети управления фирмой.
8. Назовите важнейшие требования, которые предъявляются к программному обеспечению ИТ управления фирмой.
9. Какие пакеты прикладных программ наиболее часто используются в ИТ управления фирмой?

## Информационные системы в экономике производственных организаций (предприятий)

10. Охарактеризуйте функции программных комплексов для автоматизации управления фирмой.
11. Каков состав информационной базы ИТ управления фирмой?
12. Что должно включать в себя типизированное корпоративное хранилище данных?
13. Опишите технологию «Планирование потребности в материалах (MRPI)».
14. Опишите технологию «Планирование потребности в производственных мощностях (CRP)».
15. Опишите технологию «Планирование ресурсов производства (MRP П)».
16. Опишите технологию «Планирование ресурсов предприятия (ERP)».
17. Опишите технологию «Оптимизация управления ресурсами предприятия (ERPII)».
18. В чем состоят особенности корпоративных информационных систем?
19. Какие характерные особенности свойственны КИС "Галактика"?
20. Каковы современные тенденции в развитии КИС?
21. Перечислите функциональные контуры структуры КИС "Галактика".
22. Охарактеризуйте особенности инструментальной структуры КИС "Галактика"
23. Охарактеризуйте сущность и виды настройки КИС.
24. Охарактеризуйте контур логистики КИС "Галактика".
25. Охарактеризуйте контур планирования и управления производством КИС «Галактика»
26. Охарактеризуйте контур управления персоналом КИС "Галактика".
27. Охарактеризуйте контур бухгалтерского учета КИС "Галактика".
28. Охарактеризуйте контур планирования и управления финансами КИС «Галактика»
29. Объясните суть имитационного финансового моделирования деятельности предприятия средствами специализированных генераторов поддержки принятия решений.
30. Охарактеризуйте блоки программного комплекса Project Expert.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: учебник. 5-е изд. М.: «Дашков и К<sup>0</sup>», 2008.
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник. М.: Финансы и статистика, 2000.
3. Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учебник для бакалавров / под ред. В.В. Трофимова. М.: Юрайт, 2012.
4. Информационные системы и технологии в экономике: учебник. 2-е изд., доп. и перераб. /Т.П. Барановская и др./ - под ред. В.И. Лойко. М.: Финансы и статистика, 2005.
5. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» и специальностям экономики и управления (060000) / под ред. Г.А. Титоренко. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.
6. Информационные системы в экономике: учебное пособие / под ред. проф. Д.В. Чистова. М.: ИНФРА-М, 2012.
7. Информационные технологии управления: учебное пособие для вузов /под ред. проф. Г.А. Титоренко. 2-е изд., доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
8. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: учебное пособие. М.: Омега-Л, 2006.
9. Матвеев Л.А. Компьютерная поддержка решений: учебник. СПб.: «Специальная Литература», 1998.
10. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: учебник. 4-е изд. М.: Финансы и статистика, 2007.
11. Романов В.П., Емельянова Н.З., Партыка Т.Д. Проектирование экономических информационных систем: методология и современные технологии: учебное пособие. М.: Экзамен, 2005.