

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

О. М. Барбаков, Ю. А. Зобнин, А. С. Еропкина

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

*Рекомендовано Советом учебно-методического объединения
по образованию в области менеджмента в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению
подготовки 080200.62 «Менеджмент» квалификация (степень) «бакалавр»*

Тюмень
ТюмГНГУ
2014

УДК 65.012.45 (078.8)
ББК 65.290-2я73:32.81я73
Б 246

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор А. А. Зубарев
доктор социологических наук, профессор А. Н. Силин

Барбаков, О. М.

Б246 Информационный менеджмент : учебное пособие / О. М. Барбаков, Ю. А. Зобнин, А. С. Еропкина. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 270 с.

ISBN 978-5-9961-0898-5

В учебном пособии раскрываются основные понятия, сущность и содержание информационного менеджмента как современной технологии организационного управления предприятием. Основные разделы книги посвящены изложению понятий и содержания информационного общества, информационных систем и их разновидностей, методологии анализа и моделирования бизнес-процессов предприятия, основ управления проектами с использованием современных и популярных программных продуктов.

Учебное пособие рекомендуется при изучении дисциплин «Информационные технологии в менеджменте», «Информационные системы в управлении», «Основы информационного менеджмента», «Бизнес-планирование», «Управление проектами» студентами направлений «Менеджмент» и «Государственное и муниципальное управление».

УДК 65.012.45 (078.8)
ББК 65.290-2я73:32.81я73

ISBN 978-5-9961-0898-5

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«Тюменский государственный
нефтегазовый университет», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
<i>ГЛАВА 1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ — ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</i>	8
1.1. Эволюция информационных технологий	8
1.2. Информационное общество	22
1.3. Понятие и содержание информационного менеджмента	35
1.4. Профильные компетенции информационного менеджера	44
<i>Контрольные вопросы</i>	50
<i>Литература</i>	50
<i>ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ</i>	52
2.1. Понятие информации	52
2.2. Понятие информационной системы	60
2.3. Содержание информационной системы	69
2.4. Жизненный цикл информационной системы	74
2.5. Классификации информационных систем	88
<i>Контрольные вопросы</i>	93
<i>Литература</i>	93
<i>ГЛАВА 3. КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ</i>	96
3.1. Информационно-технологическая архитектура предприятия	96
3.2. Типология современных корпоративных информационных систем ..	107
3.3. Интегрированные корпоративные информационные системы	120
<i>Контрольные вопросы</i>	129
<i>Литература</i>	129
<i>ГЛАВА 4. АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ</i>	130
4.1. Введение в моделирование бизнес-процессов	130
4.1.1. Основные понятия	130
4.1.2. Развитие моделирования бизнес-процессов	133
4.1.3. Основные принципы моделирования бизнес-процессов	139
4.2. Анализ и моделирование бизнес-процессов компании	146
4.2.1. Полная бизнес-модель компании	146
4.2.2. Шаблоны организационного бизнес-моделирования	151

4.3. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем	162
4.3.1. Методологии и технологии проектирования информационных систем.. ..	162
4.3.2. Структурный подход к проектированию информационных систем.. ..	165
4.3.3. Методика разработки функциональных моделей в среде IDEF 0.. ..	175
4.4. Моделирование бизнес-процессов средствами BPwin	178
<i>Контрольные вопросы</i>	222
<i>Литература</i>	222
 ГЛАВА 5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ	224
5.1. Основные термины и определения проектного менеджмента	224
5.2. Информационные технологии управления проектами	230
5.3. Управление проектом средствами Microsoft Project	235
5.3.1. Термины проекта в среде MS Project	235
5.3.2. Создание проекта	238
5.3.3. Составление списка задач	241
5.3.4. Управление ресурсами и назначениями.. ..	252
5.3.5. Расчет стоимости проекта	259
5.3.6. Выполнение проекта	264
Лабораторный практикум по управлению проектом MS Project	266
1. «Создание проекта»	266
2. «Назначение ресурсов»	267
3. «Планирование стоимости проекта».. ..	267
<i>Вопросы для самостоятельной работы</i>	268
<i>Литература</i>	268

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня можно признать: человеческая цивилизация вступила в информационную эпоху. Доля информационной экономики в экономически развитых странах, выраженная в суммарном рабочем времени, составляет 70-80 %, и эта величина постоянно возрастает.

Переход к информационной стадии развития современного общества очевиден: в подавляющем большинстве стран более 50 % населения занято в сфере информационных услуг. Общество становится информационным.

Таким образом, современная эпоха – это время грандиозной технологической и информационной революции. Сложность различных процессов в человеческой жизнедеятельности, их разнообразие и количество многократно возросли. Соответственно объемы информационных потоков, сопровождающих и связывающих эти процессы, неизмеримо выросли. Чтобы эффективно управлять этим информационным «ураганом», требуются все более мощные и надежные средства сбора, хранения, обработки, анализа и рационального использования гигантских массивов информации.

Именно поэтому ядром разворачивающейся технологической и информационной революции является современная информационная технология, то есть все то, что связано со сбором, накоплением и обработкой информации, и ее основной элемент – компьютеризация.

В информационном обществе трудно представить управление любыми объектами, процессами или явлениями без информационного обеспечения, без информационной основы и без использования средств обработки информации. В этих условиях одной из главных черт управления различными объектами на современном этапе развития общества стала всеобщая информатизация управленческих процессов, а в этом контексте – разработка и внедрение системы принятия управленческих решений в управлении организацией. Фактически создается новая наука и теория информационного менеджмента как процесса управления информацией и управления при помощи информации.

В информационный менеджмент как в научную дисциплину включаются достижения ряда научных и прикладных дисциплин в области управления информацией в организациях. Это обстоятельство способствует переходу к информационно-ориентированному типу организации на практике, характерному для информационного общества. Информационный менеджмент как новая методология построения системы управления информацией и документацией имеет фундаментальное значение для организаций [6].

Целью дисциплины является формирование у студентов системы знаний в области управления информационными системами, обеспечивающими поддержку принятия управленческих решений; овладение целостной системой знаний о методах и принципах построения автоматизированных информационных систем, их информационного обеспечения и менеджмента;

та; получение практических навыков по использованию принципов и методов информационного менеджмента в практической деятельности.

Задачами дисциплины являются следующие:

- ▣ изучить теоретические основы информационного менеджмента;
- ▣ рассмотреть основные понятия теории информации;
- ▣ сформулировать понятие информационной системы;
- ▣ освоить принципы автоматизации основных бизнес-процессов на предприятии;
- ▣ освоить принципы построения автоматизированных информационных систем;
- ▣ научиться решать основные задачи и проблемы информационного менеджмента;
- ▣ овладеть технологиями информационного менеджмента;
- ▣ рассмотреть методологии бизнес-планирования и управления проектами;
- ▣ исследовать основные направления развития автоматизированных информационных систем.
- ▣ изучить тенденции развития информационного менеджмента.

Изучение дисциплины «Информационный менеджмент» формирует знания по управленческому, проектному и инновационному видам деятельности в области информационных технологий квалификационных характеристик направлений и специальностей: «Менеджмент», «Бизнес-информатика», «Прикладная информатика в экономике», «Прикладная информатика в менеджменте», «Прикладная информатика в юриспруденции», «Экономика», «Маркетинг», «Мировая экономика» и др.

Настоящее учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения и предназначено для подготовки бакалавров направлений 080200.62 «Менеджмент» профиль «Информационный менеджмент» и 080500.62 «Бизнес-информатика» профиль «Электронный бизнес» очной формы обучения при изучении дисциплин базовой (обязательной) части основной образовательной программы (ООП) (табл. В.1).

В вариативной части основной образовательной программы подготовки менеджеров и бизнес-информатиков учебное пособие «Информационный менеджмент» может использоваться при изучении таких дисциплин, как «Основы информационного менеджмента», «Базы данных и экспертные системы», «Системы поддержки принятия решений», «Проектирование систем электронного менеджмента», «Программно-математическое обеспечение информационного менеджмента», «Управление проектами», «Информационный менеджмент», «Система автоматизированного документооборота», а также других дисциплин информационного, управленческого и экономического направлений.

Таблица В.1

Дисциплины основного образовательного процесса,
изучающие информационный менеджмент

Базовая часть ООП	Направление «Менеджмент»	Направление «Бизнес-информатика»
Профессио- наль-ный цикл	Стратегический менеджмент	Архитектура предприятия
	Бизнес-планирование	Моделирование бизнес-процессов
	Управление проектами	Управление жизненным циклом информационной системы
		Информационные системы управления производственной компанией
		Информационно-технологическая инфраструктура предприятия
		Системы поддержки принятия решений
		Управление разработкой информационной системы
		Эффективность информационных технологий
Математический и естественно-научный цикл	Методы принятия управленческих решений	
	Информационные технологии в менеджменте	
Гуманитарный, социальный и экономический цикл		Развитие информационного общества
		Стратегический менеджмент

Изучение дисциплины «Информационный менеджмент» формирует навыки управления информацией и управления предприятием при помощи информации. Таким образом, информационный менеджмент в контексте корпоративной деятельности можно определить как специфическую область общего менеджмента, функцией которого является управление информационными ресурсами, информационными технологиями и информационными системами, обеспечивающее эффективную реализацию всех бизнес-процессов предприятия [3].

ГЛАВА 1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ – ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Эволюция информационных технологий

Информация в любых формированиях, будь то экономические, социальные или политические, всегда имела ключевое значение, начиная с того далекого времени, когда взаимодействия между людьми, воздействия их друг на друга, а значит, и взаимодействия между элементами управления любыми объектами только зарождались.

На различных ступенях развития общества целевые установки его деятельности в целом и каждого человека в отдельности были различны [2]. Вплоть до XII века включительно все усилия человечества были направлены на овладение веществом: основой общественного прогресса являлось познание свойств вещества. Сначала изготавливались примитивные, а затем все более сложные орудия труда, вплоть до механизмов и машин, позволяющих изготавливать потребительские ценности.

На следующем этапе становления индустриального общества важнейшей стала проблема овладения энергией, сначала тепловой, затем электрической, наконец, в XX веке – атомной. Поступательное овладение различными видами энергии привело к созданию массового производства потребительских ценностей, что способствовало повышению уровня жизни людей и переменам в характере их труда.

Поскольку издавна людям была свойственна потребность выразить и запомнить информацию об окружающем их мире, постольку появлялись и совершенствовались различные формы такого отображения и взаимодействия. Последовательно появились устная речь, письменность, книгопечатание, живопись, фотография, радио, телевидение и т. д.

Понятие «информация» можно сформулировать следующим образом: это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления. Любые производимые с информацией действия укладываются в четыре последовательных информационных процесса:

- ▣ поиск информации (включая ее сбор и накопление);
- ▣ сохранение найденной (полученной) информации;
- ▣ обработка информации (включая ее анализ);
- ▣ передача информации (и результатов ее обработки).

Для каждого из этих процессов существуют свои, выполняемые по определенным правилам, методы, способы, приемы работы. Они называются информационными технологиями.

Информационные технологии – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [19].

По мере развития, совершенствования информационных технологий происходили качественные преобразования и в общественных отношениях в целом. Иногда эти преобразования были довольно стремительными, благодаря кардинальным изменениям в сфере обработки информации и в других информационных процессах и технологиях. Подобные преобразования сопровождались, таким образом, информационными революциями, которые явились теми последовательными этапами, начиная от зарождения цивилизации, и заканчивая сегодняшним днем, что привели к современному состоянию развития информационного общества (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Этапы развития информационных технологий

Этапы	Начало этапа	С чего начинался этап	Краткая характеристика этапа
0	1 000 000 лет назад	Появление людей и взаимодействий между ними	Передача информации и знаний зрительно по принципу «делай как я»
1	30 000 лет назад	Открытие способов длительного хранения информации на материальном носителе	Хранение информации на материальном носителе (камень, кость, дерево, глина)
2	6 000 лет назад	Появление письменности и более эффективных материальных носителей	Хранение информации на материальном носителе в виде символов (бумага, папирус, шелк) и ее передача в ограниченном круге лиц
3	1445 г. н.э.	Изобретение печатного станка	Накопление огромного количества информации и знаний, доступ к знаниям широкого круга лиц
4	1937 г. н.э.	Создание первой ЭВМ	Использование вычислительной техники при хранении, накоплении, обработке, анализе и передаче информации
5	1982 г. н.э.	Публикация эталонной модели взаимодействия открытых систем (ЭМВОС) как международного стандарта ISO	Единое информационное пространство информационного взаимодействия людей

На ранних этапах развития общества в эпоху до появления информационных технологий, профессиональные навыки передавались на основе личного примера по принципу «делай как я». В качестве форм передачи

информации использовались ритуальные танцы, обрядовые песни, устные предания и т. д. Около миллиона лет прошло от создания первых инструментов для обработки материальных объектов до появления регистрации на них информационных образов.

Таким образом, возникновение способов длительного хранения информации на материальном носителе открывает первый этап развития информационной технологии. Это, например, пещерная живопись (наиболее характерные зрительные образы, связанные с охотой и ремеслами) и гравировка по кости (лунный календарь, числовые нарезки для измерения), выполненные 20-30 тыс. лет назад.

Другими словами, период работы людей с информационными образами составляет всего 1 % времени существования цивилизации. Становится понятным, почему при решении абстрактных информационных задач эффективность человека резко возрастает в случае представления информации в виде изображений материальных объектов (графические интерфейсы). В этом случае в работу включаются те области человеческой интуиции, которые развивались первые 99 % времени существования цивилизации [7].

Второй этап развития информационной технологии начался около 6 тыс. лет назад с появлением письменности. В это время появилась технология регистрации символьной информации на материальном носителе, что позволяло осуществлять накопление и длительное хранение знаний. В качестве носителей информации выступали и до сих пор выступают такие материалы, как камень, кость, дерево, глина, папирус, шелк, бумага. Сейчас этот ряд продолжен магнитными носителями (лента и др.), жидкими кристаллами, оптическими носителями, полупроводниками и т. д.

В этот период накопление знаний происходило достаточно медленно и было обусловлено трудностями доступа к информации. Знания, представленные в виде рукописных изданий, нередко хранились в единичных экземплярах, собрания которых охранялись специальными людьми (жрецами и др.), которые наделялись исключительным правом доступа к фонду человеческого опыта. Фактически они являлись посредниками между накопленными знаниями и заинтересованными людьми. Этот барьер был разрушен на следующем этапе [1].

Начало третьего этапа датируется 1445 годом, когда Иоганн Гутенберг изобрел первый печатный станок. Появление книг открыло доступ широкому кругу людей к различного рода информации и резко ускорило темпы накопления систематизированных знаний. За следующие три столетия объем социально-доступных знаний набрал «критическую массу», что дало старт лавинообразному процессу промышленной революции. С этого времени началось необратимое и поступательное развитие технологической цивилизации. Таким образом, возникновение книгопечатания – это вторая информационная революция.

В то время жесткость хозяйственных связей, относительная простота товаров, обусловленная минимальными запросами, стабильность потребностей, низкая динамичность производительных сил позволяли обходиться при принятии решений в экономике и управлении минимумом информации, экспертными методами и примитивными расчетами прихода-расхода.

Начиная с 17-18 веков ускорившееся общественное развитие и, прежде всего, зарождение крупного машинного производства в Европе и других регионах потребовало принципиального изменения методов заключения и выполнения сделок. Связано это с расширением номенклатуры товаров, с увеличением их количества, в том числе за счет комплексного использования перерабатываемого сырья и привлекаемых природных ресурсов, а также рабочей силы. Вследствие этого формируются новые связи, организуются широкие сети новых торговых агентов, стремящихся сбыть товар во многих географически удаленных друг от друга точках. Рынок расширяется, связи поставщиков и потребителей становятся все сложнее. Ставятся более жесткие требования к обслуживанию экономических связей, что приводит к созданию новых коммерческих образований, таких как финансовых и товарных бирж, финансовых клубов и т. д. Экономическая деятельность усложняется, усложняется и политическая деятельность, но при этом основным аппаратом принятия управленческих решений остается получение сведений путем систем связи (телеграф, телефон), эмпирические приемы, прогнозирование развития ситуаций на основе личного опыта, интуиции, анализа «в голове».

В это время наблюдались попытки применить формализованные методы прикладной математики в области принятия решений в экономике. Особого успеха они не имели, потому что серьезные математики не особенно интересовались прикладными аспектами своих исследований, в частности, у них не было особого желания внедрять их в такую, считавшуюся тогда не престижной, область, как экономика. Кроме этого, такие исследования рассматривали идеализированные случаи и при применении их к конкретным условиям они, несомненно, не обеспечили необходимой точности, да и потребовали бы недопустимо трудоемких расчетов. И наконец, самое главное – это то, что тогдашние коммерсанты очень скептически относились к «придуманным» кем-то формулам, поскольку привыкли полагаться только на свой расчет и на свою интуицию и опыт.

Тем не менее, реальные нужды бизнеса и управления привели к тому, что в управляющих структурах, сначала коммерческих, а затем и в остальных, возник слой аналитиков и расчетчиков, применяющих в своих исследованиях методы прикладной математики в области принятия управленческих решений. Это привело к созданию инструментов, облегчающих обработку все большего количества информации об окружающем мире, то есть вычислительных устройств.

Предыстория вычислительной техники начинается в глубокой древности с первых примитивных приспособлений для производства счета (например, абак). В 1642 г. французский математик Паскаль представил миру первую счетную машину, построенную на основе зубчатых колес, которая была способна суммировать десятичные числа. А в 1673 г. немецкий математик Лейбниц создал машину, которая выполняла все четыре арифметических действия и явилась фактически прототипом арифмометра, использовавшегося с 1820 г. до 60-х годов XX в.

Идея программно-управляемой счетной машины, имеющей арифметическое устройство, устройства управления, ввода и печати, выдвинута в 1822 г., принадлежала английскому математику Бэббиджу. Однако его проект, хотя и использующий десятичную систему счисления, опережал технические возможности своего времени и поэтому не был реализован.

С 1937 года начинается четвертый этап развития информационной технологии, когда появилась первая машина для обработки информации. К. Цузе, немецкий студент, в своем дипломном проекте первым в мире использовал при построении вычислительной машины двоичную систему исчисления (машина Z1). Затем он создал первую в мире релейную вычислительную машину с программным управлением (1941 г. – машина Z2) и цифровую специализированную управляющую вычислительную машину (1943 г. – машина Z3, в 1944 г. – машина Z4).

В 40-х годах XX в. удалось создать программируемую счетную машину на основе электромеханических реле, которые могли пребывать в одном из двух устойчивых состояний: «включено» и «выключено». Это было технически проще, чем реализовывать десять различных состояний, опирающихся на обработку информации на основе десятичной системы счисления. В этом же десятилетии появились первые электронно-вычислительные машины, элементной базой которых были электронные лампы.

В 1944 г. ученым Гарвардского университета (США) Говардом Айкенем была создана релейно-механическая цифровая вычислительная машина MARK-1. Машина типа ENIAC на электронных лампах была запущена в эксплуатацию в Пенсильванском университете в 1946 г.

К этому времени уже значительная часть населения занята в информационной сфере. Так, например, в США доля трудоспособного населения, занятого в информационной сфере, в 1946 году составляла 30 %, в 1980 году – 45 %, в 2000 году – 70 %.

Таким образом, на рубеже 50-60 годов 20 века положение дел с информационными технологиями в экономике и управлении коренным образом изменяется. Появляются принципиально новые орудия управленческого труда в виде электронных вычислительных машин, разрабатывается аппарат прикладных математических дисциплин в области принятия управленческих решений, соответствующая подготовка новых управленцев

и коммерсантов позволяет им принимать и успешно использовать такой аппарат в бизнесе и управлении (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Основные поколения ЭВМ [9]

Поколение	Годы	Элементная база	Быстродействие	Программное обеспечение	Применение	Примеры
1	1946-1955	Электронные лампы	10-20 тыс. опер./сек.	Машинные коды	Расчетные задачи	ENIAC (США), БЭСМ (СССР)
2	1955-1964	Транзисторы	до 1 млн. опер./сек.	Алгоритмические языки, диспетчерские системы, пакетный режим	Инженерные, научные, экономические задачи	IBM 7090 (США), БЭСМ-6, (СССР)
3	1965-1973	Интегральные схемы	первые млн. опер./сек.	Операционные системы, режим разделения времени	АСУ, САПР, научно-технические задачи	IBM 360 (США), ЕС ЭВМ (СССР)
4а	1974-1984	Микропроцессоры	сотни млн. опер./сек.	Банки и базы данных	Управление, коммуникации, АРМ, обработка текстов, графика	ILLIAS 4 (США), Эльбрус (СССР)
4б	1985-наст. время	Сверхбольшие интегральные схемы	10 ⁹ опер./сек. Многопроцессорность	Экспертные системы	Управление, коммуникации, АРМ, обработка текстов, графика	Intel Pentium Pro200, MLK 1610

Пятый этап развития информационной технологии наступил в 1982 г., когда Международная организация по стандартизации ISO (International Organization for Standardization) утвердила в качестве международного стандарта базовую Эталонную модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС) – Open Systems Interconnection basic reference model (OSI). Этот стандарт способствовал формированию глобального информационного пространства.

В настоящее время повсеместно создаются новые электронные вычислительные комплексы (СуперЭВМ, персональные и микроЭВМ), они объединены в сети, интегрированы в коммуникационные среды, относительно дешевы и удобны, позволяют хранить и анализировать громадные объемы информации, имеющей источники по всему миру. Вследствие этого область выработки решений превратилась в целую индустрию, поставляющую на рынок самый ценный и дефицитный на сегодняшний день товар – информацию, позволяющую принимать правильные решения.

Ретроспектива развития информационного обеспечения России.

Начало информатизации в органах управления в СССР относится к 1970-1980-м годам. В первую очередь на основе ведомственных вычислительных центров и вычислительных центров коллективного пользования на базе быстро развивающейся вычислительной техники (машин третьего поколения ЕС ЭВМ) была создана Общегосударственная автоматизированная система (ОГАС) обработки управленческой информации. В рамках системы планового хозяйствования были сформированы и функционировали на уровне государства:

- ▣ в ведении Государственного планового комитета СССР – Автоматизированная система плановых расчетов (АСПР);
- ▣ в ведении Государственного комитета по статистике СССР – Единая статистическая информационная система (ЕСИС);
- ▣ в Министерстве финансов СССР – Автоматизированная система финансовых расчетов (АСФР);
- ▣ решением функциональных задач Государственного банка страны занималась Автоматизированная система управления «Банк» (АСУ «Банк»);
- ▣ автоматизацией решения банковских задач по важнейшим направлениям банковского обслуживания отраслей народного хозяйства занимались «АСУ Стройбанк», «АСУ Внешторгбанк», «АСУ Сбербанк», «АСУ Жилсоцбанк» и др. [8].

В этот период информационные системы (ИС) для управления технологическими и управленческими процессами создавались во всех отраслях народного хозяйства СССР: в тяжелой промышленности, машиностроении, самолетостроении, строительстве, легкой промышленности и др. ИС управления функционировали в Москве, Ленинграде, Горьком, Свердловске, Томске, Туле и др.

Таким образом, к концу 1980-х годов была построена Государственная сеть вычислительных центров (ГСВЦ), в которой высший уровень был образован базовыми территориальными вычислительными центрами коллективного пользования (ВЦКП), соединенными каналами связи Общегосударственной сети передачи данных (ОГСПД).

Второй составляющей ГСВЦ на общегосударственном и межрегиональном уровнях являлась сеть ВЦ Госкомстата СССР, отвечавшая за сбор и обработку учетно-статистической и другой информации, а также ее предоставление на все уровни управления и для всех звеньев народного хозяйства страны.

В РИВЦ Госкомстата формировались и поддерживались в рабочем состоянии базы данных в разрезе функциональных подсистем «Население», «Регионально-обслуживающие отрасли», «Регионально-образующие отрасли» и «Окружающая среда» как наиболее важных для решения задач управления экономикой страны.

Теоретические и методические основы информатизации процессов управления, зафиксированные в регламентах в ОГАС и ГСВЦ предусматривали:

- ▣ создание всех информационных систем на единой методической базе;
- ▣ обеспечение информационной, технической и программной совместимости ИС;
- ▣ полноценное формирование коммуникационной системы связи ВЦ разного функционального назначения на всех уровнях управления как с потребителями информации, так и между собой.

Вступление национальной экономики в рыночные отношения радикально изменило хозяйственные механизмы, потребовало внедрения новых, более динамичных и публичных подходов на общегосударственном, региональном и местном уровнях управления. Возникла острая необходимость в оперативном анализе экономических процессов на конкретной территории, стали востребованными современные научные методы в измерении и прогнозировании экономического эффекта в различных сферах федерального, регионального и муниципального управления. Решение новых сложных проблем настоятельно требовало научной организации информационных процессов для целей управления.

Рыночные формы хозяйствования способствовали росту запроса управленческой деятельности на современные компьютерные и телекоммуникационные средства, формировали реальные условия для внедрения в государственное управление модели распределенной обработки данных на устройствах новых поколений.

Концепция информатизации при использовании структурного моделирования объектов региона с отображением на модель коллектива вычислителей в виде единой распределенной системы автоматизированных рабочих мест исполнителей позволила решать все типы простых и сложных задач регионального и муниципального управления при минимальных затратах на разработку методов решения задач, алгоритмов и программных средств. Создаваемые при этом информационная, техническая, программная и технологическая базы информатизации способны были обеспечить потребности региона (города) в решении всех необходимых задач управления [8].

Переход к новой информационной экономике и политике был невозможен без выработки и утверждения национальных программ по развитию информационных технологий в масштабах страны и использованию их в органах государственного управления. Федеральная целевая программа (ФЦП) «Электронная Россия на 2002-2010 годы» [12] явилась своеобразной попыткой прорыва в «информационное будущее», которое для ряда развитых стран мира уже стало настоящим (рис. 1.1).

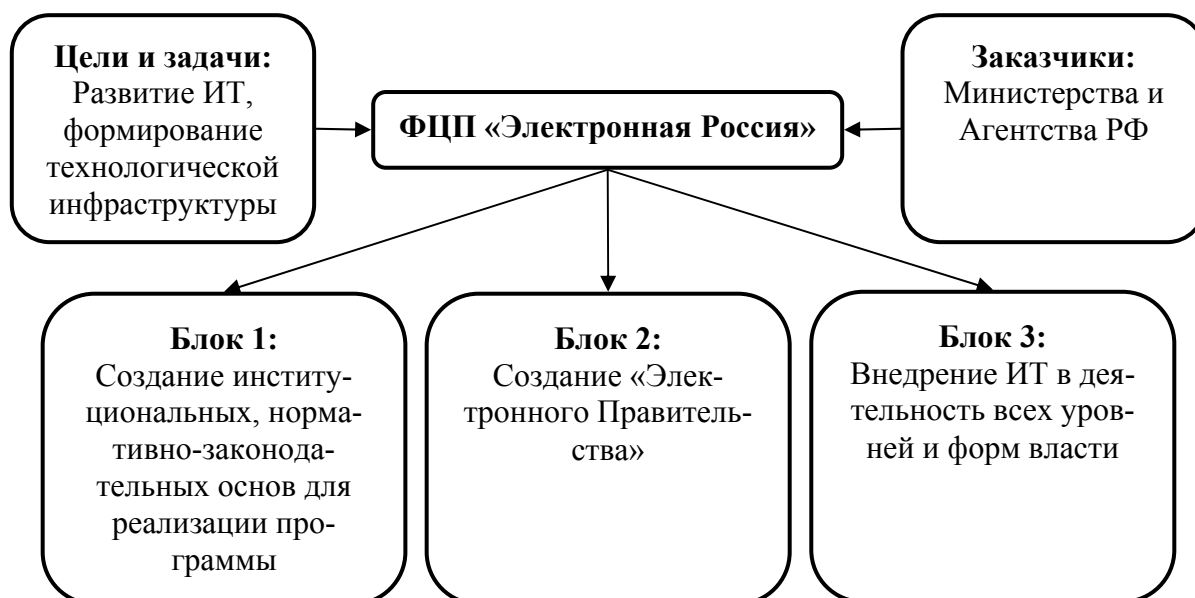


Рис. 1.1. Структура Федеральной целевой программы «Электронная Россия» (2002-2010 гг.)

Самым долгосрочным блоком ФЦП являлось создание «электронного правительства». Результатом его реализации в виде Единого правительственного портала должно было стать решение следующих задач:

- ▣ организация электронного документооборота внутри правительства;
- ▣ перевод взаимоотношений государства и бизнеса в электронную форму (налоговая отчетность, таможенные декларации и др.);
- ▣ раскрытие органами власти всей несекретной государственной информации посредством сети Интернет;
- ▣ создание единой телекоммуникационной публичной информационной среды не только для функционирования электронного правительства, но также для развития образования, электронной торговли и т. д. [5].

В настоящее время Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), являясь федеральной государственной информационной системой, обеспечивает:

- ▣ доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах, государственных функциях по контролю и надзору, об услугах государственных и муниципальных учреждений, об услугах организаций, участвующих в предоставлении государственных и муниципальных услуг, размещенных в федеральной государственной информационной системе, обеспечивающей ведение реестра государственных услуг в электронной форме;
- ▣ предоставление в электронной форме государственных и муниципальных услуг, услуг государственных и муниципальных учреждений

и других организаций, в которых размещается государственное задание (заказ) или муниципальное задание (заказ), в соответствии с перечнями, утвержденными Правительством Российской Федерации и высшими исполнительными органами государственной власти субъекта Российской Федерации (РФ);

- ▣ учет обращений граждан, связанных с функционированием Единого портала, в том числе возможность для заявителей оставить отзыв о качестве предоставления государственной или муниципальной услуги в электронной форме.

Единый портал входит в инфраструктуру, обеспечивающую информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме [21].

Самые значительные средства в рамках Программы «Электронная Россия» были выделены на реформу сферы образования. Здесь планировалось: расширение выпуска специалистов по информационным технологиям; переподготовка преподавателей и учителей; широкая подготовка квалифицированных пользователей компьютеров; внедрение в образовательную систему новых программ и стандартов; повышение технической оснащенности вузов и школ.

В результате выполнения ФЦП «Электронная Россия» в части внедрения информационных технологий в деятельность органов государственной власти и организации предоставления государственных услуг достигнуто следующее:

- ▣ создан ряд государственных информационных систем, включая Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), портал государственных и муниципальных закупок, государственную автоматизированную систему «Управление», интернет-узел для обеспечения бесперебойной работы интернет-ресурсов Президента РФ и Правительства РФ, типовую информационную систему поддержки деятельности многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг для субъектов РФ;
- ▣ созданы сеть удостоверяющих центров и сеть общественного доступа к государственным услугам;
- ▣ разработаны опытные образцы оборудования и программных средств для анализа реализации и прогнозирования выполнения работ по приоритетным национальным проектам, мониторинга и оценки эффективности управления бюджетными ресурсами, информационно-поисковых систем хранения и обработки мультимедийной информации [4].

В период реализации ФЦП «Электронная Россия» национальная отрасль информационных и телекоммуникационных технологий развивалась высокими темпами: ежегодный прирост составлял около 25 процентов, что

было существенно выше среднегодовых темпов роста валового внутреннего продукта и роста отдельных отраслей. Информационные технологии и информационные услуги стали достаточно существенной статьей российского несырьевого экспорта.

Однако, сводные индексы и межстрановые сопоставления характеризовали Российскую Федерацию все еще не лучшим образом: сказывались недостаточность уровня развития отрасли информационных технологий, а также нереализованность потенциала уже существующих инфраструктур и технологий.

Например, в рейтинге стран по индексу развития информационных и телекоммуникационных технологий Россия занимала в 2008 году 48-е место из 159. Развитие отрасли информационных технологий сдерживалось низкими темпами роста экономики, а также неравномерностью развития регионов. В использовании гражданами информационных технологий сформировалось так называемое «цифровое неравенство»: в рейтинге готовности регионов России к информационному обществу индекс региона-лидера в 22 раза превышал индекс региона-аутсайдера. Даже г. Москва отставала на 8 процентных пунктов от уровня использования широкополосного доступа к сети Интернет в странах Европы. Невысокой оставалась скорость получения потребителями данных из сети Интернет. Так, средняя скорость доступа к сети Интернет в регионах составляла до 1 Мбит/с, в г. Москве – до 7,5 Мбит/с. Услуги в сфере информационных технологий оставались весьма дорогими для ряда социальных групп населения.

Да и сегодня качество услуг не соответствует ожиданиям, распространение навыков использования информационных технологий в работе и повседневной жизни явно недостаточно, стандарты профессиональной подготовки работников отрасли устарели, отмечается высокая зависимость от зарубежной продукции в сфере информационных технологий, а также низкий уровень правовой защиты интеллектуальной собственности.

Поэтому с 2011 года в РФ реализуется **Государственная программа (ГП) Российской Федерации «Информационное общество (2011 - 2020 годы)»** (далее – Программа). Основными проблемами, на разрешение которых нацелена Программа, являются [14]:

- ▣ износ и выработка ресурса сетевой инфраструктуры на протяженных участках территории страны, рост стоимости «последней мили» сетей связи;
- ▣ отсутствие широкополосного доступа, в том числе беспроводного, к сети Интернет для конечных пользователей, низкие показатели качества доступа к сети Интернет;
- ▣ отставание темпов развития отрасли связи от мирового уровня; невысокая (менее 1 %) доля РФ на мировом рынке электроники; недостаточная конкуренция на российском рынке информационных

технологий; низкая доля качественного отечественного телекоммуникационного оборудования;

- ▣ существенные различия в степени использовании информационных технологий регионами, различными слоями общества и органами государственной власти;
- ▣ недостаточность темпов развития инфраструктуры доступа населения к сайтам органов государственной власти и другим средствам информационно-справочной поддержки и обслуживания населения;
- ▣ слабые навыки населения в использовании информационных технологий, в том числе среди государственных служащих;
- ▣ увеличение количества компьютерных преступлений, рост их корыстной направленности, а также наносимого этими преступлениями материального ущерба;
- ▣ слабая правовая защита интеллектуальной собственности в сети Интернет, отсутствие компромисса между правом на информацию и авторским правом;
- ▣ недостаточность научно-методического обеспечения процесса становления информационного общества в РФ;
- ▣ отсутствие статистических наблюдений, необходимых для расчета международных индексов развития информационных технологий и электронного правительства (например, по стандартам Международного союза электросвязи, ООН и др.);
- ▣ отсутствие инфраструктуры, обеспечивающей информационную безопасность электронных форм взаимодействия органов государственной власти между собой, с населением и организациями, отсутствие доступных механизмов обеспечения доверия к электронной подписи.

Для преодоления этих проблем в ГП «Информационное общество» выделено государственное финансирование в объеме 1,22 трлн. руб. Цели, задачи и направления Программы увязаны с инновационным сценарием социально-экономического развития Российской Федерации, определенным Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [15].

Инновационный сценарий в наибольшей степени соответствует идеологии информационного общества, ориентированного на постиндустриальную экономику. При реализации инновационного сценария Программа решает задачи не только в сфере информационных технологий, но и становится инструментом решения задач модернизации в иных сферах (управление, образование, здравоохранение и др.), регионального развития и интеграции в мировое хозяйство, повышения качества человеческого капитала и стандартов жизни населения (рис. 1.2). В этом случае к 2020 году прогнозируется 10-кратный рост объема услуг связи и более чем 2-кратный рост объема рынка информационных технологий.

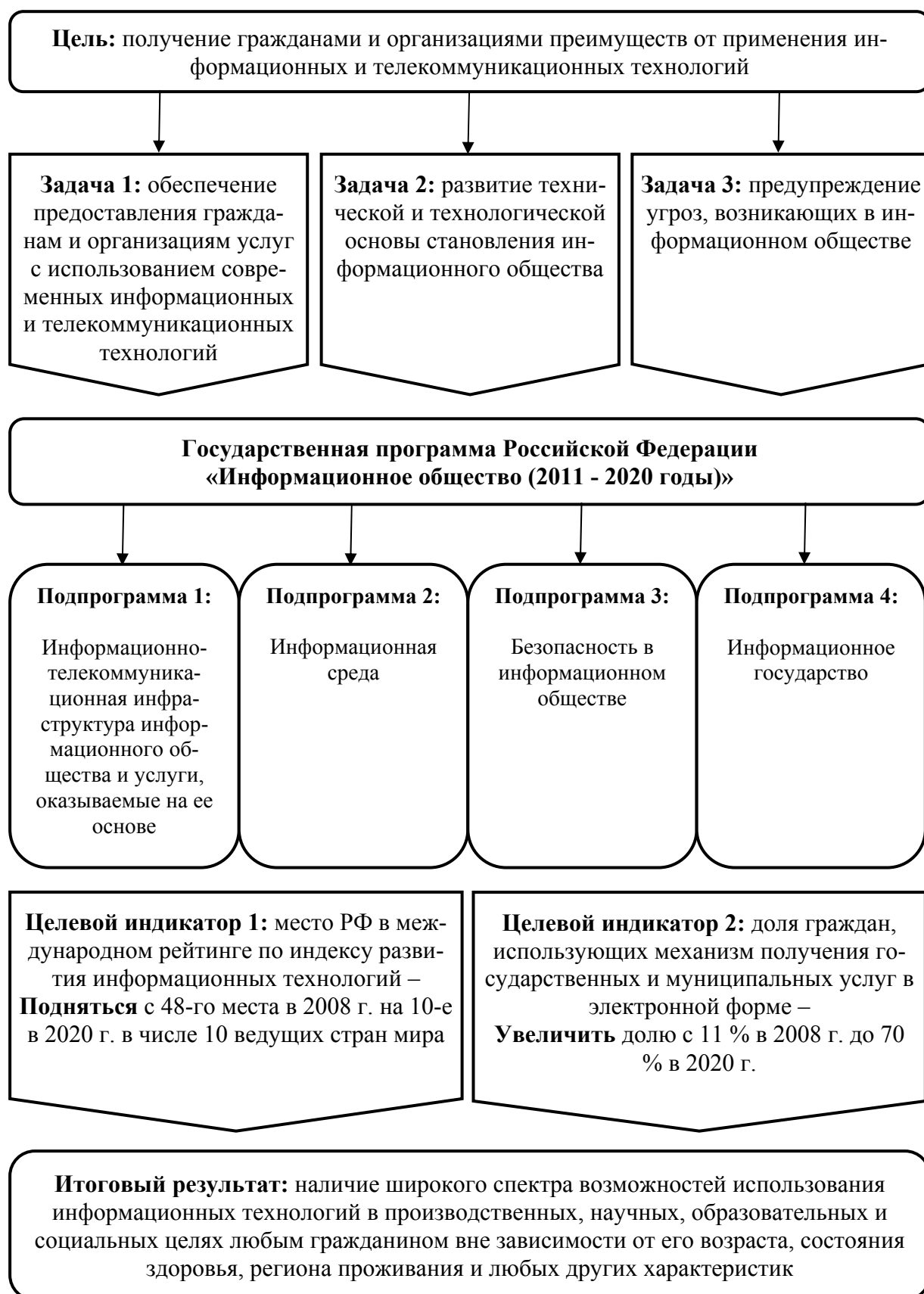


Рис. 1.2. Структура Государственной программы РФ «Информационное общество (2011 2020 годы)

В целом от реализации Программы ожидаются следующие основные результаты:

- ▣ обеспечение создания на всей территории РФ современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры;
- ▣ достижение технологической независимости РФ в отрасли информационных и телекоммуникационных технологий, опережающего роста российского рынка информационных и телекоммуникационных технологий по отношению к общемировому уровню;
- ▣ обеспечение доступных и разнообразных услуг почтовой связи;
- ▣ существенное сокращение транзакционных издержек в экономике за счет стандартизации процессов, среды взаимодействия и внедрения информационных и телекоммуникационных технологий;
- ▣ высокое качество предоставления государственных услуг в электронном виде, осуществление подавляющего большинства юридически значимых действий в электронном виде;
- ▣ обеспечение прав и основных свобод человека, в том числе права каждого человека на информацию;
- ▣ развитие социальной самоорганизации и социального партнерства власти, бизнеса и общественности на основе использования информационных технологий;
- ▣ сокращение «цифрового неравенства» субъектов РФ, предупреждение изолированности отдельных граждан и социальных групп;
- ▣ развитие сервисов на основе информационных и телекоммуникационных технологий в сферах культуры, образования и здравоохранения;
- ▣ возможность осуществления трудовой деятельности дистанционно и содействие самозанятости;
- ▣ достижение такого уровня развития технологий защиты информации, который обеспечивает неприкосновенность частной жизни, личной и семейной тайны, безопасность информации ограниченного доступа;
- ▣ высокая степень интеграции РФ в мировое информационное общество.

Подобные программы реализуются и в других странах мира. Целью создания, функционирования и распространения такого рода программ является решение проблем развития информатизации общества, т. е. внедрения комплекса мер, направленных на обеспечение полного и своевременного использования достоверной информации и обобщенных знаний во всех видах человеческой деятельности. Имеется в виду, в частности, что внедрение ИТ в экономике повысит результативность принимаемых на всех уровнях управленческих решений, что даст возможность росту всех экономических показателей и качественных научных достижениях фундаментальных и прикладных наук.

Например, в США, Англии, Японии решение проблемы информатизации общества является одной из основных целей развития этих стран

в связи с переходом на новый уровень цивилизации. У них также имеются долговременные программы создания информационной инфраструктуры, обеспечивающей возможность использования всеми национальными потребителями автоматизированных ИТ на основе широкого применения новейших информационно-вычислительных ресурсов и автоматизированных систем связи.

В США, в частности, подобная программа обозначена как «Национальная информационная инфраструктура». Согласно этому проекту информационная инфраструктура должна развиваться эволюционно, путем слияния компьютерных систем со средствами массовой информации, в результате объединения возможностей ряда отраслей – компьютерной, телекоммуникационной, информационного снабжения. Такая инфраструктура позволит обеспечивать заинтересованных пользователей всеми необходимыми сведениями в различных областях человеческой деятельности: научной, производственной, экономической, социальной, рекреационной, образовательной и др.

Как и за рубежом, в нашей стране одним из базовых элементов информационной инфраструктуры являются сетевые технологии. Эта область быстро развивается: широкими масштабами ведется оснащение современной вычислительной техникой самых разнообразных государственных, частных и общественных организаций и предприятий; создаются локальные комплексы, объединяемые в региональные и в общероссийские с выходом в международные системы; наращиваются объемы внедрения наиболее современных информационных технологий, программ и технических средств. Все это создает основу для обеспечения доступа рядовому пользователю практически к любому типу информации, делает прозрачными политические и географические границы и формирует таким образом глобальное информационное общество.

1.2. Информационное общество

Итак, основным предметом труда до XX века включительно являлись материальные объекты. Деятельность человека за пределами материального производства и обслуживания экономически относилась к категории «непроизводительные затраты». Экономическая мощь страны измерялась материальными и энергоресурсами, которые контролировались государством.

В конце XX века ситуация изменилась: впервые в человеческой истории основным предметом труда в общественном производстве промышленно-развитых стран становится информация. Нарастающий переток трудовых ресурсов из сферы материального производства в информационную сферу является сегодня наиболее заметным, но далеко не единственным

признаком подступающих «гигантских потрясений», которые получили пока только общие и несколько туманные наименования – «информационная революция», «информационный кризис».

Информационный кризис, разрешающийся информационной революцией – сложный социально-экономический и социально-политический процесс глобального уровня, для описания которого существует несколько подходов, характеризующих момент перехода общества от индустриальной фазы развития к подлинно информационной цивилизации.

Первый подход был предложен Джемсом Мартином, автором ряда книг по вычислительной технике, известным экспертом корпорации IBM. Суть его заключается в выявлении кардинального качественного изменения информационного ресурса человеческого общества на основе расчета интервалов времени, в течение которых общая сумма знаний человечества удваивалась. Например, к 1800 г. эта сумма удваивалась через каждые 50 лет, к 1950 г. – через каждые 10 лет, к 1970 г. – через каждые 5 лет (рис. 1.3).

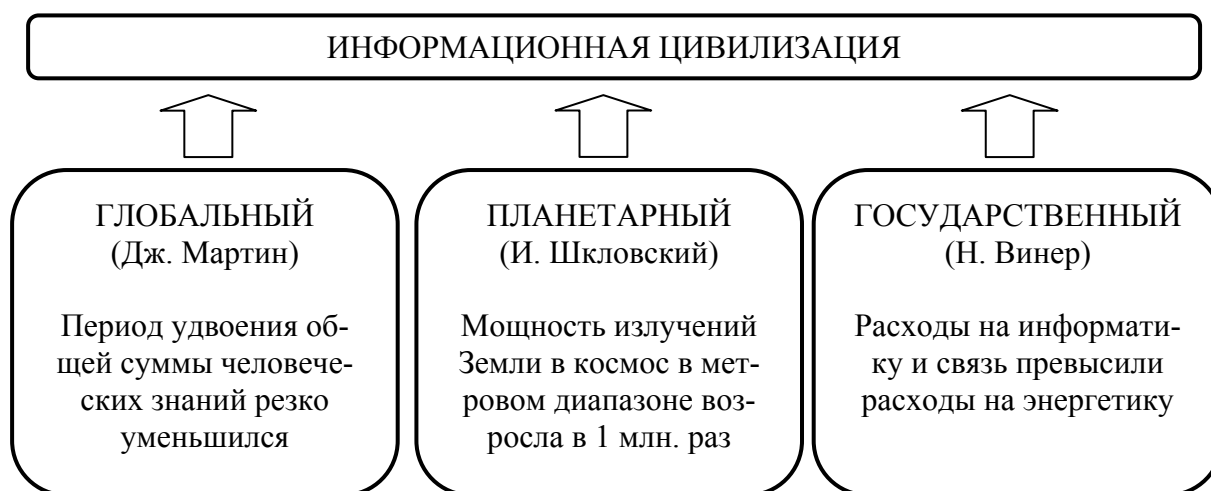


Рис. 1.3. Основные подходы к определению признаков перехода общества к информационной цивилизации

Второй подход озвучил известный советский астрофизик И. Шкловский, показавший, что сегодня наша планета излучает в космос мощность в миллион раз большую, чем 20-30 лет назад. Это излучение возникает в результате работы передатчиков радио- и телевизионных станций. Таким образом, деятельность разумных существ в последние 2-3 десятилетия привела к увеличению на шесть (!) порядков такого важного глобального свойства Земли, как мощность ее радиоизлучения. Благодаря человеческой цивилизации Земля по этому показателю находится теперь на первом месте среди всех планет солнечной системы, включая планеты-гиганты Юпитер и Сатурн. Сравнивая уровень производства энергии на Земле (10^{20}

эрг/с) с мощностью падающего на Землю потока солнечного излучения (10^{24} эрг/с), И. Шкловский делает вывод, что земная цивилизация стала наблюдаемой в космосе, поскольку яркость радиоизлучения Земли приблизилась к солнечной.

В рамках третьего подхода отец кибернетики Р. Винер предложил провести границу перехода от индустриального к информационному обществу в точке равенства совокупных расходов стран мира на энергетику (технику сильных токов) и на связь (технику слабых токов).

Итак, можно согласиться, что как минимум три различных признака свидетельствуют о вступлении человеческого общества в качественно новый этап своего развития – в стадию информационного общества.

Таким образом, информационное общество (Information society) – это концепция постиндустриального общества; новая историческая фаза развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания. Отличительными чертами информационного общества являются:

- ▣ существенное увеличение роли информации и знаний в жизни общества;
- ▣ устойчивый рост доли информационных коммуникаций, продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте;
- ▣ формирование глобального информационного пространства, обеспечивающего:
 - эффективное информационное взаимодействие людей;
 - их доступ к мировым информационным ресурсам;
 - удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах.

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, сбором, хранением, переработкой и использованием информации, прежде всего в ее высшей форме – форме знаний [20].

Обобщая существующие подходы к трактовке понятия Информационное общество, можно сказать, что в настоящее время под ним понимается:

- ▣ общество нового типа, формирующееся в результате глобальной социальной революции, порожденной взрывным развитием и конвергенцией информационных и коммуникационных технологий [7];
- ▣ общество знания, в котором главным условием благополучия каждого человека и государства становится знание, полученное благодаря беспрепятственному доступу к информации и умению работать с ней;
- ▣ глобальное общество, в котором обмен информацией не имеет ни временных, ни пространственных, ни политических границ; которое,

с одной стороны, способствует взаимопроникновению культур, а с другой – открывает каждому сообществу новые возможности для самоидентификации;

- ▣ общество, где решающую роль играют приобретение, обработка, хранение, передача, распространение, использование знаний и информации, в том числе с помощью интерактивного взаимодействия, обеспечивающих его постоянно совершенствующиеся технические возможности.

Информатизация – системно-деятельностный процесс овладения информацией как ресурсом, развития управления с помощью средств информатики с целью создания информационного социума и на этой основе – дальнейшего прогресса человеческой цивилизации.

Информатизация включает в себя следующие три взаимосвязанных процесса:

- ▣ медиатизация (от латинского *mediatus* – выступающий посредником) – процесс совершенствования средств сбора, хранения и распространения информации;
- ▣ компьютеризация – процесс совершенствования средств обработки и анализа информации;
- ▣ интеллектуализация – процесс развития способности восприятия информации и порождения на этой основе нового знания, т. е. процесс повышения интеллектуального потенциала социума.

Информатизация – организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов [18].

В узком смысле под Информатизацией понимается развитие, качественное совершенствование предприятия с помощью современных информационно-технологических средств.

Информационная экономика (Information economy; Knowledge economy) – экономика, основанная на знаниях, в которой большая часть валового внутреннего продукта обеспечивается деятельностью по производству, обработке, хранению и распространению информации и знаний, причем в этой деятельности участвуют более половины занятых [6].

Появление в последние годы и распространение в мировой экономической литературе этого нового понятия – интеллектуальной экономики или экономики, основанной на знаниях – является свидетельством современного понимания того, что научные знания оказываются фактором экономического роста, потому что, с одной стороны, способствуют формиро-

ванию высококвалифицированной квалифицированной рабочей силы, а с другой – непосредственно создают основу для инноваций в различных сферах экономики и производства.

В современных экономиках развитых стран более половины внутреннего валового продукта приходится на долю наукоемких отраслей обрабатывающей промышленности и сферы услуг. Эти отрасли отличаются наиболее высокими темпами роста объемов производства, занятости, инвестиций и внешнеторгового оборота. Использование достижений науки и техники в практической экономике стало являться ключевой причиной роста качества продукции и услуг, экономии трудовых и материальных затрат, увеличения производительности труда, совершенствования организации производства. Эти факторы, в свою очередь, определяют конкурентоспособность предприятий и выпускаемой ими продукции на внутреннем и мировом рынках.

Информационная экономика обладает глобальным характером и выступает основой формирования и развития мирового информационного общества. В условиях информационного общества процессы кодирования и декодирования научно-экономической информации достигают такого уровня, при котором наблюдается ежегодное удвоение объема знаний. В этой связи для того, чтобы успеть усвоить нарастающий объем информации и не отстать от темпов современной научно-технологической и экономической жизни, индивиду, специалисту и персоналу необходима возможность непрерывного обновления своих знаний. Такая возможность превращается в реальность, если проведены в жизнь основные принципы информатизации, имеется достаточно высокая информационная культура и развитый разветвленный рынок информационных услуг (рис. 1.4).

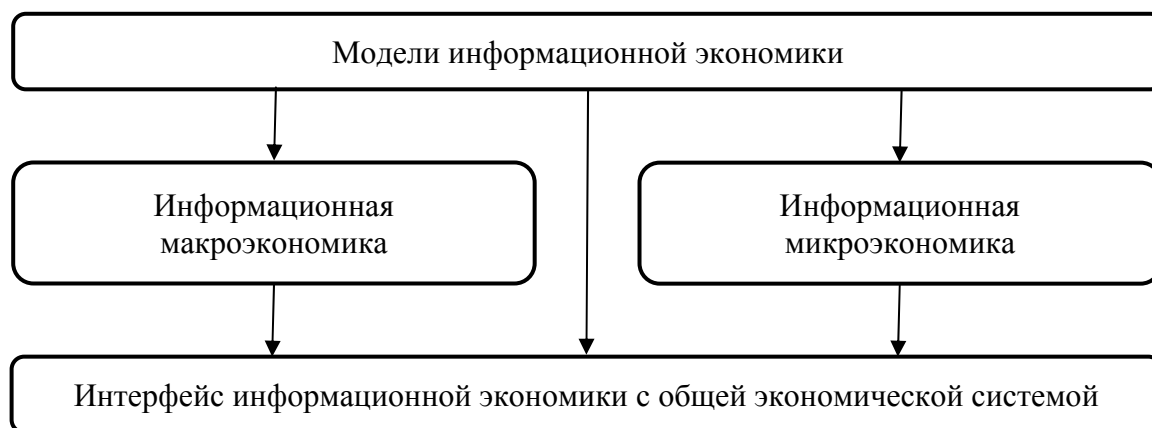


Рис. 1.4. Структурная модель информационной экономики [6]

Области применения информационной экономики:

- ▣ исследование структуры рынка знаний, информационных компонентов и комплексов;
- ▣ изучение экономических процессов, связанных с феноменом информационных ресурсов, выступающих как субститут экономическим ресурсам;
- ▣ разработка новых возможностей нормативного управления с использованием предварительно сформированных информационных ресурсов и информационного управления;
- ▣ осуществление процессов моделирования и выбора рациональных схем обмена и взаимного замещения информационных и экономических ресурсов;
- ▣ изучение возможностей и поведения производителя информационных ресурсов и их полезности для потребителя;
- ▣ реализация взаимосвязанных процессов рационального сочетания натурального, экспертного и математического моделирования проблемных ситуаций.

Таким образом, феномен информационной экономики заключается в превращении информационного ресурса в новый основной источник добавленной стоимости. Информационная экономика ставит акценты на возможностях интенсивного характера экономического развития, обеспеченных низкзатратными технологиями, в том числе на базе информационных технологий управления.

Можно констатировать, что Информационная экономика является мощным системообразующим фактором социально-экономического развития человечества и гарантией политической стабильности в обществе.

Информационная сфера (Information Sphere) – это:

- 1) сфера экономики, занятая производством, обработкой, хранением и распространением информации и знаний;
- 2) совокупность информации, информационной инфраструктуры, субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также системы регулирования возникающих при этом общественных отношений.

Информационная индустрия – это сфера производства, сбора, распространения и передачи всех видов информации. Это наиболее динамично развивающаяся отрасль мировой экономики: ее рост составляет 7-8 % в год.

Роль и место информационной индустрии не ограничивается только прямым вкладом в валовой внутренний продукт, поскольку:

- ▣ с развитием информационной индустрии напрямую связаны прогресс и развитие других секторов экономики, так как прирост нацио-

нального дохода в развитых странах на 60 % обеспечивается новыми технологиями (инновационным потенциалом), на 10 % – трудом, на 15 % – капиталом и на 15 % – природными ресурсами;

- ▣ от развития информационной инфраструктуры зависят экспортный потенциал страны, конкурентоспособность продукции, создание новых рабочих мест;
- ▣ от возможности получения и обработки информации сегодня зависит уровень жизни, образования, культуры любого члена общества, а значит качество человеческого ресурса – главного богатства любого государства [6].

Информационная среда (Information environment) – совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также политические, экономические и культурные условия реализации процессов информатизации. Информационная среда может рассматриваться как пространство социальных коммуникаций или информационное пространство.

Традиционные источники знаний (книги, периодические издания), культурная и развлекательная информация (печать, радио, телевидение), средства общения (телефон) сливаются в единую электронную информационную среду, с помощью которой человек в любой точке пространства получает доступ к необъятным ресурсам цифровых данных, представляющих собой как тексты, так и аудио-, видео-, графическую и мультимедийную информацию. Эта же среда используется и для обмена и распространения информации.

Современная информационная инфраструктура предоставляет неизвестные ранее возможности по дистанционному образованию, медицинскому обслуживанию, работе на дому, телемагазинам, создавая качественно новый образ жизни. Информационная инфраструктура и информационные технологии позволяют качественно изменить функционирование органов государственной власти и управления всех уровней путем:

- ▣ повышения эффективности работы госаппарата (автоматизация документооборота, внедрение телематических служб – электронной почты, факсимильной связи, видеоконференций и т. д.);
- ▣ обеспечения всей необходимой для принятия управленческих решений информацией;
- ▣ обеспечения оперативной связи между управленческими структурами и общественностью (с одной стороны, деятельность государственных органов становится более «прозрачной» для общественности, а с другой стороны, появляется возможность для оперативного учета общественного мнения и воздействия на него, в том числе по отдельным слоям и категориям населения) [6].

Информационное пространство – совокупность информационных ресурсов, информационных систем и коммуникационной среды.

Единое информационное пространство представляет собой совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей.

Главные компоненты единого информационного пространства:

- ▣ информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- ▣ организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- ▣ средства информационного взаимодействия граждан и организаций, в том числе программно-технических средств и организационно-нормативных документов, обеспечивающие доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий.

Информационные ресурсы (ИР) – совокупность обработанных или пригодных для обработки данных, зафиксированных на любых материальных носителях.

Информационный ресурс – отдельные документы и массивы документов, а также отдельные документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, других информационных системах) [18].

Информационный ресурс – это организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных и знаний, другие массивы информации в информационных системах. К ним относятся рукописные, печатные и электронные издания, содержащие нормативную, распорядительную и другую информацию по различным направлениям общественной деятельности (законодательство, политика, социальная сфера и т. д.). Перенесенные на электронные носители информационные ресурсы с помощью средств вычислительной техники и связи приобретают качественно новое состояние, становятся доступными для оперативного воспроизводства необходимой информации и превращаются в важнейший фактор социально-экономического развития общества [6].

Государственные информационные ресурсы – это ресурсы, созданные, приобретенные, накопленные за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации [18].

Категории государственных информационных ресурсов:

- ▣ библиотечная сеть России как один из основных государственных информационных ресурсов, представляющая собой объединение ряда ведомственных библиотечных сетей [8];
- ▣ ресурсы государственной системы экономической и научно-технической информации, к которым в настоящее время принято относить документированную информацию, возникающую в результате экономической, научной и научно-технической деятельности;
- ▣ правовая информация – включает тексты и другие материалы, содержащие сведения о законодательстве, праве и правоприменительной практике, а также иные данные, которые требуются для соблюдения норм права;
- ▣ в органах государственной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных органах за последнее время создано большое количество различных собственных информационных ресурсов в виде массивов документов, баз данных и информационных массивов;
- ▣ информационные ресурсы в сфере финансов и внешнеэкономической деятельности – это информация в Минфине России, в Банке России и других органах государственного управления;
- ▣ информационные ресурсы отраслей материального производства;
- ▣ информационные ресурсы Государственной системы статистики, которая включает районный, областной и федеральный уровни (дополнительно выделяются Москва и Санкт-Петербург);
- ▣ информационные ресурсы социальной сферы – отражают социальную сферу, которая представляет собой совокупность целого ряда отраслей, из которых в состав наиболее значимых входят: здравоохранение; образование; занятость и социальное обеспечение; пенсионное обеспечение; миграционная служба; физическая культура и туризм;
- ▣ информация о природных ресурсах, явлениях, процессах.

Информационные продукты и услуги.

Информационные продукты (продукты информационной деятельности) – это результат интеллектуальной деятельности человека, распространяемый с помощью информационных услуг. Основой для создания информационного продукта является информационный ресурс.

Другими словами, информационный продукт представляет собой определенную совокупность данных, созданную ее производителем и предназначенную для дальнейшего распространения. Такая совокупность

данных может существовать в вещественной либо в невещественной форме. Фактически информационный продукт отражает представления производителя о конкретной предметной области, т. е. является своего рода информационной моделью.

Современный российский информационный рынок предлагает потребителю информационные продукты и связанные с ними услуги в следующих формах:

- ▣ печатные издания различного рода;
- ▣ совокупности (массивы, базы) данных на технологичных носителях (различного рода дисков и USB-устройствах) для использования на персональной ЭВМ;
- ▣ удаленный доступ к базам и массивам данных в режимах on-line и off-line, когда поставка информации на ПК пользователя происходит по компьютерным сетям;
- ▣ консультации, предоставляемые специалистами в области информационных ресурсов как лично, так и дистанционно, в т. ч. с использованием технологий интерактивной видеоконференцсвязи.

Информационный рынок – система экономических, правовых и организационных отношений по торговле товарами, созданными информационной индустрией [22].

Как и любой другой рынок, информационный рынок характеризуется емкостью, определенным ассортиментом продуктов и услуг, динамикой цен, спроса и предложения, особенностями поведения поставщиков и потребителей. Вместе с этим, в отличие от обычного товара, информационные продукты и услуги могут выпускаться и копироваться неограниченными тиражами при низком уровне затрат на эти операции. Другой их особенностью является то, что отдельные информационные ресурсы, продукты и услуги не могут являться товаром и запрещены к распространению на территории РФ в соответствии с законодательством в информационной сфере (ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «О персональных данных» и др.), а некоторые действия в информационной сфере являются уголовно наказуемыми (ст. 146. Нарушение авторских и смежных прав; ст. 159.6. Мошенничество в сфере компьютерной информации; ст. 185.6. Неправомерное использование инсайдерской информации; ст. 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации; ст. 273. Создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ и др. статьи Уголовного кодекса РФ).

Компоненты (составляющие) рынка информационных ресурсов, продуктов и услуг:

- ▣ аппаратно-программные средства;

- ▣ технологии переработки информации;
- ▣ товары информационной индустрии;
- ▣ поставщики и покупатели;
- ▣ нормативно-правовая база;
- ▣ справочно-навигационные системы и средства [22].

Необходимо отметить, что важнейшей особенностью информационного общества, его определяющей характеристикой является нарастающая взаимозависимость и взаимоувязанность всех сфер человеческой деятельности и элементов социума между собой на всех уровнях социальности: общество, государство, регион, организация, группа индивидов, рядовой гражданин. Субстанцией и одновременно агентом такого взаимного влияния является информация и информационные процессы. Это не может не учитываться государственным управлением в социальном государстве, имеющем целью создать условия, обеспечивающие достойную жизнь и свободное развитие человека [10].

В качестве примера можно привести такие государственные стратегические документы Российской Федерации, как Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, Стратегия развития информационного общества в РФ [17] и Программа РФ «Информационное общество» (2011-2020 гг.).

Одним из современных вызовов, на который должна ответить Россия, является переход развитых стран к формированию новой технологической базы для различных экономических систем, основанной на использовании новейших достижений в области информатики, в т. ч. в науке, образовании, здравоохранении и других сферах. Ответом Концепции на этот вызов является инновационный сценарий, направленный на формирование новой экономики – экономики знаний и высоких технологий, в число ведущих отраслей которой входят отрасли связи и информационных технологий.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года определяет три цели в сфере информационных технологий (рис. 1.5) и пять приоритетных направлений ее развития:

- ▣ формирование современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечение высокого уровня ее доступности, предоставление на ее основе качественных услуг;
- ▣ повышение качества образования, медицинского обслуживания, социальной защиты населения, содействие развитию культуры и средств массовой информации на основе информационных технологий;
- ▣ обеспечение конкурентоспособности и технологического развития информационных технологий;

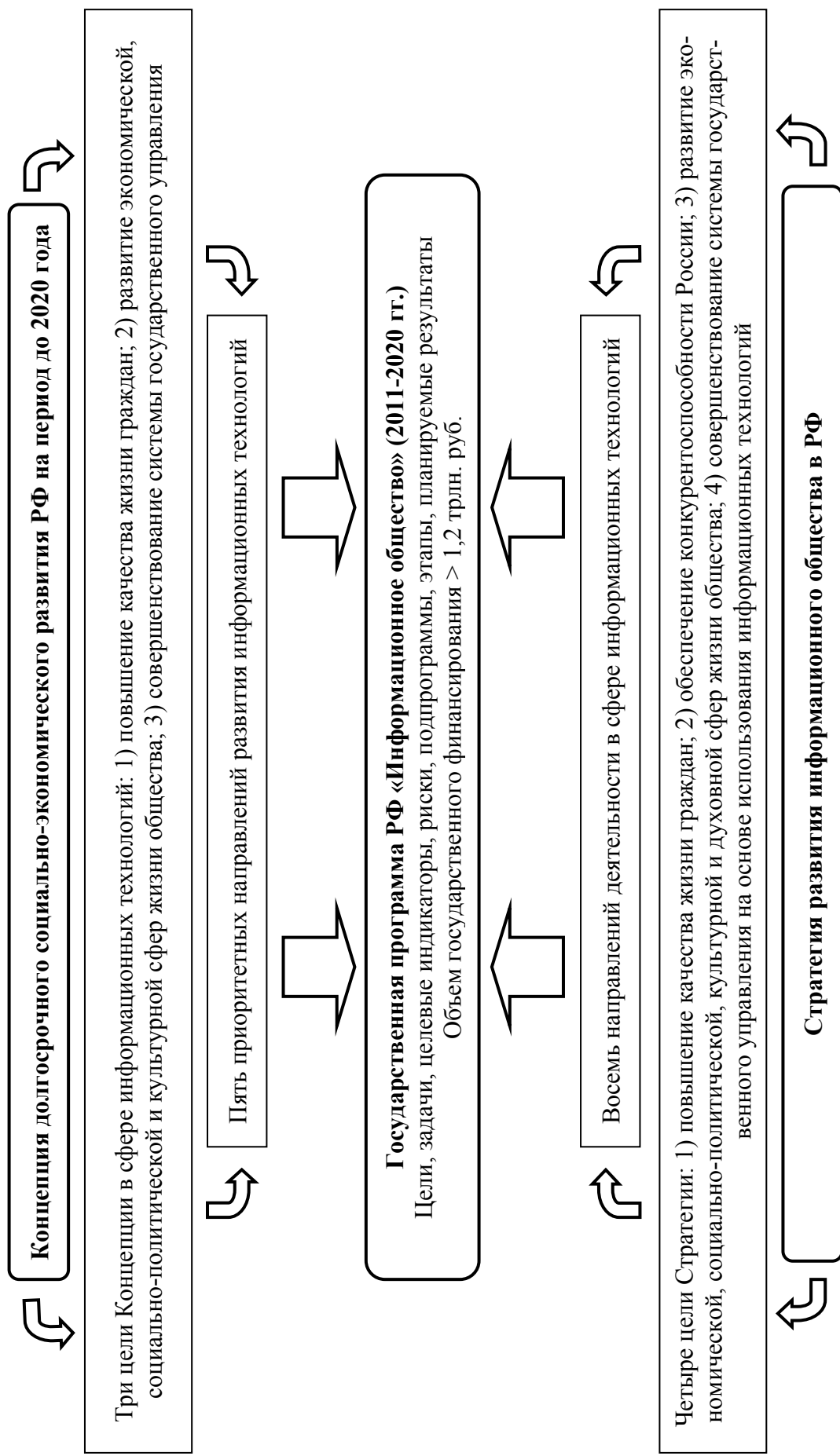


Рис. 1.5. Пример согласования государственных стратегий РФ и финансируемого проекта (программы) в сфере информационных технологий

- ▣ повышение эффективности государственного управления и местного самоуправления, взаимодействия гражданского общества и коммерческих организаций с органами государственной власти;
- ▣ противодействие использованию информационных технологий в целях угрозы национальным интересам России, в т. ч. обеспечение безопасности функционирования информационно - телекоммуникационной инфраструктуры и информационных и телекоммуникационных систем.

Стратегия развития информационного общества в РФ до 2020 года также определяет цели (их четыре) и формулирует следующие 8 направлений деятельности в сфере информационных технологий:

- ▣ формирование современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, предоставление на ее основе качественных услуг в сфере информационных технологий и обеспечение высокого уровня доступности для населения информации и технологий;
- ▣ повышение качества образования, медицинского обслуживания, социальной защиты населения на основе развития и использования информационных технологий;
- ▣ совершенствование системы государственных гарантий конституционных прав и свобод человека и гражданина в информационной сфере;
- ▣ развитие экономики РФ на основе использования информационных технологий;

повышение эффективности государственного управления и местного самоуправления, взаимодействия гражданского общества и коммерческих организаций с органами государственной власти, качества и оперативности предоставления государственных услуг;

- ▣ развитие науки, технологий и техники, подготовка квалифицированных кадров в сфере информационных технологий;
- ▣ сохранение культуры многонационального народа РФ, укрепление нравственных и патриотических принципов в общественном сознании, развитие системы культурного и гуманитарного просвещения;
- ▣ противодействие использованию потенциала информационных технологий в целях угрозы национальным интересам России.

Можно добавить, что к области реализации Программы относятся также стратегические векторы экономической модернизации нашей страны, обозначенные Президентом РФ [16]:

- ▣ совершенствование российскими специалистами информационных технологий, которые позволят добиться серьезного влияния на процессы развития глобальных общедоступных информационных сетей,

используя суперкомпьютеры и другую необходимую материальную базу;

- ▣ создание собственной наземной и космической инфраструктуры передачи всех видов информации, с тем чтобы наши спутники «видели» весь мир, помогали гражданам и людям всех стран общаться, путешествовать, заниматься научными исследованиями, сельскохозяйственным и промышленным производством;
- ▣ наращивание значения информационных технологий для реализации таких фундаментальных политических свобод, как свобода слова и собраний, выявления и ликвидации очагов коррупции, непосредственного обмена мнениями и знаниями.

Такой подход соответствует не только задачам развития России, но и сложившемуся в международном сообществе пониманию развития информационного общества. Так, например, в докладе Генеральной ассамблеи ООН от 16 мая 2011 г. доступ к сети Интернет отнесен к базовым (или неотъемлемым) правам человека, а ограничение доступа к сети Интернет и распространения информации признано нарушением базовых прав человека.

Указанные выше стратегические документы создали информационно-правовое поле для реализации государственной политики в форме Программы «Информационное общество», обеспеченной денежным ресурсом.

Таким образом, реализация финансируемой государством Программы, которая базируется на Концепции социально-экономического развития РФ и Стратегии развития информационного общества в РФ и согласуется с ними, позволит обеспечить создание платформы для решения государственных и социальных задач более высокого уровня – модернизации экономики и общественных отношений.

1.3. Понятие и содержание информационного менеджмента

Возникновение Информационного менеджмента как понятия можно отнести к 1957 г., когда в США количество работников отрасли обработки информации сравнялось по численности с работниками, занятыми в материальном производстве. В дальнейшем работники отрасли обработки информации стали только доминировать: в последние десятилетия их доля составляет более 50 % работоспособного населения, тогда как для производственных рабочих этот показатель не превышает 20 %, а для сельскохозяйственных – 5 %.

В 50-60-е годы XX в. начали появляться первые стратегические информационные системы, которые создавались бизнес-структурами с целью обеспечить себе преимущество в конкурентной борьбе. Например, автоматизированная информационная система (АИС) бронирования и продажи

авиабилетов SABRE, которая была создана в США в 1964 г. авиакомпанией American Airlines. Эта АИС распространялась под различными брендами по всему миру. В дальнейшем подобные стратегические информационные системы бронирования авиабилетов превратившись в информационные системы туристического бизнеса.

Таким образом, стратегические информационные системы начали менять структуру отраслей, где они функционировали. За довольно короткий срок АИС стали обязательным компонентом успешной бизнес-деятельности, а информационный менеджмент выделился в самостоятельную отрасль менеджмента, поскольку предоставлял частным предприятиям специфические (информационно-технологические) возможности для получения конкурентных преимуществ на рынках.

Информационный менеджмент (далее – ИМ) является новой, развивающейся отраслью знания. Он возник на стыке дисциплин отрасли информационных технологий (далее – ИТ) и практического менеджмента в результате решения задач управления информационными системами (далее – ИС) компаний и организаций.

По существу ИМ не имеет пока ни устоявшейся терминологии, ни ставших классическими решений и является развивающейся отраслью знания. Вследствие этого специалисты часто используют не только разную терминологию, но и различным образом толкуют задачи ИМ и методологию их решения [11].

В соответствии с некоторыми, наиболее популярными трактовками понятия, Информационный менеджмент – это:

- ▣ информационное обеспечение (в широком смысле);
- ▣ информационные ресурсы и управление ими;
- ▣ информационные услуги и предпринимательство;
- ▣ информационные системы, их техническая поддержка и управление ими;
- ▣ организация научно-информационной деятельности;
- ▣ обработка и анализ информации;
- ▣ офис-менеджмент;
- ▣ организация коммуникаций;
- ▣ стратегическое планирование и менеджмент.

Итак, можно определить, что Информационный менеджмент – это процесс предоставления нужной информации в нужном виде и в нужное время; информации, которая выделяется из данных, генерируемых сегодня многочисленными автоматизированными системами – бухгалтерскими, учетными, складскими и др. [6].

Информационный менеджмент – специальная область менеджмента, охватывающая все аспекты проблемы менеджмента в сфере создания и использования информационных ресурсов.

Информационный менеджмент как область деятельности – это обеспечение функционирования информационных систем и сохранности информационных ресурсов на всех этапах их жизненного цикла. Целью ИМ является повышение эффективности деятельности предприятия на основе использования информационных систем и технологий [20].

В американской литературе для обозначения комплекса задач управления, связанных с информационными системами, используется понятие Information Management. Оно включает в себя как внутренние задачи управления в среде информационной системы, так и вопросы ее использования для решения разнообразных задач в сфере основной деятельности предприятия, фирмы [3].

Среди немецких специалистов в качестве общего понятия, обозначающего весь комплекс задач менеджмента в сфере обработки информации, получил признание термин Informations management, который также близок к российскому Информационному менеджменту.

Виды информационного менеджмента:

- ▣ управление предприятием (организацией);
- ▣ управление внутренней документацией;
- ▣ управление публикациями (в широком смысле).

Первый из видов включает в себя решение широкого круга вопросов стратегического характера, связанных с организацией источников информации, создания баз данных, технологий обработки данных, обеспечение безопасности данных, средств их передачи.

В перечень задач второго вида ИМ входят разработка, внедрение, эксплуатация и развитие автоматизированных информационных систем и сетей, обеспечивающих деятельность предприятия (организации). В этих сетях должно быть обеспечено управление информационными ресурсами.

Третий вид ИМ обеспечивает организацию эффективного взаимодействия с внешним информационным миром: сетями, базами данных, издательствами, типографиями и т. д.

Все возрастающая важность Информационного менеджмента привела к появлению специалистов – информационных менеджеров, занимающихся решением его задач. Эти специалисты призваны преобразовывать пассивную корпоративную информацию в источники правдивых, так называемых рафинированных, сведений, определяющих успехи фирмы.

Таким образом, Информационный менеджмент превращается сегодня в **базовую технологию организации управленческой деятельности** во всех сферах информационного общества [6]. Информационный менеджмент включает в себя:

- ▣ управление информацией – информационными потоками и информационными ресурсами, т. е. автоматизированная технология обработки информации в определенной предметной области;

- ▣ управление с помощью информации, т. е. управленческая технология, менеджмент в собственном смысле этого слова.

Информатизация управления.

В современных условиях перехода к информационному обществу и фактически очередной информационной революции одной из главных черт управления различными объектами на современном этапе развития общества стала всеобщая информатизация управленческих процессов, и в этих рамках – разработка и внедрение системы принятия решений при управлении организацией, в том числе в менеджменте.

Таким образом, на современном этапе развития российского общества происходит информатизация управления и менеджмента, под которой понимается организационный процесс создания специальной информационно-технологической среды для удовлетворения информационных потребностей управленцев.

Основным компонентом информатизации управления является создание автоматизированной информационной системы принятия управленческих решений, осуществляющей реализацию следующих процессов:

- ▣ сбор информации, ввод данных в систему, первичная обработка информации, ее накопление и хранение;
- ▣ предоставление информации из системы по соответствующим запросам заинтересованных лиц и организаций;
- ▣ анализ накопленной информации и выработка различных вариантов управленческого решения;
- ▣ выбор из предложенных решений наиболее оптимального по соответствующим критериям для достижений целей управления.

Исходный блок такой системы – это сбор информации об объекте. Информация в системе управления любым объектом имеет ключевое значение, поскольку любая деятельность базируется на знании конкретной ситуации, сложившейся на объекте и вокруг него. Таким образом, для того, чтобы управлять и достигать конкретных целей управляющий субъект, прежде всего, должен обладать первоначальным знанием об управляемом объекте (рис. 1.6).

Далее необходим анализ этой информации с целью реализации действия над объектом, что порождает новое знание об уже измененном объекте, и это знание несет собой корректировку следующих текущих воздействий на объект. Это и есть реализация информационной системы управления объектом.

Если описанный выше процесс автоматизируется с использованием информационных технологий как средства обработки и анализа информации, то это как раз и означает создание автоматизированной системы принятия управленческих решений.



Рис. 1.6. Структура информации при управлении объектом

Все эти операции образуют совокупность технологий информационного менеджмента. И чем больше информации присутствует при принятии управленческих решений, тем меньше неопределенности наблюдается в этом процессе и тем более эффективен результат осуществляемых воздействий на объект управления.

В настоящее время наблюдается существенное развитие разработки прогнозных автоматизированных систем подготовки и принятия управленческих решений. Создаются полностью автоматизированные управляющие информационные системы, где автоматизированы все этапы управленческого процесса и после обработки и анализа информации выдается управленческое решение и (или) управленческое воздействие. Затем включаются в работу автоматизированные процессы мониторинга и контроля за ходом изменений в управляемой объекте, осуществляется сбор соответствующей информации и своевременно вводятся необходимые корректировки. Естественно, человек следит за ходом такого процесса: все, что не может решить «машина», направляется на усмотрение управляющего. При этом вся

информация накапливается и систематизируется в автоматизированном банке данных. Таким образом, возникает своеобразная человеко-машинная система, где большинство функций берет на себя ЭВМ. Человеку же остается общее руководство, обеспечение основной стратегии, формулирование тактики.

Информационная система (Information System) – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

Итак, **информационный менеджмент** – это совокупность методов и средств управления информацией и управление с помощью информации деятельностью предприятия или организации, властной структуры разного уровня или формы власти.

Место и структура информационного менеджмента может быть представлена следующим образом [6] (рис. 1.7):



Рис. 1.7. Место и структура информационного менеджмента

Концепция информационного менеджмента объединяет четыре подхода [20]:

- ▣ экономический, рассматривающий вопросы привлечения новой документированной информации, исходя из соображений полезности и финансовых затрат;
- ▣ аналитический, основанный на анализе потребностей пользователей в информации и коммуникациях;
- ▣ организационный, рассматривающий информационные технологии в их влиянии на организационные аспекты;
- ▣ системный, рассматривающий обработку информации на основе целостного, системно ориентированного, всеохватывающего процесса обработки информации в организации и уделяющий особое внимание оптимизации коммуникационных каналов, информации, материальных средств и других затрат, методов работы.

Цели информационного менеджмента:

- ▣ основное целевое направление информационного менеджмента – создание нового информационного общества (рис. 1.8);
- ▣ информатизация производства, государственного и муниципального управления, в том числе, предприятий, организаций и властных структур разного уровня и разных форм;
- ▣ оптимизация деятельности предприятия на основе использования инновационных технологий управления;
- ▣ повышение эффективности управления предприятием;
- ▣ повышение конкурентоспособности предприятия на рынке продукции и услуг.

Содержание информационного менеджмента состоит в управлении информационными ресурсами на основе создания и эксплуатации информационных систем в соответствии с потребностями предприятия.

Объекты профессиональной деятельности менеджера: различные информационные ресурсы и информационные системы организаций экономической, производственной и социальной сферы, властных структур разного уровня и форм власти, акционерных обществ и частных фирм, организаций в сфере информационного бизнеса, системы научно-производственных объединений, научных, конструкторских и проектных организаций, органов государственного, регионального и муниципального управления и социальной инфраструктуры народного хозяйства.

Предмет информационного менеджмента: процессы создания, эксплуатации и развития информационной системы предприятия.



Рис. 1.8. Структура информационного общества как целевое направление информационного менеджмента

Сфера информационного менеджмента содержит совокупность всех задач управления, связанных с формированием и использованием информации во всех ее формах и состояниях для достижения поставленных перед предприятием целей. При этом должны решаться задачи определения ценности и эффективности использования не только собственно информации (данных и знаний), но и других ресурсов предприятия, в той или иной мере входящих в контакт с информацией: технологических, кадровых, финансовых и т. д. В этих задачах управления в той или иной мере используются информационные системы и реализованные в них информационные технологии.

Сфера информационного менеджмента [20]:

- ▣ в узком смысле – круг задач управления производственного и технологического характера в сфере основной деятельности организации, в той или иной мере использующих ИС и реализованные в ней ИТ;

- ▣ в широком смысле – совокупность задач управления на всех этапах жизненного цикла организации, включающая действия и операции как с информацией в различных ее формах и состояниях, так и с организацией в целом на основе информации.

Область профессиональной деятельности менеджера – обеспечение эффективного управления информационными ресурсами и информационными системами на уровне организации, обеспечение использования информации как стратегического ресурса, организация систем управления в отрасли информационного бизнеса, совершенствование управления в соответствии с тенденциями социально-экономического развития.

Основные направления информационного менеджмента:

- ▣ управление информационной системой на всех этапах ее жизненного цикла;
- ▣ стратегическое развитие ИС;
- ▣ маркетинг ИС.

Главная задача информационного менеджмента – осуществление информационной поддержки основной деятельности организации. Суть ее – интегрировать созданные сотрудниками индивидуальные информационные элементы системы (документы, дела, технологии) в единую управляющую автоматизированную информационную систему.

Следующая задача информационного менеджмента состоит в накоплении информации из внешних источников, ее анализе, формировании знаний и использовании их при постановке и решении управленческих задач.

Информационный менеджмент решает также задачи планирования, организации, управления и контроля в сфере документационного обеспечения менеджмента организации по конкретным целевым критериям с тем, чтобы создать условия для согласованности организационно-информационных действий членов организации.

Кроме того, важной задачей информационного менеджмента является определение (выбор) наиболее рациональных форм коммуникаций, оптимальных технических средств и информационных технологий, а также – определенных характеристик информационных ресурсов, необходимых для достижения целей организации.

Задачи информационного менеджмента:

- ▣ формирование технологической среды информационной системы;
- ▣ развитие информационной системы и обеспечение ее обслуживания;
- ▣ планирование в среде информационной системы;

- ▣ формирование организационной структуры в области информатизации;
- ▣ использование и эксплуатация информационных систем;
- ▣ формирование инновационной политики и осуществление инновационных программ;
- ▣ управление персоналом в сфере информатизации;
- ▣ управление капиталовложениями в сфере информатизации;
- ▣ формирование и обеспечение комплексной защищенности информационных ресурсов [20].

Таким образом, задачи Информационного менеджмента в организации носят не только оперативный либо административный характер, но и стратегический, как, например, создание информационной инфраструктуры организации и управление информационными технологиями.

На всех уровнях управления организации (рядовой специалист организации, менеджер среднего звена, руководитель) все ее сотрудники являются не только потребителями информации или ее поставщиками, но и непосредственными участниками всего информационного процесса, а значит – важнейшей составной частью структуры информационного менеджмента.

Практическая реализация коммуникационных процессов в аппарате управления осуществляется институтами (службой) информационного менеджмента в виде организации надлежащего электронного документооборота и бездокументных связей, то есть – циркуляции всех документных потоков в рамках системы управления внутрифирменной информацией и функционирования информационных систем и сетей.

Организационные структуры информационного менеджмента призваны объединить высшее руководство, специалистов, менеджеров, поставщиков информации и собственно подразделение информационного менеджмента и создать тем самым предпосылки для управления документацией в масштабе организации на основе современных методологических подходов, организационных и технологических решений [20].

1.4. Компетенции информационного менеджера

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) [13] высшего профессионального образования по направлению подготовки «менеджмент» (квалификация «бакалавр»):

Область профессиональной деятельности менеджеров включает:

- ▣ организации любой организационно-правовой формы (коммерческие, некоммерческие, государственные, муниципальные), в которых менеджеры работают в качестве исполнителей или руководителей младшего уровня в различных службах аппарата управления;

- ▣ органы государственного и муниципального управления;
- ▣ структуры, в которых менеджеры являются предпринимателями, создающими и развивающими собственное дело.

Объектами профессиональной деятельности менеджера являются:

- ▣ процессы управления организациями различных организационно-правовых форм;
- ▣ процессы государственного и муниципального управления.

Виды профессиональной деятельности менеджера:

- ▣ организационно-управленческая;
- ▣ информационно-аналитическая;
- ▣ предпринимательская.

Профиль «информационный менеджмент» предусматривает углубленную подготовку менеджера в сфере информационно-аналитической деятельности. Это означает, что информационный менеджер решает задачи профессиональной деятельности с информационно-технологических позиций. Таким образом, информационный менеджер обладает компетенциями, необходимыми для реализации его профессиональной деятельности, как в сфере менеджмента, так и в сфере информационных технологий (рис. 1.9).

В частности, информационный менеджер участвует в организационно-управленческой деятельности в первую очередь в части **информационно-технологического обеспечения** решения следующих, например, задач:

- ▣ разработка и реализация корпоративной и конкурентной стратегий организации, а также функциональных стратегий (маркетинговой, финансовой и др.);
- ▣ планирование деятельности организации и подразделений;
- ▣ разработка и реализация проектов, направленных на развитие организации;
- ▣ организация работы исполнителей для осуществления конкретных проектов, видов деятельности, работ;
- ▣ контроль деятельности подразделений, групп работников.

В информационно-аналитической деятельности информационный менеджер решает следующие задачи с **использованием информационных технологий**:

- ▣ автоматизированные сбор, обработка и анализ информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;

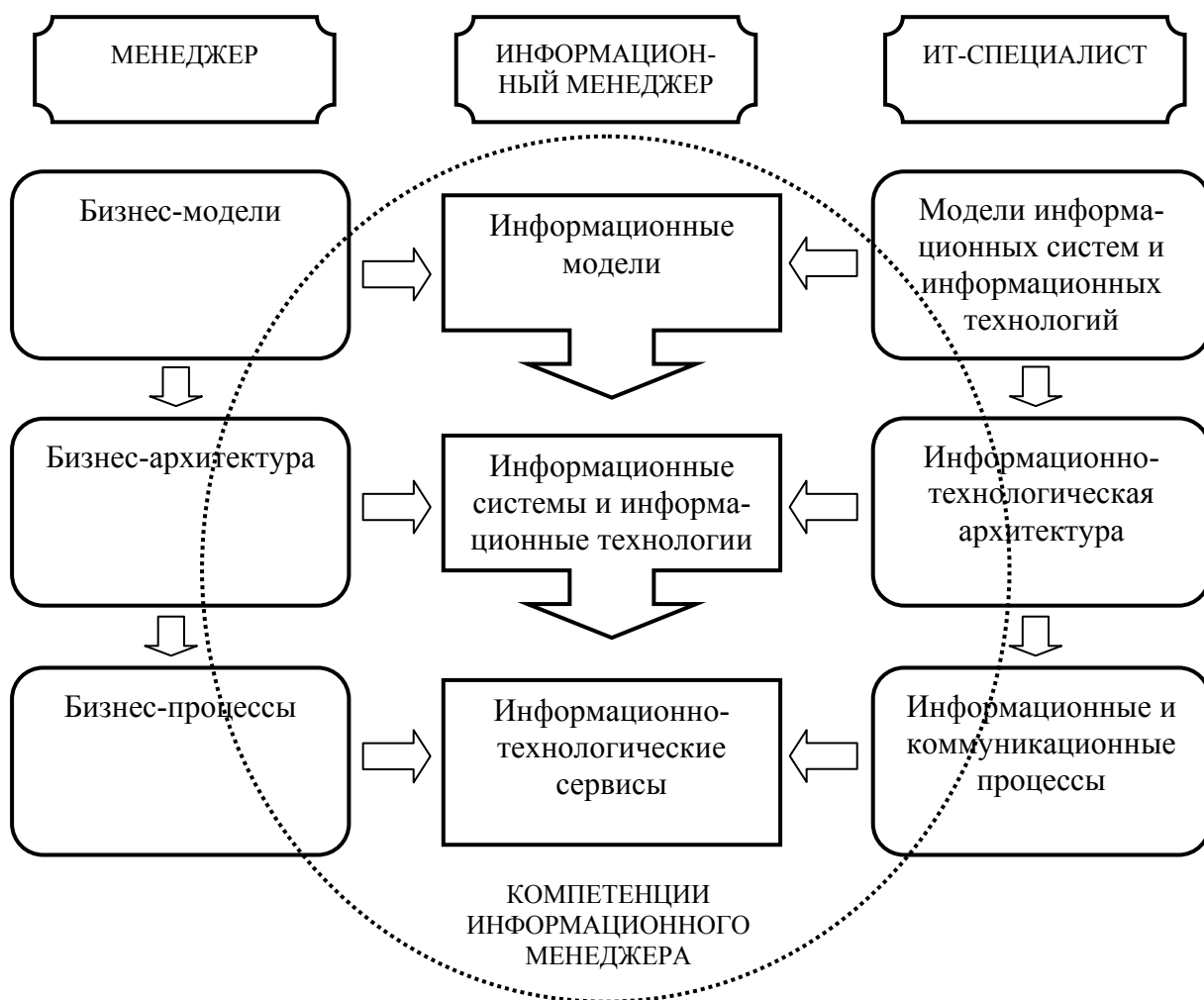


Рис. 1.9. Область компетенций информационного менеджера

- ▣ построение внутренней автоматизированной информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений, планирования деятельности и контроля;
- ▣ создание и ведение электронных баз данных по различным показателям функционирования организаций;
- ▣ оценка эффективности проектов вычислительными средствами;
- ▣ компьютерная подготовка отчетов по результатам информационно-аналитической деятельности;
- ▣ оценка эффективности управленческих решений с использованием ЭВМ;

В предпринимательской деятельности информационный менеджер разрабатывает бизнес-планы создания нового бизнеса в информационно-технологической сфере и организует предпринимательскую деятельность с использованием **современных информационно-технологических решений**.

Наряду с общими для менеджеров компетенциями для решения указанных выше задач информационный менеджер обладает профильными компетенциями, отражающими его специальные знания в сфере информационных процессов и технологий.

Ниже перечислены отдельные **общекультурные и профессиональные компетенции**, которыми информационный менеджер обладает в наибольшей степени с учетом их информационно-технологической направленности:

- ▣ способность к восприятию, обобщению и анализу информации;
- ▣ владение методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ▣ понимание роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономических знаний;
- ▣ владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- ▣ способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.
- ▣ владение методами управления проектами и готовность к их реализации с использованием современного программного обеспечения;
- ▣ готовность участвовать во внедрении технологических и продуктовых инноваций;
- ▣ умение применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений и строить экономические, финансовые и организационно-управленческие модели;
- ▣ способность выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления;
- ▣ владение средствами программного обеспечения анализа и количественного моделирования систем управления;
- ▣ владение методами и программными средствами обработки деловой информации, способность взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы;
- ▣ умение моделировать бизнес-процессы, знание методов реорганизации бизнес-процессов в сфере информационных технологий;
- ▣ умение использовать в практической деятельности организаций информацию, полученную в результате маркетинговых исследований и сравнительного анализа лучших практик в менеджменте;
- ▣ умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею в информационно-технологической сфере.

Будучи профильным специалистом в области менеджмента, информационный менеджер обладает в наибольшей степени следующими знаниями, умениями и навыками:

знает:

- ▣ принципы целеполагания, виды и методы организационного планирования;
- ▣ основные нормативные правовые документы в сфере менеджмента и информационных технологий и систем;
- ▣ типы организационных структур, их основные параметры и принципы их проектирования;
- ▣ основные концепции и методы организации операционной деятельности;
- ▣ принципы организации операционной деятельности, основные методы и инструменты управления операционной деятельностью организации;
- ▣ основные бизнес-процессы в организации;
- ▣ содержание и взаимосвязь основных элементов процесса стратегического управления;
- ▣ виды управленческих решений и методы их принятия;
- ▣ основные виды и процедуры внутриорганизационного контроля;
- ▣ основные системы управленческого учета;
- ▣ назначение, структуру и содержание основных финансовых отчетов организации;
- ▣ основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики;
- ▣ основные математические модели принятия решений;
- ▣ основные понятия и современные принципы работы с деловой информацией;
- ▣ основные вопросы проектирования, организации и эксплуатации корпоративных информационных системах и баз данных;

умеет:

- ▣ ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- ▣ анализировать информационно-коммуникационные процессы в организации и разрабатывать предложения по повышению их эффективности;
- ▣ оценивать эффективность использования электронных систем учета и распределения различных ресурсов организации (информационных, финансовых, материальных, человеческих);

- ▣ решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- ▣ использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;
- ▣ обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
- ▣ применять информационные технологии для решения управленческих задач;

владеет:

- ▣ методами реализации основных управленческих функций (принятие решений, организация, мотивирование и контроль) в информационно-технологической среде;
- ▣ методами формулирования и реализации стратегий на уровне бизнес-единицы с использованием информационных технологий;
- ▣ математическими, статистическими и количественными методами решения организационно-управленческих задач;
- ▣ программным обеспечением, включая Интернет-технологии, для работы с деловой информацией.

Таким образом, информационный менеджер обладает целостной системой знаний в области управления информационными системами, включая методы и принципы автоматизации основных бизнес-процессов на предприятии, построения автоматизированных информационных систем, их информационного обеспечения и менеджмента. Это позволяет информационному менеджеру при организации управления любыми социально-экономическими объектами:

- ▣ решать задачи формирования адекватного соответствия бизнес-процессов организации ее информационным процессам через оптимизацию как ИТ-инфраструктуры предприятия, так и его бизнес-архитектуры;
- ▣ обеспечивать процессы принятия решений управления бизнесом соответствующей информационно-аналитической поддержкой;
- ▣ управлять созданием, эксплуатацией, применением и развитием корпоративных информационных систем;
- ▣ планировать и организовывать исполнение ИТ-проектов высокого уровня сложности;
- ▣ управлять проектами предприятия с помощью современных компьютерных, программных и телекоммуникационных средств;
- ▣ создавать новые бизнесы на основе инноваций в сфере информационно-коммуникационных технологий.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте этапы развития информационных технологий.
2. Опишите основные подходы к идентификации современного этапа в развитии человеческой цивилизации как этапа информационного общества.
3. Охарактеризуйте содержание информационного менеджмента.
4. Перечислите основные компетенции информационного менеджера.

Литература

1. *Баландин А. В.* Информационные технологии: Учебное пособие [Текст] / А. В. Баландин, М. А. Бородинова, Л. А. Жаринова. – Самара : Самарская гуманитарная академия, 2004. – 43 с.
2. *Барбаков О. М.* Теория оптимального управления в менеджменте организаций : учебное пособие [Текст] / О. М. Барбаков, Т. Н. Берюхова, С. А. Безгина, А. Ю. Берюхова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 352 с.
3. *Васюхин О. В.* Информационный менеджмент: краткий курс. Учебное пособие [Текст] / О. В. Васюхин, А. В. Варзунов – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. – 119 с.
4. Государственная программа РФ «Информационное общество (2011-2020 гг.)» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 15.11.2010, № 46, ст. 6026.
5. ГОЭЛРО-2010 / «Эксперт, Интернет» № 4 (12) от 14.05.2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.businesspress.ru/newspaper/article_mId_37_aId_67112.html, свободный. – Загл. с экрана.
6. *Гринберг А. С.* Информационный менеджмент. Учебное пособие для вузов [Текст] / А. С. Гринберг, Е. А. Король – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 415 с.
7. Информационные технологии в налогообложении: курс лекций для студентов заочной формы обучения [Текст] / Составитель Н. А. Тимохова. – Пермь : АНО ВПО «Пермский институт экономики и финансов», 2011. – 134 с.
8. Информационные технологии управления : Учебное пособие для вузов [Текст] / Под ред. проф. Г. А. Титоренко. – 2-е изд., доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 439 с.
9. *Казакова И. А.* История вычислительной техники: учебное пособие [Текст] / И. А. Казакова. – Пенза : ПГУ, 2011. – 232 с.
10. Конституция Российской Федерации [Текст] / Собрание законодательства РФ, 26.01.2009, № 4, ст. 445.
11. *Кригер А. Б.* Информационный менеджмент. Учебное пособие [Текст] / А. Б. Кригер. – Владивосток : ДГУ, 2004 – 127 с.

12. Постановление Правительства РФ от 28.01.2002 № 65 «О федеральной целевой программе «Электронная Россия (2002 - 2010 годы)»» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 04.02.2002, № 5, ст. 531.
13. Приказ от 20 мая 2010 г. № 544 Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 080200 Менеджмент (квалификация (степень) «бакалавр»)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.edu.ru/db-mon/mo/data/d_10/m544.html, свободный. – Загл. с экрана.
14. Распоряжение Правительства России № 1815-р от 20.10.2010 г. «О государственной программе России «Информационное общество (2011-2020 гг.)»» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 15.11.2010, № 46, ст. 6026.
15. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 24.11.2008, № 47, ст. 5489.
16. Россия, вперед! Статья Президента РФ Дмитрия Медведева, 10.09.2009 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kremlin.ru/news/5413>, свободный. – Загл. с экрана.
17. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации (утв. Президентом РФ 07.02.2008 № Пр-212) / Российская газета, № 34, 16.02.2008.
18. Федеральный закон от 20.02.1995 № 24-ФЗ (ред. от 10.01.2003) «Об информации, информатизации и защите информации» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 20.02.1995, № 8, ст. 609.
19. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 31.07.2006, № 31 (1 ч.), ст. 3448.
20. *Шанченко Н. И.* Информационный менеджмент. Уч. пос. для студентов специальности «Прикладная информатика в экономике» [Текст] / Н. И. Шанченко. – Ульяновск : УлГТУ, 2006 – 95 с.
21. Электронное правительство. Госуслуги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gosuslugi.ru/pgu/content/120/290/309>, свободный. – Загл. с экрана.
22. *Ясенов В. Н.* Информационные системы и технологии в экономике : учебное пособие [Текст] / В. Н. Ясенов. – М. : Юнити-Дана, 2012. – 560 с.

ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

2.1. Понятие информации

Определив Информационный менеджмент как управление информацией и управление при помощи информации, следует согласиться, что одним из основных элементов любого управления любым объектом является информация. Основной тезис науки об управлении – кибернетики – гласит: «процесс управления всегда и в любом случае сводится к передаче и обработке информации». Только на основе информации в системе управления возможно проведение управленческого решения. Информация выступает связующим звеном между субъектом и объектом управления, между субъектами управления, между внутренней и внешней средой управления, поэтому информационное обеспечение управления является той базой, на которой строится управленческая деятельность любого субъекта, в том числе, и структур государственной власти.

Современные процессы управления достаточно сложны, многообразны и сопровождаются обработкой больших объемов информации, что под силу только эффективным автоматизированным информационным системам. Таким образом, информация оказывается ключевой категорией информационного менеджмента как сферы человеческой деятельности.

В разнообразных теоретических подходах понятие информации наполняется различным смыслом, высвечивая отдельные грани целой системы знаний, называемой общей теорией информации или «информологией» – наукой о процессах и задачах поиска и накопления информации, ее хранения, обработки, анализа и преобразования, а также передачи и распределения. Современное понимание информации представляет собой результат развития двух подходов: естественнонаучного и философского.

Статистическая теория информации. Американский инженер Р. Хартли ввел количественную меру информации, передаваемой по каналам связи (единица информации – «бит»). Затем К. Шеннон, опираясь на труды Хартли и его предшественников, создает статистическую теорию информации. Эти работы являлись своеобразным ответом на происходящее бурное развитие средств связи, таких как радио, телефон, телеграф и телевидение, и позволяли решать задачи об оптимальном кодировании передаваемых сигналов для повышения эффективности каналов передачи, включая их пропускную способность, помехоустойчивость и др.

В соответствии с запросами времени Хартли и Шеннон рассматривали информацию только как отношение сигналов, знаков, сообщений друг к другу, то есть синтаксические отношения. Однако не менее важным

являлся вопрос о научной оценке информации с позиции ее содержательности и полезности, а не только объема.

Логико-семантические теории информации. Целый ряд авторов (И. Бар-Хиллел, Е. К. Войшвилло, Р. Карнап, Дж. Г.Кемени и др.) предпринимали попытки построения моделей понятия информации, охватывающих ее семантический аспект, т. е. смысловой, содержащийся в сообщении относительно некоторого объекта. В этих теориях информация рассматривалась как уменьшение или устранение неопределенности (энтропии). Любая информация, уменьшающая энтропию, уменьшает и возможность выбора вариантов, т. е. количества альтернатив, состояний. В таком случае, чем больше альтернатив исключает данное высказывание, тем большее количество семантической информации оно несет. Для измерения количества смыслового содержания информации наибольшее признание получила так называемая тезаурусная мера. Тезаурус – совокупность сведений, которыми располагает пользователь или система. Это фундаментальное понятие было предложено Ю. А. Шрейдером, согласно которому тезаурус определяется как знания приемника информации о внешнем мире, его способность воспринимать те или иные сообщения.

Прагматические теории информации. В прагматических концепциях информации тезаурусный аспект становится центральным, а в оценке информации определяющими характеристиками становятся ее ценность, полезность, эффективность, экономичность и другие подобные качества, влияющие на поведение целенаправленных (самоорганизующихся, самоуправляющихся) систем (биологических, социальных, человеко-машинных). В этих теориях информация оценивалась с позиции ее полезности для достижения поставленной пользователем цели.

Яркий пример прагматических теорий информации – бихевиористская (поведенческая) модель Акоффа-Майлса. Базовым понятием в этой модели являлось так называемое «целеустремленное состояние» получателя информации. При этом полагалось, что такой субъект имел для достижения своей цели некоторые альтернативные пути с неодинаковой эффективностью. Таким образом, считалось, что сообщение, переданное получателю было тогда информативным, когда оно изменяло «целеустремленное состояние» приемника в связи с его нацеленностью на решение конкретной проблемы. Одним из слабых мест в модели Акоффа-Майлса была неподготовленность приемника к оценке ложных сообщений.

Следующий шаг в развитии прагматических теорий информации сделал американский логик Д. Харрах в своих работах, посвященных логико-прагматической модели коммуникации. Модель Харраха учитывала социальный характер человеческой коммуникации. Поэтому получаемые приемником сообщения должны были проходить определенный фильтр

в целях отбраковки «негодных к употреблению» и только после этого к оставшимся («годным») сведениям могли бы применяться критерии прагматической ценности.

Кибернетическая концепция теории информации. Кибернетика, будучи наукой об управлении и связи в живых организмах, обществе и машинах, сформулировала принцип единства информации и управления. Это оказалось чрезвычайно важным для исследования процессов, протекающих в самоуправляющихся и самоорганизующихся биологических, социальных и машинных системах.

Основоположник кибернетики Норберт Винер разработал концепцию, согласно которой процесс управления в системе является процессом переработки (преобразования) информации некоторым центральным устройством. Эта информация поступает в центральное устройство от источников первичной информации – сенсорных рецепторов системы, а затем передается в те участки системы, где она воспринимается как приказ для выполнения того или иного действия. По завершении этого действия сенсорные рецепторы вновь готовы к передаче информации об изменившейся ситуации для выполнения нового действия. Так, благодаря движению (циркуляции) информации в системе возникает циклический алгоритм (последовательность действий) управления.

Итак, кибернетическая концепция информации утверждает, что необходимо оценивать информацию как некоторое знание, имеющее одну ценностную меру по отношению к внешнему миру (семантический аспект), а другую меру – по отношению к получателю и накопленному им знанию, познавательным целям и задачам (прагматический аспект). Кроме этого, при передаче информации кибернетика использует в качестве меры количественную единицу – бит (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Аспекты оценивания информации

Используя достижения приведенных выше теорий информации, можно указать **три меры количества информации**:

- ▣ синтаксическая – имеет отношение к обезличенной информации, не выражающей смыслового отношения к объекту;
- ▣ семантическая – относится к информации, воспринимаемой пользователем и включаемой им в дальнейшем в свой тезаурус;
- ▣ прагматическая – оценивает полезность (ценность) полученной информации для достижения пользователем поставленной цели (рис. 2.2).

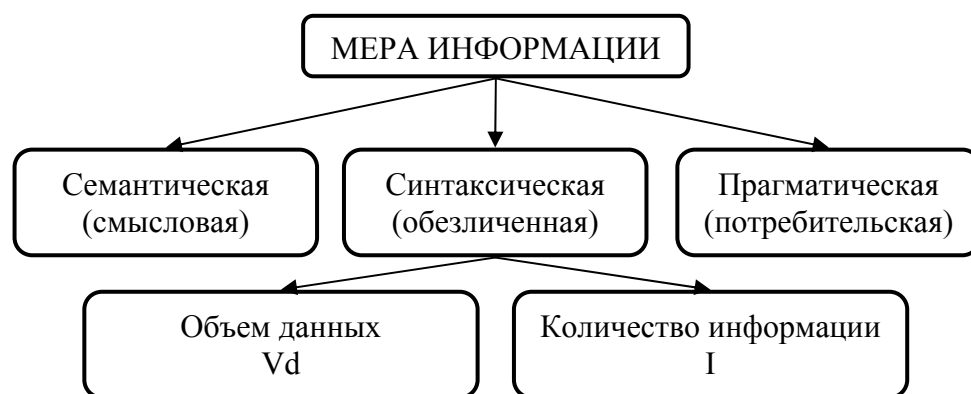


Рис. 2.2. Меры информации

Семантический аспект. Максимальное количество информации потребитель приобретает при согласовании ее смыслового содержания со своим тезаурусом, когда поступающая информация понятна пользователю и несет ему ранее не известные сведения. При этом количество информации равно 0, если:

- ▣ «известно все» – в сообщении содержится уже известная ранее информация (например, дважды два равно четыре);
- ▣ «неизвестно ничего» – сообщение исполнено на неизвестном языке и не может быть воспринято пользователем (хотя объем полученных данных больше нуля).

Синтаксический аспект. Объем данных (V_d) в сообщении измеряется количеством символов (разрядов) в этом сообщении (длина информационного кода).

Количество информации (I) о системе, полученное в сообщении, измеряется уменьшением неопределенности о состоянии системы. Неопределенность неотделима от понятия вероятности. Чем меньше вероятность события, тем больше информации несет сообщение о его появлении. С другой стороны, если вероятность события равна 1 (достоверное событие), то количество информации в сообщении о его появлении равно 0.

Если I – количество информации, N – количество возможных событий, p_i – вероятности отдельных событий, то количество информации для событий с различными вероятностями можно определить по формуле:

$$I = - \sum p_i \log_2 p_i ,$$

где i принимает значения от 1 до N (К. Шеннон, 1948 г.).

Прагматический аспект. Ценность полученной информации определяется уменьшением материальных и/или временных затрат при движении к цели, благодаря использованию информации. Прагматическая ценность информации может быть отрицательной, если благодаря использованию такой информации произошло увеличение затрат.

Таким образом, интегральная оценка объема информации содержит измерения информации с позиции количества символов, с позиции количества смысловой нагрузки и с позиции количества полезности для достижения цели.

Подходы к понятию «информация»:

- ▣ информация – это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств [6];
- ▣ информация рассматривается как уменьшение или устранение неопределенности или энтропии;
- ▣ информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления [20];
- ▣ информация определяется в формуле Шеннона как величина, обратная логарифму вероятности;
- ▣ информация – это сумма всех пространственно-временных характеристик материи;
- ▣ информация – это внутреннее свойство материального объекта;
- ▣ информация (information) – сообщение о каком-либо факте, событии, явлении, объекте и т. п.
- ▣ информация в информатике – это абстрактное значение выражений, графических изображений, указаний (операторов) и высказываний;
- ▣ информация – это формализованный продукт преобразования зарегистрированных сигналов в известные субъекту понятия;
- ▣ информация – связующее звено между обладающим сознанием, волей и свободой поведения субъектом и объективным миром;
- ▣ информация – основа накопленного в ходе общественного развития знания как результата познавательной деятельности, как системы приобретенных с помощью информации понятий о действительности.

Характеристики качества информации:

- ▣ полнота (содержит все необходимое для ее понимания);
- ▣ ясность (выразительность сообщения на языке интерпретатора);
- ▣ адекватность, точность, корректность интерпретации, приема-передачи;
- ▣ интерпретируемость и понятность информации интерпретатору;
- ▣ достоверность (отсутствие искажений);
- ▣ актуальность (ее соответствие действительности);
- ▣ информативность и значимость;
- ▣ доступность;
- ▣ ценность, полезность.

Свойства информации:

- ▣ информация нематериальна, но обязательно связана с какой-либо материей, т. е. неотделима от материи. Пример: размеры предмета не могут существовать сами по себе как отдельный материальный предмет;
- ▣ информацию можно переносить с одного вида материи на другой. Пример: размеры предмета можно записать на какой-либо материальный носитель информации;
- ▣ основным переносчиком информации в пространстве является электромагнитная волна. Электромагнитное поле одновременно является информационным полем. Другие виды волн тоже способны передавать информацию;
- ▣ существует предел скорости передачи информации в нашей вселенной: $\sim 300\,000$ км/с;
- ▣ информация не обладает энергией;
- ▣ с усложнением материи увеличивается и усложняется информация. Но и материя, и информация имеют предел развития (предел усложнения) и меняются циклически.

Формы хранения информации:

- ▣ статичное состояние (база данных);
- ▣ динамичное состояние (движение по каналам связи).

Виды информации:

- ▣ информация, которая обслуживает процессы производства, распределения, обмена и потребления материальных благ и обеспечивает решение задач организационного управления обществом и его звеньями, называется **управленческой**. Она представляет собой разнообразные сведения экономического, технологического, социального, научного, юридического, демографического и другого содержания;

- ▣ важнейшей составляющей управленческой информации является информация **экономическая**, которая отражает социально-экономические процессы в производственной и в непроизводственной сферах, во всех органах и на всех уровнях государственного управления.

Управленческая информация имеет три особенности:

- ▣ системность (отражает окружающую действительность при помощи системы показателей);
- ▣ цикличность (для подавляющего большинства процессов характерна повторяемость составляющих их стадий);
- ▣ объемность (требует информационных технологий для ее поиска, хранения, обработки и передачи).

Классификация управленческой информации возможна по разным признакам, например, характеризующим степень соотнесения информации с реальной действительностью, с реальными процессами, происходящими в обществе [2]. В этом случае выделяют официальную и неофициальную, общую и отраслевую, горизонтальную и вертикальную информацию. Кроме того, по критериям соответствия отражаемым явлениям управленческая информация может быть **достоверной и недостоверной**. К этому классификационному признаку примыкает оценка своевременности информации об объектах и процессах относительно определенных моментов времени (в установленные сроки).

Информация, поступающая в информационную систему государственного управления, называется **входящей**. Информационная система, обрабатывая входящие данные, порождает новые виды – **промежуточную (предварительную)** и **результатную (сводную)** информацию. Информация, передаваемая за пределы данной информационной системы, называется **исходящей**. Если сведения поступают в информационную систему от объекта управления, то такая информация будет **входящей внутренней**, если из внешнего мира или от других организаций (например, информация из Администрации Президента для властных структур региона), то она называется **входящей внешней**. Аналогичным образом подразделяются и исходящие сведения. Входящую внутреннюю информацию в условиях властных структур называют **первичной**. Она возникает в процессе первичного учета операций (измерение и регистрация данных) в ходе деятельности объекта управления.

Внутри структурных подразделений органов государственного управления информацию классифицируется следующим образом:

- ▣ по функциональному назначению и характеру деятельности подразделения;

- ▣ по отношению к сообщению субъекта управляющей деятельности подразделения;
- ▣ по типу связи структурного подразделения и внешней среды.

Например, с точки зрения отражаемых функций управления управленческая информация подразделяется на **плановую, прогнозную, нормативную, конструкторско-технологическую, учетную, финансовую, аудиторскую и др.**

По отношению к процессам обработки и хранения различают информацию: **исходную, производную, хранимую без обработки, промежуточную, результатную.**

По степени стабильности управленческую информацию можно разделить на **условно постоянную и переменную**. Первая подвергается буквально незначительным корректировкам, например, справочные сведения, нормативы, расценки и т. д. Вторая – отражает результаты выполнения производственно-хозяйственных операций и соответствует их динамизму. Условно-постоянную информацию хранят на машинных носителях и широко используют при автоматизированной обработке данных в экономических информационных системах.

Информация и ее потоки в государственном управлении могут разбиваться также таким образом:

- ▣ по видам источников (федеральный, региональный и муниципальный уровни, правительство и государственные органы, представители президента и руководство федеральных округов, республиканские и региональные администрации и государственные структуры, информационные агентства разного уровня и принадлежности, коммерческие предприятия, общественные организации, граждане);
- ▣ по качеству содержания (наличие/отсутствие информации, важной для реализации определенных управляющих воздействий);
- ▣ по количественным характеристикам (с выделением вероятностных, семантических и иных мер информации, которые используются при реализации различных процессов управления).

Классификационными признаками для управленческой информации выступают также такие как: **способ передачи информации** (телефон, телеграф, человек, почта, электронная почта, факс, радио, телевидение); вид преобразователя (человек, машина, человек и машина), алфавит (буквенная, цифровая, буквенно-цифровая), характер фиксации данных (фиксируемая и не фиксируемая), способ фиксирования данных (устная и документированная) и другие.

Информация является основой **информационного обеспечения (ИО)** информационной системы государственного управления. Информационное обеспечение – это важнейший элемент информационной системы и информационной технологии, предназначенный для отражения информации, характеризующей состояние управляемого объекта и являющейся

основой для принятия управленческих решений. Информационное обеспечение включает в себя унифицированную систему документации и различные информационные массивы (файлы), хранящиеся на машинных носителях и имеющие различную степень организации, а также – совокупность единой системы показателей для потоков информации (вариантов организации документооборота) и для систем классификации и кодирования экономической информации [13].

2.2. Понятие информационной системы

Информационная система в общем смысле – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, участвующих в реализации информационных процессов в соответствии с поставленной целью управления. Информационные системы являются основной технологией информационного менеджмента.

Система. Любые объекты управления: банки, корпорации, фирмы, производственные и хозяйственные организации, органы власти и т. д. представляют собой сложные системы. Под системой понимают совокупность связанных между собой и с внешней средой элементов, функционирование которых направлено на реализацию конкретной цели или полезного результата.

Таким образом, система управления организацией может быть рассмотрена как сложная система, реализующая комплекс мероприятий для ее эффективного функционирования. В любой системе присутствуют три составляющих: элементы системы; связи элементов; цель системы.

Признаки системы [3]:

- ▣ система как целое выполняет определенную функцию, которая не может быть сведена к функциям отдельно взятого элемента;
- ▣ элементы системы взаимосвязаны и взаимодействуют в рамках системы;
- ▣ каждый элемент системы может в свою очередь рассматриваться как самостоятельная система (подсистема), но он выполняет только часть функций системы;
- ▣ подсистемы могут взаимодействовать как между собой, так и с внешней средой и изменять при этом свое содержание или внутреннее строение.

Свойства системы:

- ▣ *сложность системы* зависит от множества входящих в нее элементов, от их структурного взаимодействия, его динамичности, от сложности внешних и внутренних связей. Для службы управления властной структурой характерно наличие таких задач, где все эти качества

присутствуют, например, организация управления городом, всеми его подсистемами, вплоть до хозяйственной;

- ▣ **делимость системы** означает, что она состоит из ряда подсистем, выделенным по конкретным признакам в соответствии с решаемыми задачами и поставленными целям. Например, это подсистемы сбора информации, обработки, хранения, передачи, анализа;
- ▣ **целостность системы** подразумевает ее функционирование, подчиненное единой цели, что дает возможность достигнуть ее результативности. Организация эффективного управления обществом – все подчинено этому и в соответствии с этим определяются задачи и промежуточные итоги;
- ▣ **многообразие элементов системы и различие их природы** связано с функциональной специфичностью и автономностью ее элементов. Например, для системы управления муниципальным предприятием такими элементами являются товары, услуги, цены, трудовые и материальные ресурсы;
- ▣ **структурированность системы** определяет наличие установленных связей и отношений между элементами внутри системы, распределение элементов по горизонтали и уровням иерархии.

Необходимо отметить, что структура любого типа экономической информации практически идентична. Структура – это конкретные информационные образования, наделенные экономическим смыслом. И в таких структурных единицах экономическая информация приобретает свои реальные очертания. Конечно, структурное строение экономической информации может быть различным, но при этом приоритет отдается иерархическому принципу выделения информационных образований (единиц).

Существует множество определений информационной системы.

Информационная система (Information System) – организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе, с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы [20].

Информационная система (ИС) – система обработки информации в совокупности с относящимися к ней ресурсами организации, такими, как люди, технические и финансовые ресурсы, которая предоставляет и распределяет информацию [7].

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели [5].

Информационная система – комплекс, включающий вычислительное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение, лингвистические средства и информационные ресурсы, а также системный персонал, и обеспечивающий поддержку динамической информационной

модели некоторой части реального мира для удовлетворения информационных потребностей пользователей [14].

В этом определении подразумевается, что уже существует (создана) некоторая модель действительности, результаты измерений которой составляют информационный ресурс, а сама эта часть реального мира, которая моделируется информационной системой, является ее предметной областью.

Автоматизированная информационная система (АИС) – совокупность информации, экономико-математических методов и моделей, технических и программных средств, а также специалистов, предназначенную для компьютерной обработки информации и принятия управленческих решений.

Экономическая информационная система – совокупность внутренних и внешних потоков информации экономического объекта, а также методов, средств и специалистов, используемых в процессах компьютерной обработки информации и принятия управленческих решений [5].

Автоматизированная информационная система в управлении – это система, включающая в себя упорядоченную совокупность информации, экономико-математических методов и моделей, технических и программных средств, а также персонала и других связанных ресурсов предприятия, организованная на базе новой информационной технологии и предназначенная для сбора, хранения, поиска, обработки, анализа, выдачи информации по запросам пользователя, постановки и решения управленческих задач с целью оптимизации управления соответствующими образованиями: государством, регионом, городом, районом, организацией, предприятием, компанией (рис. 2.3).

Основные функции АИС в управлении:

- ▣ сбор информации, ее ввод в техническое средство, первичная обработка и передача в аналитический блок;
- ▣ анализ получаемой информации и ее обработка (агрегирование, консолидация, расчеты производных, анализ динамики в разрезе различных показателей, за разные периоды времени, интерполяция и экстраполяция данных и др.);
- ▣ генерация вариантов управленческих решений, прогноз результатов и последствий, выполнение алгоритмов выбора и выдача управленческих воздействий;
- ▣ контроль исполнения принятых решений.

Автоматизированные информационные системы решают различные задачи на разных **уровнях управления**:

- первый (низший) уровень управления – уровень исполнителей (оперативный). Здесь происходит сбор, обработка и передача информации (текущих отчетов о деятельности) на следующий уровень управления;



Рис. 2.3. Место АИС в системе управления

- второй (средний) уровень управления – уровень тактического управления, включающий в себя координацию работы низших уровней, контроль качества, передачу информации на следующий уровень. На передний план здесь выходят учет и анализ поступающей снизу информации (об изменениях в ресурсах, о выполнении производственных заданий и др.), ее обработка, консолидация и выдача оперативных отчетов, т. е. регулярных отчетов о результатах деятельности объекта за определенные периоды времени;
- третий (высший) уровень управления – уровень стратегического управления, т. е. принятия решений по планированию, реорганизации и др. в масштабах предприятия в целом. Такого рода управленческая деятельность требует задействования арсенала научных методов моделирования и количественного обоснования принимаемых решений с учетом структуры предприятия, имеющихся ресурсов и действия факторов внешней среды.

Управление – это перевод управляемой системы из одного состояния в другое посредством целенаправленного управляющего воздействия.

Кибернетика, будучи наукой об оптимальном управлении сложными динамическими системами, постулирует: **управление есть процесс передачи информации**. Таким образом, кибернетикой фокусируется внимание на том, как что-либо (цифровое, механическое или биологическое) обрабатывает информацию, реагирует на неё и изменяется или может быть изменено.

Известны многие десятки научных определений термина «управление», что является результатом применения различных подходов: философского, политического, исторического, идеологического, юридического, экономического, социально-психологического, информационного и др. Многообразие подходов, в свою очередь, обусловлено многогранностью и сложностью феномена управления.

В общепринятой схеме управления выделяются:

- ▣ субъект управления – тот, кто управляет, т. е. генерирует команды (сигналы) управления;
- ▣ объект управления – тот, кто подвергается управляющим воздействиям, т. е. орган, воспринимающий управляющие воздействия со стороны субъекта управления, получающий команды управления и действующий в соответствии с ними (рис. 2.4).

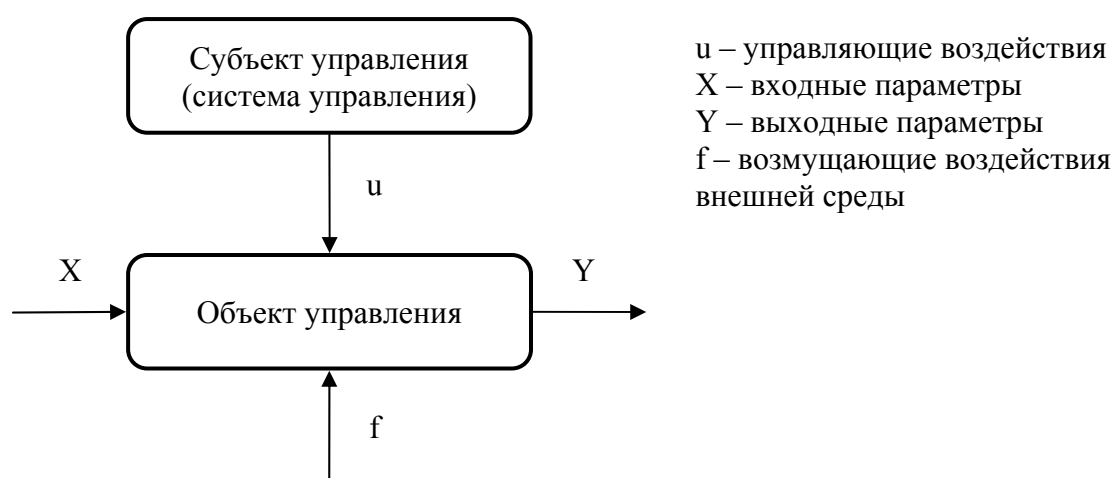


Рис. 2.4. Схема системы управления

Современное управление осуществляется с учетом определенных показателей, параметров объекта, свидетельствующих о состоянии объекта, его поведении и произошедших изменениях. **Оптимальное управление** – это перевод системы (объекта) в новое состояние с выполнением некоторого критерия оптимальности, например, минимизации затрат времени, труда, веществ или энергии.

Информационный канал, по которому субъект управления получает данные о состоянии объекта управления, о восприятии им управляющих команд, о результатах управления, определяется как **канал обратной связи**. В этом случае говорят о системе управления с обратной связью (рис. 2.5).

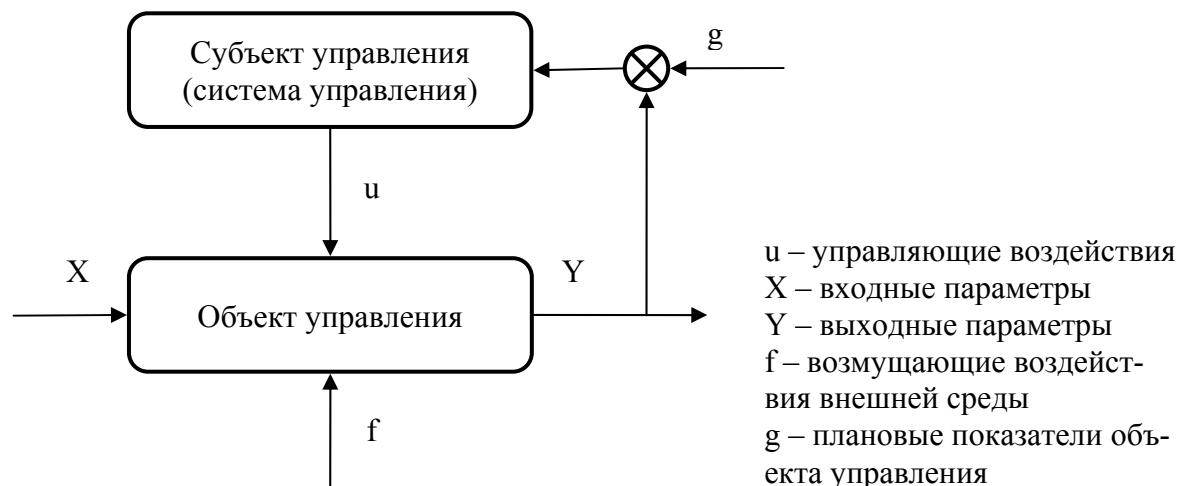


Рис. 2.5. Схема системы управления с обратной связью

При этом субъект управления устанавливает для объекта управления набор показателей, их желательные (целевые) значения, а также способы и периодичность измерения этих параметров. Таким образом, в «представлении» управляющей системы возникает информационно-параметрическая модель будущего состояния объекта, т. е. такого, каковым оно должно стать в результате управления.

Совокупность данных о фактическом и возможном состоянии элементов управления и внешних условий функционирования процесса, а также о логике изменения и преобразования элементов управления называется **информационным обеспечением**. Таким образом, информационное обеспечение – это часть системы управления.

С позиций информационного менеджмента управление выглядит как циклический информационный процесс (рис. 2.6).

Известны различные подходы к научному определению общих функций управления. В науке и практике получили широкое признание следующие:

- ▣ координация, интеграция и контроль (Ф. Тейлор);
- ▣ разработка цели и стратегии, координация, оперативное управление (Т. Парсонс);

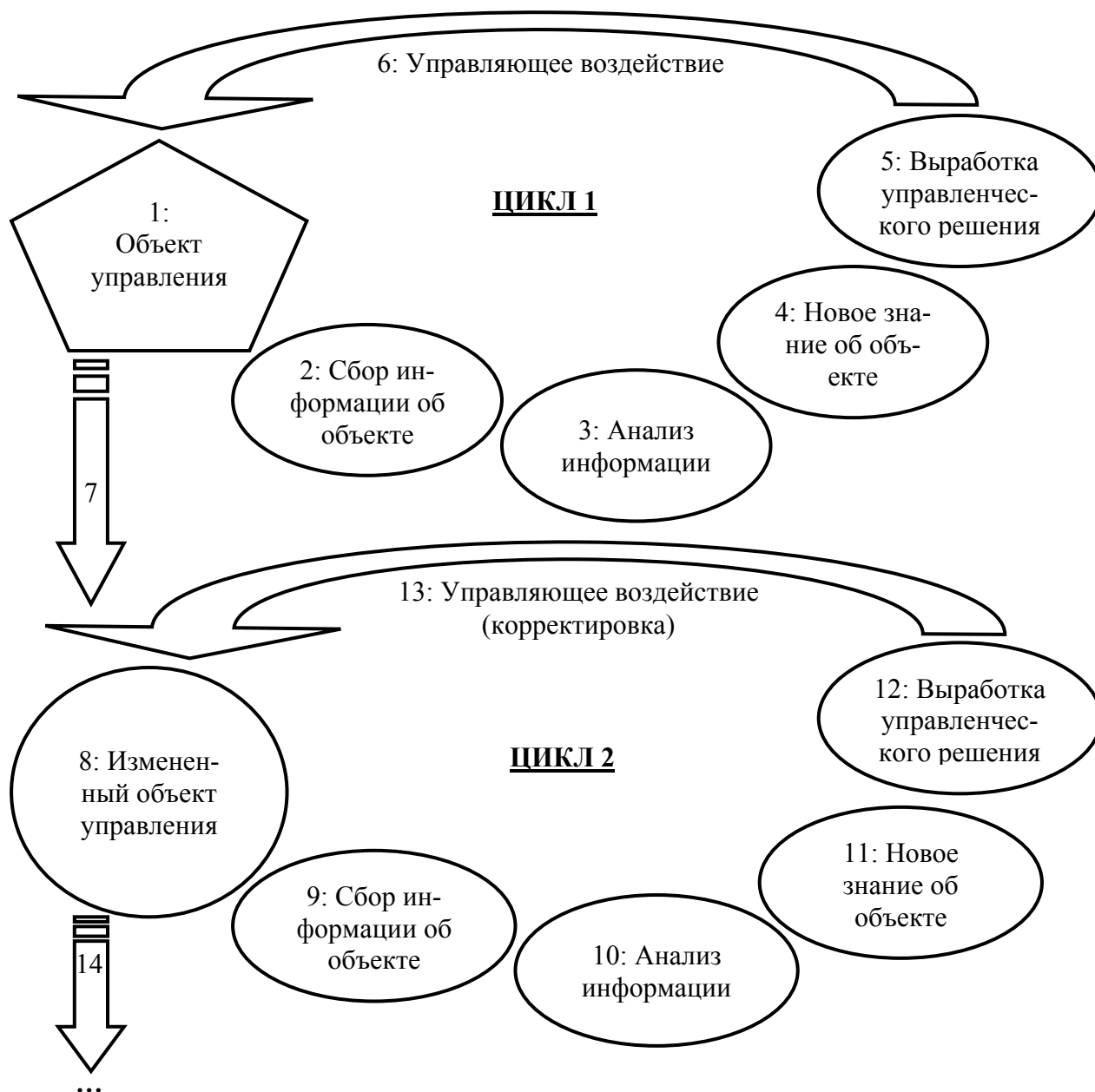


Рис. 2.6. Управление с помощью информации

- ▣ планирование, организация, мотивация, контроль, координация (А. Файоль);
- ▣ целеполагание, целедостижение, анализ, мотивация, принятие решений (П. Друкер);
- ▣ планирование, организация, выполнение, контроль (Роберт М. Фалмер);
- ▣ планирование, организация, руководство, мотивация, контроль (К. Киллен);
- ▣ планирование, организация, комплектование штатов, руководство и лидерство (Г. Кунц, С. О'Доннел);

- ▣ организация, планирование, регулирование, кадровое обеспечение, контроль (Г. В. Атаманчук);
- ▣ прогнозирование и планирование, организация работы, мотивация, координация и регулирование, контроль, учет и анализ (ГОСТ 24525.0-80);
- ▣ сбор информации, анализ, прогнозирование, планирование, мотивация, организация, оперативное управление, контроль, учет, распределение (В. К. Гончарук);
- ▣ и другие.

Обобщая приведенные взгляды, все перечисленные выше функции управления можно свести к четырем основным функциям:

1) планирование (включая разработку цели и стратегии, целеполагание и целедостижение, стратегическое планирование и прогнозирование);

2) организация (включая создание организационной структуры, комплектование штатов и формирование других видов ресурсов, а также разработку регламентов, правил, системы мотивации и др. для решения предстоящих задач);

3) регулирование (включая оперативное управление, координацию, интеграцию, руководство, лидерство, принятие решений);

4) контроль (включая мониторинг, анализ, аудит).

Эти функции образуют связанную последовательность в процессе управления, т. е. являются его этапами (рис. 2.7).

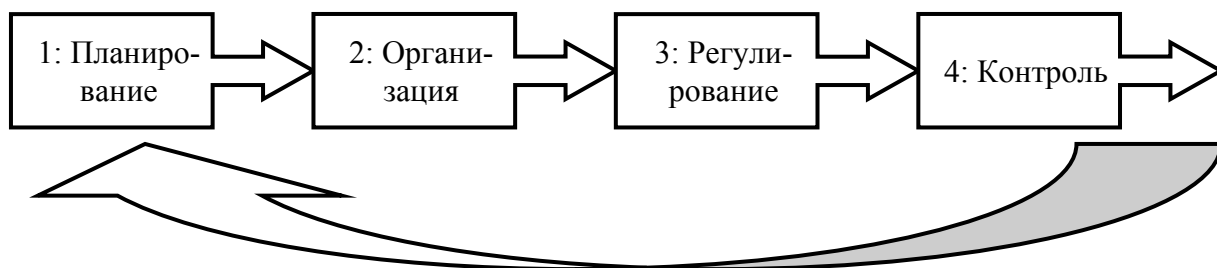


Рис. 2.7. Этапы (функции) процессного управления

При этом результаты выполнения четвертого этапа управления будут являться входными данными для выполнения первого этапа нового цикла управленческого процесса – планирования с учетом данных об изменившемся объекте управления. Таким образом, общие функции управления образуют универсальную циклическую последовательность этапов процесса управления.

Безусловно, все процессы управления происходят в информационном поле, в неразрывной связи и взаимодействии с информационными процессами. Информационный менеджмент как деятельность соединяет процессы управления и информационные процессы и реализуется в этом

поле взаимодействий процессов по принципу «каждый с каждым» в форме своих технологий (рис. 2.8).

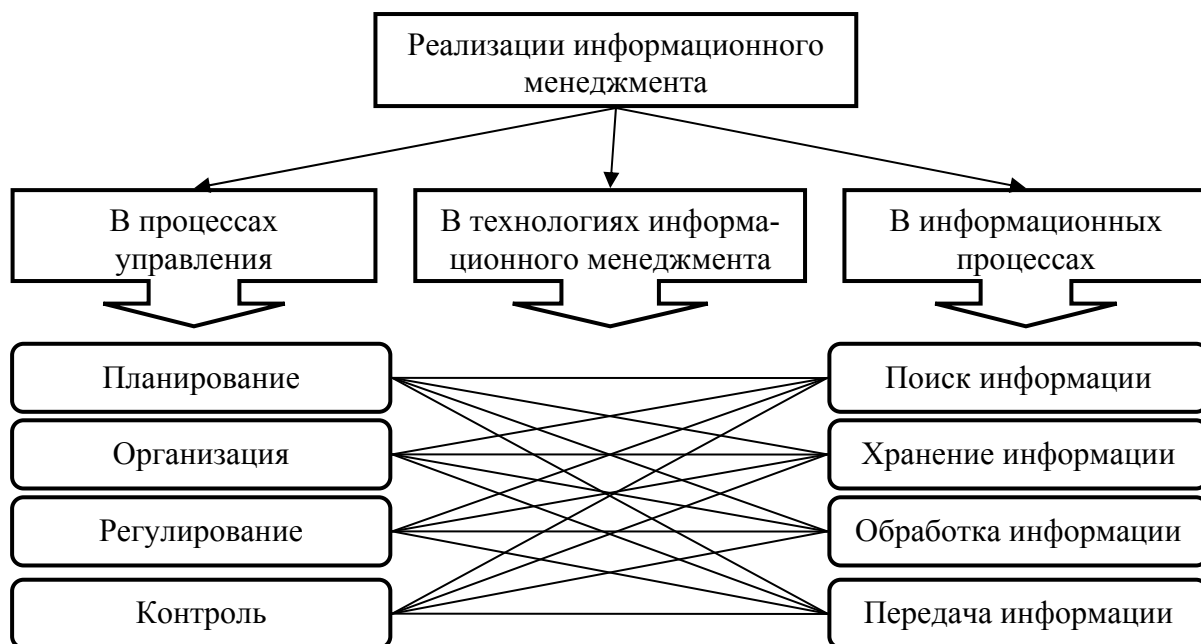


Рис. 2.8. Реализации информационного менеджмента

Таким образом, если информационный менеджер занимается планированием, то для этого он должен осуществить информационные процессы: поиск, хранение, обработку и передачу соответствующей информации по планированию. С другой стороны, если, например, перед ним стоит задача сохранения информации, то для ее решения необходимо выполнить процессы управления: планирование, организацию, регулирование и контроль хранения информации.

Информационная система и информационная технология.

Информационные технологии (ИТ) в общем смысле возникли, когда люди начали сохранять и передавать свои знания и умения следующим поколениям, т. е. искать, хранить, обрабатывать и передавать информацию. Появление компьютеров повысило результативность этих процессов, что сформировало возможность использовать вычислительную технику в экономике и управлении. Информационные технологии по сути есть способы и процессы оперирования информацией. Поэтому справедливым будет следующее определение информационных технологий.

Информационная технология в широком смысле – это системно организованная для решения задач управления совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации (в том числе на базе применения

развитого программного обеспечения), используемых средств вычислительной техники и связи, а также способов, с помощью которых информация предлагается пользователю-менеджеру [5].

В этом смысле информационная система (ИС) является важнейшей информационной технологией, поскольку она является незаменимым инструментом обработки информации практически во всех сферах человеческой деятельности.

С другой стороны, информационная система является средой для информационных технологий в узком смысле, так как она всегда содержит в себе информационные технологии поиска, хранения, обработки и передачи информации программно-аппаратными средствами. Информационная технология в узком смысле, напротив, может существовать вне информационной системы.

Федеральное российское законодательство [21] определяет, что ИТ – это процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов, а ИС – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

В отличие от ИТ Информационная система содержит в себе не только собственно информацию, информационные технологии, компьютерную технику, но также и другие различные виды привязанных к ней ресурсов организации, в первую очередь – человеческие ресурсы, т. е. персонал.

Таким образом, современная автоматизированная информационная система (АИС) представляет собой человеко-машинную систему обработки информации с помощью компьютерных информационных технологий. Каждой системе управления соответствует своя информационная система.

2.3. Содержание информационных систем

В структурно-элементном аспекте любая информационная система содержит в себе (рис. 2.9):

- ▣ технические средства (hardware);
- ▣ программные средства (software);
- ▣ информационное обеспечение (information resource);
- ▣ обслуживающий персонал (human resource).

Фактическое наполнение каждого из этих элементов системы и характер взаимосвязей между ними будет определяться множеством факторов, как экономического и потребительского свойства, так и технологического порядка.



Рис. 2.9. Элементный состав информационной системы [11]

Аппаратное обеспечение, т. е. совокупность **технических средств** может образовывать различные аппаратные платформы для информационной системы: персональные компьютеры, серверы, специализированные компьютеры (например, машины баз данных), мейнфреймы, суперкомпьютеры и другие вычислительные системы и сети от локального до глобального масштаба. Коммуникационное оборудование в ИС обеспечивает обмен данными между компьютерами и распределение ресурсов системы различным пользователям. К нему относятся проводные и беспроводные каналы связи, сетевое оборудование, коммуникационные узлы (маршрутизаторы и др.), устройства приема-передачи (модемы, антенны и проч.).

Программные средства ИС обычно разделяется на системное программное обеспечение (ПО) и прикладное. К системному ПО относятся:

- ▣ операционные системы, драйверы устройств и операционные оболочки, обеспечивающие заданный уровень пользовательского интерфейса;
- ▣ сетевое ПО (сетевые операционные системы);
- ▣ системы программирования (комплекс средств для создания и эксплуатации программ на определенном программирования для класса ЭВМ);

- ▣ служебное ПО, системные тесты, программы контроля (мониторинга) и диагностики, средства активной и пассивной защиты данных, другие средства для системного администрирования.

К прикладному ПО относят:

- ▣ типовое ПО – ориентированное на классы задач (текстовые, табличные и графические редакторы; системы управления базами данных (СУБД) общего назначения и генераторы отчетов; web-серверы; информационно-поисковые системы; программы управления документами и др.);
- ▣ специализированное – ПО для конкретного класса информационных систем или даже конкретной ИС, имеющее узкое назначение (экспертные, бухгалтерские и другие системы, ориентированные на конкретную предметную область, а также предназначенные для поддержки какого-либо определенного бизнес-процесса).

Информационный ресурс – основной компонент модели предметной области: вся входящая, внутренняя и исходящая информация в ИС, образующая две категории – данные и метаданные. Данные – это часть информационного ресурса, которая используется конечными пользователями ИС. Метаданные – это описание свойств этих данных, позволяющее информационной системе корректно оперировать ими (типы величин, множество допустимых значений, допустимые операции, форматы внутреннего представления, единицы измерения и др.).

Например, в текстовых информационных системах данными являются коллекции документов, составленных на естественных языках. В этом случае метаданные – это тезаурусы и спецификации онтологий (систем понятий, соединенных различными отношениями).

В информационных Web-системах данными являются различные XML-документы, представленные на Web-сайтах, базы данных и прочие документы. Метаданные – описания схем XML-документов, их семантики и онтологии.

В ИС, основанных на технологиях баз данных, собственно данными являются структурированные двумерные и многомерные массивы данных, а метаданными являются схемы этих баз данных и описания свойств содержащихся в них данных.

Человеческий ресурс – это персонал (staff) предприятия, занятый эксплуатацией и обслуживанием ИС. Организационно-штатное наполнение ИС может быть различным в зависимости от масштаба деятельности предприятия и особенностей предметной области ИС. Однако всегда персонал ИС функционирует в следующих направлениях своей производственной деятельности:

- ▣ обслуживание вычислительной техники и сетей телекоммуникаций;
- ▣ разработка и сопровождение программного обеспечения ИС;
- ▣ обработка информации, вычислительные работы и хранение данных;

- ▣ консультации и поддержка конечных пользователей ИС.

При значительных объемах обработки и хранения данных в структуре предприятия могут быть образованы в качестве самостоятельных такие подразделения, как информационный центр (ИЦ), вычислительный центр (ВЦ) и другие.

В функционально-технологическом аспекте структура и содержание информационной системы могут быть представлены как совокупность обеспечивающих подсистем (рис. 2.10):

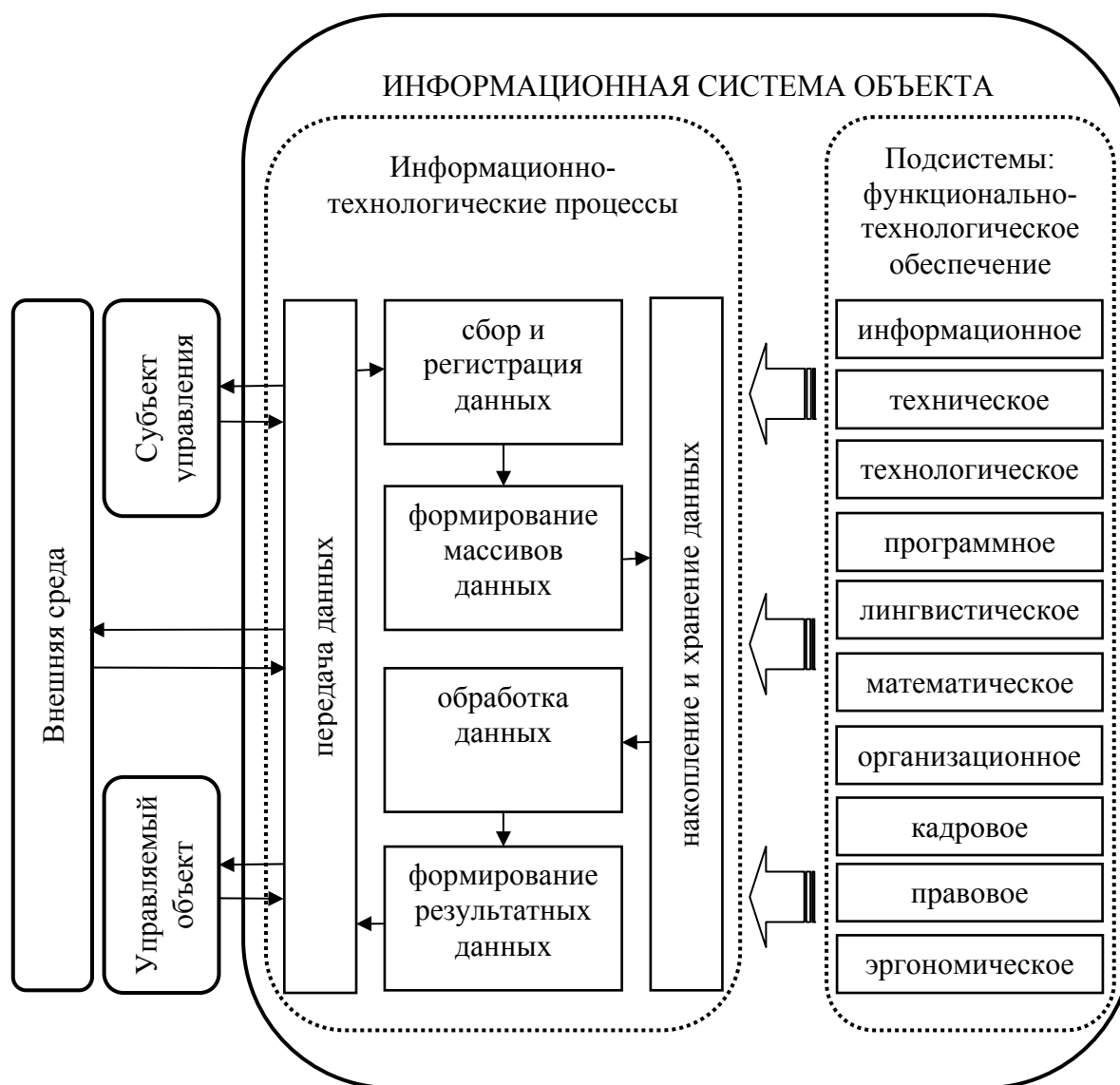


Рис. 2.10. Функционально-технологическое содержание информационной системы [11]

- ▣ **информационное обеспечение** – это комплекс решений по объемам, размещению и формам организации информации, циркулирующей в ИС. Оно включает в себя элементы единой системы классификации

и кодирования информации, унифицированные системы документации, методологию построения баз данных и схемы информационных потоков предприятия. Базисом информационного обеспечения является автоматизированный банк данных, который представляет собой хранилище различного рода информации с определенным режимом функционирования системой защиты информации от несанкционированного доступа;

- ▣ **техническое обеспечение** – комплекс технических средств, аппаратная платформа ИС;
- ▣ **технологическое обеспечение** – совокупность регламентов, определяющих порядок функционирования и использования технического, программного и информационного обеспечения, устанавливающих последовательность выполнения действий, приводящих к получению и использованию искомого результата, а также комплекты соответствующей документации на технические средства и технологические процессы, необходимой для нормальной эксплуатации ИС;
- ▣ **программное обеспечение** – совокупность программ системы обработки данных. Общее программное обеспечение включает в себя операционные системы, системы программирования, сервисные программы. Функциональное программное обеспечение – это программная реализация конкретных функций информационного работника с использованием различных информационных технологий, то есть настройка автоматизированных рабочих мест разной направленности, систем управления базами данных (СУБД), мультимедиа, экспертных систем и т. д. с помощью специальных средств программирования. Сервисные программы предоставляют набор услуг по обеспечению эксплуатации компьютеров и программного обеспечения.
- ▣ **лингвистическое обеспечение** – комплекс естественных и искусственных языков со средствами их поддержки (лексические и переводные словари, тезаурусы и др.). Лингвистическое обеспечение служит для представления информационных ресурсов (ИР) в системе; описания свойств ИР и внешней среды для адекватной интерпретации ИР информационной системой; обеспечения взаимодействия пользователей с ИС;
- ▣ **математическое обеспечение** – совокупность математических методов, моделей и алгоритмов для реализации целей и задач ИС, а также нормального функционирования комплекса технических средств. Математическое обеспечение включает средства моделирования процессов управления, методы и средства решения типовых задач управления, методы оптимизации исследуемых управленческих процессов и принятия решений (методы многокритериальной

оптимизации, математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и т. д.);

- ▣ **организационное обеспечение** – совокупность подразделений предприятия и регламентов их деятельности в сфере информатизации, методов и средств взаимодействия персонала с ИС и между собой;
- ▣ **кадровое обеспечение** – совокупность человеческих ресурсов определенной квалификации и профессионального опыта, занятых в сфере эксплуатации и обслуживания конкретной ИС;
- ▣ **правовое обеспечение** – совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование информационных систем, их цели, задачи, структуру и функции, регламентирующих законный порядок получения, преобразования и использования информации, а также юридическую поддержку другим, связанным с ИС, видам деятельности;
- ▣ **эргономическое обеспечение** – совокупность методов и средств, используемых для создания оптимальных условий высокоэффективной деятельности человека в сфере информационных технологий (требования к рабочим местам, информационным моделям, условиям деятельности персонала, а также набор наиболее целесообразных способов реализации этих требований и осуществления эргономической экспертизы уровня их реализации; комплекс методов, учебно-методической документации и технических средств, предназначенных для обоснования формулирования требований к уровню подготовки персонала, формирования системы отбора и подготовки персонала ИС; комплекс методов и методик, повышающих эффективность деятельности человека в АИТ).

Состав обеспечивающих подсистем не зависит от выбранной предметной области, а сами обеспечивающие подсистемы, таким образом, являются общими для всей ИС, вне зависимости от конкретных функциональных подсистем (таких, например, как «бухгалтерия», «логистика» и др.), в которых применяются те или иные виды обеспечения. Направленность функционирования подсистем – обеспечение реализации целей и функций информационной системы.

2.4. Жизненный цикл информационной системы

Информационные системы относятся к классу искусственных систем: они создаются и эксплуатируются людьми, а это значит, что на протяжении всего периода существования ИС можно планировать фазы ее жизни, влиять на развитие и функционирование системы, т. е. управлять ее жизненным циклом.

Жизненный цикл информационной системы – совокупность стадий и этапов, которые ИС проходит от момента принятия решения о ее создании до момента прекращения функционирования [15].

Институт инженеров по электротехнике и электронике США (IEEE), разрабатывающий стандарты, признанные во всем мире, дает следующее определение [18]: **жизненный цикл ИС** – период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания информационной системы и заканчивается в момент ее полного изъятия из эксплуатации.

Жизненный цикл системы (system life cycle): развитие рассматриваемой системы во времени, начиная от замысла и заканчивая списанием [9].

ЖЦ – развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения [8].

В жизненном цикле системы принято выделять фазы, характеризующие состояние ИС во времени (рис. 2.11). Хронологически выделяют несколько различных фаз жизненного цикла ИС, например: зарождение, рост, зрелость, старение, смерть.

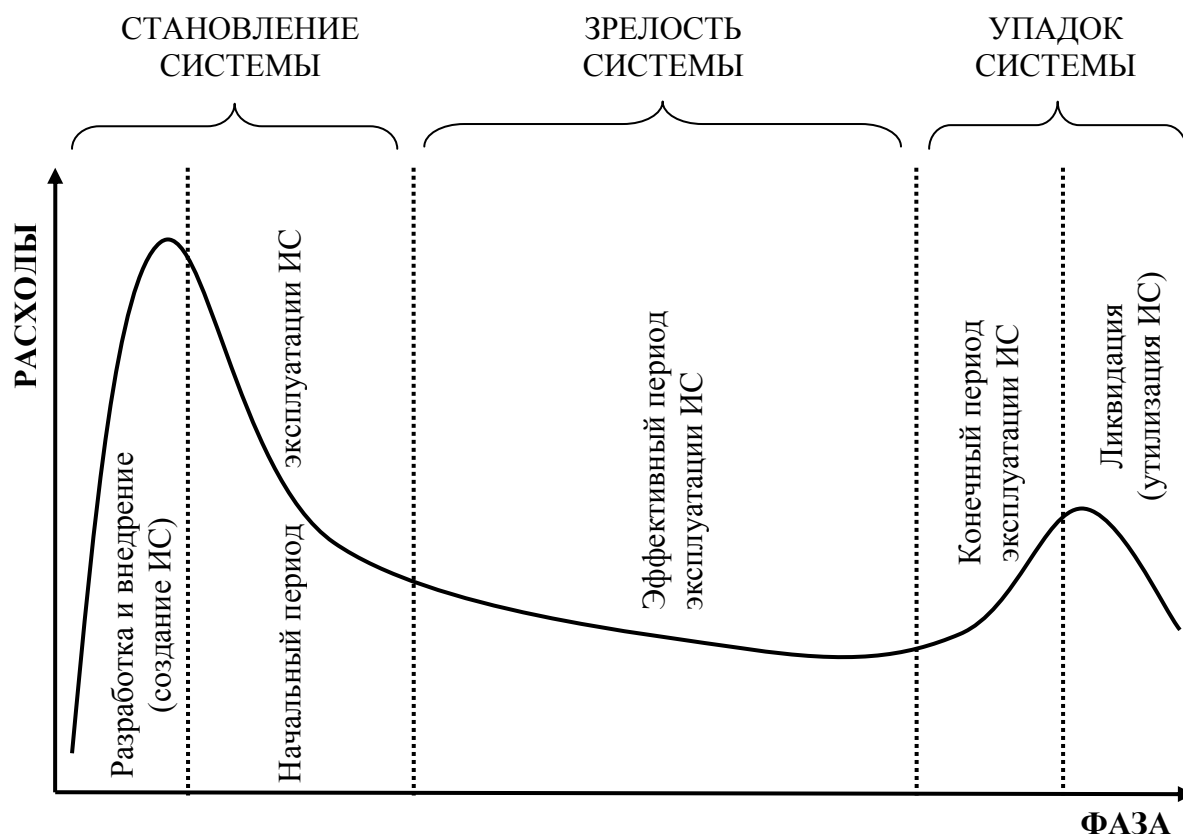


Рис. 2.11. Фазы жизненного цикла информационной системы [19]

Жизненный цикл ИС характеризуется не только фазами, но также стадиями, структурой и моделями ЖЦ (рис. 2.12).

Стадия ЖЦ ИС – это логически завершенная часть жизненного цикла системы, которая характеризуется определенным текущим состоянием программного и аппаратного обеспечения, набором предусмотренных регламентами поэтапных работ и соответствующими результатами, закрепленными в составляемой документации.

Стадия (stage): период в пределах жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системы или непосредственно к самой системе [9].



Рис. 2.12. Характеристики жизненного цикла информационной системы [12]

Стадия «Замысел» – оценка экономических, технических, стратегических и рыночных основ будущих действий по созданию ИС. Проводится анализ рынка, экономический анализ, прогнозирование, анализ реализуемости проектных решений, анализ компромиссов, технический анализ, оценка общих затрат в течение времени жизни системы. Составляются спецификации обеспечивающих систем для проектирования, кодирования, внедрения, эксплуатации, сопровождения и списания ИС.

Выходными результатами данной стадии являются формализованные требования заказчика, концепции функционирования ИС, модель ЖЦ, оценки реализуемости проекта, предварительные системные требования, примерные проектные решения в виде чертежей, моделей, прототипов

и т.п. Формулируются требования к человеческим ресурсам, составляются предварительные проектные графики. Составляется примерный план затрат на ИС на протяжении всего жизненного цикла. Принимается решение о переходе на следующую стадию работ или о прекращении проекта.

Стадия «Разработка» – проектирование информационной системы. Детализируются системные требования и проектные решения, определяются, анализируются, проектируются, производятся, интегрируются, испытываются и оцениваются технические и программные средства и интерфейсы операторов, определяются требования к средствам производства, обучения и поддержки.

При этом осуществляется моделирование производственных, хозяйственных, финансовых ситуаций и в целом бизнес-процессов, формализуется постановка задач и их решений. Для этих целей применяются высокотехнологичные средства, такие, как специализированные системы автоматизации проектных работ (САПР) или универсальные CASE-технологии. Схемы и модели проектных решений визуализируются в виде блок-схем и других иллюстраций.

На стадии разработки предоставляются гарантии и доказательства (валидизация и верификация) того, что все требования заказчика учтены и выполнены, а система способна реализовать свое предназначение, текущие и перспективные цели на всех стадиях ЖЦ.

Результатами стадии разработки являются:

- ▣ архитектура системы, состоящая из элементов программных и технических средств, людей и их внутренних и внешних интерфейсов (диаграммы, чертежи и модели технических средств; проектная программная документация; спецификации интерфейсов; процедуры обслуживания; особенности изъятия и списания ИС и др.);
- ▣ непосредственно сама система в окончательном виде или ее прототип;
- ▣ документация (по валидизации и верификации, производственные планы; рабочие инструкции; руководства по тренингу операторов и др.);
- ▣ планы (затраты на последующих стадиях ЖЦ ИС; функциональных возможностей обеспечивающих систем, необходимых на последующих стадиях ЖЦ; планы и критерии завершения следующей стадии – стадии производства ИС и др.

Стадия «Производство» – кодирование (реализация, изготовление) и тестирование ИС. Каждый из выделенных ранее модулей программируется на подходящем для данного приложения языке. Написанные программные модули тестируются, проходят отладку, для чего осуществляется подбор адекватных средств тестирования. Изготавливаются

и испытываются также соответствующие необходимые поддерживающие и обеспечивающие системы. При необходимости производится изготовление, сборка и настройка технических средств, входящих в систему.

Данная стадия может пересекаться как с предыдущей стадией (разработки), так и с последующими.

Стадия «Внедрение» – выполнение комплекса многоэтапных работ по настройке, наладке, испытаниям и запуску ИС. Заказчику демонстрируются все функциональные возможности и характеристики изготовленной ИС в соответствии с каждым пунктом технического задания на разработку ИС. Последний этап завершается подписанием акта сдачи-приемки изделия, что означает полную готовность ИС к ее практической эксплуатации.

С позиции информационного менеджера важным элементом данной стадии является поставка заказчику совместно с ИС комплекса специальных средств поддержания системы в работоспособном состоянии, образующих **систему обслуживания ИС**, которая включает в себя:

- ▣ средства тестирования (испытаний, контроля, диагностики) для идентификации текущего состояния системы и ее элементов, отдельных видов обеспечения и взаимодействия подсистем (тесты стрессоустойчивости, а также регулярные, аттестационные, поставочные и другие тесты);
- ▣ средства обеспечения работы персонала в среде ИС,
- ▣ средства обслуживания технических элементов (инструкции и наставления, а также руководства по устранению неисправностей и настройки).

Задача информационного менеджера – обеспечить к началу данной стадии завершение необходимого обучения персонала, его сертификацию и комплектование штатов. Вместе с этим, в использовании современных крупных ИС характерно использование аутсорсинга (передача предприятием части своих работ на выполнение силами другой компании) и абонентского обслуживания системы персоналом разработчика или специальными сервисными компаниями.

Стадия «Применение» – эксплуатация и сопровождение. На этой стадии происходит сначала освоение ИС, в ходе которого отрабатывается выполнение типовых видов деятельности. Осуществляется выявление ошибок в программе и их исправление, составляются отчеты об отклонениях, недостатках и отказах системы, происходит адаптация системы к окружающей среде. В результате ИС выходит на уровень заявленных эксплуатационных характеристик, а обслуживающий ее персонал и пользователи приобретают необходимые знания, умения и навыки работы в изменившейся технологической среде.

В ходе дальнейшей эксплуатации ИС осуществляется мониторинг характеристик функционирования, идентификация и классификация проблем или недостатков, информирование соответствующих организаций и лиц (пользователи, разработчики, производители или обслуживающие органы) о необходимости проведения корректирующих действий. Принимаются решения о производстве технического обслуживания, о незначительной (временной) либо о значительной (постоянной) модификации.

Система, таким образом, развивается и совершенствуется, появляются новые ее конфигурации и версии. Выявляются и анализируются дополнительные возможности для совершенствования ИС, что может продлевать срок жизни системы.

Одновременно осуществляется сопровождение ИС, т. е. поддержка функционирования и использования системы ее составных частей и предоставляемых ею услуг посредством технического обслуживания, мелких ремонтов, материально-технического снабжения, определения текущих рисков и действий по их минимизации.

В результате сопровождения налаживаются организационные интерфейсы с техническими и производственными организациями, обеспечивающими гарантированное решение проблем и проведение корректирующих действий, и обеспечивается непрерывное функционирование ИС и устойчивое предоставление услуг, поддерживающих ее применение.

Служба сопровождения решает также задачи дальнейшей адаптации системы к особенностям деятельности предприятия через устранение выявленных недостатков в функционировании, эффективное наполнение информационного ресурса и поступательное развитие ИС, а также осуществляет консультирование пользователей системой и способствует повышению дружелюбности интерфейса. В соответствии с изменениями в деятельности предприятия модернизируется и его информационная система.

Таким образом, на стадии эксплуатации и сопровождения ИС осуществляется корректировка функций и управляющих параметров системы, а также оперативное обслуживание и администрирование.

Стадия «Прекращение применения» – изъятие, списание, ликвидация ИС и связанных с ней эксплуатационных и поддерживающих служб.

Данная стадия применяется, когда заканчивается срок выполнения функций ИС. Окончание этого срока может наступить вследствие замещения новой системой, невозможности дальнейшего использования, катастрофического отказа, утраты интереса со стороны пользователя или в случае, когда продолжение применения и поддержки рассматриваемой системы экономически неэффективно.

Кроме того, **реинжиниринг информационной системы** может настолько глубоко изменять действующую ИС, что правомерно будет

говорить о фактической ее ликвидации и создании новой ИС. В таких случаях с по окончании данной стадии осуществляется переход на первую стадию ЖЦ ИС – стадию замысла.

Под реинжинирингом понимается коренная перестройка системы в связи с кардинально изменившимися условиями ее функционирования, такими как:

- ▣ значительное изменение внутренних условий: глубокая модернизация бизнес-процессов предприятия, его перепрофилирование (смена отрасли, вида деятельности и др.), его реорганизация (присоединение, слияние, дробление и др.);
- ▣ существенное изменение внешних условий функционирования, характеристик внешней среды: (новые требования законодательства и надзорных органов, трансформация общеэкономических и политических условий хозяйствования – например, денежная или правовая реформа, милитаризация экономики и др.);
- ▣ окончательное моральное и физическое устаревание средств обеспечения деятельности ИС и самой системы по естественным причинам.

С позиций информационного менеджера важно понимать, что процессы как реинжиниринга, так и ликвидации (утилизации) информационной системы требуют от предприятия планирования определенных, порой довольно значительных, денежных расходов. При этом предприятие должно располагать инфраструктурой для поддержки процесса изъятия и списания ИС, включая средства, инструменты, оборудование и персонал, обученный соответствующим действиям и процедурам, а также средства переработки, удаления или сохранения элементов ИС.

В результате действия процессов данной стадии ЖЦ:

- ▣ прекращается применение ИС, включая ее удаление из среды применения, обновление или переработку в соответствии с законодательством в области здравоохранения, безопасности, защиты, сохранения тайны и охраны окружающей среды;
- ▣ обеспечивается архивирование элементов ИС;
- ▣ формируются планы и процедуры передачи функций новой ИС;
- ▣ удаляются отходы;
- ▣ окружающая среда возвращается к первоначальному или другому согласованному состоянию;
- ▣ проводится перемещение, перевод или увольнение соответствующего персонала.

Итак, на всем протяжении жизненного цикла информационной системы на различных фазах и этапах реализуются разнообразные и сложные процессы технической, экономической и социальной направленности, требующие обязательной взаимоувязанности между собой, согласованности и системности.

Процесс ЖЦ – это совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих некоторые входные данные в выходные [8]. Каждый процесс содержит определенный набор действий, а каждое действие, в свою очередь, состоит из спектра задач. Для каждой задачи существует свой набор методов и процедур.

Задачи процесса представляют собой требования («должен»), рекомендации («следует») или допустимые действия («может»), предназначенные для поддержки достижения выходов (результатов) процесса.

Базовые принципы определения процессов ЖЦ:

- ▣ принцип связности – все процессы ЖЦ являются связными и соединяются оптимальным образом, считающимся практичным и выполнимым;
- ▣ принцип ответственности – процесс передается под ответственность какой-либо организации или стороне на протяжении всего ЖЦ.

Совокупность процессов ЖЦ ИС установлена международным стандартом и его российским аналогом [9], разработанным для сторон, приобретающих системы, программные продукты и услуги, а также для поставщиков, разработчиков, операторов, менеджеров и пользователей программных продуктов. В отношении каждого из процессов стандартом определены цели, результаты реализации и виды деятельности, обеспечивающие достижение указанных результатов. Всего в стандарте специфицировано 25 процессов, 123 результата реализации и 208 видов деятельности [4].

В соответствии с этим документом все процессы ЖЦ ИС агрегируются в четыре группы, а именно: процессы соглашения (контрактации), процессы предприятия, процессы проекта и технические процессы (рис. 2.13). При этом, последние три группы процессов вложены одна в другую: процессы предприятия являются в целом организационно обеспечивающими ЖЦ ИС; внутри этой группы – проектные процессы, отвечающие за реализацию проекта целиком, внутри которых функционируют технические процессы, выполняющие работу, а не организовывающие ее.

В приведенной процессной структуре ЖЦ ИС под **проектом** понимается попытка действий с определенными начальными и конечными сроками, предпринимаемая для создания продукта или услуги в соответствии с имеющимися ресурсами, заданными требованиями и другими условиями.

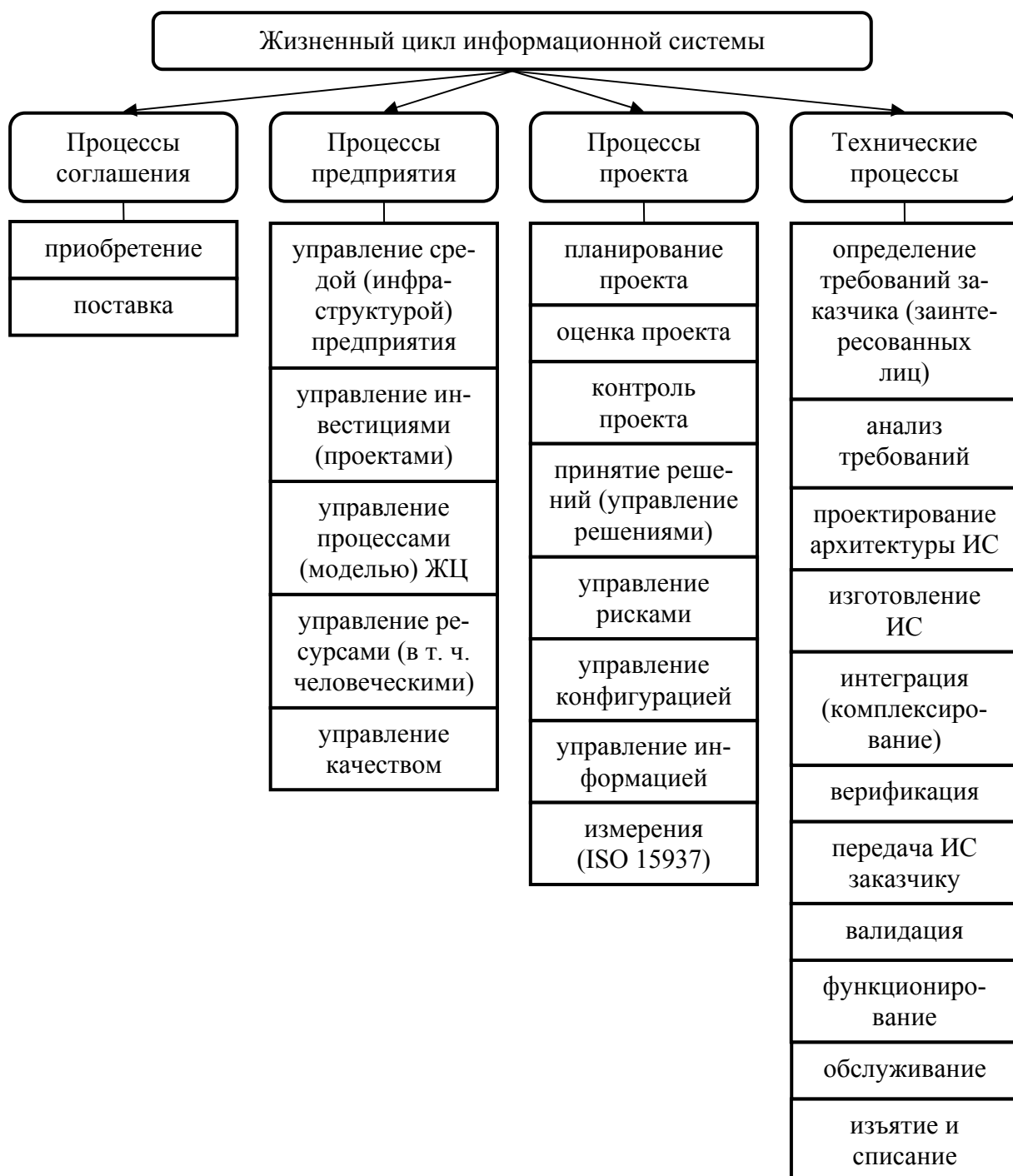


Рис. 2.13. Процессы жизненного цикла информационной системы

Проект может рассматриваться как уникальный процесс, включающий в себя скоординированные и управляемые виды деятельности, а также может быть комбинацией видов деятельности из процессов проекта и технических процессов [9].

Верификация – совокупность действий по сравнению фактически полученного результата (продукта) с проектными характеристиками. Ве-

рификация – это подтверждение на основе предоставления объективных свидетельств того, что продукт сделан таким, каким задумывался.

Валидация – совокупность действий по анализу условий применения продукта и оценки характеристик продукта на соответствие этим условиям. Результатом процесса валидации является вывод о возможности применения продукта в имеющихся конкретных условиях. Валидация – это подтверждение на основе предоставления объективных свидетельств того, что в данных конкретных условиях использования и применения система способна реализовать свое предназначение, текущие и перспективные цели.

В жизненном цикле информационной системы на одной и той же стадии ЖЦ любой процесс может выполняться **итеративно**, т. е. повторно, с повышением детализации при каждом проходе (итерации). Кроме того, процессы могут выполняться **рекурсивно**, когда один и тот же процесс применяется к последовательным уровням иерархической структуры системы. И наконец, применение процессов может происходить **параллельно**, если два или более процессов будут выполняться одновременно в рамках одного проекта.

Таким образом, применение процесса в течение жизненного цикла ИС является интенсивно меняющимся во времени действием, реагирующим на множество внешних воздействий на систему. Поэтому использование выбранных процессов постоянно требует проверки на их согласованность, совместимость и синхронизацию.

В каждом конкретном проекте в соответствии с целями и планируемыми результатами еще на стадии замысла ИС происходит отбор необходимых и подходящих процессов и действий жизненного цикла ИС, которые включаются в определенные стадии ЖЦ. Эти стадии, образуя логически выверенную и четкую последовательность, могут перекрываться и / или повторяться циклически в соответствии с областью своего применения, размером, сложностью, потребностью в изменениях и возможностях. Так на стадии замысла формируется конкретная модель жизненного цикла информационной системы, которая затем находит свою практическую реализацию на всех последующих стадиях ЖЦ ИС.

Модель ЖЦ (life cycle model) – структурная основа процессов и действий, связанных с ЖЦ и организуемых в стадии [8]. В настоящее время в системной инженерии выделяют три вида моделей ЖЦ ИС: каскадная, итерационная и спиральная.

Каскадная модель ЖЦ впервые была предложена в 1970 г. американским ученым Уинстоном Ройсом [24]. В дальнейшем эта модель ЖЦ ИС получила и другие наименования: «водопадная», «последовательная», «однократного прохода», «классическая». Суть этой модели (стратегии) – линейная последовательность прохождения стадий создания информационной

системы: переход на последующую стадию ЖЦ осуществляется только после того, как на предыдущей стадии работы и процессы будут полностью завершены (рис. 2.14). В современных модификациях этой модели допускается возврат (откат) с текущей стадии на предыдущую для устранения выявленных недостатков и других корректировок.

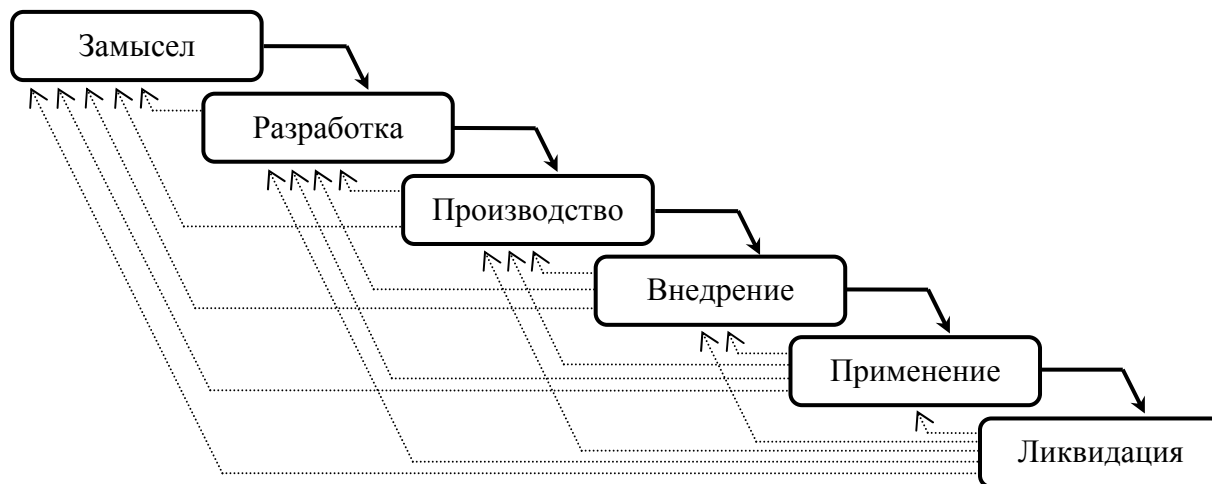


Рис. 2.14. Каскадная модель ЖЦ ИС

Данная модель применяется при разработке небольших информационных систем, для которых на стадиях замысла и разработки возможно достаточно точно и полно сформулировать все требования и условия. Кроме того, заказчик должен располагать всем объемом денежных средств, необходимых для финансирования проекта целиком. К достоинствам модели следует отнести то, что на каждой стадии формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности, а выполняемые в четкой последовательности стадии позволяют уверенно планировать сроки выполнения работ и соответствующие ресурсы (денежные, материальные и людские).

Однако реальные процессы разработки информационных систем, особенно крупных и комплексных, а также нетиповых, почти никогда не соответствуют в полной мере в столь жесткой схеме. Кроме того, имеется риск увязнуть в бесконечных улучшениях, а неточности в исходных требованиях и вынужденные возвраты к предыдущим стадиям могут существенно сдвигать плановые сроки проекта и вести к его удорожанию вплоть до остановки проекта и отказа от его реализации в первоначальном виде.

Основным недостатком каскадной стратегии является то, что результаты разработки ИС становятся доступными заказчику лишь в конце проекта, а в случае изначально неточного изложения требований или их изменения в течение периода создания ИС возникает высокий риск поставки продукта, совершенно не удовлетворяющего потребностям заказчика.

Итеративная модель ЖЦ, будучи альтернативой каскадной модели [16], заключается в том, что жизненный цикл проекта разбивается на последовательность итераций (приближений), каждая из которых содержит все стадии разработки и эксплуатации ИС и является очередной версией системы со всё большей функциональностью (рис. 2.15).

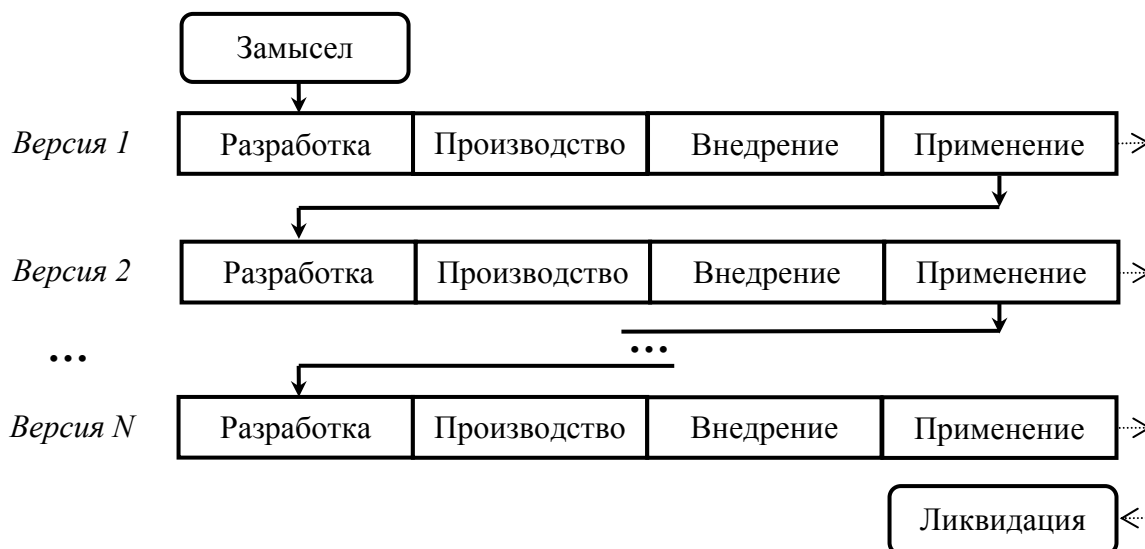


Рис. 2.15. Итеративная модель ЖЦ ИС

Результатом каждой итерации является получение законченной и работоспособной версии информационной системы с функциональностью, которая интегрирует содержание текущей и всех предыдущих итераций. С завершением очередной итерации продукт получает приращение своим возможностям – инкремент (increment – приращение, нарастание). Таким образом, поэтапные улучшения продукта планируются заранее, на самой первой стадии ЖЦ ИС, а результат финальной итерации содержит всю требуемую функциональность системы.

Итеративная модель применяется при создании и эксплуатации сложных и комплексных систем, для которых, тем не менее, имеется четкое понимание и заказчиком, и разработчиком того, каким должен быть конечный продукт. В итеративной стратегии имеется ряд достоинств:

- ▣ заказчику выгодно поэтапно (по версиям) финансировать дорогостоящий проект, а также приостановить его на любой из итераций или даже отказаться от дальнейшей реализации;
- ▣ разработчику выгодно поэтапно (планово) привлекать различные ресурсы для выполнения сложного проекта;
- ▣ заказчику и разработчику удобно поэтапно (рационально) внедрять комплексный продукт, а также сопровождать его;

- ▣ пользователям комфортно поэтапно (постепенно) осваивать новую информационную технологию и информационную систему в целом.

Одним из недостатков итеративной модели является высокий моральный риск: добросовестность исполнителей разработчика может оказываться невысокой в силу того, что «всё равно всё можно будет потом переделать и улучшить» [17]. По этой причине большая часть работы, выполненной в предыдущих итерациях, может оказываться «в мусорной корзине», а целостное практическое понимание возможностей и ограничений проекта наступать не будет довольно долго.

Итеративная модель обозначается также как «итерационная», «пошаговая», «инкрементная», «инкрементальная», «IID» (iterative and incremental development). В 70-е годы Том Гилб [23] назвал эту модель «эволюционной», но в дальнейшем это название закрепилось за другой моделью – спиральной.

Спиральная модель ЖЦ была предложена в 1985 г. Барри Боэмом [22] и является дальнейшим развитием итеративной стратегии. Принцип этой модели: очередность циклов разработки (итераций) определяется степенью риска, а сами итерации должны содержать четко обозначенные меры по оценке и минимизации рисков. Б. Боэм назвал 10 наиболее часто возникающих рисков и расставил их в порядке убывания приоритета:

- ▣ дефицит специалистов;
- ▣ нереалистичные сроки и бюджет;
- ▣ реализация несоответствующей функциональности;
- ▣ разработка неправильного пользовательского интерфейса;
- ▣ перфекционизм, ненужная оптимизация и оттачивание деталей;
- ▣ непрекращающийся поток изменений;
- ▣ нехватка информации о внешних компонентах, определяющих окружение системы или вовлеченных в интеграцию;
- ▣ недостатки в работах, выполняемых внешними (по отношению к проекту) ресурсами;
- ▣ недостаточная производительность получаемой системы;
- ▣ разрыв в квалификации специалистов разных областей [17].

Спиральная модель ЖЦ особенно хорошо подходит для разработки нетиповых систем, когда у заказчика и разработчика нет ясного понимания, каким точно должен быть итоговый продукт:

- ▣ требования к системе не могут быть четко определены и формализованы;
- ▣ риски незавершения проекта очень велики.

Для этой модели характерна итеративная разработка системы по частям, с возможностью существенного изменения требований по мере развития проекта вплоть до отказа от дальнейшей эволюции системы (рис. 2.16).



Рис. 2.16. Спиральная модель ЖЦ [1]

Линия принятия решения на рис. 2.16 указывает, что отказ от продолжения развития системы, т. е. от завершения текущей итерации либо от совершения очередной итерации может быть сформулирован либо по завершении стадии анализа риска, либо стадии внедрения и сопровождения ИС.

К достоинствам спиральной модели относятся следующие:

- ▣ модель позволяет достаточно оперативно предоставить пользователям системы работоспособный продукт, тем самым, активизируя процесс уточнения и дополнения требований;
- ▣ допускается изменение требований при разработке информационной системы, что характерно для большинства разработок, в том числе и типовых;
- ▣ обеспечивается большая гибкость в управлении проектом;
- ▣ модель позволяет получить более надежную и устойчивую систему. По мере развития системы ошибки и слабые места обнаруживаются и исправляются на каждой итерации;
- ▣ модель позволяет совершенствовать процесс разработки в каждой итерации, благодаря стадии анализа;
- ▣ уменьшаются риски заказчика увязнуть в дорогостоящем и бесконечном проекте, благодаря возможности оперативно завершать развитие проекта.

Недостатки модели:

- ▣ разработчик перманентно находится в состоянии неопределенности в перспективах развития проекта;
- ▣ затруднены операции временного и ресурсного планирования всего проекта в целом. Для решения этой проблемы необходимо вводить временные ограничения на каждую из стадий ЖЦ. Переход на следующую стадию осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа выполнена. План составляется

на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков [1].

Влияние информационной системы на предприятие.

Выбор адекватной модели ЖЦ ИС и поддержание указанных выше необходимых процессов на протяжении всего жизненного цикла информационной системы является важнейшим обстоятельством в деятельности современного предприятия. Сегодня ИС становится одним из самых мощных источников стратегических изменений в компании. Благодаря внедрению ИС через определенное время в деятельности предприятия начинает формироваться потребность в реинжиниринге самого этого предприятия.

Информационные системы способны автоматически преобразовывать предприятие, т. к. функционирование ИС:

- ▣ реорганизует процесс управления (меняются стандарты, иерархия и компетенции принятия решений);
- ▣ совершенствует бизнес-процессы (трансформируются их структура, область действия, средства коммуникации, механизмы менеджмента трудовых процессов, производства продуктов и предоставления услуг);
- ▣ снижает затраты на приобретение информации благодаря наращиванию собственного информационного ресурса компании и широкого использования информационных технологий в оперативной деятельности.

Например, в случае изменения в организации информационной технологии (программного обеспечения) возникают изменения практически во всех других компонентах жизнедеятельности ИС и в целом компании, что может повлечь за собой кадровые перестановки, изменение методов работы, преобразование структуры организации, трансформацию состава ее расходов и доходов. В настоящее время наблюдается нарастание взаимовлияния между деловой стратегией, правилами и процедурами, с одной стороны, и информационным программным обеспечением систем, оборудованием, базами данных и передачей данных – с другой [5].

Таким образом, ИС способна придавать дополнительную маркетинговую гибкость участникам рынка и повышать рентабельность деятельности предприятия, что и обусловило к настоящему моменту возникновение огромного разнообразия информационных систем, не смотря на относительную молодость такой сферы деятельности, как системная инженерия.

2.5. Классификации информационных систем

Действующее российское законодательство классифицирует информационные системы следующим образом [21]:

- ▣ государственные информационные системы – федеральные информационные системы и региональные информационные системы, созданные на основании соответственно федеральных законов, законов субъектов РФ, на основании правовых актов государственных органов;
- ▣ муниципальные информационные системы, созданные на основании решения органа местного самоуправления;
- ▣ иные информационные системы.

Государственные информационные системы (ГИС) функционируют в целях реализации полномочий государственных органов и обеспечения обмена информацией между этими органами. ГИС создаются и эксплуатируются на основе статистической и иной документированной информации, предоставляемой гражданами, организациями, государственными органами и органами местного самоуправления. Перечни видов информации и условия ее предоставления в ГИС устанавливаются федеральными законами, Правительством РФ и другими государственными органами.

Законом установлено также, что если при создании или эксплуатации ГИС осуществляется обработка общедоступной информации, то она должна размещаться в сети Интернет в форме открытых данных. Информация, содержащаяся в ГИС, является официальной, поэтому государственные органы обеспечивают ее достоверность и актуальность, а также соответствующий доступ к ней и защиту от неправомерных действий.

Примером такой ГИС является Единая автоматизированная информационная система «Единый реестр доменных имен, указателей страниц сайтов и сетевых адресов сайтов в сети Интернет, содержащих информацию, распространение которой в РФ запрещено».

Множество разнообразных информационных систем (ИС) можно классифицировать по различным основаниям, например:

по отрасли функционирования экономического объекта:

ИС промышленности; ИС сельского хозяйства; ИС транспорта; ИС связи; ИС образовательной сферы; ИС государственных услуг; технические ИС; гуманитарные ИС; экономические ИС и т. д.

В свою очередь, **экономические ИС по сфере деятельности** подразделяются на:

статистические ИС; финансовые ИС; бухгалтерские ИС; налоговые ИС; таможенные ИС; фондовые ИС; страховые ИС; банковские ИС; производственные ИС; ИС нефтегазовой сферы [10] и т. д.

В банковских, торговых и других розничных бизнесах ИС различаются **по отношению к внешней среде** предприятия:

- ▣ ИС фронт-офиса (front-office) – автоматизация операций с клиентами;
- ▣ ИС бэк-офиса (back-office) – автоматизация внутренних операций предприятия.

Существуют специальные классификации ИС, например: **по классу реализуемых технологических операций** выделяют ИС, работающие:

- ▣ с текстовым редактором;
- ▣ с табличным процессором;
- ▣ с системами управления базами данных;
- ▣ с графическими объектами;
- ▣ с мультимедийными объектами;
- ▣ с гипертекстовыми объектами;
- ▣ с комплексом технологий (универсальные ИС).

В различных ИС используются разные **системы представления данных**:

- ▣ файлы текстовых процессоров;
- ▣ специализированные форматы хранения данных, использовавшиеся в «дореляционный» период (x-Base, Paradox);
- ▣ языки структурированной разметки на основе формата xml;
- ▣ реляционная модель;
- ▣ объектная, объектно-реляционная модели;
- ▣ документо-ориентированное хранилище (IBM Lotus/Domino).

По типу пользовательского интерфейса различают: пакетные ИС; диалоговые ИС; сетевые ИС.

В пакетных ИС вначале идет накопление данные, затем из них формируется пакет данных, а далее этот пакет последовательно обрабатывается рядом программ. Недостаток пакетного режима – низкая оперативность принятия решений и обособленность пользователя от системы. Экономические задачи, решаемые в этом режиме, характеризуются следующими свойствами:

- алгоритм решения задач формализован, процесс ее решения не требует вмешательства человека;
- имеется большой объем входных и выходных данных, значительная часть которых хранится на магнитных носителях;
- расчет выполняется для большинства записей входных файлов;
- большее время решения задачи обусловлено большим объемом данных;
- регламентность, т. е. задачи решаются с заданной периодичностью.

Диалоговые ИС работают в режиме обмена сообщениями между пользователями и системой (например, интерактивная информационная система продажи авиабилетов). Этот режим используется, когда пользователю требуется предоставить выбор одного или нескольких перспективных вариантов решения задачи из всех, предлагаемых системой.

Если применение пакетного режима позволяет уменьшать вмешательство пользователя в процессы решения задачи, то диалоговый режим функционирования ИС предполагает отсутствие жестко закрепленной последовательности операций обработки данных.

Сетевые ИС классифицируются **по способу построения сети**: локальные; многоуровневые; распределенные.

ИС классифицируются также **по характеру использования информации**:

- ▣ информационно-поисковые системы;
- ▣ информационно-управляющие системы;

по видам деятельности, сопровождаемым процессами управления:

- ▣ ИС организационного управления – обеспечивают автоматизацию управленческой деятельности в непроизводственной сфере;
- ▣ ИС управления технологическими процессами
- ▣ ИС управления организационно-технологическими процессами – многоуровневые системы управления в производственной сфере;
- ▣ ИС научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- ▣ и т. д.;

по степени охвата задач управления:

- ▣ электронная обработка данных;
- ▣ автоматизация функций управления;
- ▣ поддержка принятия решений;
- ▣ электронный офис;
- ▣ экспертная поддержка [5];

по функциональной принадлежности (США):

- ▣ системы обработки операций (TPS – Transaction Processing System);
- ▣ информационно-управляющие системы (MIS – Management Information System);
- ▣ системы поддержки принятия решений (DSS – Decision Support Systems);
- ▣ экспертные системы (ES – Expert Systems);

по функциональной принадлежности (РФ):

- ▣ автоматизированные системы управления (АСУ);
- ▣ системы поддержки принятия решений (СППР);
- ▣ проблемно-ориентированные имитационные системы (ПОИС);
- ▣ автоматизированные информационные вычислительные системы (АИВС);
- ▣ системы автоматизации проектных работ (САПР);
- ▣ автоматизированные системы обучения (АСО);
- ▣ автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС).

Автоматизированные системы управления (АСУ) – комплексное, общее название автоматизированных информационных систем (АИС), которые могут включать в себя одну или несколько ИС различной функциональной направленности в сфере управления в самом широком смысле.

Системы поддержки принятия решений (СППР) являются достаточно новым классом АИС, теория создания которых в настоящее время интенсивно развивается. СППР предназначены для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами.

Проблемно-ориентированные имитационные системы (ПОИС) предназначены для автоматизации разработки имитационных моделей в некоторой предметной области. Например, если в качестве предметной области взять развитие отрасли автомобилестроения, то любая модель, создаваемая в этой предметной области, может включать стандартные блоки, моделирующие деятельность предприятий, поставляющих комплектующие; собственно сборочные производства; сбыт, обслуживание и ремонт автомобилей; рекламу и др. Эти стандартные блоки могут строиться с различной детализацией моделируемых процессов и различной оперативностью расчетов. Пользователь, работая с ПОИС, сообщает ей, какая модель ему нужна (т. е. что необходимо учесть при моделировании и с какой степенью точности), а система автоматически формирует имитационную модель, необходимую пользователю.

Автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС) предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом, видом деятельности, автоматизируемой в этих АИС, является проведение различных (сложных и «объемных») расчетов. Эти системы используются для обеспечения научных исследований и разработок, а также как подсистемы АСУ и СППР в тех случаях, когда выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления.

Системы автоматизации проектирования (САПР) – это класс АИС, предназначенных для автоматизации деятельности подразделений проектной организации или коллектива специалистов в процессе разработки проектов изделий на основе применения единой информационной базы, математических и графических моделей, автоматизированных проектных и конструкторских процедур, специальных устройств вывода информации и др.. САПР является одной из систем интегральной автоматизации производства, обеспечивающих реализацию автоматизированного цикла создания нового изделия от предпроектных научных исследований до выпуска серийного образца. В области экономики САПР могут использоваться при проектировании экономических информационных систем и их элементов.

Автоматизированные системы обучения (АСО) предназначены для автоматизации подготовки специалистов с участием или без участия преподавателя и обеспечивающих обучение, подготовку учебных курсов, управление процессом обучения и оценку его результатов. Основными видами АСО являются автоматизированные Системы программного обучения (АСПО), системы обеспечения деловых игр (АСОДИ), тренажеры и тренажерные комплексы (ТиТК), и др.

Автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС) – это автоматизированные информационные системы, предназначенные для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом потребителю виде различной информации справочного характера. Выделяются бухгалтерские, экономические, правовые, статистические и другие системы.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения трем мерам информации.
2. Сформулируйте понятие информационной системы.
3. Охарактеризуйте содержание информационной системы.
4. Назовите стадии жизненного цикла информационной системы.
5. Приведите примеры классификаций информационных систем.

Литература

1. *Анисимов В. В.* Проектирование информационных систем. Лекция 3. Модели жизненного цикла [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris/lecture/tema3>, свободный. – Загл. с экрана.
2. *Барбаков О. М.* Информационные технологии в управлении : учебное пособие [Текст] / О. М. Барбаков, Т. А. Николенко. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 384 с.

3. *Барбаков О. М.* Теория оптимального управления в менеджменте организаций : учебное пособие [Текст] / О. М. Барбаков, Т. Н. Берюхова, С. А. Безгина, А. Ю. Берюхова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 352 с.
4. *Батоврин В. К.* Управление жизненным циклом технических систем : серия докладов. Вып. 1 [Текст] / В. К. Батоврин, Д. А. Бахтурин – СПб., 2012. — 59 с.
5. *Васюхин О. В.* Информационный менеджмент : краткий курс. Учебное пособие [Текст] / О. В. Васюхин, А. В. Варзунов – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. – 119 с.
6. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине [Текст] / Н. Винер : [пер. с англ.]. – 2-е изд. – М. : Наука, 1983. – 343 с.
7. ГОСТ ИСО/МЭК 2382–1–99 (ISO / IEC 2382-1:1993). Информационная технология. Словарь. Часть 1. Основные термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/38/38418/index.php, свободный. – Загл. с экрана.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств (утв. И введен в действие Приказом Росстандарта от 30.11.2010 № 631-ст). – М.: Стандартинформ, 2011.
9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. (утв. Приказом Ростехрегулирования от 29.12.2005 № 476-ст) [Текст]. – М. : Стандартинформ, 2006.
10. *Зобнин Ю. А.* Возможности программного комплекса для использования вузом в образовательных целях [Текст] / Ю. А. Зобнин, Даниэль Дюге // Проблемы формирования единого пространства социально-экономического развития стран СНГ : сборник трудов Международной научно-практической конференции / отв. ред. О. М. Барбаков. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – С. 82-87.
11. *Зобнин Ю. А.* Жизненный цикл информационной системы [Текст] / Ю. А. Зобнин, Т. Г. Белоцерковская // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ : сборник трудов Международной научно-практической конференции / отв. ред. О. М. Барбаков. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.
12. *Зобнин Ю. А.* Понятие и содержание информационной системы [Текст] / Ю. А. Зобнин, Н. В. Дюге // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ : сборник трудов Международной научно-практической конференции / отв. ред. О. М. Барбаков. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014.

13. Информационные технологии управления : Учебное пособие для вузов [Текст] / Под ред. проф. Г. А. Титоренко. – 2-е изд., доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 439 с.
14. Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем [Текст] / М. Р. Когаловский. – М. : ДМК Пресс. Компания АйТи, 2003. – 288 с.
15. Кригер А. Б. Информационный менеджмент. Учебное пособие [Текст] / А. Б. Кригер. – Владивосток : ДГУ, 2004 – 127 с.
16. Ларман К. Итеративная и инкрементальная разработка : краткая история / К. Ларман, В. Базили // Открытые системы. № 9. – 2003. – URL: <http://www.osp.ru/text/302/183412>.
17. Мирошниченко Е. А. Технологии программирования : учебное пособие [Текст] / Е. А. Мирошниченко. – Томск : Томский политехнический университет, 2008. – 128 с.
18. Стандарт IEEE Std 610.12, Глоссарий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://standards.ieee.org/findstds/standard/610.12-1990.html>, свободный. – Загл. с экрана.
19. Уайт, Терри. Чего хочет бизнес от IT. Стратегия эффективного сотрудничества руководителей бизнеса и IT-директоров [Текст] / Терри Уайт. Пер. с англ. А. Поплавская. – М.: Гревцов Паблишер. – 2007. – 256 с.
20. Федеральный закон от 20.02.1995 № 24-ФЗ (ред. от 10.01.2003) «Об информации, информатизации и защите информации» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 20.02.1995, № 8, ст. 609.
21. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» [Текст] / Собрание законодательства РФ, 31.07.2006, № 31 (1 ч.), ст. 3448.
22. Boehm B. A Spiral Model of Software Development and Enhancement, Proc. Int'l Workshop Software Process and Software Environments, ACM Press, 1985.
23. Gilb T. Software Metrics, Little, Brown, and Co., 1976 (out of print).
24. Royce W. W. Managing the development of large software systems: concepts and techniques. Proc. IEEE WesCon, Los Angeles, August 1970, pp. 1-9.

ГЛАВА 3. КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

3.1. Информационно-технологическая архитектура предприятия

Результаты информатизации бизнеса, полученные к настоящему времени, показывают, что информационная технология и бизнес взаимно влияют друг на друга. С одной стороны, для того, чтобы информационная система могла быть полностью интегрирована в деятельность предприятия, последнее должно соответствовать этому требованию, т. е. его система управления и информационные потоки должны быть структурированы и адекватны информационной технологии. С другой стороны, бизнес-деятельность организации должна происходить при постоянной поддержке со стороны корпоративной информационной системы, что позволяло бы компании не только открывать для себя новые возможности, но и развивать их, извлекая максимальную выгоду из новых технологий.

Корпоративная информационная система (КИС) – это открытая интегрированная автоматизированная система реального времени по автоматизации бизнес-процессов предприятия и, в том числе, процессов разработки и принятия управленческих решений [3].

Таким образом, в настоящее время информационная технология концептуально перемещается с исполнительского уровня на высший уровень управления – стратегический.

Современное предприятие не может оставаться стабильным в обозримом будущем, если не успевает меняться вместе с изменениями внешней среды с тем, чтобы:

- ▣ удовлетворять постоянно изменяющимся требованиям потребителей;
- ▣ не уступать соперникам в условиях жесткой конкуренции;
- ▣ совершенствовать внутренние процессы, расширять диапазон товаров и услуг;
- ▣ ставить перед персоналом реальные цели, предоставляя для их реализации достаточную творческую свободу действий в рамках тактических задач;
- ▣ развивать в первую очередь те бизнес-процессы, которые ориентированы на выполнение ожиданий клиента [5].

Корпоративная информационная система как комплекс программно-аппаратных средств, обеспечивающих бизнес-процессы организации, является важнейшим компонентом информационной инфраструктуры современного предприятия. Последнее может представлять собой систему, обладающую высокой мерой сложности – значительным количеством структурных подразделений разного уровня иерархии, многоступенчатым алгоритмом процесса принятия решений, многочисленными направлениями

основной и вспомогательной деятельности, а как следствие – целым комплексом взаимосвязанных показателей и других инструментов оценки собственного функционирования и его результатов.

В этом контексте очевидно, что бизнес-структуре предприятия должна соответствовать информационно-технологическая архитектура: только в этом случае, когда информационные подсистемы и информационные потоки предприятия адекватно сопровождают бизнес-процессы и соответствуют им, организация может рассчитывать на успешность своей деятельности.

Архитектура системы (ИТ-системы, бизнес-системы) – фундаментальная организация системы, состоящая из совокупности компонент, их связей между собой и внешней средой, и принципы, которыми руководствуются при их создании и развитии [8].

Бизнес-процессы – совокупности взаимосвязанных действий, выполняемых в заданный период времени, в результате которых ресурсы предприятия используются для создания или получения полезного для потребителя продукта, услуги. Содержанием таких действий является выполнение определенной функциональной задачи.

Различают основные бизнес-процессы, которые обеспечивают производство продукции или услуги (выход системы), и вспомогательные, т. е. те, что обеспечивают осуществление основных процессов.

Бизнес-модели – описывают стратегию организации, структуру управления, требования, ограничения и правила, по которым выполняются ключевые бизнес-процессы, включая взаимосвязи и зависимости между ними.

Бизнес-архитектура предприятия описывает на уровне предприятия в целом то, как на основании миссии, стратегии развития и долгосрочных бизнес-целей реализуются основные функции организации, включая организационные и функциональные структуры, роли и ответственность [7].

Архитектура информационных технологий (ИТ) обеспечивает необходимый уровень информационной стабильности предприятия через возможность сохранять высокую степень соответствия, с одной стороны, прикладных систем потребностям бизнеса, а с другой – соответствия информационной инфраструктуры потребностям прикладных систем. Ее основные компоненты:

- ▣ архитектура информации (данных) – определяет ключевые активы, связанные со структурированной и неструктурированной информацией (модели данных), требующейся для бизнеса, включая

расположение, время, типы файлов и баз данных и других информационных хранилищ;

- ▣ архитектура прикладных систем (приложений) – описывает те системы (модели приложений), которые обеспечивают необходимый функционал для реализации логики бизнес-процессов организации;
- ▣ технологическая архитектура (инфраструктура, системная архитектура) – определяет обеспечивающие технологии, аппаратные и программные платформы, сети и коммуникации, которые требуются для создания среды работы приложений. Последние, в свою очередь, управляют данными и обеспечивают бизнес-функции. Технологическая архитектура это среда ИТ-сервисов.

Таким образом, если бизнес-архитектура описывает то, как элементы бизнеса связаны между собой, то корпоративная информационно-технологическая архитектура масштаба предприятия описывает то, как связаны между собой компоненты информационной системы предприятия (рис. 3.1).

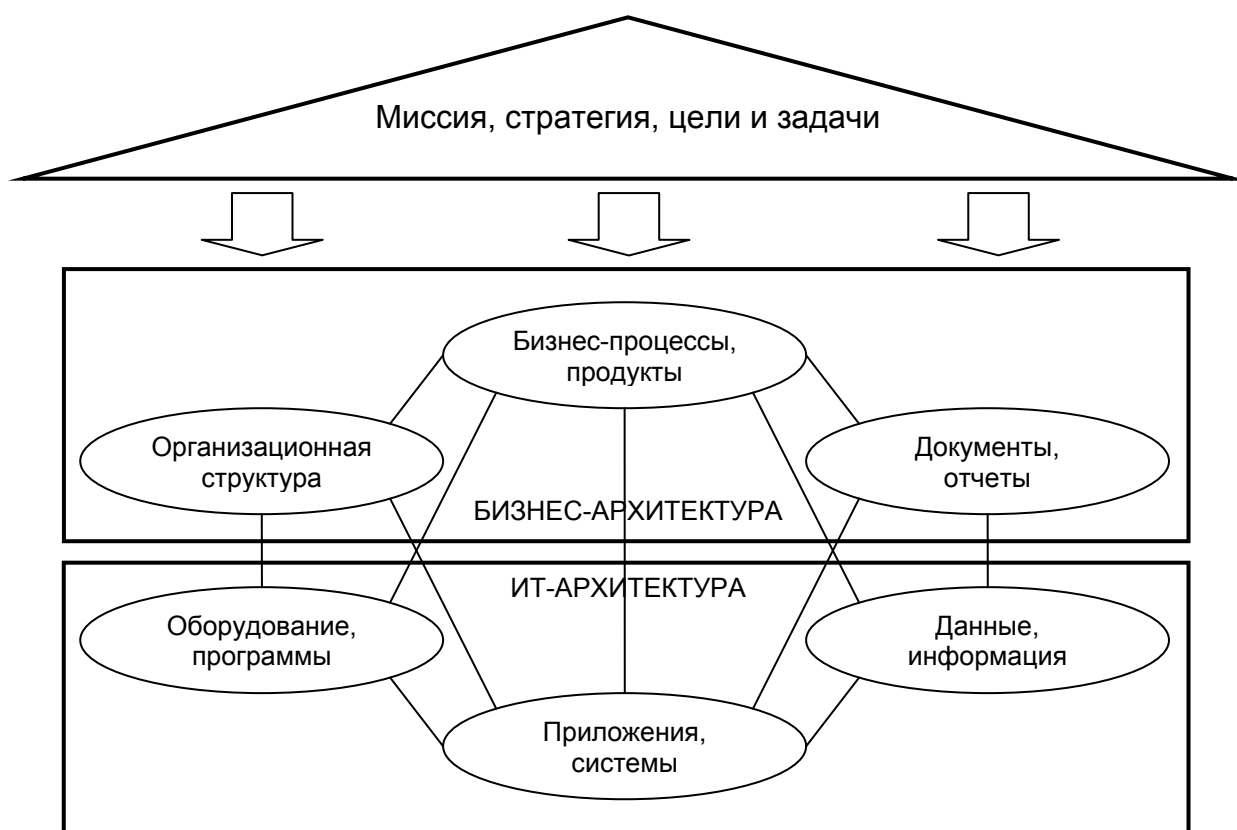


Рис. 3.1. Взаимосвязь компонентов архитектуры предприятия

Выбор стратегии организации автоматизированной информационной технологии определяется множеством факторов:

- ▣ 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 (неавтоматизированной) инфраструктурой;
- ▣ прочими факторами.

В частности, информационная инфраструктура предприятия должна быть организована таким образом, чтобы система управления помогала отслеживать изменения во внешнем мире и формировать соответствующие изменения в стратегии и политике компании. Отсюда одной из главных задач КИС является [5] обеспечение адекватного информационного взаимодействия между внешним окружением и внутренней средой (рис. 3.2).

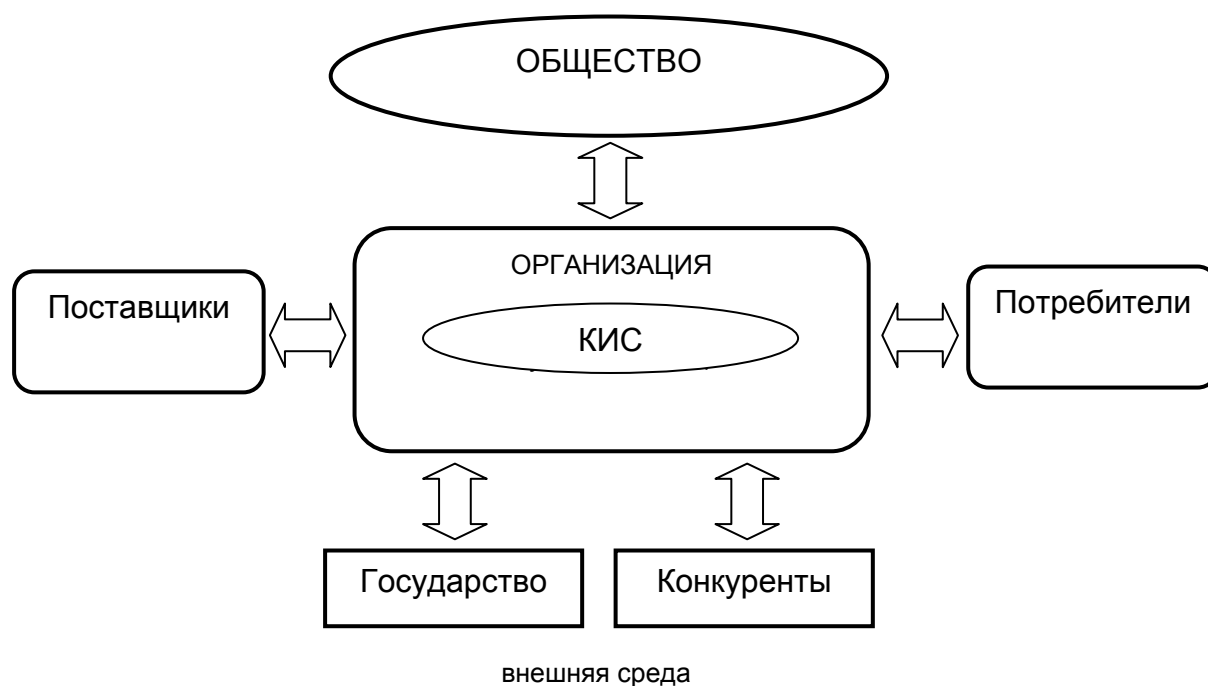


Рис. 3.2. Внешняя и внутренняя информационная среда предприятия

В соответствии с источником возникновения в организации возникает внешняя и внутренняя информация, отражающая взаимопроникающие организационные, управленческие и производственные процессы в компании.

Внутренняя информация, как правило, точна и вполне адекватно отражает финансово-экономическое состояние предприятия и результаты

его деятельности. В качестве таковой выступают планы, приказы, распоряжения, отчеты, производственные данные, движение финансов и других ресурсов, подготовка персонала, сферы применения продуктов деятельности, методы и каналы сбыта, техника продаж, заказы, поставки.

Источниками внутренней информации являются директорат и администрация предприятия, планово-финансовые подразделения, бухгалтерия, ИТ-отделы и вычислительные центры, отделы главного инженера и главного механика, производственные подразделения, юридические, эксплуатационные и ремонтные службы, отделы логистики, закупки и сбыта.

Обработка этой информации осуществляется посредством стандартных формализованных процедур.

Внешняя информация неполна, противоречива, приблизительна, разнородна, неадекватно отражает состояние внешней среды. Во внешней среде действуют экономические, политические и социальные субъекты: партнеры, потребители, конкуренты, государственные органы и общественные организации. Предприятие вступает с ними в экономические, политические, социальные, технические, технологические, научные и другие отношения.

Примерами внешней информации являются характеристики рынка и его нестабильности, требования и ожидания потребителей, действия конкурентов, изменения в законодательстве, общие тенденции в деловой среде, состояние мировых рынков, спроса и предложения.

Источники и формы подачи внешней информации могут быть самыми разнообразными: открытыми и конфиденциальными, правдивыми и вводящими в заблуждение, официальными и неофициальными.

Система информационных связей в крупной корпорации может быть достаточно сложна (рис. 3.3).

Основополагающим фактором для построения информационной технологии и информационной системы с привязкой ее к принятой модели управления и существующей информационной инфраструктуре является область функционирования экономического объекта, в соответствии с которой все организации можно разделить на несколько групп (табл. 3.1).

Предложенная классификация не исчерпывает всего разнообразия современных предприятий и организаций. В частности, по масштабам деятельности, численности персонала, производственному потенциалу организации (предприятия) можно разделить на три группы – малые, средние и большие (крупные):

- ▣ 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 собой и с другими предприятиями и организациями;



Рис. 3.3. Схема информационных потоков корпорации

- ▣ в средних организациях (предприятиях) в силу повышенного объема внутренней документации дополнительную существенную роль для управленческого звена начинают играть задачи эффективного функционирования электронного документооборота с адекватной привязкой его к конкретным бизнес-процессам. Для этих организаций (предприятий, фирм) характерны акценты на таких решаемых функциональных задачах, связанных с деятельностью фирмы, как организация автоматизированных хранилищ и архивов информации. Эти технологии позволяют накапливать документы в различных форматах, предполагают наличие их структуризации, возможностей поиска, защиты информации от несанкционированного доступа и др.;

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

Таблица 3.1

Типы предприятий и организаций

Области (отрасли) функционирования предприятий	Типы и классы предприятий в соответствии с особенностью (сферой) деятельности
Органы власти	<ul style="list-style-type: none"> - местные - региональные - федеральные
Государственные службы	<ul style="list-style-type: none"> - налоговые - социального обеспечения - таможенные - нотариат - арбитраж - другие
Государственные учреждения	<ul style="list-style-type: none"> - здравоохранение - образование - другие
Транспортная система	<ul style="list-style-type: none"> - автомобильный транспорт - водный транспорт - воздушный транспорт - железнодорожный транспорт - трубопроводный транспорт
Предприятия связи (коммуникаций)	<ul style="list-style-type: none"> - объединенные - специализированные - другие
Сфера услуг и торговли	<ul style="list-style-type: none"> - банки и другие кредитные организации - страховые, инвестиционно-финансовые, лизинговые, факторинговые и прочие финансовые организации - туристические агентства и операторы - консалтинговые фирмы - рекламные и PR-агентства - аудиторские компании - торговые компании - другие
Производственные предприятия, которые классифицируются по ряду признаков	<ul style="list-style-type: none"> - отраслевая и предметная специализация - административно-хозяйственная принадлежность - структура производства - мощность производственного потенциала - тип производства - тип хозяйственных объединений - вертикальная и горизонтальная интеграция - другие

В аппаратном аспекте корпоративная информационная технология крупного предприятия имеет, как правило, трехуровневую иерархическую структуру, организованную в соответствии со структурой территориально разобщенных подразделений предприятия: центральный сервер системы устанавливается в главном офисе; локальные серверы – в подразделениях и филиалах; станции клиентов, организованные в локальные вычислительные сети структурного подразделения, филиала или отделения – у персонала компании.

В структурно-функциональном аспекте ИТ-архитектура также включает в себя три уровня (рис. 3.4).

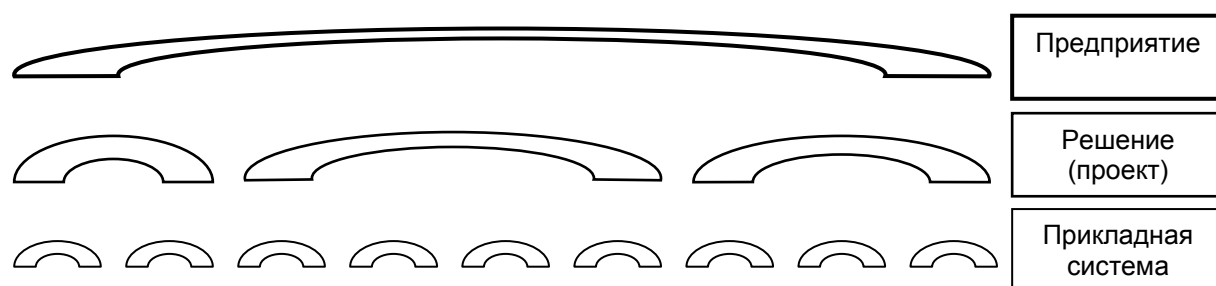


Рис. 3.4. Уровни информационно-технологической архитектуры предприятия [7]

Архитектура предприятия определяет общую структуру и функции бизнес- и ИТ-систем в рамках всей организации в целом, включая партнеров, поставщиков и потребителей, и обеспечивает общую рамочную модель (framework), стандарты и руководства для архитектуры уровня отдельных проектов. Общее видение, обеспечиваемое архитектурой предприятия, создает возможность единого проектирования систем, адекватных, с точки зрения обеспечения потребностей организации, и способных к взаимодействию и интеграции там, где это необходимо.

Архитектура уровня отдельных проектов определяет структуру и функции бизнес- и ИТ-систем на уровне проектов и программ и их совокупностей, но в контексте всей организации в целом, т. е. не в изолированном рассмотрении индивидуальных систем. Архитектура уровня отдельных проектов детализирует, соответствует и существует в рамках архитектуры предприятия.

Архитектура прикладных систем определяет структуру и функции приложений, которые разрабатываются с целью обеспечения требуемой функциональности. Некоторые элементы этой архитектуры могут быть определены в форме стандартов и руководств на уровне архитектуры

предприятия или архитектуры отдельных проектов в целях использования лучшей практики и соответствия принципам всей архитектуры в целом.

Каждая из отмеченных архитектур может рассматриваться с тем или иным уровнем детализации и под определенным углом зрения.

Так, под **программной архитектурой** может пониматься как архитектура взаимодействия приложений в рамках информационной системы предприятия (т.е. архитектура приложений), так и архитектура программных модулей или даже архитектура взаимодействия различных классов в рамках одного приложения.

Традиционными для программной архитектуры являются следующие уровни описания архитектуры:

- ▣ концептуальная архитектура – определяет компоненты системы и их назначения, обычно в неформальном виде. Это представление часто используется для обсуждения с нетехническими специалистами, такими как руководство, бизнес-менеджеры и конечные пользователи функциональных характеристик системы. На этом уровне определяется, что система должна уметь делать, в основном, с точки зрения конечного пользователя;
- ▣ логическая архитектура – выделяет, прежде всего, вопросы взаимодействия компонентов системы, определяет интерфейсы и используемые протоколы. Это представление позволяет эффективно организовать параллельную разработку;
- ▣ физическая реализация – описывает привязку к конкретным узлам размещения, типам оборудования, характеристикам окружения, таким как, например, используемые операционные системы (рис. 3.5).

По степени распределенности можно выделить следующие разновидности архитектур информационных систем [1].

Локальная архитектура – и программа, и база данных расположены на одном компьютере. В такой архитектуре работает большинство настольных приложений.

Файл-серверная архитектура – база данных расположена на мощном выделенном компьютере (сервере), а персональные компьютеры подключены к нему по локальной сети. На этих компьютерах установлены клиентские программы, обращающиеся к базе данных по сети.

Преимущество такой архитектуры заключается в возможности одновременной работы нескольких пользователей с одной базой данных.

Недостаток – необходимость передавать по сети большие объемы информации. Вся обработка выполняется на клиентских местах, где фактически формируется копия базы данных. Это приводит к ограничению

максимально возможного числа пользователей и большим задержкам при работе с базой.



Рис. 3.5. Представления и перспективы описания архитектуры предприятия [7]

Указанные задержки вызываются тем, что на уровне конкретной таблицы одновременный доступ невозможен. Пока программа на одном из клиентских мест не закончит работу с таблицей (например, не выполнит модификацию записей), другие программы не могут обращаться к этой таблице.

Это называется блокировкой на уровне таблицы и исключает возникновение путаницы в ее содержимом.

Клиент-серверная архитектура – на сервере не только хранится база данных, но и работает программа, обрабатывающая запросы пользователей и возвращающая им наборы записей, т. е. система управления базами данных (СУБД).

В такой архитектуре программы пользователей уже не работают напрямую с базой данных как набором физических файлов, а обращаются к СУБД, которая выполняет операции. Нагрузка с клиентских мест при этом снимается, так как большая часть работы происходит на сервере. СУБД автоматически следит за целостностью и сохранностью базы данных, а также контролирует доступ к информации с помощью службы паролей.

Клиент-серверные СУБД допускают блокировку на уровне записи и даже отдельного поля. Это означает, что с таблицей одновременно может работать любое число пользователей, но доступ к функции изменения конкретной записи или одного из ее полей будет обеспечен только одному из них.

Основной недостаток этой архитектуры — не очень высокая надежность. Если сервер выходит из строя, вся работа останавливается.

Распределенная архитектура – в КИС работает несколько серверов, а таблицы баз данных распределены между ними для достижения повышенной эффективности. На каждом сервере функционирует своя копия СУБД.

Кроме того, в подобной архитектуре обычно используются специальные программы, так называемые серверы приложений. Они позволяют оптимизировать обработку запросов большого числа пользователей и равномерно распределить нагрузку между компьютерами в сети. Если помимо работы с данными требуется выполнить интенсивные вычисления, программы (компоненты) для выполнения этих задач автоматически запускаются на более мощных сетевых компьютерах. Это практически полностью снимает нагрузку с клиентских мест. Такая архитектура также называется компонентной.

Недостаток распределенной архитектуры заключается в довольно сложном и дорогостоящем процессе ее создания и сопровождения, а также в высоких требованиях к серверным компьютерам.

Интернет-архитектура – доступ к базе данных и СУБД, расположенных на одном компьютере или в сети, осуществляется из браузера по стандартному протоколу. Это предъявляет минимальные требования к клиентскому оборудованию, поэтому такие программы называют «тонкими клиентами». Благодаря стандартизации всех протоколов и интерфейсов взаимодействия в Интернете, такие системы легко создавать и внедрять. Например, можно не организовывать локальную сеть, а обращаться к серверу через Интернет или использовать протоколы Интернета в локальной сети (технология «интранет»).

Интранет-архитектура. Сети крупных организаций уже сами по себе имеют достаточно сложную структуру, представляя собой «Интернет в миниатюре». В этом случае логично использовать готовые браузеры и другие программные и технические решения, а также сервисы, как и в «большом» Интернете. При этом не потребуется разрабатывать специальные клиентские программы или генерировать собственные спецификации обмена данными между сервером и клиентскими местами.

Для обозначения технологий и услуг таких корпоративных сетей используется термин «интранет», который при этом может быть вообще не подключен к Интернету [1].

3.2. Типология современных корпоративных информационных систем

Первые корпоративные информационные системы (КИС) были реализованы на электромеханических бухгалтерских счетных машинах в 50-х годах прошлого столетия и были предназначены для повышения скорости обработки расчетных документов и упрощения процедуры обработки счетов и расчета зарплаты. В следующем десятилетии появились управленческие КИС для производственной информации, основной задачей которых была оперативная подготовка разнообразной периодической отчетности по комплексу параметров (рис. 3.6).

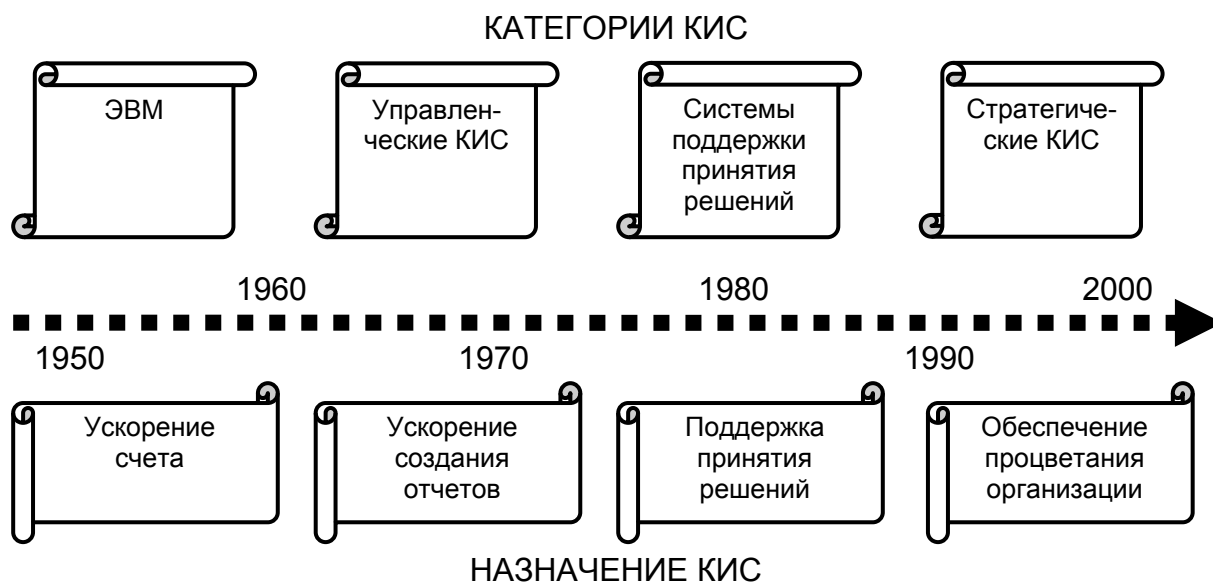


Рис. 3.6. Развитие концепции КИС

Дальнейшее развитие КИС привело к созданию в 70-80-х годах систем поддержки принятия решений, которые стали широко использоваться в качестве средства управленческого контроля производства и реализации, ускоряющего процессы принятия решений.

К середине 90-х годов КИС становятся стратегическим источником информации и применяются на всех уровнях организации любого профиля. Указанные КИС, вовремя предоставляя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые

товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое [5].

Современные КИС существенно различаются по своим функциям, архитектуре и реализации в конкретных сферах применения, таких как: государственное управление, медицина, образование, транспорт, банковское дело, страхование, разработка программного обеспечения и др. При этом для всех КИС характерно наличие двух общих свойств:

- ▣ КИС предназначены для сбора, хранения, обработки и выдачи информации. Поэтому в основе любой КИС лежит так называемая среда переработки, хранения и доступа к данным, которая обеспечивает надлежащий уровень надежности хранения данных и эффективность доступа к ним;
- ▣ КИС ориентированы на конечного пользователя (чиновника, клерка, менеджера и др.), для которого рабочая станция или ПК – всего лишь средство обеспечения профессиональной деятельности. Поэтому КИС обязана обладать простым, удобным, легко осваиваемым, «дружелюбным» интерфейсом с тем, чтобы предоставить пользователю все необходимые для его работы функции и сервисы, но при этом так, чтобы любые его действия не могли нанести вред информационной системе.

Любая компания, предприятие, организация является сложным организмом, который состоит из большого числа разнородных объектов и процессов. Эти компоненты предприятия наделены своими компетенциями (правами), обременены задачами (функциями), имеют собственные органы управления и определенный уровень ответственности. Информационная поддержка средствами КИС требуется для деятельности каждого элемента в своей функциональной области на всех уровнях [6] (рис. 3.7).

КИС исполнителей поддерживают нижний (операционный, эксплуатационный) уровень управления. Здесь обрабатываются различного рода данные о сделках и событиях: счета, накладные, платежные ведомости по зарплате, депозиты и кредиты, потоки сырья и материалов, прочие транзакции. Информационная система исполнительского уровня является своеобразным связующим звеном между предприятием и его клиентами, потребителями, внешней средой. На этом уровне совершается огромное количество однотипных операций, поэтому принципы автоматизации бизнес-процессов предусматривают, что заблаговременно и однозначно должны быть определены и высоко структурированы следующие компоненты:

- а) цели и задачи функционирования ИС в соответствии с содержанием деятельности исполнителей;
- б) источники входящей информации;
- в) алгоритмы обработки входных данных;

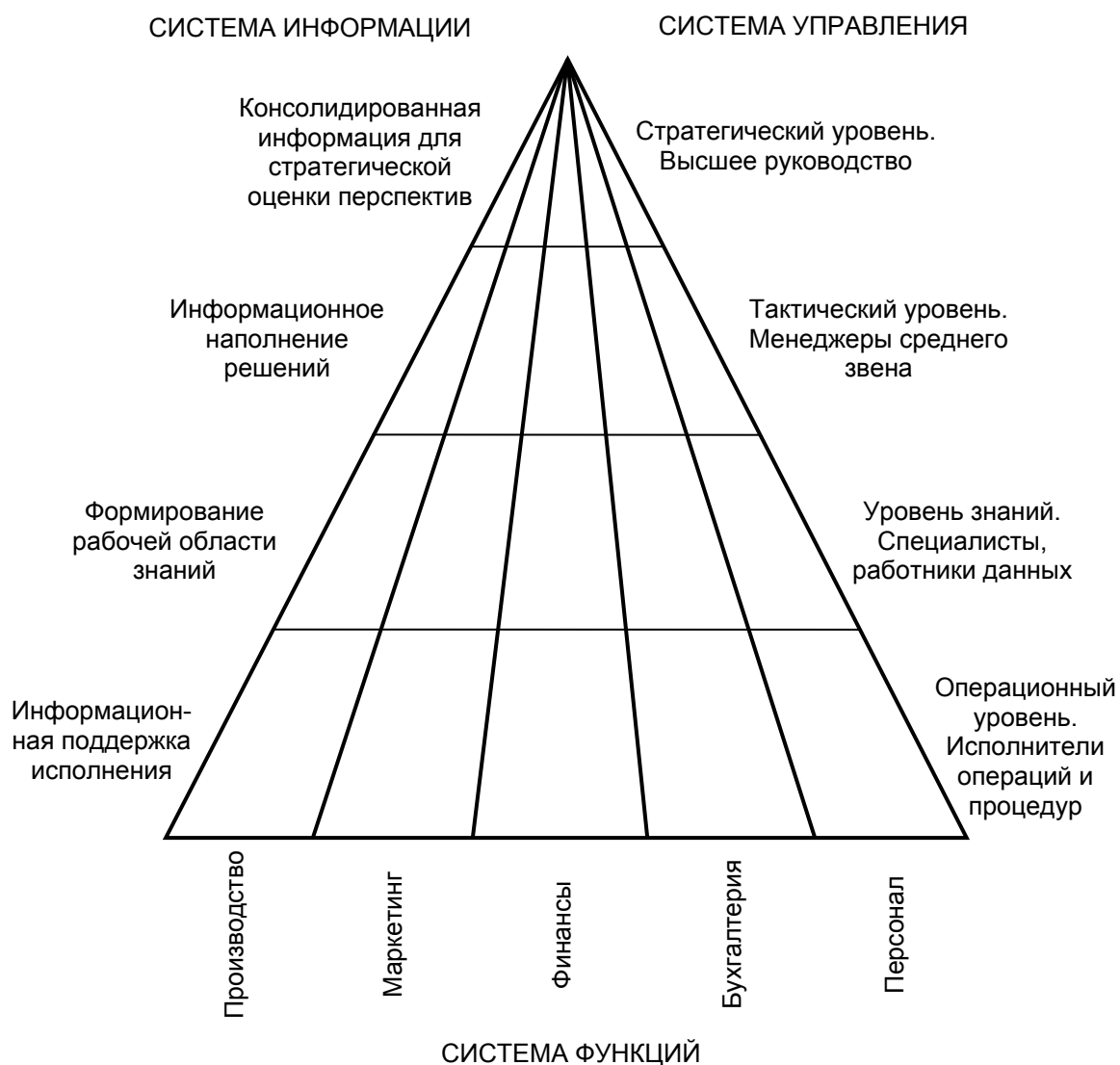


Рис. 3.7. Организационные уровни управления компанией в соотношении с информационной поддержкой функциональных областей в КИС

г) состав выходных данных (текущих отчетов);

д) каналы и сроки передачи результатов обработки данных строго определенным пользователям.

Операционный уровень – это наиболее естественно автоматизируемая часть любого предприятия.

КИС специалистов являются системами уровня знаний и поддерживают работу с данными и знаниями, повышают продуктивность и производительность работы инженеров, проектировщиков, аналитиков и других специалистов. Работники знания – это высококвалифицированные специалисты с широким научным и техническим кругозором и отличной профессиональной подготовкой.

Основная цель систем уровня знания – интегрировать новое знание в бизнес и управлять подсистемами знания, необходимыми в текущей и перспективной деятельности компании. Эти КИС решают следующие задачи:

- ▣ поддержка функционирования различных массивов профессиональной справочной информации;
- ▣ интеграция новых сведений в организацию;
- ▣ автоматизация обработки бумажных документов, включая электронный документооборот.

КИС менеджмента среднего звена используются для автоматизации мониторинга, администрирования (регулирования), контроля и принятия тактических решений.

Основные задачи, решаемые с помощью этих ИС:

- ▣ анализ, обработка, консолидация и агрегирование разнообразных входящих данных о текущих событиях;
- ▣ аналитическая работа с различными показателями в динамике их изменений (ресурсы, выполнение планов и др.);
- ▣ поддержка электронных архивов и обеспечение авторизованного доступа к ним;
- ▣ составление оперативных отчетов (периодических, за определенные промежутки времени, по различным наборам показателей);
- ▣ поддержка оперативных решений (оперативный контроль деятельности бизнес-единиц, краткосрочное прогнозирование динамики ресурсов, объемов выпускаемой продукции, финансового результата деятельности отдельных подразделений, перспектив выполнения оперативных планов и т. д.).

Нередко системы уровня тактического управления поддерживают принятие нестандартных решений, поскольку способны работать с менее формализованными данными, чем на исполнительском уровне. КИС среднего менеджмента могут разрабатывать менее структурированные решения, для которых информационные требования не всегда ясны, и отвечать на вопросы типа «что..., если...?». Например, что произойдет с производственным календарным планом, если продажи в декабре будут удвоены? Ответы на подобные вопросы требуют данных, которых нет на операционном уровне.

КИС высшего уровня управления обеспечивает автоматизацию стратегического планирования, поддержку принятия управленческих решений в масштабе предприятия в целом с учетом действия факторов внешней среды. Эти КИС являются инструментом помощи высшим руководителям в решении задач стратегического исследования, анализа длительных трендов как в делах фирмы, так и в ее окружении.

Основное назначение КИС высшего руководства – предоставлять возможность приведения существующих в компании организационных возможностей получения преимуществ в соответствии с изменениями условий внешней среды.

В мировой практике приняты следующие обозначения типов КИС (табл. 3.2):

Таблица 3.2

Типы корпоративных информационных систем

Организационный уровень	Наименование	Тип КИС	Содержание
Исполнительский (операционный, эксплуатационный)	TPS – Transaction Processing Systems	Системы диалоговой обработки транзакций	Программно-аппаратные средства обработки и передачи данных. Банки данных
Знаниевый	OAS – Office Automation Systems	Системы автоматизации делопроизводства	Многомерный анализ информации (OLAP). Хранилища и базы данных
	KWS – Knowledge Work System	Системы рабочего знания	
Тактический	MIS – Management Information Systems	Управляющие информационные системы	Исполнительные программные системы. Реляционные базы данных
	DSS – Decision Support Systems	Системы поддержки принятия решений	
Стратегический	EIS – Expert Information System	Экспертные системы	Поиск, систематизация, анализ, прогноз, модель. Поисковые и экспертные системы (ES, NS, DM)
	ESS – Executive Support Systems	Системы поддержки деятельности руководителя	

Назначение КИС по уровням управления, типам данных, с которыми они работают, и генерируемым решениям [5] представлены на рис. 3.8.

Для **систем диалоговой обработки транзакций (TPS)** характерно следующее:

- ▣ цели, задачи, ресурсы определены однозначно и точно;
- ▣ правила функционирования очень строгие;
- ▣ соответствие критериям и шаблонам должно быть полным;
- ▣ выполнение задач связано с минимальным риском;
- ▣ все данные хорошо формализованы;
- ▣ решения всегда структурированы;



Рис. 3.8. Назначение КИС в увязке с типами данных и решений

- ▣ объемы обрабатываемых данных велики;
- ▣ потоки данных (Data Flow) и структура данных (Data Structure) четко идентифицированы и полностью контролируются автоматизированными средствами.

Информационные системы TPS обычно не являются самостоятельными и реализуются в виде приложений, интегрируемых в общую КИС: например, интеграция модулей «1С: Бухгалтерия», «LanDocs», «LanStaff» и др. в систему диалоговой обработки данных.

Системы автоматизации делопроизводства (OAS) работают с почти формализованными данными и образуют в КИС подсистему документационного обеспечения управления (ДОУ). Для них характерно, что решения являются в большой степени структурированными, а результаты легко прослеживаются. Системы OAS обычно имеют развитый графический интерфейс, поэтому их применение не требует от пользователя серьезной информационной подготовки.

Примеры программных продуктов ДОУ: «Notes» (Lotus, IBM), «Босс-Референт» (АйТи, РФ), «Золушка» и «DIS-Assistant» (Институт развития Москвы), «ЭСКАДО» (Интерпроком Лан), «CompanyMedia» и «OfficeMedia» (ИнтерТраст), «LanDocs» (Ланит), «Optima Workflow» (Оптима), «Дело» (Электронные Офисные Системы) и др.

Системы рабочего знания (KWS) используют разнородные, многопрофильные данные различной степени формализации. Рабочие места

КWS выполняются в виде научных или инженерных АРМов (Workbench, Workstation) и являются частью КИС.

Примеры программных продуктов по формированию и управлению корпоративными знаниями: «Microsoft SharePoint Portal» (<http://www.microsoft.ru>), «Excalibur Retrieval Ware» (<http://www.ask.ru>), eDOCS» (<http://www.hummingbird.ru>).

Управляющие информационные системы (MIS) обычно входят в КИС в качестве основного модуля, для разработки, внедрения и интеграции которого необходимы тщательный анализ процессов и идентификация параметров информационного поля предприятия. Нередко MIS развивается на базе ранее установленных в организации систем TPS и OAS (рис. 3.9).

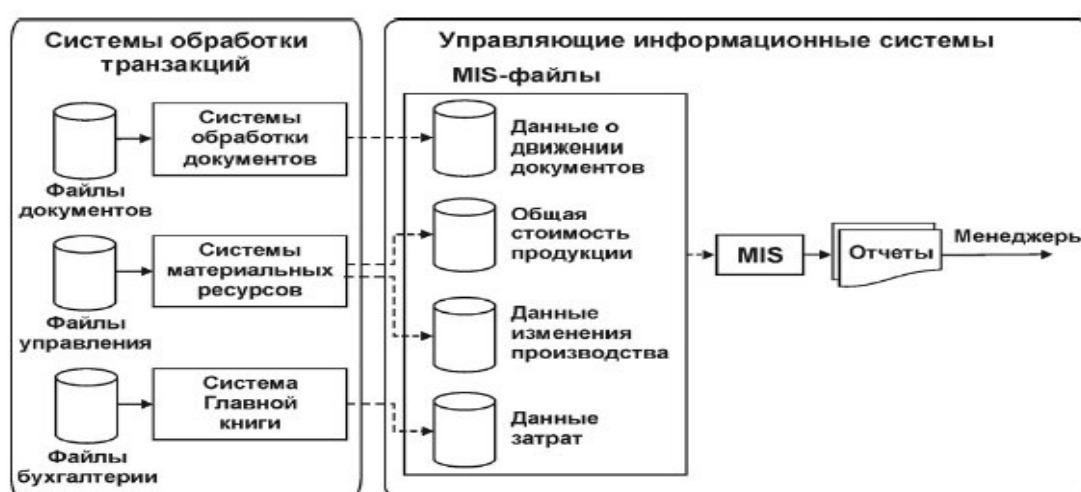


Рис. 3.9. Обработка данных и подготовка информации в системе MIS

Основные характеристики MIS [5]:

- ▣ используют формализованные и/или частично формализованные данные;
- ▣ поддерживают частично структурированные и слабоструктурированные решения в широком диапазоне на функционально-оперативном и управленческих уровнях, преобразуя формализованные данные в «MIS-файлы»;
- ▣ решения, поддержанные MIS, являются обязательными для исполнения на эксплуатационном уровне и пополняют «копилку» решений в КWS и транслируются посредством OAS;
- ▣ ориентированы на обеспечение текущих бизнес-процессов управленческими решениями, на создание отчетов и контроль исполнения;
- ▣ задают правила формирования информационных потоков внутри информационного поля компании. Информационные требования известны и устойчивы;

- имеют небольшие аналитические возможности, ограниченные рамками текущей деятельности на уровне подразделений;
- недостаточно гибки, но имеют возможности для адаптации в любом подразделении;
- помогают в принятии оперативных решений, используя прошлые и настоящие данные. При этом используется больше внутренних данных, чем внешних

В функциональной части системы MIS происходит трансформация целей и задач управления в функции, функций – в алгоритмы, а алгоритмов – в конкретные управляющие воздействия на объект управления. Эти действия выполняются в подсистемах MIS, выделенных на каждом уровне управления в соответствии с предназначенной функцией [5] (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Базовые функции управляющей информационной системы MIS

Информационная подсистема маркетинга	Производственные подсистемы	Финансовые и учетные подсистемы	Кадровая и квалификационная подсистемы	Подсистемы высших менеджеров
Исследование рынка, сегментация, прогнозирование продаж	Планирование объемов работ, разработка календарных планов	Управление портфелем заказов и ценных бумаг	Анализ и прогнозирование потребностей в трудовых ресурсах	Элементы стратегического планирования. Реагирование на изменения во внешней среде
Управление закупками и продажами	Оперативный контроль и управление производственными процессами	Управление кредитной политикой	Кадровый учет, учет назначений и перемещений	Анализ стратегических и управленческих ситуаций
Рекомендации по изменению номенклатуры продукции	Анализ работы оборудования и потребности в обновлении	Разработка финансового плана	Ведение текущих и архивных записей о персонале	Выявление и решение тактических проблем
Анализ конъюнктуры и рекомендации по установлению цены	Участие в формировании заказов поставщиков	Финансовый анализ и прогнозирование. Контроль исполнения бюджета	Планирование повышения квалификации персонала	Обеспечение процесса выработки стратегических решений
Учет заказов, рекомендации по рекламной деятельности	Управление запасами и ресурсами	Бухгалтерский учет, расчеты и платежи	Контроль обучения персонала	Контроль деятельности фирмы

Системы поддержки принятия решений (DSS) являются обязательной составляющей современных корпоративных КИС (рис. 3.10) и используют результаты работы других подсистем и приложений: OLTP – On-Line Transaction Processing; OLAP – On-Line Analytical Processing; Data Mining – извлечение данных; EIS – экспертные системы; пакеты статистического анализа; системы нейронных сетей и др.

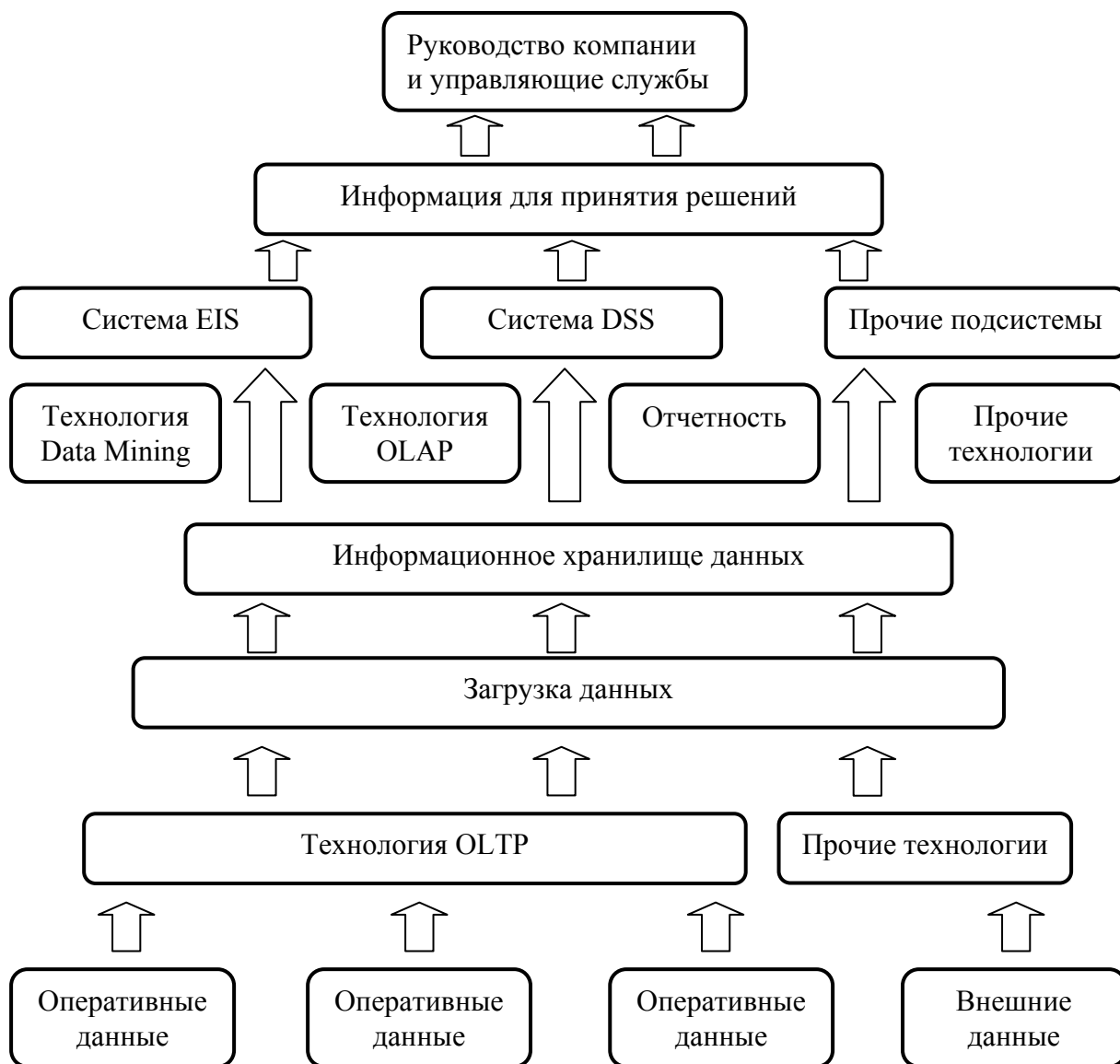


Рис. 3.10. Система поддержки принятия решения в составе КИС

Основные характеристики DSS:

- ▣ предлагают гибкость использования, адаптируемость и быструю реакцию;
- ▣ допускают управление входом и выходом;

- ▣ работают практически без участия профессиональных программистов;
- ▣ обеспечивают информационную поддержку для решений проблем, которые не могут быть определены заранее;
- ▣ применяют сложный многомерный и многофакторный анализ и инструментальные средства моделирования.

OLAP-технологии отвечают за многомерный анализ данных в статике и в динамике. Это активно развивающееся направление ИТ, ценность которого заключается в возможности извлекать из «сырых» структурированных (табличных) данных информацию и знания, использование которых в принятии и реализации решений позволяет создавать дополнительную стоимость в компании [5].

Эта технология предусматривает многомерное представление данных в целевой БД и широкие возможности конвертации данных, созданных другими приложениями (Excel, Access и др.). Поля многомерной таблицы могут содержать, например, следующие факторы:

- ▣ Время – Год, Квартал, Месяц, Декада, Неделя, День;
- ▣ Категория товара – Сорт, Модель, Вид упаковки и др.;
- ▣ Товар – Наименование, Код, Артикул и др.;
- ▣ Регион – Континент, Группа стран, Страна, Территория, Город, Район, Улица, Часть улицы;
- ▣ Продавец – Филиал, Магазин, Дилер, Менеджер по продажам;
- ▣ Покупатель – Наименование покупателя, Отрасль, Группа предприятий, Владелец и др.

Сервис OLAP ориентирован на профессионалов в области управления – руководителя отдела, департамента, предприятия, обеспечивая при этом гибкий просмотр информации, получение произвольных срезов данных и выполнение аналитических операций детализации, свертки, сквозного распределения, сравнения во времени одновременно по многим параметрам, с широким использованием визуализации данных и результатов.

Менеджеру предоставляются возможности сопоставлять различные показатели бизнеса между собой и выявлять скрытые взаимосвязи по различным уровням детализации и обобщения, с раскладкой составляющих по времени, по регионам, по клиентам и т. д. С помощью модулей статистического оценивания и имитационного моделирования можно построить несколько вариантов развития событий, из которых затем выбрать наиболее приемлемый.

Используя динамическое моделирование, аналитик может построить модель деловой ситуации, развивающуюся во времени по некоторому сценарию. Результатом такого моделирования могут быть несколько новых бизнес-ситуаций, порождающих дерево возможных решений с оценкой вероятности и перспективности каждого.

OLAP-системы принадлежат к группе средств интеллектуального бизнес-анализа (BI – Business Intelligence), которая включает в себя также средства организации совместного использования данных и информации, возникающих в процессе работы пользователей хранилища. Технологии BI обеспечивают, в частности, электронный обмен отчетными документами, разграничение прав пользователей, а также доступ к аналитической информации в Internet и Intranet.

Технологии Data Mining (DM) нацелены на обнаружение в сырых данных (Raw Data) новых знаний, т. е. данных, ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных, доступных для интерпретации и необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

В соответствии с подходом DM найденные так называемые «шаблоны» должны отражать неочевидные, неожиданные (Unexpected) регулярности в данных, составляющие скрытые знания (Hidden Knowledge). Оказалось, что сырые данные содержат некий глубинный пласт знаний, при грамотной «раскопке» которого могут быть обнаружены настоящие самоходки, предоставляющие преимущества в конкурентной борьбе. Обнаруживаться могут, например, такие последовательности: в течение месяца после покупки дома в 45 % случаев приобретается новая кухонная плита, а в пределах двух недель 60 % новоселов обзаводятся холодильником [5]. Такие знания позволяют менеджеру более тонко настроить продажи, акции, скидки и проч.

DM является мультидисциплинарной технологией, которая развивается сегодня на базе достижений таких научно-прикладных сфер, как: статистика, эконометрика, распознавание образов, искусственный интеллект, теория баз данных и др. Поэтому в различных системах DM используются разнообразные методы, модели и алгоритмы, а также их комбинации. Однако можно назвать пять типовых закономерностей, выявляемых с помощью DM:

- ▣ ассоциация (связанность событий, явлений),
- ▣ последовательность,
- ▣ классификация (отнесение события, явления к выделенной ранее группе),
- ▣ кластеризация (выделение групп в некоторой совокупности),
- ▣ прогнозирование.

Экспертные, аналитические и нейронные системы могут использоваться и самостоятельно, т. е. без интеграции в КИС. Эти системы образуют обширный класс **интеллектуальных систем** (IS – Intelligent System).

Экспертная система на основе разветвленной сети позволяет делать запросы для осуществления глубокого поиска в базах данных и хранилищах знаний. При этом используется жесткий логический каркас, который автоматически выстраивает линию рассуждения в соответствии с заложенными в алгоритм правилами и параметрами решения.

В число элементов системы включен один или несколько специалистов высокого класса. Сообразно их ответам в несколько «прогонов» системой выдается экспертное заключение с вероятностной оценкой его надежности.

Аналитические системы представлены в основном различными пакетами традиционного статистического анализа на основе классических методов и видов такового: факторный анализ, регрессионный, корреляционный, сравнительный, дисперсионный и др. Примеры таких пакетов: «SAS» (SAS Institute), «SPSS» (SPSS), «STATGRAPHICS» (Manugistics), STATISTICA для WINDOWS, STADIA и другие.

В нейросетевых системах имитируется работа биологической нервной ткани, состоящей из нейронов, в составе многослойной иерархической сети. Предварительно нейронная сеть должна быть «натренирована» на известных вопросах и правильных ответах на них. Результатом этой тренировки является такой набор весов межнейронных связей, который обеспечивает минимальное расхождение между реальными ответами сети и заранее известными правильными ответами.

На нейроны нижнего слоя подаются сигналы – значения некоторых входных параметров для принятия будущего решения или прогнозирования развития ситуации. Эти сигналы затем передаются последовательно в следующие слои сети, ослабляясь или усиливаясь в соответствии с весами тех или иных межнейронных связей. На выходе нейрона высшего слоя генерируется окончательный ответ (реакция) системы.

Примеры используемых нейросетевых систем: «BrainMaker» (CSS), «NeuroShell» (Ward Systems Group), «OWL» (HyperLogic).

Системы поддержки деятельности руководителя (ESS) обеспечивают необходимость принимать неструктурированные решения на стратегическом уровне управления компанией посредством проведения системного анализа информации из внешней среды с учетом данных аналитического учета по предприятию из внутренних модулей MIS, DSS и других систем (рис. 3.11).

Системы ESS в отличие от других подсистем КИС не предназначены для решения строго очерченного круга проблем: ситуация на стратегическом уровне управления характеризуется динамично изменяющимся набором проблем, поэтому ESS оперативно предоставляют обобщенную не-

формализованную информацию для немедленной предварительной оценки положения, изучения возможных сценариев будущего и принятия превентивных мер.

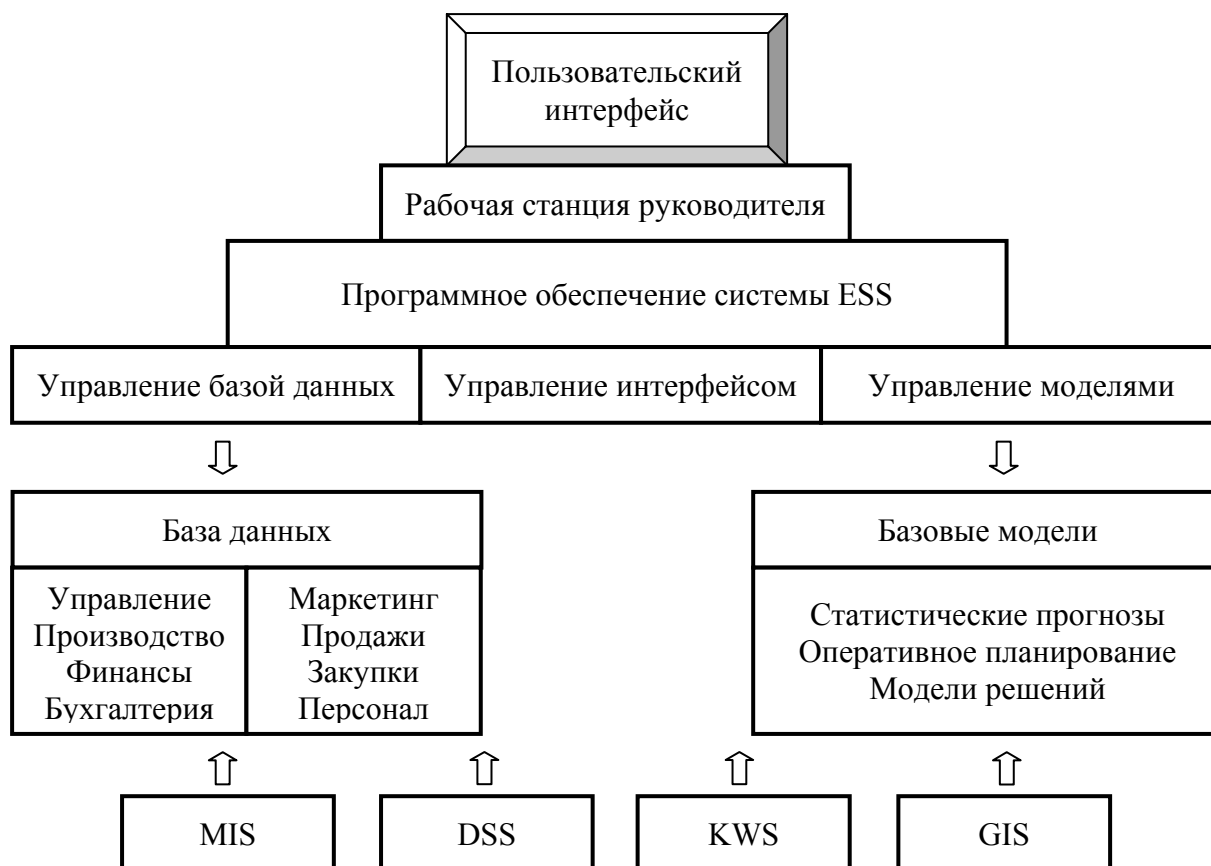


Рис. 3.11. Схема системы поддержки деятельности руководителя

Кроме того, современные ESS эффективно используют технологии географических информационных систем (GIS – Geographical Information System), особенно в нефтяном, геологоразведочном, авиатранспортном, рыболовном и туристическом видах бизнеса.

Еще одно отличие ESS экспертных систем и приложений анализа данных, заключается в том, что системы поддержки деятельности руководителя создаются «под заказ», поэтому именно руководитель определяет, какой объем и ассортимент информации и какого типа данные ему необходимы для плодотворной повседневной деятельности.

Примером системы ESS является пакет «Comshare's CommanderDecision» (CDD), который обрабатывает информацию любого вида, в т. ч. запросы, таблицы, гипертекст, а также производит вычисления, статистический анализ данных, распознавание информации по шаблонам, построение диаграмм по различным группам показателей и др.

3.3. Интегрированные корпоративные информационные системы

Интегрированные КИС – современные комплексные системы, обеспечивающие автоматизацию всех бизнес-процессов предприятия на всех уровнях управления по всему циклу работ – от планирования деятельности до сбыта продукции.

По сути интегрированная КИС – это взаимосвязанная совокупность самостоятельных подсистем (модулей), работающих в едином информационном пространстве по единым правилам (регламентам) и выполняющих функции поддержки соответствующих процессов и направлений деятельности предприятия (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Взаимодействие модулей интегрированной КИС [5]

В интегрированной КИС модуль TPS будет обслуживать основные производственные и вспомогательные процессы и являться главным источником для других информационных модулей. Подсистема ESS будет выступать главным получателем данных из внутренних модулей и из внешней среды.

Связь модуля DSS с совокупностью TPS + KWS + MIS может иметь разную степень определенности. Обычно DSS изолирована от основных производственных информационных систем, однако использует их данные и информационные потоки для работы своих аналитических систем. Но если предприятие характеризуется высокой степенью автоматизации всех процессов, тогда подсистема DSS может быть тесно связана с другими подсистемами.

Таким образом, степень интегрированности КИС в общую информационную систему предприятия может быть различной и будет зависеть от особенностей организационно-функциональной структуры конкретной

компании, структуры бизнеса и бизнес-процессов, политики фирмы в отношении своего развития и инвестиций.

В контексте интегрированных КИС широкую популярность приобрела сервис-ориентированная архитектура (SOA – Service-Oriented Architecture), в которой информационная система состоит из набора слабосвязанных компонентов (сервисов).

С позиции бизнеса архитектура SOA представляется как набор гибких служб и процессов, которые предприятие предоставляет как внутренним пользователям (сотрудникам), так и внешним (заказчикам, партнерам и др.). Гибкость SOA позволяет различным образом оснащать и комбинировать службы и процессы, поддерживая изменения в бизнес-требованиях и моделях с течением времени.

Применение SOA-решений обеспечивает разумную экономию программных и технологических средств, снижает затраты на реализацию и сопровождение информационной инфраструктуры и позволяет решать следующие задачи:

- ▣ использовать различные модели построения информационных систем;
- ▣ сохранить существующие информационные системы и обеспечить их совместное эффективное использование для повышения отдачи от IT-вложений;
- ▣ располагать технологической обеспеченностью, стандартами, инструментарием разработки, которые предоставляют наилучшие возможности поэтапного и повторного использования приложений, внедрения новых и миграции существующих информационных систем;
- ▣ устранить фрагментированность и дублирование данных;
- ▣ ликвидировать дублирование реализаций бизнес-функций, процедур, процессов;
- ▣ обеспечить реализацию различных типов интеграции:
 - пользовательская интеграция (User Integration) – обеспечение взаимодействия информационной системы с конкретным персонализированным пользователем;
 - интеграция приложений (Application Connectivity) – обеспечение взаимодействия приложений;
 - интеграция процессов (Process Integration) – интеграция процессов в соответствии с бизнес-логикой деятельности предприятия;
 - информационная интеграция (Information Integration) – интеграция с целью обеспечения доступности информации и данных;
 - интеграция новых приложений (Build to Integrate) – интеграция новых приложений и сервисов в существующие информационные системы [5].

Современные интегрированные КИС включают в себя и используют множество разнообразных информационных технологий и систем, реализованных на основе международных стандартов (рис. 3.13).

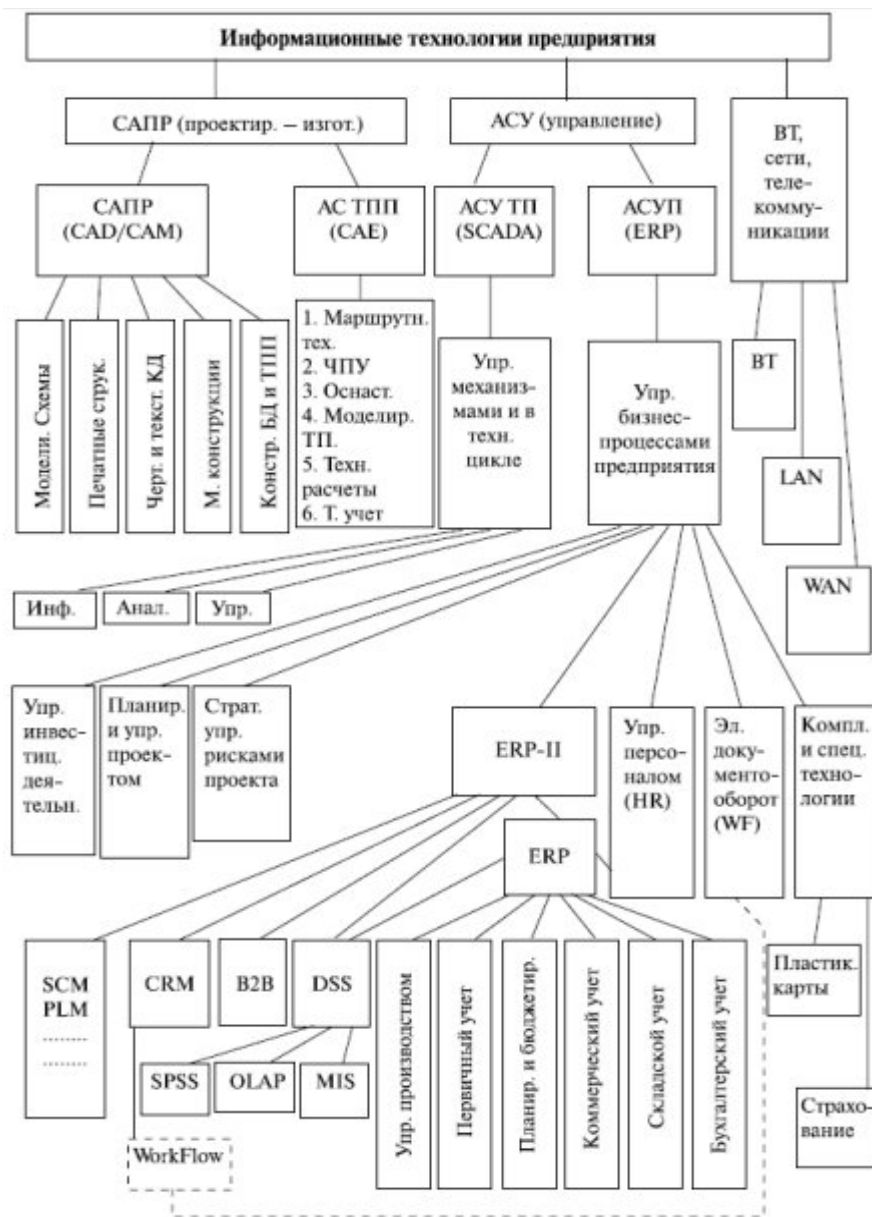


Рис. 3.13. Структура информационных технологий предприятия [5]

В приведенной схеме использованы следующие общепринятые сокращения информационных технологий и систем:

САПР – системы автоматизированного проектирования / изготовления (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing – CAD/CAM);

АСТПП – автоматизированные системы технологической подготовки производства (Computer Aided Engineering – CAE);

АСУТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами (Supervisory Control And Data Acquisition – SCADA);

АСУП – комплексная автоматизированная система управления предприятием (Enterprise Resource Planning – ERP);

BT – вычислительные технологии;

WF – потоки работ (WorkFlow) – технология, управляющая потоком работ при помощи программного обеспечения, способного интерпретировать описание процесса, взаимодействовать с его участниками и при необходимости вызывать соответствующие программные приложения;

B2B – электронная торговая площадка («он-лайн» бизнес);

DSS – поддержка принятия управленческих решений;

SPSS – статистический анализ данных;

OLAP – анализ многомерных данных (Online Analytical Processing) – технология поддержки принятия управленческих решений на основе концепции многомерных кубов информации;

MIS – управляющая информационная система, АРМ руководителя;

PLM – управление жизненным циклом продукции (характерно для дискретного производства);

HR-менеджмент – управление персоналом (Human Resources Management);

LAN – локальные вычислительные сети (Local Area Net);

WAN – глобальные (внешние) сети и телекоммуникации (Wide Area Net).

CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) – непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла. Описывает совокупность принципов и технологий информационной поддержки жизненного цикла продукции на всех его стадиях. Объединяет в себе практически все вышеперечисленные подходы и технологии.

С 1960-х годов началось формирование определенных концепций в бизнес-планировании и построении отношений предприятия со своими клиентами. В дальнейшем эти концепции оформились в **международные стандарты** MRP, ERP, CRM, SCRP и др., действующие не только для производства, но и для всего бизнеса в целом. В стандартах последнего поколения закреплены концепции стратегического планирования бизнеса и интеграции конечного потребителя в процесс производства.

В результате в западной типологии КИС стали применяться следующие обозначения видов информационных систем, поддерживающих международные стандарты управления предприятиями.

MRP (Material Requirement Planning) – планирование материальных потребностей, т. е. поставок материалов, исходя из данных о комплектации производимой продукции и плана продаж.

MRP-методология представляет из себя алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, который реализуется с помощью компьютерной системы (рис. 3.14).

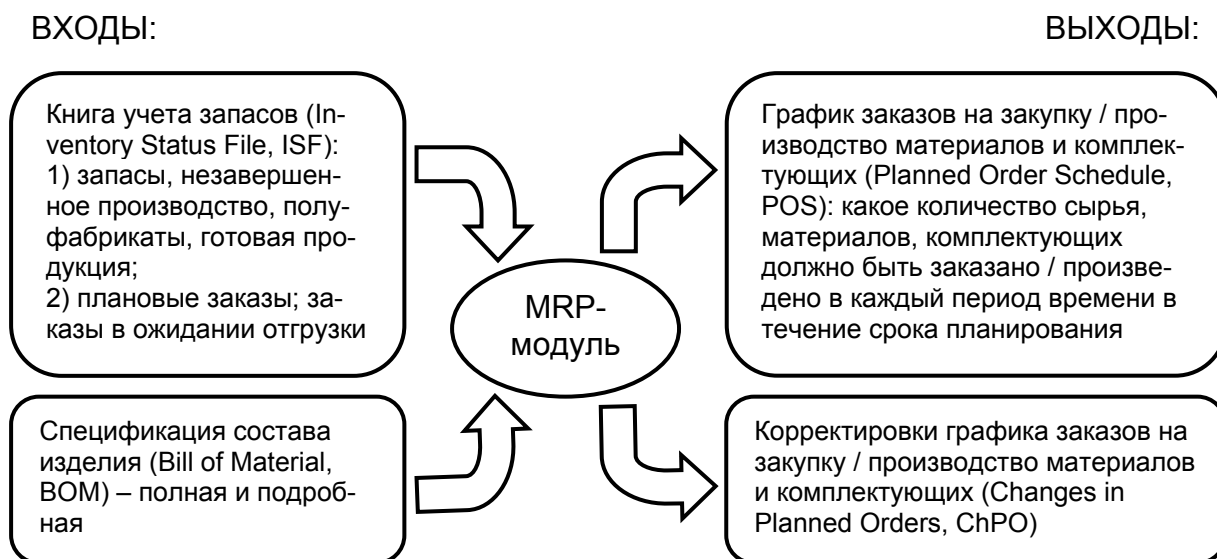


Рис. 3.14. Входные данные и результаты работы MRP-модуля

Однако в системах MRP не учитывались производственные мощности, степень и неравномерность их загрузки, стоимость рабочей силы и ряд других показателей производственного процесса.

MRP II (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов, т. е. материальных, мощностных и финансовых ресурсов, необходимых для производства.

В соответствии с регламентом «MRPII Standard System», который был разработан Американским обществом по управлению производством и запасами (American Production and Inventory Control Society, APICS) в информационной системе, реализованной на базе стандарта MRPII, должны выполняться следующие 16 групп функций [3]:

1. Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Составление плана производства (Master Production Scheduling).
4. Планирование потребностей в материалах (Material Requirement Planning).
5. Спецификация продуктов (Bill of Materials).
6. Управление складом (Inventory Transaction Subsystem).
7. Плановые поставки (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control).
9. Планирование производственных мощностей (Capacity Requirement Planning).
10. Контроль входа / выхода (Input / Output Control).
11. Материально-техническое снабжение (Purchasing).

12. Планирование распределения ресурсов (Distribution Resource Planning).

13. Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control).

14. Финансовое планирование (Financial Planning).

15. Моделирование (Simulation).

16. Оценка результатов деятельности (Performance Measurement).

Суть концепции MRP II заключается в том, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляются по всему жизненному циклу продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой продукции потребителю (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Схема планирования ресурсов производственного предприятия (стандарт MRP II) [4]

Развитие MRP II-систем в интеграции с модулем финансового планирования FRP (Finance requirements planning) привело к возникновению так называемых ERP-систем.

ERP (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия. Это комплексное финансово-ориентированное планирование и контроль всех ресурсов предприятия, которые необходимы для производства, продажи и отгрузки продукции; получения и учета сырья и материалов; управления персоналом; учета заказов потребителей на основе интеграции бизнес-процессов всех отделов и подразделений компании.

Основным назначением ERP-систем является нахождение взаимосвязей между всеми отделами предприятия и формирование единого информационного хранилища данных, содержащего исчерпывающую информацию о предприятии, о предоставляемых услугах, о производимой продукции, о работе подразделений и т. д.

Основные функции ERP-систем [3]:

- ▣ ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также перечень материальных ресурсов и операций, необходимых для их изготовления;
- ▣ формирование планов продаж и производства;
- ▣ планирование потребностей в материалах и комплектующих, определение сроков и объемов поставок для выполнения плана производства продукции;
- ▣ управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация централизованных закупок, обеспечение учета и оптимизации складских и цеховых запасов;
- ▣ планирование производственных мощностей от укрупненного планирования до использования отдельных станков и оборудования;
- ▣ оперативное управление финансами, включая составление и контроль исполнения финансового плана, финансовый и управленческий учет;
- ▣ управление проектами, включая планирование этапов и ресурсов (Project Management, PM).

ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing) – управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия. Эта технология является дальнейшим расширением ERP-системы за счет интеграции многих подсистем и модулей, включая CRM, B2B, DSS, SCM, PLM и другие.

Современные ERP-системы обычно включают в себя следующие модули:

- ▣ EAM (Enterprise Asset Management) – управление основными фондами предприятия;
- ▣ AM (Assets Management) – управление активами;
- ▣ MES (Manufacturing Execution System) – оперативное управление производством;
- ▣ WMS (Warehouse Management System) – управление складами;
- ▣ CMMS (Computerized Maintenance Management System) – управление техническим обслуживанием;

- ▣ HRM (Human Resource Management) – управление персоналом (кадрами);
- ▣ SCM (Supply Chain Management) – управление цепочками поставок.
- ▣ CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимоотношениями с клиентами, представляющее собой комплекс методов и средств, нацеленный на завоевание, удовлетворение требований и сохранение платежеспособных заказчиков.

В соответствии с классификацией Центра изучения информационных технологий и организаций Калифорнийского Университета CRM-системы могут включать в себя следующий набор функций (рис. 3.16):



Рис. 3.16. Типовая функциональность CRM-системы [5]

Примеры ERP-систем: R/3 («SAP AG»), mySAP ERP, Oracle E-Business Suite, Microsoft Business Solutions Axapta, Baan ERP, iScala, 1С:Предприятие, «Галактика», «Парус», «Фрегат», «Лагуна».

CSRP (Customer Synchronized Relationship Planning) – планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем. Модель CSRP охватывает практически весь жизненный цикл производимого изделия, включая пред-продажный, производственный, логистический и послепродажный этапы.

В этой бизнес-методологии фокус внимания перемещается с планирования производства к планированию заказов покупателей, благодаря акценту на функционале CRM-системы. Информация о клиентах и потребительские услуги внедряются в основу деятельности организации. Производственное планирование не просто расширяется, а замещается требованиями клиентов, поступающими из подразделений, ориентированных на работу с покупателями [2]:

- ▣ средства поддержки пользователей сливаются с ключевыми приложениями планирования, производства и управления. Необходимая

информация о покупателях и товарах заранее поставляется подразделениям, отвечающим за производство, продажи, исследования и развитие, а также другим подразделениям;

- ▣ технологии, основанные на Web, расширяют возможности поддержки покупателей, включая удалённый, круглосуточный сервис по принципу самообслуживания. Ключевые исполнительные системы автоматически обновляются, обеспечивая наибо́льший ответ на запросы покупателей;
- ▣ подразделения поддержки покупателей становятся одновременно и центрами продаж. Интеграция с продажами, обработкой заказов и управлением обеспечивает необходимую базу и инфраструктуру для распространения деятельности по поддержке покупателей на область продажи, обеспечивая канал для продвижения новых и сопутствующих продуктов и услуг.

Таким образом, модули SCM и CRM выводят стандартную корпоративную ERP-систему во внешнюю среду, за «пределы» предприятия, в соответствии с концепцией «широкого» предприятия, образуя в совокупности расширенные системы управления предприятием ERP II и CSRP. Эти интегрированные КИС реализуют современную парадигму бизнеса: «доставить нужный товар – в нужное место – точно в срок – с низкими издержками – с нужным сервисом для клиента» (рис. 3.17).

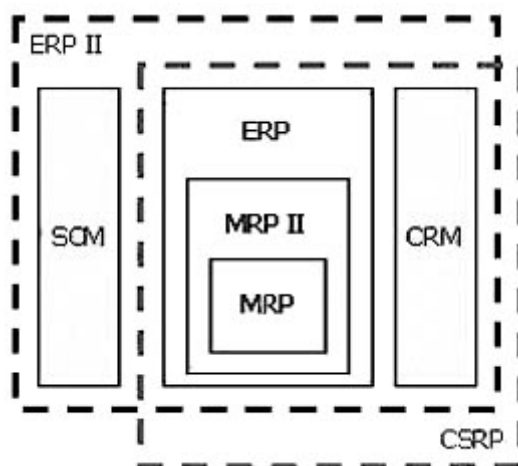


Рис. 3.17. Интегрированные корпоративные информационные системы [5]

Результатом применения технологий современных интегрированных КИС становится повышение качества товаров, снижение времени поставки, повышение потребительской ценности продукции, и др., что влечет за собой уменьшение издержек производства. Предприятие становится инфраструктурно адаптированным для генерации индивидуализируемых, конфигурируемых решений, улучшающих сервис и обратную связь с покупателем.

В итоге предприятие становится обладателем не только технологической эффективности, которая обеспечивает лишь временное конкурентное преимущество, но формирует в себе способность оперативно создавать продукты, удовлетворяющие самым разнообразным и меняющимся потребностям покупателя, что приводит к получению устойчивого конкурентного преимущества на развитых рынках.

Контрольные вопросы

1. Что такое информационно-технологическая архитектура предприятия?
2. Перечислите функции и основное назначение различных типов корпоративных информационных систем.
3. Опишите назначение и функции наиболее распространенных типов интегрированных корпоративных информационных систем, поддерживающих международные стандарты бизнес-планирования и стратегического управления.

Литература

1. *Барбаков О. М.* Информационные технологии в управлении [Текст] : учебное пособие / О. М. Барбаков, Т. А. Николенко. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 384 с.
2. *Борисов Д. Н.* Корпоративные информационные системы : Уч.-метод. пособие для вузов. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2007. – 99 с.
3. *Васюхин О. В., Варзунов А. В.* Информационный менеджмент: краткий курс. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 119 с.
4. *Верников Г.* Стандарт MRP II. Структура и основные принципы работы систем, поддерживающих этот стандарт / <http://www.cfin.ru/vernikov/mrp/mrp2systems.shtml>
5. *Граничин О., Кияев В.* Информационные технологии в управлении: учебное пособие. – 2008 / <http://www.intuit.ru/studies/courses/1055/271/info>
6. *Грачев Н. Н., Шевцов М. А.* Информационные технологии в работе государственного служащего : Учебно-практическое пособие. - М. : ЗАО ИА «Мобиле», 2001. – 438 с.
7. *Данилин А., Слюсаренко А.* Архитектура предприятия : Курс лекций. – 2007 / <http://www.intuit.ru/studies/courses/995/152/info>
8. Международный стандарт ANSI/IEEE 1471-2000 / [http://web.mit.edu/richh/www/writings/ieee1471-and-SysEng-\(draft\).pdf](http://web.mit.edu/richh/www/writings/ieee1471-and-SysEng-(draft).pdf)

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

4.1. Введение в моделирование бизнес-процессов

4.1.1. Основные понятия

Говоря о моделировании бизнес-процессов, мы будем пользоваться терминологией сразу нескольких областей знаний, относящихся к экономике, информатике, моделированию сложных систем. Поэтому, прежде чем двигаться дальше, необходимо ввести ряд базовых понятий и определений.

Для начала попробуем разобраться, что, это собственно, такое – «моделирование бизнес-процессов». **Бизнес-процесс** определяется как логически завершенная цепочка взаимосвязанных и повторяющихся видов деятельности, в результате которых ресурсы предприятия используются для переработки объекта (физически или виртуально) с целью достижения определенных измеримых результатов или создания продукции для удовлетворения внутренних или внешних потребителей. В качестве клиента бизнес-процесса может выступать другой бизнес-процесс. В цепочку обычно входят операции, которые выполняются по определенным **бизнес-правила**, под которыми понимают способы реализации бизнес-функций в рамках бизнес-процесса, а также характеристики и условия выполнения бизнес-процесса.

Действия, составляющие бизнес-процесс, могут выполняться людьми (вручную или с применением компьютерных средств или механизмов) или быть полностью автоматизированы. Порядок выполнения действий и эффективность работы того, кто выполняет действие, определяют общую **эффективность бизнес-процесса**. Задачей каждого предприятия, стремящегося к совершенствованию своей деятельности, является построение таких бизнес-процессов, которые были бы эффективны и включали только действительно необходимые действия.

Термин **моделирование** имеет два основных значения. Во-первых, под моделированием понимают процесс построения модели как некоего представления (образа) оригинала, отражающего наиболее важные его черты и свойства. Если же модель уже построена, то моделирование — это процесс исследования (анализа) функционирования системы через изучение модели этой системы. Базовой целью моделирования бизнес-процессов является описание реального хода бизнес-процессов компании. При этом необходимо определить, что является результатом выполнения процесса, кем и какие действия выполняются, каков их порядок, каково движение документов в ходе выполнения процесса, а также насколько процесс надежен, т.е. какова вероятность неудачного его выполнения, и как он может быть расширен/модифицирован в будущем.

Обеспечить прозрачность хода бизнес-процессов важно потому, что только в этом случае **владелец бизнес-процесса** (сотрудник компании, управляющий ходом бизнес-процесса и несущий ответственность за его результаты и эффективность), бизнес-аналитик, руководство и другие заинтересованные стороны будут иметь ясное представление о том, как организована работа. Понимание хода существующих бизнес-процессов дает возможность судить об их эффективности и качестве и необходимо для разработки поддерживающей бизнес ИТ-инфраструктуры. Успешная разработка прикладных систем, обеспечивающих поддержку выполнения бизнес-процессов от начала до конца, возможна лишь тогда, когда сами процессы детально ясны.

Моделью бизнес-процесса называется его формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание, отражающее реально существующую или предполагаемую деятельность предприятия. Модель, как правило, содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- набор составляющих процесс шагов – бизнес-функций;
- порядок выполнения бизнес-функций;
- механизмы контроля и управления в рамках бизнес-процесса;
- исполнители каждой бизнес-функции;
- входящие документы / информация, исходящие документы / информация;
- ресурсы, необходимые для выполнения каждой бизнес-функции;
- документация/условия, регламентирующие выполнение каждой бизнес-функции;
- параметры, характеризующие выполнение бизнес-функций и процесса в целом.

Для моделирования бизнес-процессов можно использовать различные методы. **Метод (методология)** моделирования включает в себя последовательность действий, которые необходимо выполнить для построения модели, т. е. процедуру моделирования, и применяемую нотацию (**язык**). Наиболее популярной методологией бизнес-моделирования является ARIS, но также известны Catalyst компании CSC, Business Genetics, SCOR (Supply \ Chain Operations Reference), POEM (Process Oriented Enterprise Modeling) и др. Язык моделирования имеет свой **синтаксис** (условные обозначения различных элементов и правила их сочетания) и **семантику** (правила толкования моделей и их элементов).

В теории и на практике существуют различные подходы к построению и отображению моделей бизнес-процессов, основными из которых являются **функциональный** и **объектно-ориентированный**. В функциональном подходе главным структурообразующим элементом является **функция** (бизнес-функция, действие, операция), а система представляется в виде иерархии взаимосвязанных функций. При объектно-ориентированном подходе

система разбивается на набор **объектов**, соответствующих объектам реального мира и взаимодействующих между собой посредством посылки сообщений.

Бизнес-функция представляет собой специфический тип работы (операций, действий), выполняемой над продуктами или услугами по мере их продвижения в бизнес-процессе. Как правило, бизнес-функции определяются самой организационной структурой компании, начиная с функций высшего руководства через функции управления среднего и нижнего уровня и заканчивая функциями, возложенными на производственный персонал. Функциональный подход в моделировании бизнес-процессов сводится к построению схемы бизнес-процесса в виде последовательности бизнес-функций, с которыми связаны материальные и информационные объекты, используемые ресурсы, организационные единицы и т. п. Преимуществом функционального подхода является наглядность последовательности и логики операций в бизнес-процессах компании, а недостатком – некоторая субъективность в детализации операций.

В роли объектов при моделировании бизнес-процессов компании могут выступать конкретные предметы или реальные сущности, например клиент, заказ, услуга и т. п. Каждый объект характеризуется набором атрибутов, значения которых определяют его состояние, а также набором операций для проверки и изменения этого состояния. Объектно-ориентированный подход предполагает вначале выделение объектов, а затем определение тех действий, в которых они участвуют. При этом различают пассивные объекты (материалы, документы, оборудование), над которыми выполняются действия, и активные объекты (организационные единицы, конкретные исполнители, программное обеспечение), которые осуществляют действия. Такой подход позволяет более объективно выделить операции над объектами и решить задачу о целесообразности использования этих объектов. Недостаток объектно-ориентированного подхода состоит в меньшей наглядности конкретных бизнес-процессов.

Важным понятием любого метода моделирования бизнес-процессов являются **связи** (как правило, в графических нотациях их изображают в виде стрелок). Связи служат для описания взаимоотношений объектов и/или бизнес-функций друг с другом. К числу таких взаимоотношений могут относиться: последовательность выполнения во времени, связь с помощью потока информации, использование другим объектом и т.д.

Модели бизнес-процессов применяются предприятиями для различных целей, что определяет тип разрабатываемой модели. **Графическая** модель бизнес-процесса в виде наглядной, общепонятной диаграммы может служить для обучения новых сотрудников их должностным обязанностям, согласования действий между структурными единицами компании, подбора или разработки компонентов информационной системы и т. д. Описание с помощью моделей такого типа существующих и целевых бизнес-процессов

используется для оптимизации и совершенствования деятельности компании путем устранения узких мест, дублирования функций и проч. **Имитационные** модели бизнес-процессов позволяют оценить их эффективность и посмотреть, как будет выполняться процесс с входными данными, не встречавшимися до сих пор в реальной работе предприятия. **Исполняемые** модели бизнес-процессов могут быть запущены на специальном программном обеспечении для автоматизации процесса непосредственно по модели.

Поскольку модели бизнес-процессов предназначены для широкого круга пользователей (бизнес-аналитиков, рядовых сотрудников и руководства компании), а их построением часто занимаются неспециалисты в области информационных технологий, наиболее широко используются модели графического типа, в которых в соответствии с определенной методологией бизнес-процесс представляется в виде наглядного графического изображения – диаграммы, состоящей в основном из прямоугольников и стрелок. Такое представление обладает высокой, многомерной информативностью, которая выражается в различных свойствах (цвет, фон, начертание и т.д.) и атрибутах (вес, размер, стоимость, время и т.д.) каждого объекта и связи. В последние годы разработчики программных средств моделирования бизнес-процессов уделяют большое внимание преобразованию графических моделей в модели других видов, в частности в исполняемые, назначением которых является обеспечение автоматизации бизнес-процесса и интеграция работы задействованных в его исполнении информационных систем.

Согласно еще одной классификации, пришедшей из моделирования сложных систем, выделяют следующие виды моделей бизнес-процессов:

- *функциональные*, описывающие совокупность выполняемых системой функций и их входы и выходы;
- *поведенческие*, показывающие, когда и/или при каких условиях выполняются бизнес-функции, с помощью таких категорий, как состояние системы, событие, переход из одного состояния в другое, условия перехода, последовательность событий;
- *структурные*, характеризующие морфологию системы – состав подсистем, их взаимосвязи;
- *информационные*, отражающие структуры данных – их состав и взаимосвязи.

4.1.2. Развитие моделирования бизнес-процессов

История моделирования бизнес-процессов насчитывает уже почти столетие, хотя вплоть до начала 1990-х гг., когда термин «бизнес-процесс» вошел в широкое употребление, говорили об описании того, каким образом организация осуществляет свои функции и выполняет те или иные задачи. Развитие методов моделирования и автоматизации бизнес-процессов

принято разделять на три этапа, или три «волны». Началом каждой из них явился очередной всплеск интереса к повышению эффективности деятельности предприятий и процессному управлению, происходивший каждый раз на новом качественном уровне (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Этапы в истории моделирования и управления бизнес-процессами

	Моделирование бизнес-процессов	Совершенствование деятельности	Информационные технологии
Первая волна	1920-80-е гг. Анализ способов выполнения работ Рационализация трудовых операций Модели на бумаге Низкая автоматизация	1980-е гг. Всеобщее управление качеством Непрерывность изменений Научный подход Последовательное совершенствование	1970-90-е гг. Система управления базами данных Совместное использование данных Приложения, обращающиеся к базам данных
Вторая волна	1990-е гг. ПО для построения диаграмм и анализа процессов в статике Ручной реинжиниринг Единовременное создание модели Автоматизация: КИС с поддержкой потоков работ (WfMS, ERP)	1990-е гг. Реинжиниринг бизнес-процессов Дискретность изменений Ненаучный подход Радикальное преобразование	1990-е гг. Распределенные вычисления Совместное использование функций Распределенные приложения
Третья волна	2000-е гг. Ориентированное на бизнес-процессы ПО Исполняемые модели Итеративная оптимизация Средства моделирования интегрированы в BPMS Имитационное моделирование и анализ моделей в динамике Конвертирование моделей Стандартизация методологий	2000-е гг. Управление бизнес-процессами (BPM) Непрерывность изменений Гибкость, адаптивность Научный подход Итеративное совершенствование	2000-е гг. Системы управления бизнес-процессами Совместное использование бизнес-процессов Распределенные бизнес-процессы

Начало первого этапа относят к 1920-м гг. XX в. и связывают с именем Фредерика Тейлора и его книгой «Принципы научного управления». В этот период впервые была осознана необходимость исследовать бизнес-процессы, описывать их в различных документах и действовать в соответствии с этими описаниями. Описание бизнес-процессов производится

в текстовом, табличном и графическом виде, причем последний все более формализуется.

В период «первой волны» для моделирования бизнес-процессов используются ориентированные графы, сети Петри, методологии SADT, IDEF, DFD, а также блок-схемы (рис. 4.1).

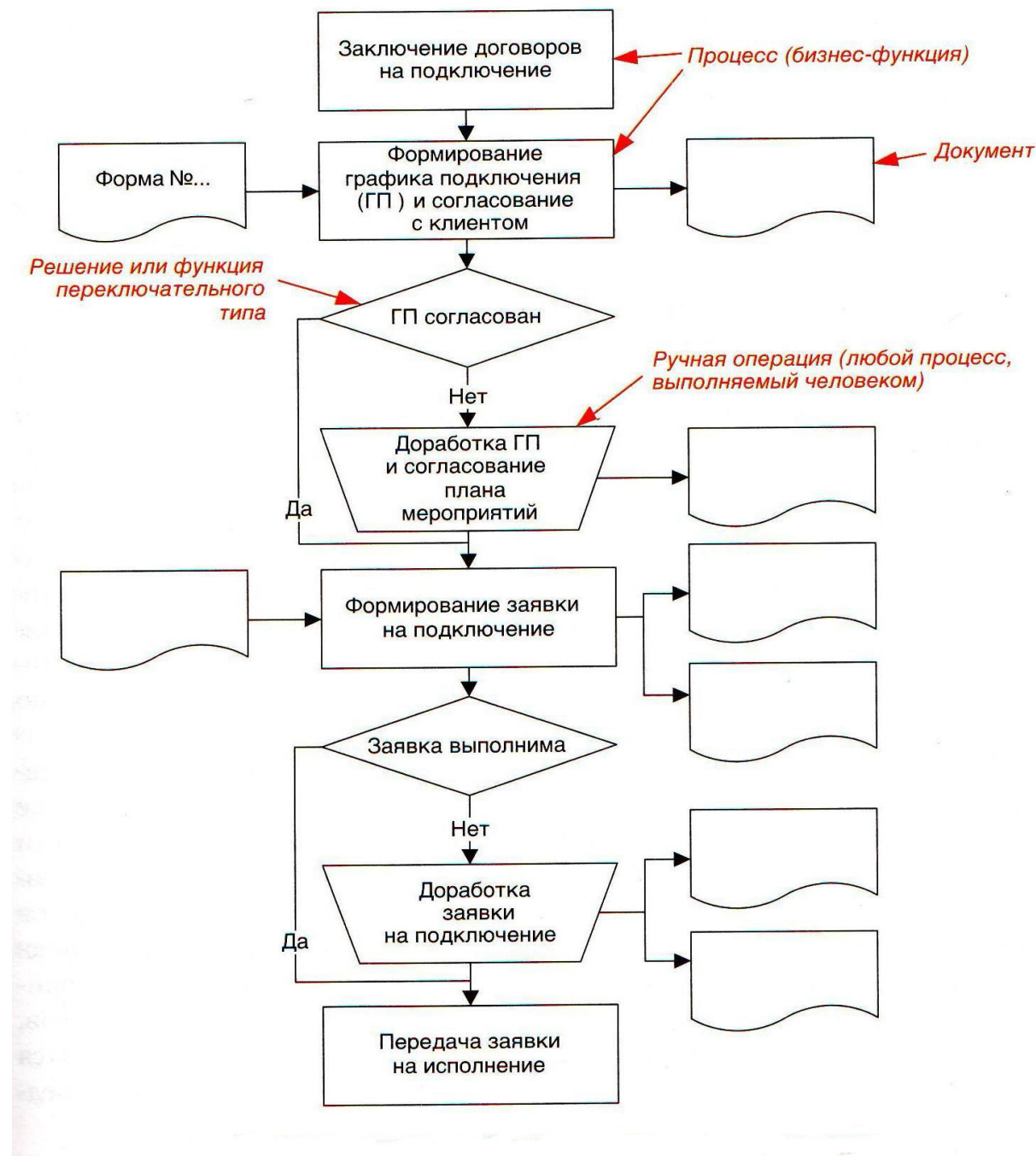


Рис. 4.1. Пример описания бизнес-процесса в виде блок-схемы

Блок-схемы на основе определенной в ГОСТ 19.701-90 нотации схем алгоритмов, программ, данных и систем (в англ. литературе – ANSI flowcharts) остаются и сегодня простейшим, но практически важным

формальным графическим языком моделирования бизнес-процессов. Блок-схемы позволяют быстро и наглядно показать шаги бизнес-процесса в понятной каждому форме, однако их нотация не предусматривает формализованного описания многих деталей процесса, в частности исполнителей бизнес-функций.

О методологиях SADT и IDEF мы подробно поговорим в следующем разделе. Что же касается сетей Петри, то использование этого аппарата непосредственно для описания бизнес-процессов хотя и имеет своих сторонников, но не завоевало широкой популярности, так как его графическая нотация не является интуитивно понятной, а ряд процессов этими средствами описанию не поддаются. Однако, сети Петри легли в основу ряда языков, специально разработанных для моделирования бизнес-процессов в рамках «третьей волны».

В 1980-х гг. предпринимаются первые попытки автоматизации хода бизнес-процессов в целом – путем реализации в программном обеспечении для управления документами (системах электронного документооборота) функций по отслеживанию последовательности выполняемых действий для автоматизации процедур утверждения и выпуска документов. Успех таких систем вдохновляет разработчиков ПО на распространение аналогичного подхода на автоматизацию других функциональных областей бизнеса.

Бизнес-моделирование выделяется в самостоятельное научно-прикладное направление только к началу 1990-х гг. Большинство созданных и применяемых до этого момента методологий не предназначались специально для описания бизнес-процессов, а разрабатывались для моделирования сложных систем и проектирования ПО. Они зачастую лишены строго определенной семантики. Модели, полученные с помощью таких методологий, как правило, воспринимаются интуитивно, и их интерпретация может меняться в зависимости от пользователя или области приложений модели. По этой причине эти модели хорошо подходили для обсуждения бизнес-процессов между сотрудниками компании и руководством, но не могли стать основой для работы информационной системы.

Начало второго этапа ознаменовал выход книги М. Хаммера и Д. Чампи «Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе», которая возродила в управленческой среде интерес к описанию и анализу бизнес-процессов с целью их радикальной перестройки — *реинжиниринга*. Реинжиниринг бизнес-процессов предполагает построение двух моделей бизнес-процесса: *как есть* (англ. *as is*) и *как должно быть* (англ. *to be*), а затем внедрение последней на предприятии.

В 1990-х гг. появляются системы управления потоками работ WfMS (Workflow Management System) второго поколения, предназначенные для маршрутизации потоков работ любого типа в рамках бизнес-процессов компании. Эти системы снабжены средой разработчика,

которая теоретически может использоваться для моделирования различных нестандартных бизнес-процессов, однако на практике в большинстве случаев внедрение нового или изменение имеющегося процесса требовало привлечения труда программистов. Еще более ограниченные возможности по настройке и изменению процессов предоставляли поддерживающие управление потоками работ системы планирования ресурсов предприятия ERP (Enterprise Resource Planning). Внесение любых существенных изменений в бизнес-процесс превращалось в весьма дорогостоящий и долгосрочный проект по проектированию и разработке программного обеспечения, а модели бизнес-процессов, построенные аналитиками, использовались для более четкой формулировки требований, которые затем передавались программистам. В качестве примера методологии и средства автоматизации бизнес-процессов второго поколения можно назвать соответственно ARIS и распространенную ERP-систему SAP R/3.

Негибкость моделей и средств автоматизации, их неспособность обеспечить оперативное реагирование на постоянные изменения в бизнес-среде стали основными недостатками систем «второй волны», который стимулировал разработку в начале 2000-х гг. методологий следующего – третьего – поколения. Манифестом этого этапа в моделировании бизнес-процессов можно назвать книгу Г. Смита и П. Фингара «Управление бизнес-процессами: третья волна». На смену радикальному реинжинирингу приходит системное и «плавное» *управление*. Изменчивость бизнес-процессов, возможность их корректировки в ответ на изменения в бизнесе становятся главным критерием использования информационных технологий как средства, позволяющего получить преимущества на рынке.

Идея методологий и инструментов моделирования третьего поколения состоит в том, чтобы позволить руководству и сотрудникам компании создавать и самим внедрять новые процессы «на лету». Автоматизация процессов производится с помощью так называемых *систем управления бизнес-процессами* BPMS (Business Process Management System), которые дают возможность непосредственно реализовывать бизнес-процессы в соответствии с построенной формальной моделью и не требуют разработки дополнительного программного обеспечения.

Для разработки понятных машине «исполняемых» моделей требуются более точные методы моделирования. К таким методам относятся языки моделирования на базе XML: BPML, BPEL, XPDЛ. Однако построение моделей непосредственно на этих языках неудобно для бизнес-пользователей. В этой связи разработчики программного обеспечения уделяют внимание средствам конвертирования графических моделей бизнес-процессов в исполняемые. Это позволяет бизнес-аналитику или менеджеру строить модели бизнес-процессов с использованием графической нотации, а затем преобразовывать построенную модель (с помощью технического специалиста) в исполняемый вид.

Следует понимать, что графические модели, предназначенные для преобразования в исполняемые, должны быть гораздо более строгими и формальными по сравнению с моделями, создаваемыми в аналитических целях. Например, графическую модель, построенную в виде блок-схемы с обширными текстовыми комментариями, автоматически конвертировать в исполняемый формат не удастся. В качестве языка, позволяющего построить наглядную, понятную неподготовленному пользователю модель, которую затем можно однозначно преобразовать в исполняемый язык (изначально это был 3PML), выступила нотация BPMN. Она поддерживает описание таких «программистских» функций, как обработка событий и ошибок, откат транзакций и т. п.

«Третья волна» принесла в моделирование бизнес-процессов стремление к стандартизации. Методологии построения исполняемых моделей разрабатываются и выпускаются организациями по стандартизации и международными консорциумами:

- OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, осн. в 1993 г.) выпускает спецификации ebXML и BPEL, а также различные стандарты для электронного бизнеса на базе XML и веб-сервисов;

- OMG (Object Management Group, осн. в 1989 г.) выпускает стандарты BPMN и UML, а также MDA и CORBA;

- W3C (World Wide Web Consortium, осн. в 1994 г.) выпускает стандарты WS-CDL, WSCI, а также спецификации XML, технологии веб-сервисов и многие другие;

- WfMC (Workflow Management Coalition, осн. в 1993 г.) выпускает стандарты Wf-XML и XPDЛ.

На современном этапе в круг задач моделирования и автоматизации бизнес-процессов все чаще включают автоматизацию взаимодействия предприятия с внешней средой. В модели бизнес-процесса отражают взаимодействие компании с различными внешними сущностями: клиентами, коммерческими партнерами, поставщиками, административными органами. При автоматизации процесса данные взаимодействия также стараются по возможности автоматизировать. Особенно активно развиваются технологии автоматизации межкорпоративного взаимодействия – *бизнес-бизнес* (англ. Business-to-Business, B2B).

Потребности в автоматизации бизнес-процессов взаимодействия между предприятиями возникли еще в 60-х гг. прошлого века. Первое поколение электронных систем B2B-взаимодействия описывает стандарт UN/EDIFACT, или ЭДИФАКТ ООН (Правила ООН Электронного Обмена Данными в Управлении, Торговле и на Транспорте, ISO 9735), который, несмотря на высокую конкуренцию со стороны XML-систем в последние годы, до сих пор довольно широко применяется в Европе во многих секторах экономики.

Развитие сети Интернет послужило толчком к созданию новых методов и технологий в области электронного обмена данными. Одним из наиболее удачных методов электронного обмена является появившаяся в 1998 г. методология консорциума RosettaNet. Данная технология описывает открытую платформу электронного взаимодействия, основанного на стандарте XML, и позволяет сторонам, участвующим во взаимодействии, обмениваться бизнес-информацией через Интернет. Первоначально стандарт был разработан для индустрии высоких технологий, однако послужил основой механизмов взаимодействия предприятий и других отраслей. В рамках методологии RosettaNet разработаны стандарты более сотни процессов бизнес-взаимодействия между различными компаниями или подразделениями внутри одного предприятия. Эти стандартизованные процессы получили название процессов интерфейса взаимодействия с партнером (Partner Interface Process, PIP) и специфицировали транзакции между двумя бизнес-системами в форме диалога на основе стандарта XML.

Еще одной современной технологией автоматизации межкорпоративного взаимодействия является ebXML (Electronic Business using extensible Markup Language, ИСО 15000). Работа над этой технологией началась в 1999 г. по инициативе СЕФАКТ ООН (Центр ООН по поддержке процедур и практики управления, коммерции и транспорта) и консорциума OASIS, накопившего большой опыт в сфере организации ведения бизнеса в Интернете на базе XML. Целью данного проекта являлась разработка инфраструктуры электронного бизнеса – полного набора спецификаций, позволяющего осуществлять бизнес-взаимодействия через единообразную XML-среду. С появлением ebXML компании получили стандартизованный де-факто метод обмена данными и бизнес-сообщениями, а также единые условия информационной поддержки торговых отношений. Архитектура ebXML объединяет спецификации формата сообщений, модели бизнес-процессов, пакет синтаксически нейтральных базовых компонентов и распределенные хранилища данных (репозитории). Стандарт ebXML получает все более широкое распространение с внедрением технологии веб-сервисов (Web Services).

4.1.3. Основные принципы моделирования бизнес-процессов

Моделирование бизнес-процессов в практической деятельности компании может быть направлено на решение большого числа различных задач:

- точно определить результат бизнес-процесса и оценить его значение для бизнеса;
- определить набор действий, составляющих бизнес-процесс. Ясное определение набора задач и действий, которые необходимо выполнить, чрезвычайно важно для детального понимания процесса;

– определить порядок выполнения действий. Действия в рамках одного бизнес-процесса могут выполняться как последовательно, так и параллельно. Очевидно, что параллельное исполнение, если оно допустимо, позволяет сократить общее время выполнения процесса и, следовательно, повысить его эффективность;

– произвести разделение зон ответственности: определить, а затем отслеживать, какой сотрудник или подразделение компании несет ответственность за выполнение того или иного действия или процесса в целом;

– определить ресурсы, потребляемые бизнес-процессом. Точно зная, кто какие ресурсы использует и для каких операций, можно повысить эффективность использования ресурсов посредством планирования и оптимизации;

– понять суть взаимодействий между участвующими в процессе сотрудниками и подразделениями компании и оценить, а затем повысить эффективность коммуникации между ними;

– увидеть движение документов в ходе процесса. Бизнес-процессы производят и потребляют различные документы (в бумажной или электронной форме). Важно разобраться, откуда и куда идут документы или информационные потоки, и определить, оптимально ли их движение и действительно ли все они необходимы;

– определить потенциальные узкие места и возможности для улучшения процесса, которые будут использованы позже для его оптимизации;

– более эффективно внедрить стандарты качества, например ИСО 9000, и успешно пройти сертификацию;

– использовать модели бизнес-процессов в качестве руководства для новых сотрудников;

– эффективно произвести автоматизацию бизнес-процессов в целом или отдельных их шагов, включая автоматизацию взаимодействия с внешней средой – клиентами, поставщиками, партнерами;

– разобравшись в совокупности бизнес-процессов компании, понять и описать деятельность предприятия в целом.

В свою очередь, основной задачей при моделировании бизнес-процессов компании является описание существующих в ней процессов с целью построения их моделей «как есть». Для этого собирается вся доступная информация о процессе, которой в полной мере владеют только сотрудники компании, непосредственно задействованные в выполнении процесса. Таким образом, мы приходим к необходимости подробного опроса (*интервьюирования*) всех задействованных в бизнес-процессе сотрудников. Следует подчеркнуть, что нельзя ограничиваться сведениями о процессе, предоставляемыми руководителем подразделения и менеджерами. Обычно только беседа с сотрудником, непосредственно осуществляющим действия в рамках описываемого бизнес-процесса, дает адекватное представление о том, как функционирует процесс в реальности.

Первый вопрос при построении модели «как есть» касается результата рассматриваемого бизнес-процесса. Случается, что получить четкую формулировку результата бизнес-процесса нелегко, несмотря на всю важность этого понятия для эффективности работы компании.

После определения результата следует разобраться с последовательностью действий, составляющих процесс. Последовательность действий моделируется на разных уровнях абстракции. На самом верхнем уровне показывают только наиболее важные шаги процесса (обычно не более десяти). Затем производится декомпозиция каждого из высокоуровневых шагов (*подпроцессов*). Глубина декомпозиции определяется сложностью процесса и требуемой степенью детализации. Для того чтобы получить действительно полное представление о бизнес-процессе, надо произвести декомпозицию до атомарных бизнес-функций – хорошо понятных элементарных действий (отдельных операций в ПО или выполняемых человеком), которые нет смысла раскладывать на составляющие.

На основе собранной информации строится модель обычного, или оптимального, выполнения процесса и определяются возможные сценарии его выполнения со сбоями. Различные сбои (исключительные ситуации – *исключения*) могут нарушать оптимальный ход процесса, поэтому следует указать, каким образом исключения будут «*обработаны*», то есть какие действия предпринимаются в случае возникновения исключительной ситуации.

Таким образом формируются основные этапы построения модели бизнес-процесса (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Этапы построения модели бизнес-процесса

Важной частью построения модели бизнес-процесса является исследование аспектов его эффективности. Сюда входят использование ресурсов,

время выполнения работ сотрудниками, возможные задержки и простои. Необходимо разработать систему показателей, или метрик, для оценки эффективности процесса. Частично в качестве метрик могут быть взяты используемые в компании KPI (Key Performance Indicator), однако могут потребоваться и дополнительные характеризующие рассматриваемый процесс показатели.

При моделировании определяются *бизнес-цели*, в достижение которых вносит свой вклад моделируемый процесс. Следует различать понятия бизнес-цели и результата процесса. Каждый бизнес-процесс должен иметь как минимум один результат и быть направлен на достижение хотя бы одной бизнес-цели. Например, результат процесса «Исполнение заказа на подключение абонента» можно определить как «Получение подтверждения подключения от клиента», тогда как бизнес-цели, которые преследуются при выполнении данного процесса, могут включать «Обеспечение минимального времени исполнения заказа» и «Обеспечение минимального процента рекламаций». Для определения целей следует обратиться к бизнес-стратегии компании.

Необходимо выявить события, которые могут прервать ход процесса. В случае прерывания может потребоваться корректно «откатить» (*компенсировать*) те шаги процесса, которые уже были выполнены. Для этого следует определить логику компенсирующих действий для каждого прерывающего события.

Наконец, следует рассмотреть имеющиеся программные средства, осуществляющие поддержку бизнес-процесса. Это важно, так как программное обеспечение может скрывать некоторые особенности поведения процесса, не в полной мере известные исполняющим отдельные шаги сотрудникам. Собранная на этом этапе информация будет полезна при дальнейшей автоматизации процесса.

Собрав все указанные сведения, можно получить хорошее представление о ходе бизнес-процесса. На этапе моделирования должны быть получены следующие результаты:

- *Процессная карта*, показывающая связь между различными бизнес-процессами и их взаимодействия. На процессной карте, как правило, каждый бизнес-процесс компании изображен в виде прямоугольника, стрелками показаны связи между ними (например, зависимость одного процесса от другого, или замена одного процесса другим при выполнении некоторого условия), а также представлены различные документы, которые передаются из процесса в процесс или регламентируют их ход (стандарты, инструкции и т.п.).

- *Диаграмма ролей*, показывающая роли при выполнении процесса и связи между ними. Диаграмма ролей не является иерархической. Она представляет такие связи, как участие в группе, руководство, коммуникацию, замещение одной роли другой и т. д.

– Модель «как есть» каждого рассмотренного бизнес-процесса, детально описывающая процесс и отражающая ход процесса, действия, роли, движение документов, а также точки возможной оптимизации. Такая модель включает в себя:

- диаграмму окружения процесса, представляющую бизнес-процесс в виде одного действия (то есть не раскрывающую ход процесса), для которого могут быть показаны запускаящее процесс событие, необходимые входные данные, результат, роли, показатели эффективности, прерывающие события и компенсирующие процессы, регламентирующие документы, связанные бизнес-цели;
- высокоуровневую диаграмму процесса, показывающую его крупные шаги (обычно не более десяти) и связанные с ними роли;
- подробные диаграммы для каждого шага высокоуровневой модели (в зависимости от сложности процесса здесь может использоваться несколько иерархически организованных диаграмм), в деталях показывающие ход процесса, прерывающие события, бизнес-правила, роли и документы;
- диаграмму обработки исключений, показывающую, какие действия выполняются в случае данной исключительной ситуации и кем, а также куда передается управление после окончания обработки исключения.

На практике хорошо зарекомендовал себя следующий состав группы, осуществляющей моделирование бизнес-процесса:

- владелец бизнес-процесса и один-два сотрудника того же подразделения компании, помогающих ему;
- специалист по управлению качеством;
- бизнес-аналитик(и);
- представитель ИТ-подразделения;
- внешний консультант (не обязательно).

Создаваемая модель должна давать ответ на следующие вопросы:

- Кто из сотрудников организации должен выполнять конкретные функции?
- При каких условиях нужно выполнять функцию?
- Что должен сделать сотрудник в рамках данной функции?
- Каким образом следует ее выполнять?
- Какие ресурсы при этом необходимы?
- Каковы результаты выполнения функции?
- Какие информационные средства нужны?
- Каким образом все это согласовать?
- Как все это можно осуществить наиболее эффективно?
- Как можно изменить или построить бизнес-процесс?
- Как снизить риск и повысить эффективность изменений?

Напомним, что модель представляет собой совокупность объектов и отношений между ними, которая адекватно описывает лишь некоторые свойства моделируемой системы.

Модель является лишь одним из многих возможных толкований системы. Это толкование должно устраивать пользователя в данной ситуации, в данный момент времени.

Для модели в общем случае характерны четыре свойства:

- уменьшенный масштаб (размер) модели, точнее, ее сложность, степень которой всегда меньше, чем у оригинала. При построении модели сознательно вводятся упрощения;
- сохранение ключевых соотношений между разными частями;
- работоспособность, т.е. возможность в принципе работать, как оригинал- моделируемый объект (во всяком случае, похожим образом);
- адекватность действительным свойствам оригинала (степень достоверности).

Важно также подчеркнуть, что любая модель отражает точку зрения той или иной группы проектировщиков. Каждой модели присущи свои цели и задачи, и поэтому объект бизнеса, представляющий собой сложный комплексный организм, как правило, описывается некоторым набором моделей, в совокупности образующих общую модель данной бизнес-системы.

Использование множества моделей приводит к необходимости их классифицировать. Обоснованная классификация объектов представляет собой их условное группирование по заданным признакам в соответствии с определенной целью. При различных целях одни и те же объекты могут классифицироваться по-разному. Классификация не является самоцелью, она диктуется потребностями теории и практики. Целесообразная классификация моделей обеспечивает удобство при выборе методов моделирования и получение желаемых результатов.

К важнейшим признакам, по которым проводится классификация моделей, относятся:

- 1) закон функционирования и характерные особенности выражения свойств и отношений оригинала;
- 2) основания для преобразования свойств и отношений модели в свойства и отношения оригинала.

По первому признаку модели делятся на логические, материальные и семантические, или вербальные. *Логические* модели функционируют по законам логики в сознании человека или в компьютере, работающем под управлением написанной человеком программы. *Материальные* модели функционируют в соответствии с объективными законами природы.

Семантические, или *вербальные*, модели являются словесными описаниями объектов моделирования. Они применяются в ряде случаев, в частности на начальных этапах моделирования деятельности организации,

при опросе – экспертами персонала с целью получения необходимой информации.

Основная проблема, возникающая при построении вербальных моделей бизнес-процессов организации, заключается в установлении эффективного взаимодействия между экспертами предметной области (сотрудниками организации) и специалистами в области моделирования.

Образные, или иконические, модели выражают свойства оригинала с помощью наглядных образов, имеющих прообразы среди объектов материального мира.

Знаковые (символические) модели выражают свойства моделируемой системы с помощью условных знаков или символов.

Образно-знаковые модели совмещают в себе признаки образных и знаковых моделей.

Функциональные, геометрические и функционально-геометрические модели отражают соответственно только функциональные, только пространственные и одновременно функциональные и пространственные свойства оригинала.

По второму признаку модели делятся на условные, аналогичные и математические. *Условные модели* выражают свойства и отношения оригинала на основании принятого условия или соглашения. У таких моделей сходство с оригиналом может совершенно отсутствовать.

Аналогичные модели обладают сходством с оригиналом, достаточным для перехода к оригиналу на основании умозаключения по аналогии.

Математические модели обеспечивают переход к оригиналу, фиксацию и исследование его свойств и отношений с помощью математических методов. Математические модели обладают важными достоинствами – четкостью, возможностью строгой дедукции, проверяемостью. Однако в целом ряде случаев при построении математических моделей, например для описания процесса производства стали, могут возникнуть практически непреодолимые трудности.

Можно провести квалификацию моделей в зависимости от их назначения. С точки зрения учета временного фактора выделяют статичные, имитационные и динамические модели.

Статичные модели описывают содержательную сторону системы, не изменяющуюся во времени. Они могут быть функционально-информационными, т.е. описывать структуру информации, на основе которой функционирует система, и структурными, т.е. описывать структуру системы.

При моделировании организаций проводится главным образом условное моделирование, т.е. предполагается замещение оригинала условной моделью, представляющей его только в рамках договоренности о смысле, приписанном этой модели. В связи с этим вопрос о нотациях,

используемых в знаковых и образно-знаковых моделях, приобретает большое значение.

К нотации модели предъявляются следующие основные требования:

- простота – простое при прочих равных условиях предпочтительнее сложного;
- наглядность – хотя бы отдаленное сходство с оригиналом облегчает использование модели;
- индивидуальность – достаточное отличие от других обозначений;
- однозначность – недопустимость обозначения одним символом различных объектов;
- аналогичных правил при моделировании однородных объектов;
- определенность – четкие правила использования модели;
- учет устоявшихся традиций.

Нотация графической модели предполагает наличие:

- строго определенного набора взаимоувязанных графических изображений – элементов графического языка;
- различных типов связи между ними;
- фрагментов текста (естественного языка);
- встроенных объектов;
- глоссария.

Графический язык обеспечивает структуру и точную семантику естественному языку модели, организует естественный язык определенным и однозначным способом, что позволяет описывать весьма сложные модели.

Синтаксис графического языка содержит, как правило, разноцветные геометрические фигуры (прямоугольники, квадраты, параллелограммы, эллипсы, треугольники) и условные изображения разного рода.

Встроенные объекты – объекты других программных систем (Word, Excel, математические пакеты) – улучшают информационную насыщенность модели, делают ее более полной.

Глоссарий помогает пользователям разобраться с терминологией модели, облегчая тем самым ее понимание и использование.

4.2. Анализ и моделирование бизнес-процессов компании

4.2.1. Полная бизнес-модель компании

Практика выработала ряд подходов к проведению организационного анализа, но наибольшее распространение получил инжиниринговый подход. Организационный анализ компании при таком подходе проводится по определенной схеме с помощью *полной бизнес-модели компании*. Компания рассматривается как целевая, открытая, социально-экономическая система, принадлежащая иерархической совокупности открытых внешних

надсистем (рынок, государственные учреждения и пр.) и внутренних подсистем (отделы, цеха, бригады и пр.). Возможности компании определяются характеристиками ее структурных подразделений и организацией их взаимодействия. Построение *бизнес-модели компании* начинается с описания модели взаимодействия с внешней средой по закону единства и борьбы противоположностей, то есть с определения *миссии компании* (рис. 4.3).

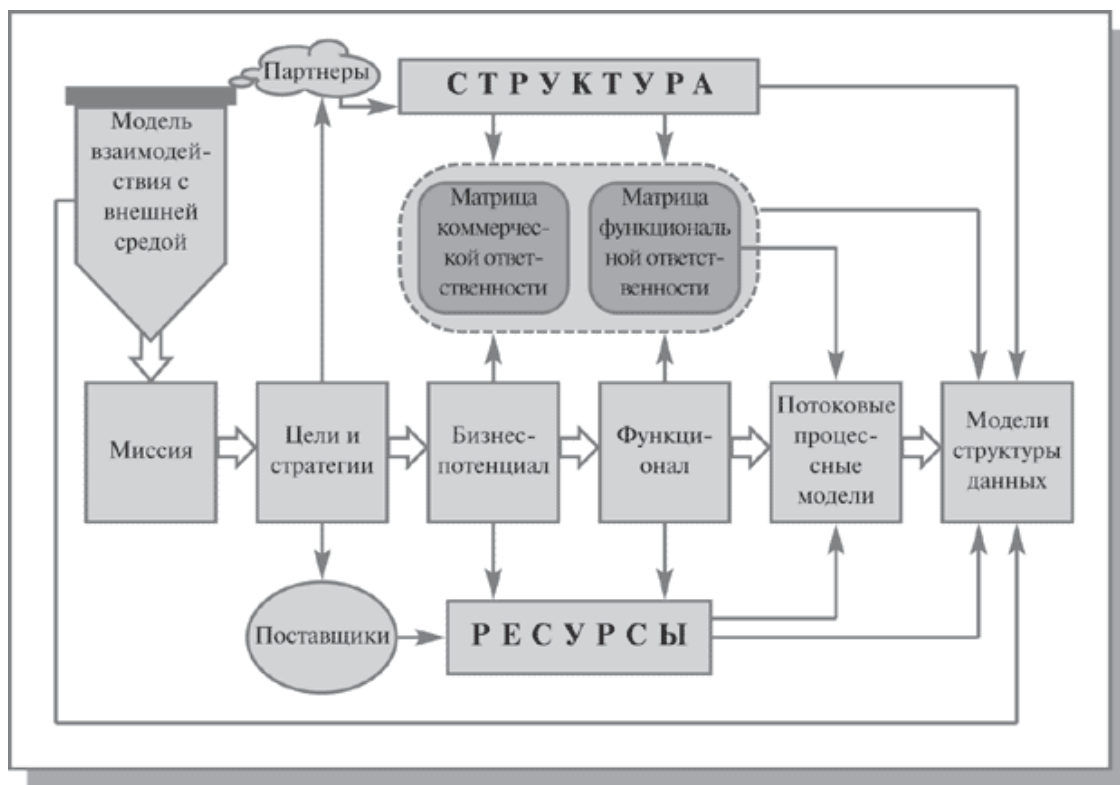


Рис. 4.3. Обобщенная схема организационного бизнес-моделирования

Миссия в соответствии с международным стандартом это:

- деятельность, осуществляемая предприятием для того, чтобы выполнить функцию, для которой оно было учреждено: предоставления заказчикам продукта или услуги;
- механизм, с помощью которого предприятие реализует свои цели и задачи [ISO-15704].

Миссия компании по удовлетворению социально-значимых потребностей рынка **определяется как компромисс интересов рынка и компании**. При этом *миссия* как атрибут *открытой системы* разрабатывается, с одной стороны, исходя из рыночной конъюнктуры и позиционирования компании относительно других участников внешней среды, а с другой — исходя из объективных возможностей компании и ее субъективных ценностей, ожиданий и принципов. *Миссия является своеобразной мерой* устремлений компании и, в т. ч. рыночных претензий компании

(предмет конкурентной борьбы). Определение *миссии* позволяет сформировать **дерево целей компании** – иерархические списки уточнения и детализации миссии.

Дерево целей формирует **дерево стратегий** – иерархические списки уточнения и детализации способов достижения целей. При этом на корпоративном уровне разрабатываются стратегии роста, интеграции и инвестиции бизнесов. Блок бизнес-стратегий определяет продуктовые и конкурентные стратегии, а также стратегии сегментации и продвижения. Ресурсные стратегии определяют стратегии привлечения материальных, финансовых, человеческих и информационных ресурсов. Функциональные стратегии определяют стратегии в организации компонентов управления и *этапов жизненного цикла* продукции. Одновременно выясняется потребность и предмет партнерских отношений (субподряд, сервисные услуги, продвижение и пр.). Это позволяет обеспечить заказчикам необходимый продукт требуемого качества, в нужном количестве, в нужном месте, в нужное время и по приемлемой цене. При этом компания может занять в партнерской цепочке создаваемых ценностей оптимальное место, где ее возможности и потенциал будут использоваться наилучшим образом. Это дает возможность сформировать **бизнес-потенциал компании** – набор видов коммерческой деятельности, направленный на удовлетворение потребностей конкретных сегментов рынка. Далее, исходя из специфики каналов сбыта, формируется первоначальное представление об организационной структуре (определяются центры коммерческой ответственности). Возникает понимание основных ресурсов, необходимых для воспроизводства товарной номенклатуры.

Бизнес-потенциал, в свою очередь, определяет **функционал компании** – перечень бизнес-функций, функций менеджмента и функций обеспечения, требуемых для поддержания на регулярной основе указанных видов коммерческой деятельности. Кроме того, уточняются необходимые для этого ресурсы (материальные, человеческие, информационные) и структура компании.

Построение *бизнес-потенциала* и *функционала компании* позволяет с помощью *матрицы проекций* определить **зоны ответственности менеджмента**.

Матрица проекций – модель, представленная в виде матрицы, задающей систему отношений между классификаторами в любой их комбинации.

Матрица коммерческой ответственности закрепляет ответственность структурных подразделений за получение дохода в компании от реализации коммерческой деятельности. Ее дальнейшая детализация (путем выделения центров *финансовой ответственности*) обеспечивает построение финансовой модели компании, что, в свою очередь, позволяет внедрить систему бюджетного управления. **Матрица функциональной**

ответственности закрепляет ответственность структурных звеньев (и отдельных специалистов) за выполнение бизнес-функций при реализации процессов коммерческой деятельности (закупка, производство, сбыт и пр.), а также функций менеджмента, связанных с управлением этими *процессами* (*планирование*, учет, контроль в области маркетинга, финансов, управления персоналом и пр.). Дальнейшая детализация матрицы (до уровня ответственности отдельных сотрудников) позволит получить функциональные обязанности персонала, что в совокупности с описанием прав, обязанностей, полномочий обеспечит разработку пакета должностных инструкций.

Описание *бизнес-потенциала, функционала* и соответствующих *матриц ответственности* представляет собой **статическое описание компании**. При этом процессы, протекающие в компании пока в свернутом виде (как функции), идентифицируются, классифицируются и, что особенно важно, закрепляются за исполнителями (будущими хозяевами этих процессов).

На этом этапе бизнес-моделирования формируется общепризнанный набор основополагающих внутрифирменных регламентов:

- базовое Положение об организационно-функциональной структуре компании;
- пакет Положений об отдельных видах деятельности (финансовой, маркетинговой и т.д.);
- пакет Положений о структурных подразделениях (цехах, отделах, секторах, группах и т.п.);
- должностные инструкции.

Это вносит прозрачность в деятельность компании за счет четкого разграничения и документального закрепления *зон ответственности* менеджеров.

Дальнейшее развитие (детализация) *бизнес-модели* происходит на этапе динамического описания компании на уровне *процессных потоковых моделей*. **Процессные потоковые модели** – это модели, описывающие процесс последовательного во времени преобразования материальных и информационных потоков компании в ходе реализации какой-либо бизнес-функции или функции менеджмента. Сначала (на верхнем уровне) описывается логика взаимодействия участников процесса, а затем (на нижнем уровне) – технология работы отдельных специалистов на своих рабочих местах.

Завершается организационное бизнес-моделирование разработкой **модели структур данных, которая определяет перечень и форматы документов, сопровождающих процессы в компании, а также задает форматы описания объектов внешней среды, компонентов и регламентов самой компании**. При этом создается система справочников, на основании которых получают пакеты необходимых документов и отчетов.

Такой подход позволяет описать деятельность компании с помощью *универсального множества* управленческих регистров (цели, стратегии, продукты, функции, организационные звенья и др.).

Управленческие регистры по своей структуре представляют собой иерархические классификаторы. Объединяя классификаторы в *функциональные группы* и закрепляя между собой элементы различных классификаторов с помощью матричных проекций, можно получить *полную бизнес-модель компании*. При этом происходит процессно-целевое описание компании, позволяющее получить взаимосвязанные ответы на следующие вопросы: *зачем-что-где-кто-как-когда-кому-сколько* (рис. 4.4).

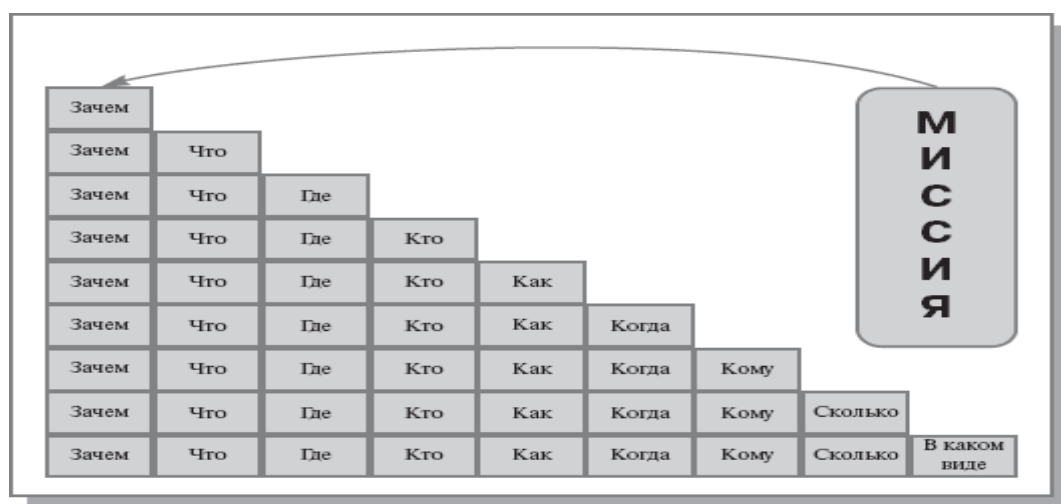


Рис. 4.4. Основные этапы процессно-целевого описания компании

Следовательно *полная бизнес-модель компании* – это совокупность функционально ориентированных информационных моделей, обеспечивающая взаимосвязанные ответы на следующие вопросы: «зачем» – «что» – «где» – «кто» – «сколько» – «как» – «когда» – «кому» (рис. 4.5).

Таким образом, организационный анализ предполагает построение комплекса взаимосвязанных информационных моделей компании, который включает:

- **Стратегическую модель целеполагания** (отвечает на вопросы: зачем компания занимается именно этим бизнесом, почему предполагает быть конкурентоспособной, какие цели и стратегии для этого необходимо реализовать);
- **Организационно-функциональную модель** (отвечает на вопрос кто/что делает в компании и кто за что отвечает);
- **Функционально-технологическую модель** (отвечает на вопрос что/как реализуется в компании);
- **Процессно-ролевую модель** (отвечает на вопросы кто-что-как-кому);

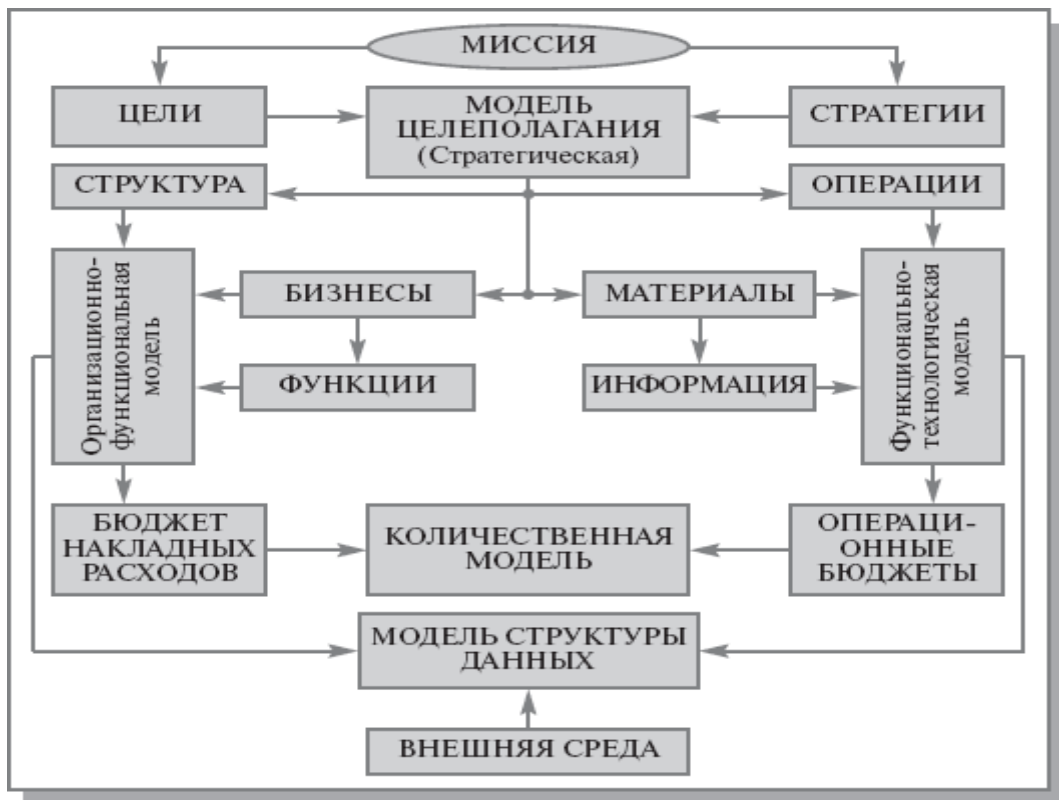


Рис. 4.5. Полная бизнес-модель компании

- **Количественную модель** (отвечает на вопрос сколько необходимо ресурсов);
- **Модель структуры данных** (отвечает на вопрос в каком виде описываются регламенты компании и объекты внешнего окружения).

Представленная совокупность моделей обеспечивает необходимую полноту и точность описания компании и позволяет вырабатывать понятные требования к проектируемой информационной системе.

4.2.2. Шаблоны организационного бизнес-моделирования

Технология организационного бизнес-моделирования предполагает использование типовых шаблонных техник описания компании.

Шаблон разработки миссии

Как было сказано выше, любая компания с ее микро- и макро-окружением представляет собой иерархию вложенных друг в друга открытых, субъектно-ориентированных систем. Компания, с одной стороны, является частью рынка, а с другой отстаивает в конкурентной борьбе собственные интересы. **Миссия** представляет собой результат позиционирования компании среди других участников рынка. Поэтому *миссию компании* нельзя описывать путем анализа ее внутреннего устройства. Для построения

модели взаимодействия компании с внешней средой (определение *миссии компании* на рынке) необходимо:

- идентифицировать рынок (надсистему), частью которого является компания;
- определить свойства (потребности) рынка;
- определить предназначение (*миссию*) компании, исходя из ее роли на рынке.

Кроме этого, *миссия*, как было сказано выше, это компромисс между потребностями рынка, с одной стороны, и возможностями и желанием компании удовлетворить эти интересы, с другой. Поиск компромисса может быть выполнен по шаблону, представленному на рис. 4.6.

		надо				
		рыночная конъюнк- тура	внешняя среда			
			Политика	Экономика	Социал. сфера	Технология
объект	Уникальность технологий					
	Исключительность ресурсов					
	Знания и умения					
хочу						
	Ценности и ожидания					

Рис. 4.6. Шаблон разработки миссии (матрица проекций)

При разработке модели *миссии компании* рекомендуется:

1. Описать базис конкурентоспособности компании – совокупность характеристик компании как социально-экономической системы. Например:

- для объекта – уникальность освоенных технологий и исключительность имеющихся в компании ресурсов (финансовых, материальных, информационных и др.)
- для субъекта – знания и умения персонала и опыт менеджеров.

Это определяет уникальность ресурсов и навыков компании и формирует позицию «могу».

2. Выяснить конъюнктуру рынка, т.е. определить наличие платежеспособного спроса на предлагаемые товары или услуги и степень удовлетворения рынка конкурентами. Это позволяет понять потребности рынка и сформировать позицию «надо».

3. Выявить наличие способствующих и противодействующих факторов для выбранного вида деятельности со стороны государственных институтов в области политики и экономики.

4. Оценить перспективу развития технологии в выбранной сфере деятельности.
5. Оценить возможную поддержку или противодействие общественных организаций.
6. Сопоставить результаты вышеперечисленных действий с учетом правовых, моральных, этических и др. ограничений со стороны персонала и сформировать позицию «хочу».
7. Оценить уровень возможных затрат и доходов.
8. Оценить возможность достижения приемлемого для всех сторон компромисса и сформулировать *Миссию компании* в соответствии с шаблоном, приведенным на рис. 4.7.

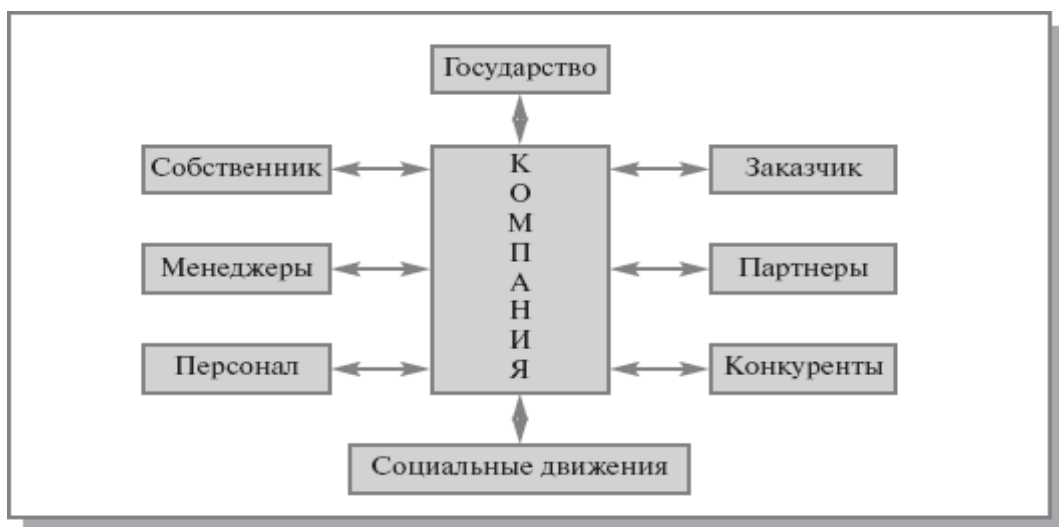


Рис. 4.7. Шаблон разработки миссии

Миссия в широком понимании представляет собой основную деловую концепцию компании, изложенную в виде восьми положений, определяющих взаимоотношения компании с другими субъектами:

- что получит Заказчик в части удовлетворения своих потребностей;
- кто, для чего и как может выступать в качестве партнера компании;
- на какой основе предполагается строить отношения с конкурентами (какова, в частности, готовность пойти на временные компромиссы);
- что получит собственник и *акционеры* от бизнеса;
- что получают от бизнеса компании менеджеры;
- что получит от компании персонал;
- в чем может заключаться сотрудничество с общественными организациями;
- как будут строиться отношения компании с государством (в частности, возможное участие в поддержке государственных программ).

Шаблон формирования бизнесов

В соответствии с разработанной *Миссией компании* определяются социально значимые потребности, на удовлетворение которых направлен бизнес компании.

Разработка *бизнес-потенциала компании* может быть выполнена по Шаблону формирования бизнесов, представленному на рис. 4.8.

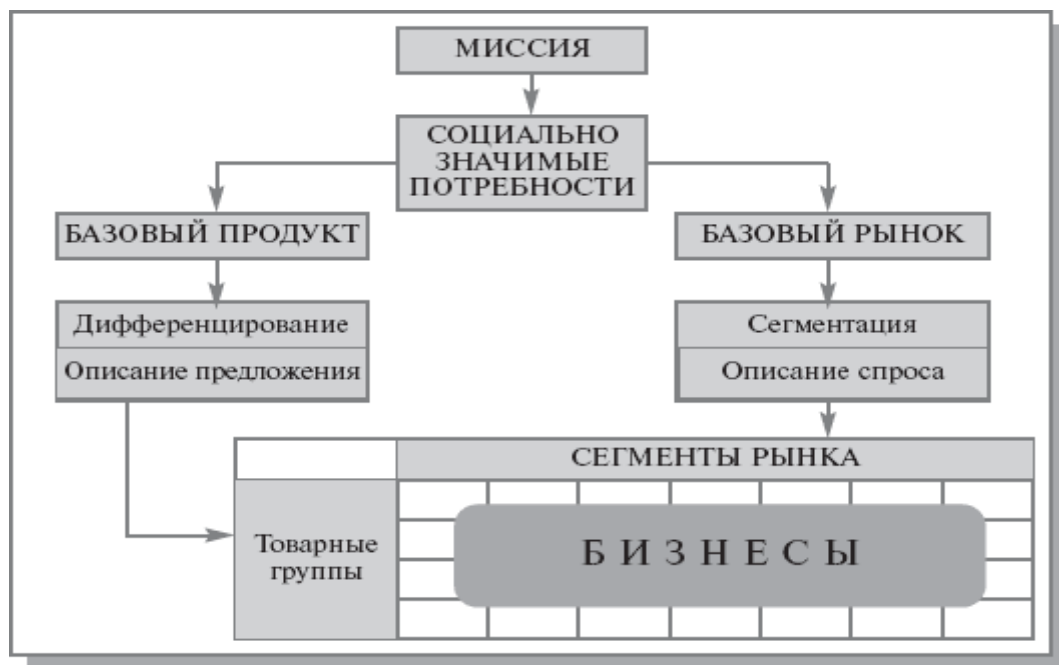


Рис. 4.8. Шаблон формирования бизнесов

В результате формируются базовый рынок и базовый продукт, детализация которых определяет предложения компании глазами покупателей (товарные группы) и однородные по отношению к продуктам компании группы покупателей (сегменты рынка). С помощью матричной проекции (рис. 4.9) устанавливается соответствие между сформированными товарными группами и сегментами рынка и определяется список бизнесов компании (на пересечении строк и столбцов находятся бизнесы компании).

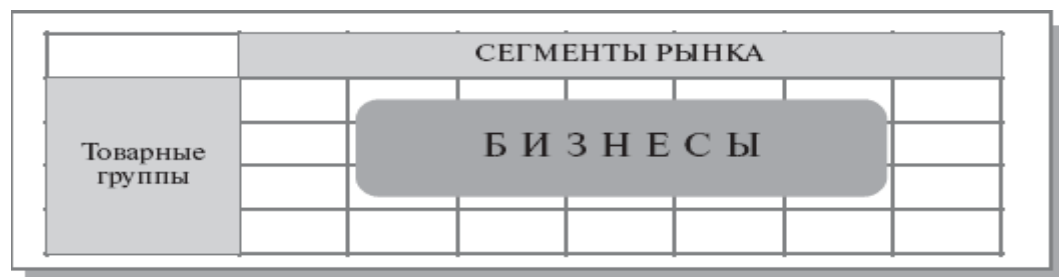


Рис. 4.9. Шаблон формирования бизнесов (матрица проекций)

Шаблон формирования функционала компании (основных бизнес-функций)

На основании списка бизнесов, с помощью матричной проекции (рис. 4.10) формируется классификатор бизнес-функций компании.

		БИЗНЕСЫ		
		№1	№2	№3
ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА	Проектирование	БИЗНЕС-ФУНКЦИИ (ОСНОВНЫЕ)		
	Закупки			
	Производство			
	Распределение			
	Сбыт			
	Сопровождение			

Рис. 4.10. Шаблон формирования основных бизнес-функций

Сначала разрабатываются и утверждаются два базовых классификатора – «Компоненты менеджмента» (перечень используемых на предприятии инструментов/контуров управления) и «Этапы управленческого цикла» (технологическая цепочка операций, последовательно реализуемых менеджерами при организации работ в любом контуре управления). Далее аналогично, с помощью *матрицы проекций*, формируется список основных функций менеджмента. На рис. 4.11 приведены примеры классификаторов, на основании которых построена матрица – генератор основных функций менеджмента.

Этапы управленческого цикла \ Компоненты менеджмента	Структуры	Логистика	Финансы	Экономика	Учет	Маркетинг	Персонал
Сбор информации							
Выработка решений							
Реализация							
Учет							
Контроль							
Анализ							
Регулирование							

Рис. 4.11. Шаблон формирования основных функций менеджмента

Представленные матричные выше проекции (рис. 4.10 – 4.11) позволяют формировать функции любой степени детализации путем более подробного описания как строк, так и столбцов матрицы.

Шаблон формирования зон ответственности за функционал компании

Формирование зон ответственности за функционал компании выполняется с помощью **матрицы организационных проекций** – таблицы, в строках которой расположен список исполнительных звеньев, в столбцах – список функций, выполняемых в компании. Для каждой функции определяется исполнительное звено, отвечающее за эту функцию (рис. 4.12).

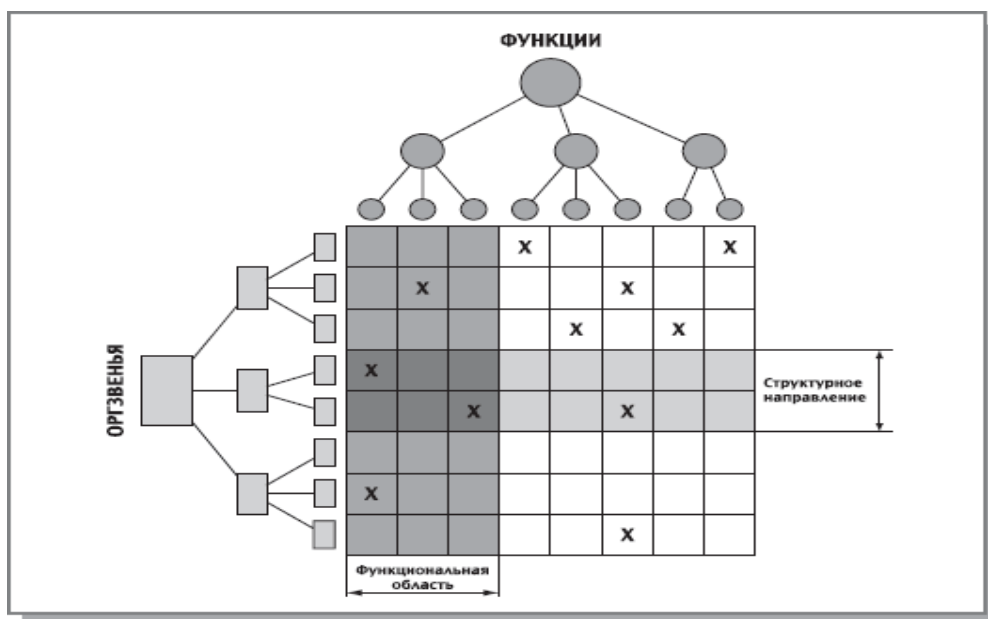


Рис. 4.12. Шаблон распределения функций по организационным звеньям

Заполнение и анализ такой таблицы позволяет по каждой функции найти исполняющие ее подразделения или сотрудника, увидеть «пробелы» в исполнении функций, в загруженности сотрудников и рационально перераспределить все задачи между исполнителями. Это закрепляется как система в документе «Положение об организационной структуре» – **внутрифирменном документе, фиксирующем: продукты и услуги компании, функции, выполняемые в компании, исполнительные звенья, реализующие функции, распределение функций по звеньям.**

Таблица проекций функций на исполнительные звенья может иметь весьма большую размерность. В средних компаниях это, например, 500 единиц – 20 звеньев на 25 функций, а в больших – 5 000 единиц: 50 звеньев на 100 функций.

Аналогично строится *матрица коммерческой ответственности*.

Шаблон потокового процессного описания

Шаблон потокового процессного описания (рис. 4.13) дает представление о процессе последовательного преобразования ресурсов в продукты усилиями различных исполнителей на основании соответствующих регламентов.



Рис. 4.13. Потокковая процессная модель

Построение организационно-функциональной модели компании строится на основе *функциональной схемы* деятельности компании (рис. 4.14).

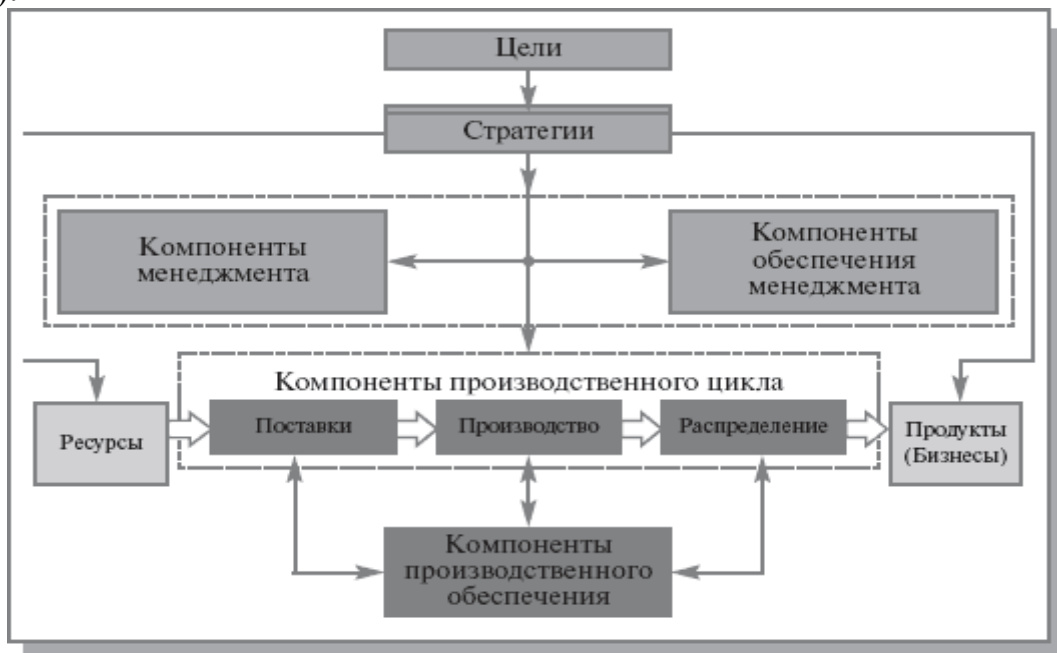


Рис. 4.14. Функциональная схема компании

На основании *миссии* формируются цели и стратегии компании. С их помощью определяется необходимый набор продуктов и, как следствие – требуемые ресурсы. Воспроизводство продукции происходит за счет переработки ресурсов в основном производственном цикле. Его компоненты формируют необходимые бизнес-функции для поставки ресурсов, производства продуктов и их распределения в места реализации. Для управления указанным процессом воспроизводства формируется совокупность компонентов менеджмента, которая порождает набор функций управления.

Для поддержания процессов воспроизводства и управления формируются наборы соответствующих функций обеспечения (охраны, технического оснащения, профилактики и ремонта и пр.). Такой подход позволяет описать предприятие с помощью *универсального множества* управленческих регистров (цели, стратегии, продукты, функции, организационные звенья и пр.). Управленческие регистры представляют собой иерархические классификаторы. Объединяя классификаторы в *функциональные группы* и закрепляя между собой элементы различных классификаторов с помощью матричных проекций, можно получить модель организационной структуры компании.

Для построения организационно-функциональной модели используется всего два типа элементарных моделей.

Древовидные модели (классификаторы) – точные иерархические списки выделенных объектов управления (организационных звеньев, функций, ресурсов, в том числе исполнительных механизмов для бизнес-процессов, документов и их структуры, и т.п.). Каждый элемент классификатора может быть дополнительно охарактеризован рядом атрибутов: тип, шкала, комментарий и т.п. Фактически, классификаторы представляют собой набор управленческих регистров, содержащих, в основном, неколичественную информацию, совокупность которых задает систему координат для описания деятельности компании. Количество таких списков-классификаторов определяется целью построения модели.

Матричные модели – это проекции, задающие систему отношений между классификаторами в любой их комбинации. Связи могут иметь дополнительные атрибуты (направление, название, индекс, шкала и вес).

В начальной модели применяется всего несколько классификаторов предметной области:

- основные группы продуктов и услуг компании;
- ресурсы, потребляемые компанией в ходе своей деятельности;
- функции (процессы), поддерживаемые в компании;
- организационные звенья компании.

В классификаторе функций обычно выделяют три базовых раздела:

- основные функции – непосредственно связанные с процессом преобразования внешних ресурсов в продукцию и услуги предприятия;
- функции менеджмента – или функции управления предприятием;

– функции обеспечения – поддерживающие производственную, коммерческую и управленческую деятельность.

Главной функцией компании является предоставление продуктов и услуг, поэтому сначала производится формальное описание, согласование и утверждение руководством предприятия перечня его бизнесов (направлений коммерческой деятельности), продукции и услуг. Из этого классификатора внешним контрагентам должно быть понятно, чем предприятие интересно рынку, а для внутренних целей – для чего нужен тот или иной *функционал компании*.

В результате этих операций производится идентификация *функционала* и создается единая терминология описания функций предприятия, которая должна быть согласована всеми ведущими менеджерами. При составлении классификатора оргзвеньев важно, чтобы *уровень детализации функций* соответствовал уровню детализации звеньев. После формирования всех базовых классификаторов с помощью матричных проекций производится их закрепление за оргзвеньями предприятия:

Процесс формирования *матрицы проекций* функций на оргзвенья на практике напоминает игру в крестики-нолики (рис. 4.12).

По строчкам таблицы указываются подразделения, по столбцам – функции, составляющие содержание процесса управления или бизнес-процесса в данной компании. На пересечениях функций и подразделений, которые ответственны за выполнение функции, ставится крестик. Для проекций большой размерности используется механизм расстановки связей между двумя классификаторами, представленных списками.

Стандартная практика построения моделей организационно-функциональной структуры компаний поддерживает два уровня детализации:

- агрегированную модель;
- детализированную модель.

Агрегированная модель – модель организационной структуры, учетные регистры которой имеют ограничение по степени детализации до 2-3 уровней.

Целью построения данной модели является предоставление информации об организационной структуре высшим руководителям компании для проведения стратегического анализа, анализа соответствия данной структуры стратегии и внешнему окружению компании. Модель может также предоставляться внешним пользователям (например, потенциальным инвесторам как иллюстрация к бизнес-плану, крупным клиентам и др.).

Детализированная модель – модель организационной структуры, детализация учетных регистров которой производится на более глубоких уровнях, чем в агрегированной модели. Степень детализации в модели

обусловлена конкретными потребностями компании (создание определенных организационных регламентов).

Целью построения данной модели является предоставление информации о распределении функциональных обязанностей между подразделениями компании, а также об организации бизнес-процессов в компании. Построение детализированной модели позволяет создавать различные внутрифирменные регламенты: Положения об организационной структуре (рис. 4.15).



Рис. 4.15. Схема создания Положения об организационно-функциональной структуре компании

Ниже приведен пример описания фрагментов организационно-функциональной модели производственного предприятия (рис. 4.16) и торгового предприятия (рис. 4.17).

В частности, функции подразделений производственного предприятия рассматриваются в рамках следующих функциональных областей:

- корпоративное управление;
- финансы;
- персонал;
- материальные ресурсы;
- заказы;
- производство;
- разработка продуктов;
- планирование;
- снабжение/закупки;

Функциональная область	Корпоративное управление	Финансы	Персонал	Материальные ресурсы	Заказы	Производство	Разработка продуктов	Планирование	Снабжение/закупки	Качество	Сбыт/Продажи
	EM	FM	HR	MM	OF	OP	PD	PF	PR	QM	SL
Зам. ген. дир. по качеству — начальник ОТК											
ОТК				X		X			X	X	
ТИЦ						X				X	
Химическая лаборатория						X				X	
Зам. ген. дир. по правовым вопросам											
Юридический отдел	X				X				X		X
ОВЭС											X
Главный инженер											
Первый зам. гл. инж.											
ОГК							X				
ОГМетр							X			X	
Зам. гл. инж.											
ТОЦ								X			
ЭМО											
Зам. гл. инж. по подготовке производства											
ОГТ							X	X		X	
ОИХ						X					
Зам. гл. инж. по строительству											
Зам. ген. дир. по кадрам											
Служба управления персоналом	X		X								
Зам. ген. дир. по ИТ											
СИТ	X										
Главный бухгалтер											
Бухгалтерия		X	X		X				X		
Первый зам. ген. директора											
Начальник ОМТО											
ОМТО				X		X		X	X	X	
Бюро операций											
Главный диспетчер											
ПДО		X			X	X		X			
Отдел отгрузки и упаковки				X							
Транспортный цех				X							
Производственные цеха		X				X		X			
Зам. ген. дир. по маркетингу											
Служба маркетинга							X				
Зам. ген. дир. по финансам и правовым вопросам											
ПЭО		X		X	X		X	X			
Финансовый отдел		X							X		
Зам. ген. дир. по перспективному развитию											
СПРПП	X						X				
Помощник ген. директора											
ТНП	X						X				
СМК				X		X	X	X	X	X	
ОТиПН						X				X	

X Функция выполняется отделом
 Функция не выполняется отделом
 Информация не указана

Рис. 4.16. Распределение функций по подразделениям производственного предприятия

Функциональная область	Клиентский сервис	Корпоративное управление	Финансы	Маркетинг	Заказы	Снабжение/закупки	Сбыт/Продажи
	CS	EM	FM	MK	OF	PR	SL
Генеральный директор	X	X	X	X	X		X
Зам. Ген. директора по сбыту (продажи)	X	X	X	X	X		X
Зам. Ген. директора по коммерческим вопросам (закупки)		X	X	X		X	
Экономист			X		X		
Помощник по правовым вопросам	X	X			X		X
Начальник отдела сбыта	X	X	X	X	X		X
Группа менеджеров	X			X	X		
Отдел оформления заказов			X		X		
НТЦ							
Секретариат						X	X
Бухгалтерия			X		X	X	

Функции выполняемые отделом, отмечены “X”.

Рис. 4.17. Распределение функций по подразделениям торгового предприятия

- качество;
- сбыт/продажи.

Приведенные *матрицы проекций* являются основой для выделения бизнес-процессов предприятия и их владельцев на последующих этапах создания ИС.

4.3. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем

4.3.1. Методологии и технологии проектирования ИС

Методологии, технологии и инструментальные средства проектирования (CASE-средства) составляют основу проекта любой ИС. Методология реализуется через конкретные технологии и поддерживающие их

стандарты, методики и инструментальные средства, которые обеспечивают выполнение процессов ЖЦ.

Технология проектирования определяется как совокупность трех составляющих:

- пошаговой процедуры, определяющей последовательность технологических операций проектирования (рис. 4.18);
- критериев и правил, используемых для оценки результатов выполнения технологических операций;
- нотаций (графических и текстовых средств), используемых для описания проектируемой системы.



Рис. 4.18. Представление технологической операции проектирования

Технологические инструкции, составляющие основное содержание технологии, должны состоять из описания последовательности технологических операций, условий, в зависимости от которых выполняется та или иная операция, и описаний самих операций.

Технология проектирования, разработки и сопровождения ИС должна удовлетворять следующим общим требованиям:

- технология должна поддерживать полный ЖЦ ПО;
- технология должна обеспечивать гарантированное достижение целей разработки ИС с заданным качеством и в установленное время;
- технология должна обеспечивать возможность выполнения крупных проектов в виде подсистем (т.е. возможность декомпозиции проекта на составные части, разрабатываемые группами исполнителей ограниченной численности с последующей интеграцией составных частей). Опыт разработки крупных ИС показывает, что для повышения эффективности работ необходимо разбить проект на отдельные слабо связанные по данным

и функциям подсистемы. Реализация подсистем должна выполняться отдельными группами специалистов. При этом необходимо обеспечить координацию ведения общего проекта и исключить дублирование результатов работ каждой проектной группы, которое может возникнуть в силу наличия общих данных и функций;

- технология должна обеспечивать возможность ведения работ по проектированию отдельных подсистем небольшими группами (3-7 человек). Это обусловлено принципами управляемости коллектива и повышения производительности за счет минимизации числа внешних связей;

- технология должна обеспечивать минимальное время получения работоспособной ИС. Речь идет не о сроках готовности всей ИС, а о сроках реализации отдельных подсистем. Реализация ИС в целом в короткие сроки может потребовать привлечения большого числа разработчиков, при этом эффект может оказаться ниже, чем при реализации в более короткие сроки отдельных подсистем меньшим числом разработчиков. Практика показывает, что даже при наличии полностью завершеного проекта, внедрение идет последовательно по отдельным подсистемам;

- технология должна предусматривать возможность управления конфигурацией проекта, ведения версий проекта и его составляющих, возможность автоматического выпуска проектной документации и синхронизацию ее версий с версиями проекта;

- технология должна обеспечивать независимость выполняемых проектных решений от средств реализации ИС (систем управления базами данных (СУБД), операционных систем, языков и систем программирования);

- технология должна быть поддержана комплексом согласованных CASE-средств, обеспечивающих автоматизацию процессов, выполняемых на всех стадиях ЖЦ.

Реальное применение любой технологии проектирования, разработки и сопровождения ИС в конкретной организации и конкретном проекте невозможно без выработки ряда стандартов (правил, соглашений), которые должны соблюдаться всеми участниками проекта. К таким стандартам относятся следующие:

- стандарт проектирования;
- стандарт оформления проектной документации;
- стандарт пользовательского интерфейса.

Стандарт проектирования должен устанавливать:

- набор необходимых моделей (диаграмм) на каждой стадии проектирования и степень их детализации;

- правила фиксации проектных решений на диаграммах, в том числе: правила именования объектов (включая соглашения по терминологии), набор атрибутов для всех объектов и правила их заполнения на каждой

стадии, правила оформления диаграмм, включая требования к форме и размерам объектов, и т. д.;

- требования к конфигурации рабочих мест разработчиков, включая настройки операционной системы, настройки CASE-средств, общие настройки проекта и т. д.;

- механизм обеспечения совместной работы над проектом, в том числе: правила интеграции подсистем проекта, правила поддержания проекта в одинаковом для всех разработчиков состоянии (регламент обмена проектной информацией, механизм фиксации общих объектов и т.д.), правила проверки проектных решений на непротиворечивость и т. д.

Стандарт оформления проектной документации должен устанавливать:

- комплектность, состав и структуру документации на каждой стадии проектирования;

- требования к ее оформлению (включая требования к содержанию разделов, подразделов, пунктов, таблиц и т.д.),

- правила подготовки, рассмотрения, согласования и утверждения документации с указанием предельных сроков для каждой стадии;

- требования к настройке издательской системы, используемой в качестве встроенного средства подготовки документации;

- требования к настройке CASE-средств для обеспечения подготовки документации в соответствии с установленными требованиями.

Стандарт интерфейса пользователя должен устанавливать:

- правила оформления экранов (шрифты и цветовая палитра), состав и расположение окон и элементов управления;

- правила использования клавиатуры и мыши;

- правила оформления текстов помощи;

- перечень стандартных сообщений;

- правила обработки реакции пользователя.

4.3.2. Структурный подход к проектированию ИС

Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в ее декомпозиции (разбиении) на автоматизируемые функции: система разбивается на функциональные подсистемы, которые в свою очередь делятся на подфункции, подразделяемые на задачи и так далее. Процесс разбиения продолжается вплоть до конкретных процедур. При этом автоматизируемая система сохраняет целостное представление, в котором все составляющие компоненты взаимосвязаны. При разработке системы «снизу-вверх» от отдельных задач ко всей системе целостность теряется, возникают проблемы при информационной стыковке отдельных компонентов.

Все наиболее распространенные методологии структурного подхода базируются на ряде общих принципов. В качестве двух базовых принципов используются следующие:

- принцип «разделяй и властвуй» – принцип решения сложных проблем путем их разбиения на множество меньших независимых задач, легких для понимания и решения;
- принцип иерархического упорядочивания – принцип организации составных частей проблемы в иерархические древовидные структуры с добавлением новых деталей на каждом уровне.

Выделение двух базовых принципов не означает, что остальные принципы являются второстепенными, поскольку игнорирование любого из них может привести к непредсказуемым последствиям (в том числе и к провалу всего проекта). Основными из этих принципов являются следующие:

- принцип абстрагирования – заключается в выделении существенных аспектов системы и отвлечения от несущественных;
- принцип формализации – заключается в необходимости строгого методического подхода к решению проблемы;
- принцип непротиворечивости – заключается в обоснованности и согласованности элементов;
- принцип структурирования данных – заключается в том, что данные должны быть структурированы и иерархически организованы.

В структурном анализе используются в основном две группы средств, иллюстрирующих функции, выполняемые системой и отношения между данными. Каждой группе средств соответствуют определенные виды моделей (диаграмм), наиболее распространенными среди которых являются следующие:

- SADT (Structured Analysis and Design Technique) модели и соответствующие функциональные диаграммы;
- DFD (Data Flow Diagrams) диаграммы потоков данных;
- ERD (Entity-Relationship Diagrams) диаграммы «сущность-связь».

На стадии проектирования ИС модели расширяются, уточняются и дополняются диаграммами, отражающими структуру программного обеспечения: архитектуру ПО, структурные схемы программ и диаграммы экранных форм.

Перечисленные модели в совокупности дают полное описание ИС независимо от того, является ли она существующей или вновь разрабатываемой. Состав диаграмм в каждом конкретном случае зависит от необходимой полноты описания системы.

Методология функционального моделирования SADT. Реорганизация деятельности предприятия, особенно если такая реорганизация

связана с внедрением корпоративных информационных систем, связана с серьезным риском. К сожалению, можно привести множество примеров, когда проекты по внедрению готовых или разработанных под заказ информационных систем оканчивались неудачей. Между тем существующие и опробованные в течение многих лет методики и инструментальные средства позволяют минимизировать риски и решать ключевые вопросы, возникающие на различных этапах реорганизации бизнес-процессов предприятия, в том числе реорганизации, сопровождающейся внедрением информационных систем.

Что происходит на предприятии? Прежде чем пытаться улучшить деятельность предприятия, выбрать, а затем внедрить информационную систему, необходимо проанализировать, как работает предприятие в настоящее время. Для анализа необходимо знать не только как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует с внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность на каждом рабочем месте. Один человек, как правило, не обладает такой информацией.

Действительно, руководитель предприятия хорошо разбирается, как работает организация в целом, но не в состоянии знать особенности деятельности всех рядовых сотрудников.

Рядовой сотрудник хорошо разбирается в своих обязанностях, но плохо знает, как работают его коллеги. Следовательно, для анализа деятельности предприятия следует собрать знания множества в едином месте - создать модель деятельности предприятия. Многие корпоративные информационные системы зарубежных производителей (SAP R/3, BAAN, ROSS iRenaissance и др.) имеют в своем составе специальные средства (поддерживающие оригинальные методики), с помощью которых можно обследовать предприятия и построить модель их деятельности, однако существуют стандартизированные, опробованные в течение многих лет методологии и инструментальные средства.

Наиболее известной и распространенной является предложенная в 70-х годах Дугласом Россом (Douglas Ross) методология структурного анализа SADT (Structured Analysis and Design Technique).

В начале 90-х годов в США на основе SADT был принят стандарт моделирования бизнес-процессов IDEF0 (<http://www.idef.com>). IDEF0 является независимым от частных организаций стандартом и получил чрезвычайно широкое распространение, он принят в качестве стандарта в нескольких международных организациях, в том числе в НАТО и МВФ. Такое инструментальное средство, как BPwin 4.0, полностью поддерживает стандарт IDEF0.

Методология SADT представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели объекта какой-либо предметной области. Функциональная модель SADT

отображает функциональную структуру объекта, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями.

Основные элементы этой методологии основываются на следующих концепциях:

- графическое представление блочного моделирования. Графика блоков и дуг SADT-диаграммы отображает функцию в виде блока, а интерфейсы входа/выхода представляются дугами, соответственно входящими в блок и выходящими из него. Взаимодействие блоков друг с другом описываются посредством интерфейсных дуг, выражающих «ограничения», которые в свою очередь определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются;

- строгость и точность. Выполнение правил SADT требует достаточной строгости и точности, не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика. Правила SADT включают:

- ограничение количества блоков на каждом уровне декомпозиции (правило 3-6 блоков);

- связность диаграмм (номера блоков);

- уникальность меток и наименований (отсутствие повторяющихся имен);

- синтаксические правила для графики (блоков и дуг);

- разделение входов и управлений (правило определения роли данных).

- отделение организации от функции, т.е. исключение влияния организационной структуры на функциональную модель.

Методология SADT может использоваться для моделирования широкого круга систем и определения требований и функций, а затем для разработки системы, которая удовлетворяет этим требованиям и реализует эти функции. Для уже существующих систем SADT может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, а также для указания механизмов, посредством которых они осуществляются.

Стандарт IDEF0 является основой для общего функционального описания и моделирования различных бизнес-процессов и используется на многих предприятиях и в организациях, производящих самые различные виды продукции и услуги.

IDEF0 используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, преобразуемые этими функциями. Модель в нотации IDEF0 представляет собой совокупность *иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм*. Каждая диаграмма является единицей описания системы и располагается на отдельном листе.

Основу графического языка IDEF0, синтаксис и семантика которого определены с абсолютной строгостью, составляют блоки и соеди-

няющие их стрелки, которые формируют иерархию детализируемых диаграмм (рис. 4.19).

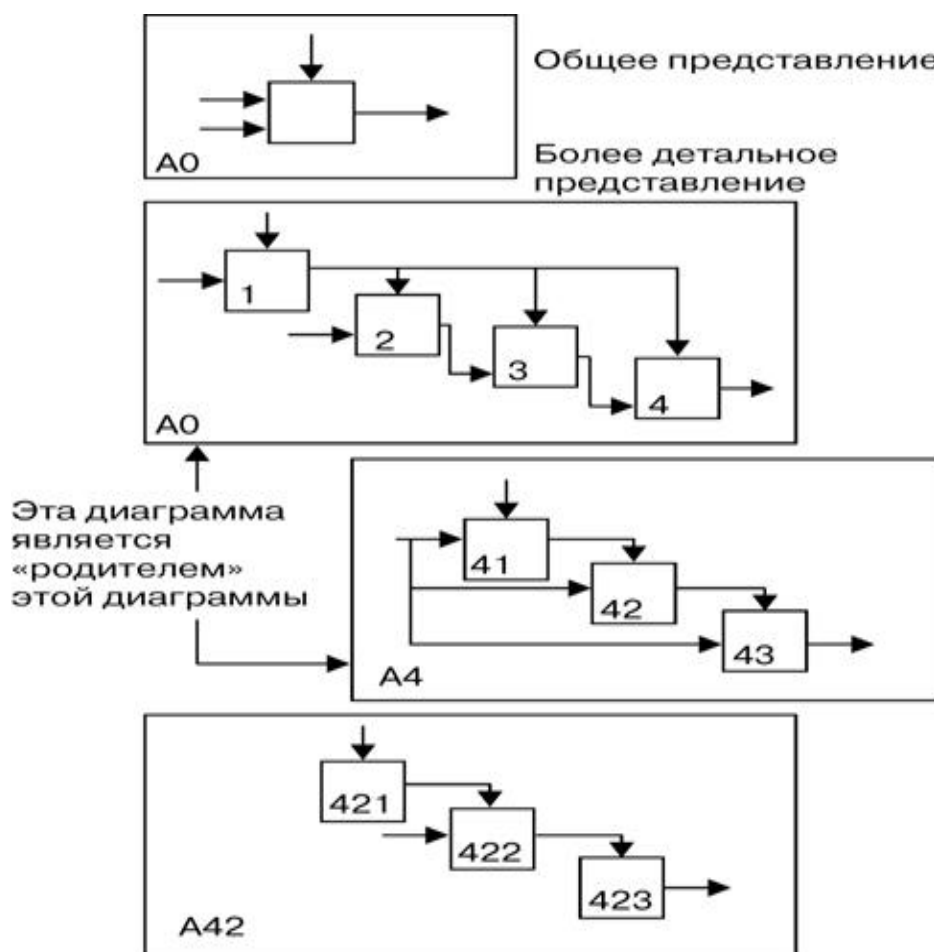


Рис. 4. 19. Иерархия детализируемых диаграмм в IDEF0

Блоки представляют собой некоторые функции, определенные как деятельности, процессы или преобразования. Их наименования вписываются в рамку блока в виде глагольной фразы или отглагольного существительного. Существует четкая иерархическая нумерация блоков, которая всегда позволяет идентифицировать место каждого блока в общей совокупности диаграмм.

Отдельные блоки соединяются стрелками четырех видов (рис. 4.20).

Входы (Input) и Выходы (Output) (подходят слева к блокам и выходят справа от них) - представляют собой данные, объекты, материалы и т.п., относящиеся к выполняемым блоками функциям (это, как правило, перерабатываемые ресурсы и результаты выполнения отдельных функций блоков).

Механизмы выполнения функций (Mechanism) (подходят снизу к блокам) – представляют собой долговременные ресурсы, необходимые для выполнения соответствующих работ (это могут быть конкретные

работники, подразделения организации, машины, оборудование, компьютерная техника и т.п.).

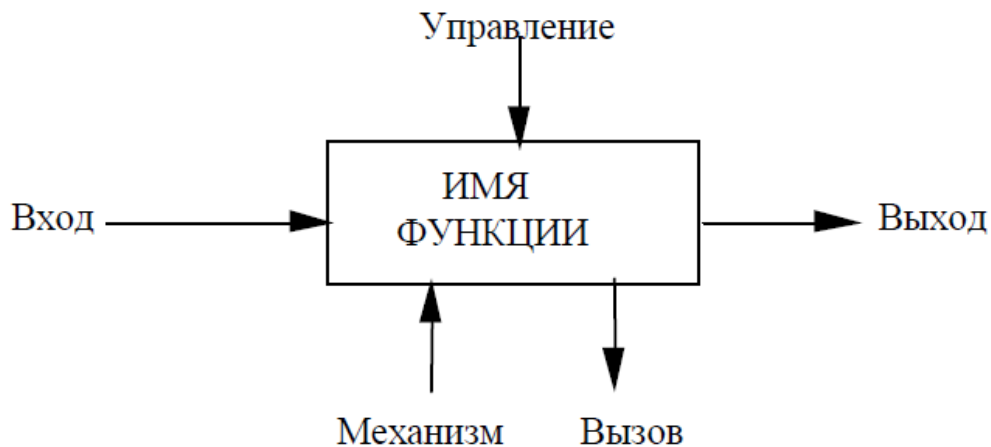


Рис. 4.20. Позиционирование стрелок в модели IDEF0

Управление или регламентирующие документы (Control) (подходят сверху к блокам) – представляют собой условия, директивы, руководящие документы и т. п., управляющие выполнением данной функции.

Кроме этого существуют и другие понятия, относящиеся к стрелкам:

Внутренняя стрелка – входная, управляющая или выходная стрелка, концы которой связывают источник и потребителя, являющиеся блоками одной диаграммы. Отличается от граничной стрелки.

Граничная стрелка: стрелка, один из концов которой связан с источником или потребителем, а другой не присоединен ни к какому блоку на диаграмме. Отображает связь диаграммы с другими блоками системы и отличается от внутренней стрелки.

Стрелка вызова: вид стрелки механизма, который обозначает обращение из блока данной модели (или части модели) к блоку другой модели (или другой части той же модели) и обеспечивает связь между моделями или между разными частями одной модели.

Стрелка, помещенная в туннель (туннельная стрелка): стрелка (со специальной нотацией), не удовлетворяющая обычному требованию, согласно которому каждая стрелка на дочерней диаграмме должна соответствовать стрелкам на родительской диаграмме.

Ветвление: разделение стрелки на два или большее число сегментов. Может означать «развязывание пучка»

Слияние: объединение двух или большего числа сегментов стрелок в один сегмент. Может означать «развязывание пучка»

Код ICOM: аббревиатура(Input – Вход, Control – Управление, Output – Выход, Mechanism – Механизм), код, обеспечивающий соответствие

граничных стрелок дочерней диаграммы со стрелками родительского блока; используется для ссылок.

Метка стрелки: существительное или оборот существительного, связанные со стрелкой или сегментом стрелки и определяющие их значение.

Тильда: небольшая ломаная (волнистая) линия, используемая для соединения метки с конкретным сегментом стрелки или примечания модели с компонентом диаграммы.

Компоненты синтаксиса IDEF0 – *блоки, стрелки, диаграммы и правила*.

Блоки представляют функции, определяемые как деятельность, процесс, операция, действие или преобразование. Внутри каждого блока помещаются его имя и номер. Имя должно быть глагольной фразой или отглагольным существительным. Номер блока размещается в правом нижнем углу. Номера блоков используются для их идентификации на диаграмме и в соответствующем тексте.

Стрелки представляют данные или материальные объекты, связанные с функциями. Они формируются из одного или нескольких отрезков прямых и наконечника на одном конце. Сегменты стрелок могут быть прямыми или ломаными; в последнем случае горизонтальные и вертикальные отрезки стрелки сопрягаются дугами, имеющими угол 90°. Стрелки не представляют поток или последовательность событий, как в традиционных блок-схемах потоков или процессов (потоковых диаграммах). Они лишь показывают, какие данные или материальные объекты должны поступить на вход функции для того, чтобы эта функция могла выполняться.

Правила определяют, как следует применять компоненты; диаграммы обеспечивают формат графического и словесного описания моделей. Формат образует основу для управления конфигурацией модели.

Для блоков установлены следующие синтаксические правила:

- размеры блоков должны быть достаточными для того, чтобы включить имя и номер блока;
- блоки должны быть прямоугольными, с прямыми углами;
- блоки должны быть нарисованы сплошными линиями.

Для стрелок установлены следующие синтаксические правила:

- ломаные стрелки изменяют направление только под углом 90°;
- стрелки должны быть нарисованы сплошными линиями. Можно использовать линии различной толщины;
- стрелки могут состоять только из вертикальных или горизонтальных отрезков; отрезки, направленные по диагонали, не допускаются;
- концы стрелок должны касаться внешней границы функционального блока, но не должны пересекать ее;

— стрелки должны присоединяться к блоку на его сторонах. Присоединение в углах не допускается (рис. 4.21).

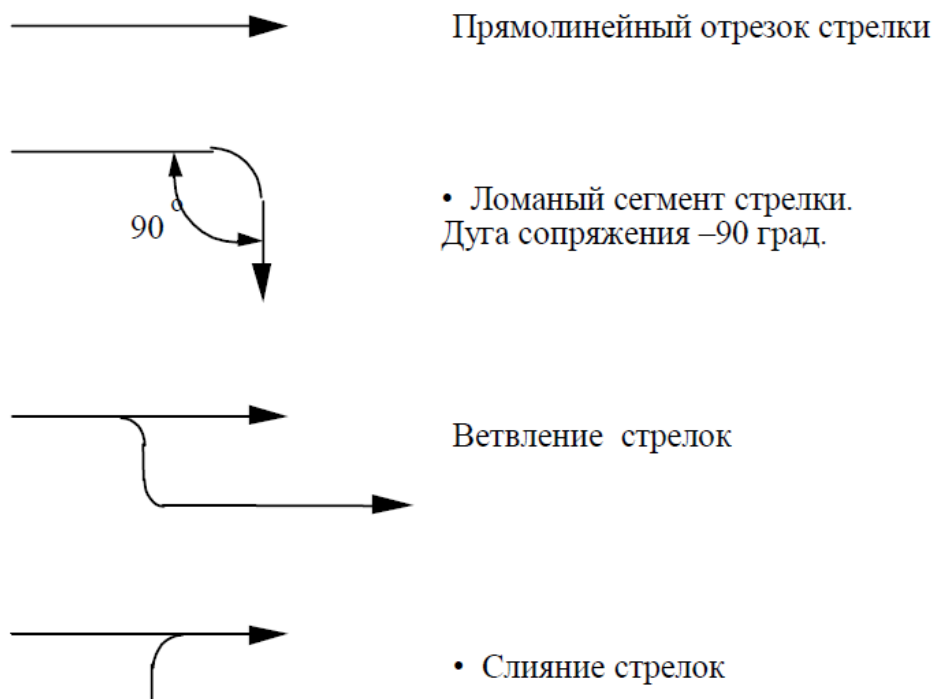


Рис. 4.21. Синтаксические правила для стрелок

IDEF0-модели состоят из документов трех типов:

- графических диаграмм,
- текста
- глоссария.

Эти *документы* имеют перекрестные ссылки друг на друга. Графическая диаграмма – главный компонент IDEF0-модели, содержащий блоки, стрелки, соединения блоков и стрелок и ассоциированные с ними отношения. Блоки представляют основные функции моделируемого объекта. Эти функции могут быть разбиты (декомпозированы) на составные части и представлены в виде более подробных диаграмм. Процесс декомпозиции продолжается до тех пор, пока объект не будет описан на уровне детализации, необходимом для достижения целей конкретного проекта.

Ещё одним понятием IDEF0 является *глоссарий*. Для каждого из элементов IDEF0: диаграмм, блоков, стрелок существующий стандарт подразумевает создание и поддержание набора соответствующих определений, ключевых слов, повествовательных изложений и т.д., которые характеризуют объект, отображенный данным элементом. Этот набор называется глоссарием и является описанием сущности данного элемента. Глоссарий

гармонично дополняет наглядный графический язык, снабжая диаграммы необходимой дополнительной информацией.

Глоссарий – список определений для ключевых слов, фраз, и аббревиатур, связанных с узлами, блоками, стрелками или моделью IDEF0 в целом

Текст – любой текстовый (не графический) комментарий к графической диаграмме IDEF0.

Модель может содержать четыре типа диаграмм:

- контекстную диаграмму (в каждой модели может быть только одна контекстная диаграмма);
- диаграммы декомпозиции;
- диаграммы дерева узлов;
- диаграммы только для экспозиции (FEO).

Контекстная диаграмма является вершиной древовидной структуры диаграмм и представляет собой самое общее описание системы и ее взаимодействия с внешней средой.

Эта диаграмма называется А-0 (А минус нуль). Стрелки на этой диаграмме отображают связи объекта моделирования с окружающей средой. Поскольку единственный блок представляет весь объект, его имя – общее для всего проекта. Это же справедливо и для всех стрелок диаграммы, поскольку они представляют полный комплект внешних интерфейсов объекта. Диаграмма А-0 устанавливает область моделирования и ее границу (рис. 4.22).



Рис. 4.22. Пример контекстной диаграммы

После описания системы в целом проводится разбиение ее на крупные фрагменты, так называемая *функциональная декомпозиция*, а диаграммы, которые описывают каждый фрагмент и взаимодействие фрагментов, называются *диаграммами декомпозиции (или дочерние диаграммы)*.

Диаграмма декомпозиции охватывает ту же область, что и контекстная диаграмма, но описывает ее более подробно. Таким образом, диаграмма декомпозиции как бы вложена в контекстную диаграмму.

После декомпозиции контекстной диаграммы проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее, до достижения нужного уровня подробности описания. После каждого сеанса декомпозиции проводятся сеансы экспертизы – эксперты предметной области указывают на соответствие реальных бизнес-процессов созданным диаграммам. Найденные несоответствия исправляются, и только после прохождения экспертизы без замечаний можно приступить к следующему сеансу декомпозиции. Так достигается соответствие модели реальным бизнес-процессам на любом и каждом уровне модели. Синтаксис описания системы в целом и каждого ее фрагмента одинаков во всей модели.

Диаграмма дерева узлов показывает иерархическую зависимость работ, но не взаимосвязи между работами (рис. 4.23). В модели может быть сколь угодно много диаграмм дерева узлов, поскольку дерево может быть построено на произвольную глубину и не обязательно с корня.

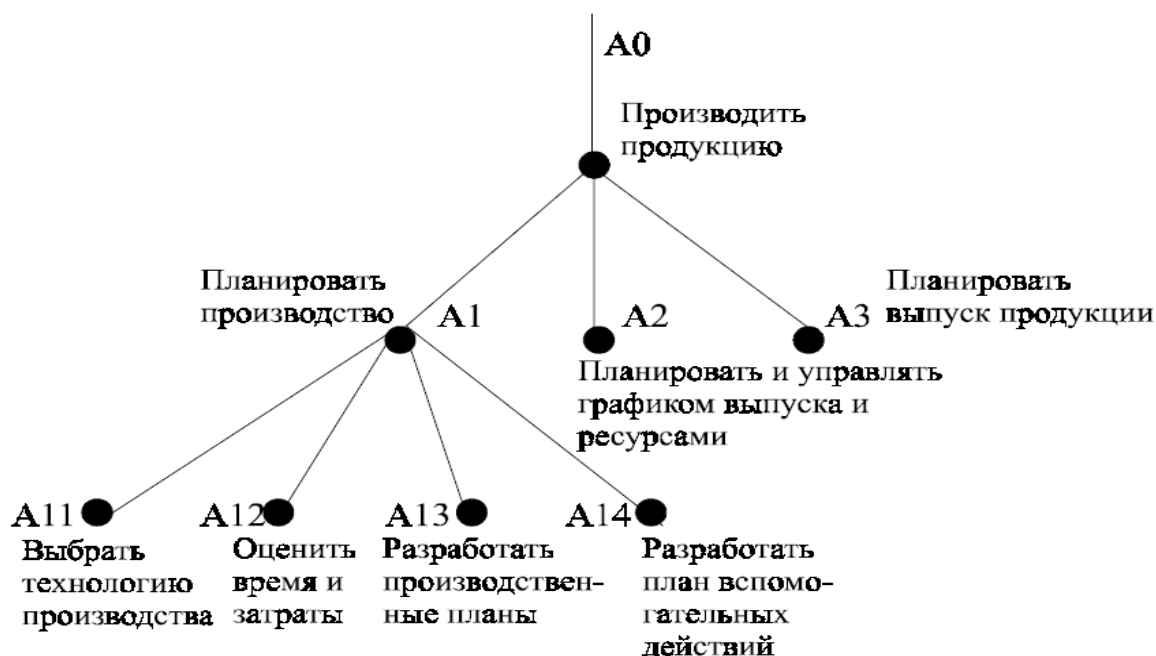


Рис.4.23. Пример диаграммы дерева узлов

Диаграммы для экспозиции (FEO) строятся для иллюстрации отдельных фрагментов модели, для иллюстрации альтернативной точки зрения либо для специальных целей.

4.3.3. Методика разработки функциональных моделей в среде IDEF 0

Объектами функционального моделирования и структурного анализа по методологии IDEF0 являются организационно-экономические и производственно-технические системы.

Функциональный блок, как отображающий моделируемую систему в целом (блок A0), так и блок на любом уровне декомпозиции, являются преобразующими блоками.

Преобразующий блок – блок IDEF0 – диаграммы, преобразующий входы в выходы под действием управлений при помощи «механизмов».

Преобразование – цель и результат работы любого блока на диаграмме любого уровня декомпозиции. Преобразованию в блоке могут подвергаться материальные и информационные объекты, образующие соответствующие потоки.

Материальный поток – непрерывное или дискретное множество материальных объектов, распределенное во времени.

Информационный поток – множество информационных объектов, распределенное во времени.

Информация, участвующая в процессах, операциях, действиях и деятельности в целом, может быть классифицирована на три группы:

- 1) ограничительная информация;
- 2) описательная информация;
- 3) предписывающая (управляющая) информация.

Ограничительная информация – сведения о том, *чего нельзя делать*:

а) никогда, ни при каких обстоятельствах (кроме, быть может, форс-мажорных) в любой фазе и на любом этапе функционирования системы в целом;

б) в рамках функционирования конкретного блока.

Ограничительная информация содержится в законах, подзаконных актах, международных, государственных и отраслевых стандартах, а также в специальных внутренних положениях и документах предприятия, в частности, в технических требованиях, условиях, регламентах и т.д.

Описательная информация – сведения об атрибутах объекта (потока) преобразуемого функциональным блоком. Содержится в чертежах, технических и иных описаниях, реквизитах и т.п. документах, являясь неотъемлемым компонентом объекта в течение всего жизненного цикла. Эта информация сама преобразуется (изменяется) в результате выполнения функции.

Предписывающая (управляющая) информация – сведения о том, как, при каких условиях и по каким правилам следует преобразовать объект (поток) на входе в объект (поток) на выходе блока. Содержится в технологических (в широком смысле) инструкциях, руководствах, документах, определяющих «настройки» и характеристики блока (рис. 4.24).

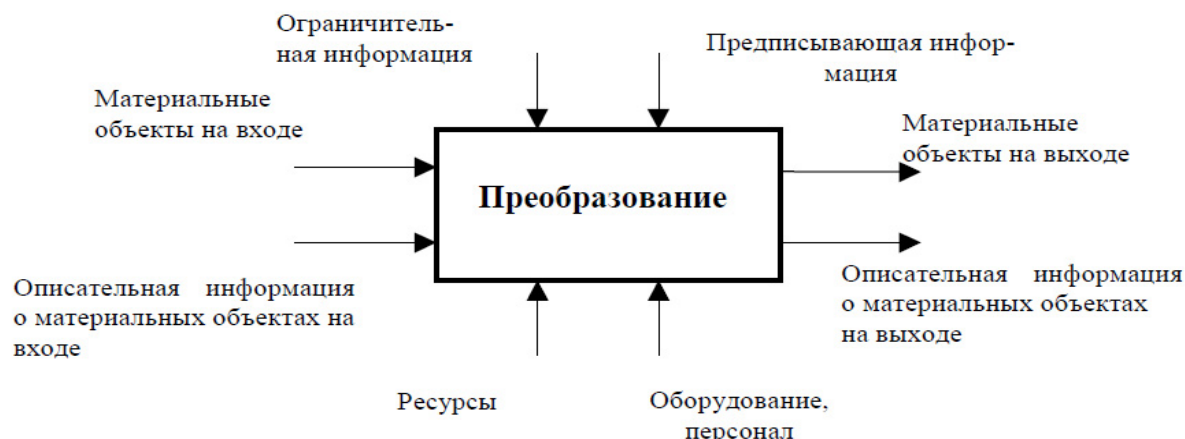


Рис. 4.24. Схематическое изображение связей преобразующего блока в соответствии с соглашениями системы IDEF0

Классификация функций, моделируемых блоками IDEF0. Единообразное представление явлений и событий реального мира, происходящих в моделируемых системах, в виде функциональных блоков является большим преимуществом графического языка IDEF0. Вместе с тем, практика построения моделей требует введения классификации явлений и событий с целью облегчения построения и интерпретации (понимания) функциональных моделей. Такая классификация облегчает выбор глубины декомпозиции моделируемых систем и способствует выработке единообразных подходов и приемов моделирования в конкретных предметных областях.

Предлагаемая классификация ориентирована на достаточно широкий круг организационно-экономических и производственно-технических систем и делит все их функции на четыре основных и два дополнительных вида. Каждая рубрика в классификации представляет собой класс преобразующих блоков, экземпляры которого возникают и используются при моделировании конкретной системы

А) Основные виды функций.

1. Деятельность (синонимы: *дело, бизнес*) – совокупность **процессов**, выполняемых (протекающих) последовательно или/и параллельно, преобразующих множество материальных или/и информационных потоков во множество материальных или/и информационных потоков с другими свойствами. **Деятельность** осуществляется в соответствии с заранее

определенной и постоянно корректируемой **целью**, с потреблением финансовых, энергетических, трудовых и материальных **ресурсов**, при выполнении **ограничений** со стороны внешней среды.

В модели IDEF0 деятельность описывается блоком A0 на основной контекстной диаграмме A-0. При моделировании крупных, многопрофильных структур (фирм, организаций, предприятий), которые по своему статусу занимаются различными **видами деятельности**, последние представляют собой **различные экземпляры класса «деятельность»** и могут найти отражение в дополнительной контекстной диаграмме A-1. В этом случае общая модель такой сложной структуры будет состоять из ряда частных моделей, каждая из которых относится к конкретному виду деятельности.

2. Процесс (синоним: *бизнес-процесс*) – совокупность последовательно или/и параллельно выполняемых **операций**, преобразующая материальный или/и информационный потоки в соответствующие потоки с другими свойствами.

Процесс протекает в соответствии с управляющими **директивами**, вырабатываемыми на основе **целей деятельности**. В ходе процесса потребляются финансовые, энергетические, трудовые и материальные **ресурсы** и выполняются **ограничения** со стороны других процессов и внешней среды.

3. Операция – совокупность последовательно или/и параллельно выполняемых **действий**, преобразующих объекты, входящие в состав материального или/и информационного потока, в соответствующие объекты с другими свойствами. Операция выполняется: а) в соответствии с **директивами**, вырабатываемыми на основе директив, определяющих протекание процесса, в состав которого входит операция; б) с потреблением всех видов потребных **ресурсов**; в) с соблюдением ограничений со стороны других операций и внешней среды.

4. Действие – преобразование какого-либо свойства материального или информационного объекта в другое свойство. Действие выполняется в соответствии с **командой**, являющейся частью **директивы** на выполнение операции, с потреблением необходимых ресурсов и с соблюдением ограничений, налагаемых на осуществление операции.

Б) Дополнительные виды функций:

5. Субдеятельность – совокупность нескольких процессов в составе деятельности, объединенная некоторой частной целью (являющейся «подцелью» деятельности).

6. Подпроцесс – группа операций в составе процесса, объединенная технологически или организационно.

Введенные выше понятия группы А образуют естественную иерархию блоков на IDEF0-диаграммах при декомпозиции, предусматривая четыре уровня последней. Однако при анализе сложных видов деятельности могут

потребуется промежуточные уровни декомпозиции, основанные на применении функций группы Б. Уровни декомпозиции, детализирующие действия, естественно считать состоящими из элементарных или простых функций.

4.4. Моделирование бизнес-процессов средствами BPwin

Моделирование деловых процессов, как правило, выполняется с помощью CASE-средств. К ним относятся BPwin (PLATINUM technology), Silverrun (Silverrun technology), Oracle Designer (Oracle), Rational Rose (Rational Software) и др. Функциональные возможности инструментальных средств структурного моделирования деловых процессов будут рассмотрены на примере case-средства BPwin.

Инструментальная среда BPwin поддерживает три методологии моделирования: функциональное моделирование (IDEF0); описание бизнес-процессов (IDEF3); диаграммы потоков данных (DFD). BPwin имеет достаточно простой и интуитивно понятный интерфейс пользователя. При запуске BPwin по умолчанию появляется основная панель инструментов, палитра инструментов (вид которой зависит от выбранной нотации) и, в левой части, навигатор модели – Model Explorer (рис. 4.25).

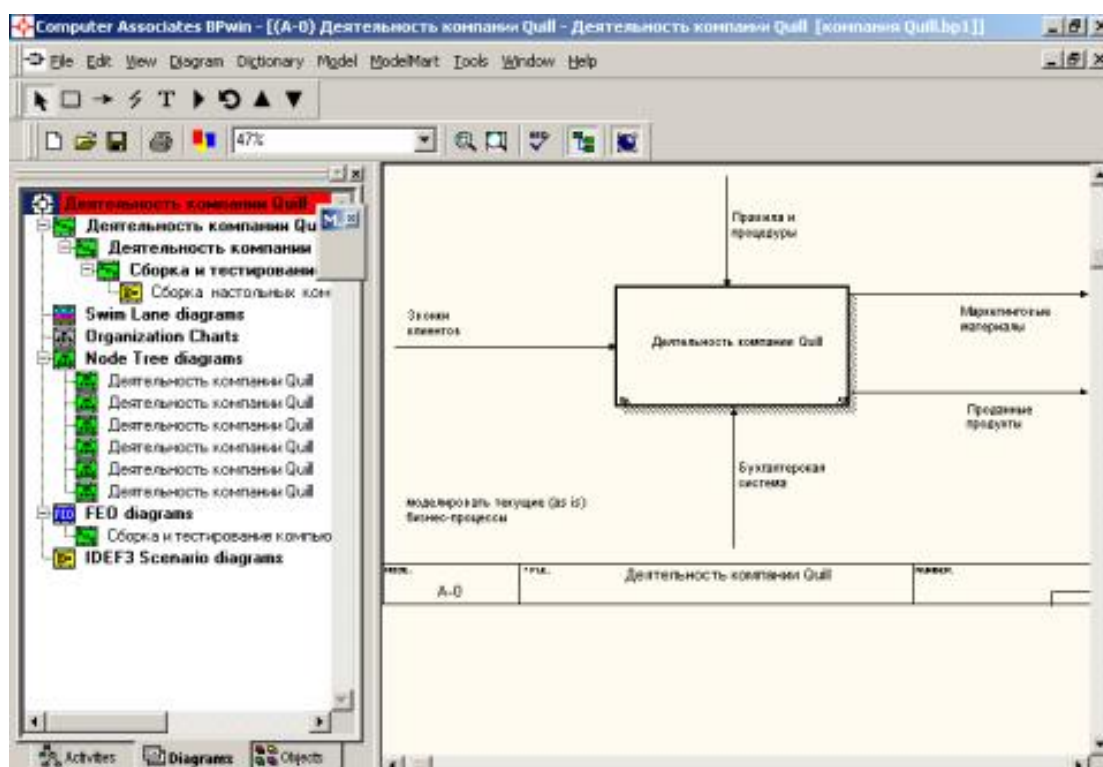


Рис. 4.25. Интегрированная среда разработки модели BPwin

При создании новой модели возникает диалог, в котором следует указать, будет ли создана модель заново или она будет открыта из файла

либо из репозитория ModelMart, затем внести имя модели и выбрать методологию, в которой будет построена модель (рис. 4.26).

Каждая из трех методологий – IDEF0, IDEF3 и DFD – решает свои специфические задачи. В BPwin возможно построение смешанных моделей, содержащих одновременно диаграммы IDEF0, IDEF3 и DFD. Состав палитры инструментов изменяется автоматически, когда происходит переключение с одной нотации на другую.

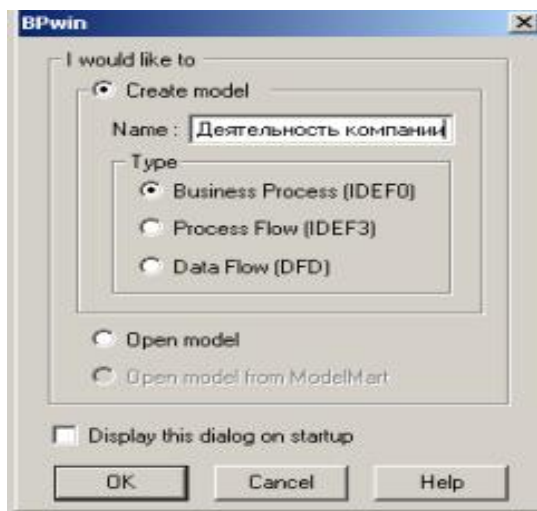


Рис. 4.26. Диалог создания модели

Модель в BPwin рассматривается как совокупность работ, каждая из которых оперирует с некоторым набором данных. Работа изображается в виде прямоугольников, данные – в виде стрелок. Если щелкнуть по любому объекту модели левой кнопкой мыши, появляется контекстное меню, каждый пункт которого соответствует редактору какого-либо свойства объекта.

Построение модели IDEF0. На начальных этапах создания ИС необходимо понять, как работает организация, которую собираются автоматизировать. Руководитель хорошо знает работу в целом, но не в состоянии вникнуть в детали работы каждого рядового сотрудника. Рядовой сотрудник хорошо знает, что творится на его рабочем месте, но может не знать, как работают коллеги. Поэтому для описания работы предприятия необходимо построить модель, которая будет адекватна предметной области и содержать в себе знания всех участников бизнес-процессов организации.

Наиболее удобным языком моделирования бизнес-процессов является IDEF0, где система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. Такая чисто функциональная ориентация является принципиальной – функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют. Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов организации.

Процесс моделирования системы в IDEF0 начинается с создания контекстной диаграммы – диаграммы наиболее абстрактного уровня описания системы в целом, содержащей определение субъекта моделирования, цели и точки зрения на модель.

Под субъектом понимается сама система, при этом необходимо точно установить, что входит в систему, а что лежит за ее пределами, другими словами, определить, что будет в дальнейшем рассматриваться как компоненты системы, а что как внешнее воздействие. На определение субъекта системы будут существенно влиять позиция, с которой рассматривается система, и цель моделирования – вопросы, на которые построенная модель должна дать ответ. Другими словами, в начале необходимо определить область моделирования. Описание области как системы в целом, так и ее компонентов является основой построения модели. Хотя предполагается, что в ходе моделирования область может корректироваться, она должна быть в основном сформулирована изначально, поскольку именно область определяет направление моделирования. При формулировании области необходимо учитывать два компонента – широту и глубину. Широта подразумевает определение границ модели – что будет рассматриваться внутри системы, а что снаружи. Глубина определяет, на каком уровне детализации модель является завершенной. При определении глубины системы необходимо помнить об ограничениях времени – трудоемкость построения модели растет в геометрической прогрессии с увеличением глубины декомпозиции. После определения границ модели предполагается, что новые объекты не должны вноситься в моделируемую систему.

Цель моделирования определяется из ответов на следующие вопросы:

- почему этот процесс должен быть смоделирован?
- что должна показывать модель?
- что может получить клиент?

Точка зрения (Viewpoint) – под ней понимается перспектива, с которой наблюдалась система при построении модели. Хотя при построении модели учитываются мнения различных людей, все они должны придерживаться единой точки зрения на модель. Точка зрения должна соответствовать цели и границам моделирования. Как правило, выбирается точка зрения человека, ответственного за моделируемую работу в целом.

IDEF0-модель предполагает наличие четко сформулированной цели, единственного субъекта моделирования и одной точки зрения. Для внесения области, цели и точки зрения в модели IDEF0 в BPwin следует выбрать пункт меню Model/Model Properties, вызывающий диалог Model Properties (рис. 4.26).

В закладке Purpose следует внести цель и точку зрения, а в закладку Definition – определение модели и описание области.

В закладке Status того же диалога можно описать статус модели (черновой вариант, рабочий, окончательный и т. д.), время создания и последнего редактирования (отслеживается в дальнейшем автоматически по системной дате). В закладке Source описываются источники информации для построения модели (например, «Опрос экспертов предметной области и анализ документации»). Закладка General служит для внесения имени проекта и модели, имени и инициалов автора и временных рамок модели – AS-IS и TO-BE.

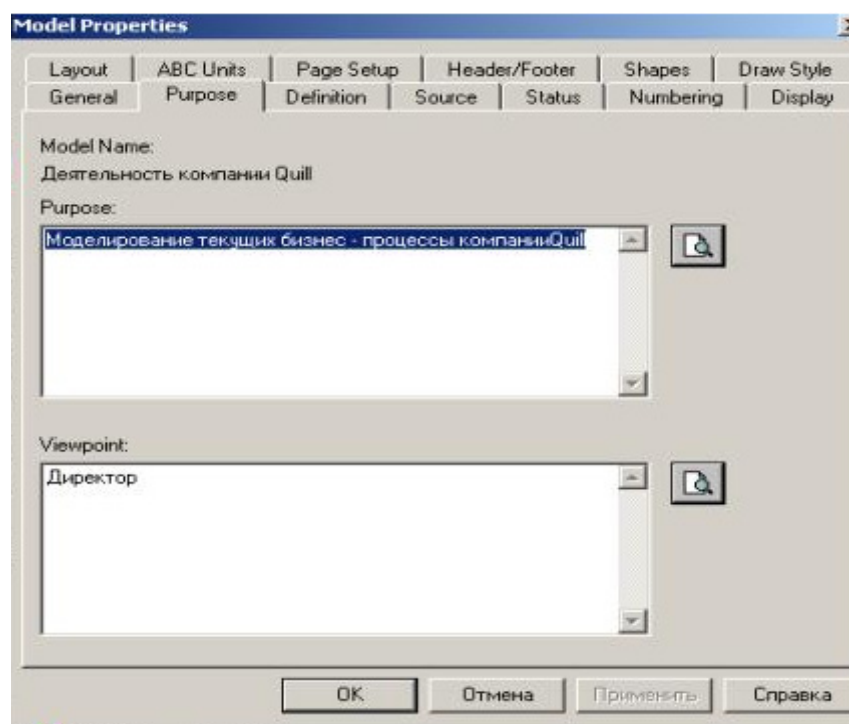


Рис. 4.26. Диалог задания свойств модели

Модели AS-IS и TO-BE. Обычно сначала строится модель существующей организации работы – AS-IS (как есть). Анализ функциональной модели позволяет понять, где находятся наиболее слабые места, в чем будут состоять преимущества новых бизнес-процессов и насколько глубоким изменениям подвергнется существующая структура организации бизнеса. Детализация бизнес-процессов позволяет выявить недостатки организации даже там, где функциональность на первый взгляд кажется очевидной. Найденные в модели AS-IS недостатки можно исправить при создании модели TO-BE (как будет) – модели новой организации бизнес-процессов.

Технология проектирования ИС подразумевает сначала создание модели AS-IS, ее анализ и улучшение бизнес-процессов, то есть создание модели TO-BE, и только на основе модели TO-BE строится модель данных, прототип и затем окончательный вариант ИС.

Иногда текущая AS-IS и будущая TO-BE модели различаются очень сильно, так что переход от начального к конечному состоянию становится неочевидным. В этом случае необходима третья модель, описывающая процесс перехода от начального к конечному состоянию системы, поскольку такой переход – это тоже бизнес-процесс.

Результат описания модели можно получить в отчете Model Report. Диалог настройки отчета по модели вызывается из пункта меню Tools/Reports/Model Report. В диалоге настройки следует выбрать необходимые поля, при этом автоматически отображается очередность вывода информации в отчет (рис. 4.27-4.28).

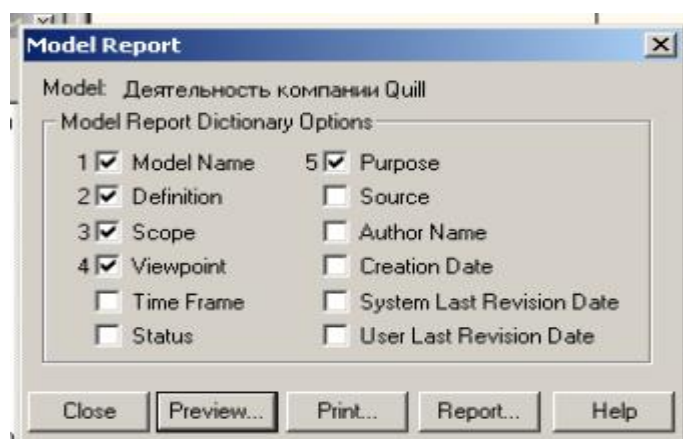


Рис. 4.27. Диалоговое окно для формирования отчета по модели

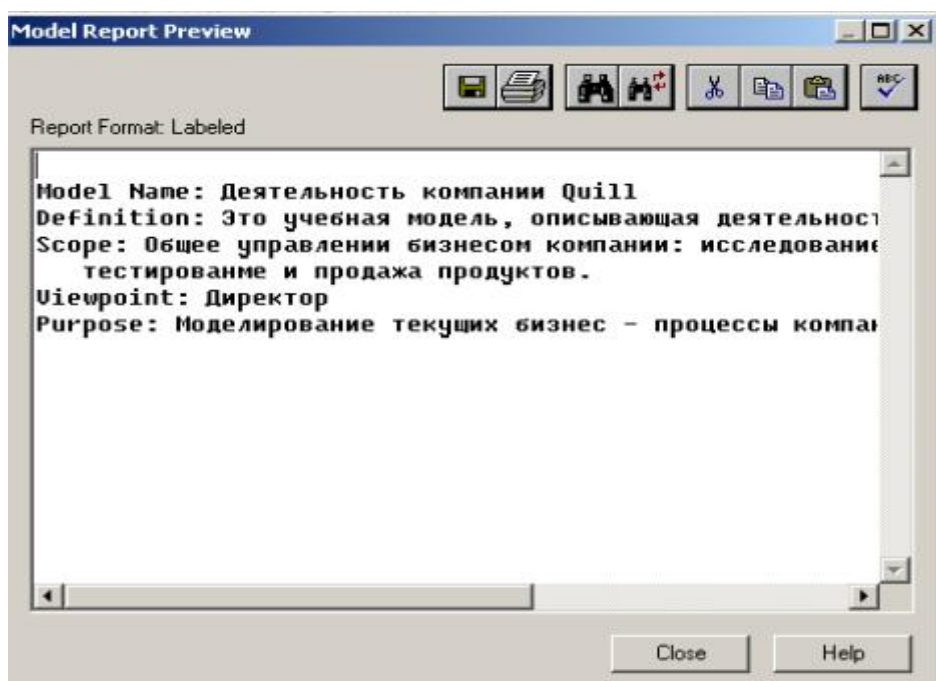


Рис. 4.28. Предварительный просмотр отчета

Работы (**Activity**) обозначают поименованные процессы, исполняемые функции (задачи) в течение определенного времени которые имеют распознаваемые результаты. Работы изображаются в виде прямоугольников. Все работы должны быть названы и определены. Имя работы обозначает действие: «Деятельность компании», «Прием заказа» и др. Работа «Деятельность компании» может определяться, например, как «Учебная модель, описывающая деятельность компании». При создании новой модели (меню File/New) автоматически создается контекстная диаграмма с единственной работой, изображающей систему в целом (рис. 4.29).



Рис. 4.29. Пример контекстной диаграммы

Для внесения имени работы следует щелкнуть по Работе правой кнопкой мыши, выбрать в меню Name Editor и в появившемся диалоге ввести имя работы. Для описания других свойств работы служит диалог Activity Properties (рис. 4.30).

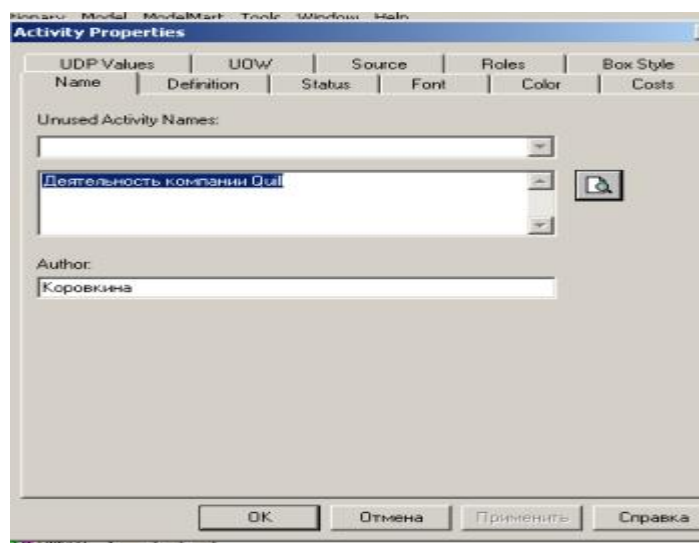



Рис. 4.30. Редактор задания свойств работы

Диаграммы декомпозиции содержат родственные работы, т. е. дочерние работы, имеющие общую родительскую работу. Для создания диаграммы декомпозиции следует щелкнуть по кнопке  на панели инструментов. Возникает диалог Activity Box Count (рис. 4.31), в котором следует указать нотацию новой диаграммы и количество работ на ней. Остановимся пока на нотации IDEF0 и щелкнем на ОК. Появляется диаграмма декомпозиции (рис. 4.32). Допустимый интервал числа работ – 2-8. Декомпозировать работу на одну работу не имеет смысла: диаграммы с количеством работ более восьми получаются перенасыщенными и плохо читаются. Для обеспечения наглядности и лучшего понимания моделируемых процессов рекомендуется использовать от трех до шести блоков на одной диаграмме.

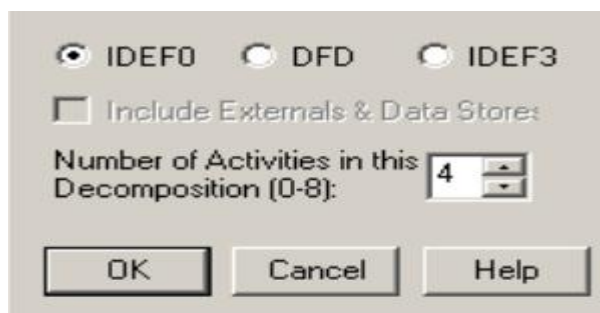


Рис. 4.31. Диалог Activity Box Count

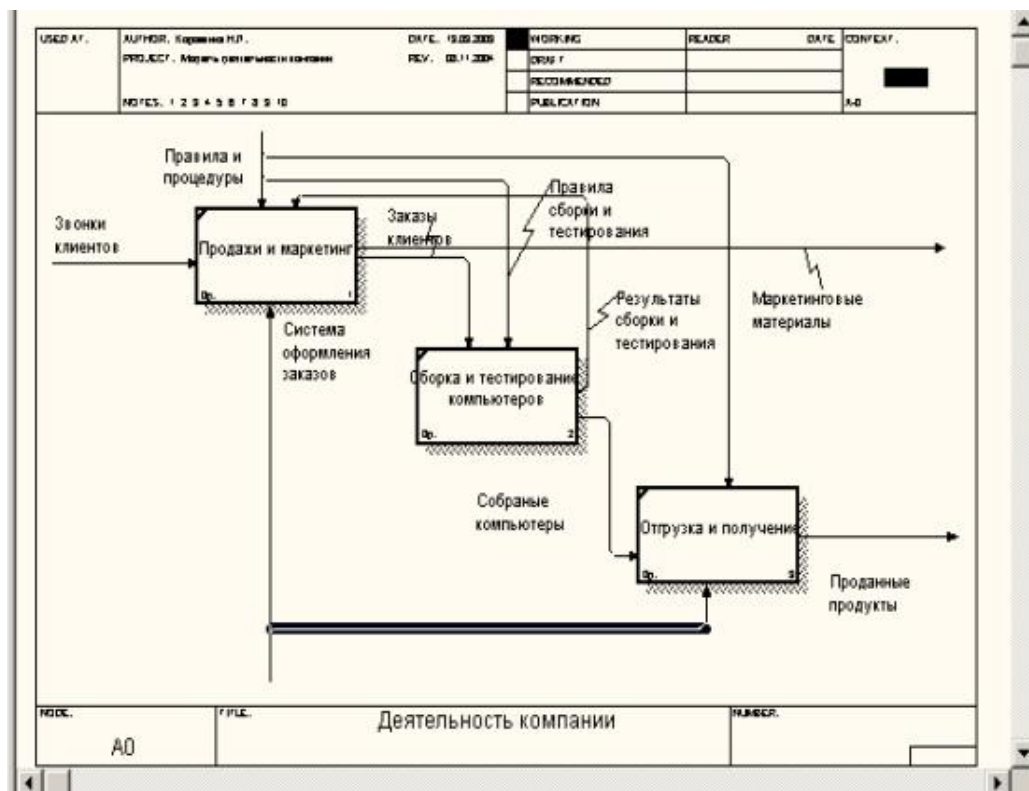


Рис. 4.32. Пример диаграммы декомпозиции

Если оказывается, что количество работ недостаточно, то работу можно добавить в диаграмму, щелкнув сначала по кнопке на палитре инструментов, а затем по свободному месту на диаграмме.

Работы на диаграммах декомпозиции обычно располагаются по диагонали от левого верхнего угла к правому нижнему.

Такой порядок называется порядком доминирования. Согласно этому принципу расположения в левом верхнем углу помещается самая важная работа или работа, выполняемая по времени первой. Далее вправо вниз располагаются менее важные или выполняемые позже работы. Такое размещение облегчает чтение диаграмм, кроме того, на нем основывается понятие взаимосвязей работ.

Каждая из работ на диаграмме декомпозиции может быть в свою очередь декомпозирована. На диаграмме декомпозиции работы нумеруются автоматически слева направо. Номер работы показывается в правом нижнем углу. В левом верхнем углу изображается небольшая диагональная черта, которая показывает, что данная работа не была декомпозирована. Так, на рис. 4.32 все работы еще не были декомпозированы.

Стрелки (Arrow) описывают взаимодействие работ и представляют собой некую информацию, выраженную существительными, например, «Звонки клиентов», «Правила и процедуры», «Бухгалтерская система».

Как было отмечено выше, в IDEF0 различают пять типов стрелок:

Вход (Input) – материал или информация, которые используются или преобразуются работой для получения результата (выхода). Допускается, что работа может не иметь ни одной стрелки входа. Каждый тип стрелок подходит к определенной стороне прямоугольника, изображающего работу, или выходит из нее. Стрелка входа рисуется как входящая в левую грань работы. При описании технологических процессов (для этого и был придуман IDEF0) не возникает проблем определения входов. Действительно, «Звонки клиентов» на рис. 4.32 – это нечто, что перерабатывается в процессе «Деятельность компании» для получения результата. При моделировании ИС, когда стрелками являются не физические объекты, а данные, не все так очевидно. Например, при «Приеме пациента» карта пациента может быть и на входе и на выходе, между тем качество этих данных меняется. Другими словами, в нашем примере для того, чтобы оправдать свое назначение, стрелки входа и выхода должны быть точно определены с тем, чтобы указать на то, что данные действительно были переработаны (например, на выходе – «Заполненная карта пациента»). Очень часто сложно определить, являются ли данные входом или управлением. В этом случае подсказкой может служить информация о том, перерабатываются/изменяются ли данные в работе или нет. Если изменяются, то, скорее всего, это вход, если нет – управление.

Управление (Control) – правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа. Каждая работа должна иметь

хотя бы одну стрелку управления. Стрелка управления рисуется как входящая в верхнюю грань работы. На рис. 4.32 стрелка «Правила и процедуры» – управление для работы «Деятельность компании». Управление влияет на работу, но не преобразуется работой. Если цель работы – изменить процедуру или стратегию, то такая процедура или стратегия будет для работы входом. В случае возникновения неопределенности в статусе стрелки (управление или вход) рекомендуется рисовать стрелку управления.

Выход (Output) – материал или информация, которые производятся работой. Каждая работа должна иметь хотя бы одну стрелку выхода. Работа без результата не имеет смысла и не должна моделироваться. Стрелка выхода рисуется как исходящая из правой грани работы. На рис. 4.32 стрелки «Маркетинговые материалы» и «Проданные продукты» являются выходом для работы «Деятельность компании».

Механизм (Mechanism) – ресурсы, которые выполняют работу, например персонал предприятия, станки, устройства и т. д. Стрелка механизма рисуется как входящая в нижнюю грань работы. На рис. 4.32 стрелка «Бухгалтерская система» является механизмом для работы «Деятельность компании». По усмотрению аналитика стрелки механизма могут не изображаться в модели.

Вызов (Call) – специальная стрелка, указывающая на другую модель работы. Стрелка вызова рисуется как исходящая из нижней грани работы. На рис. 4.33 стрелка «Другая модель работы» является вызовом для работы «Изготовление изделия». Стрелка вызова используется для указания того, что некоторая работа выполняется за пределами моделируемой системы. В VRwin стрелки вызова используются в механизме слияния и разделения моделей.

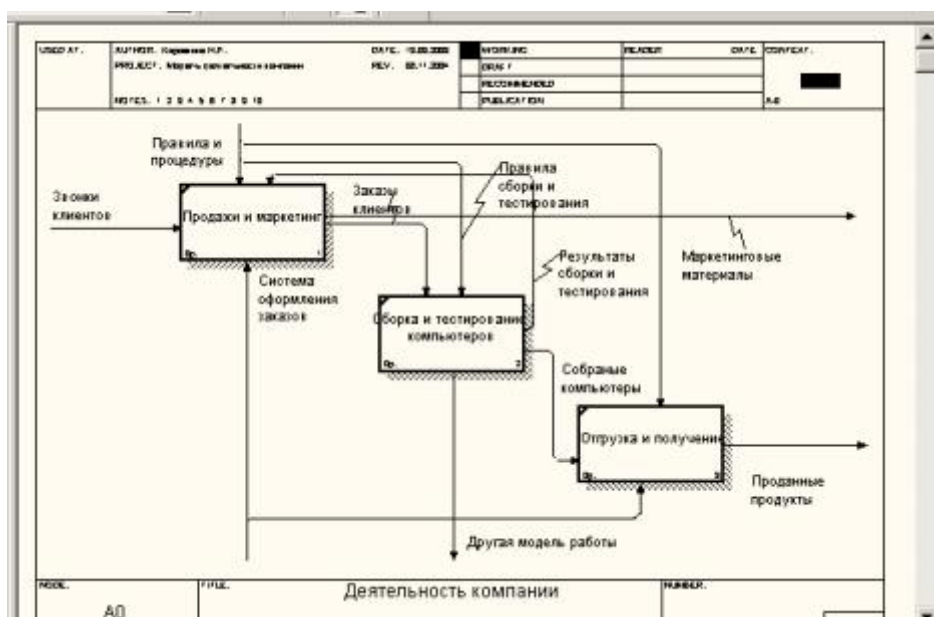


Рис. 4.33. Стрелка вызова, появляющаяся при расщеплении модели

Граничные стрелки. Стрелки на контекстной диаграмме служат для описания взаимодействия системы с окружающим миром. Они могут начинаться у границы диаграммы и заканчиваться у работы, или наоборот. Такие стрелки называются граничными.

Стрелки управления, входа, механизма и выхода изображаются аналогично. Имена вновь внесенных стрелок (рис. 4.34) автоматически заносятся в словарь Arrow Dictionary.

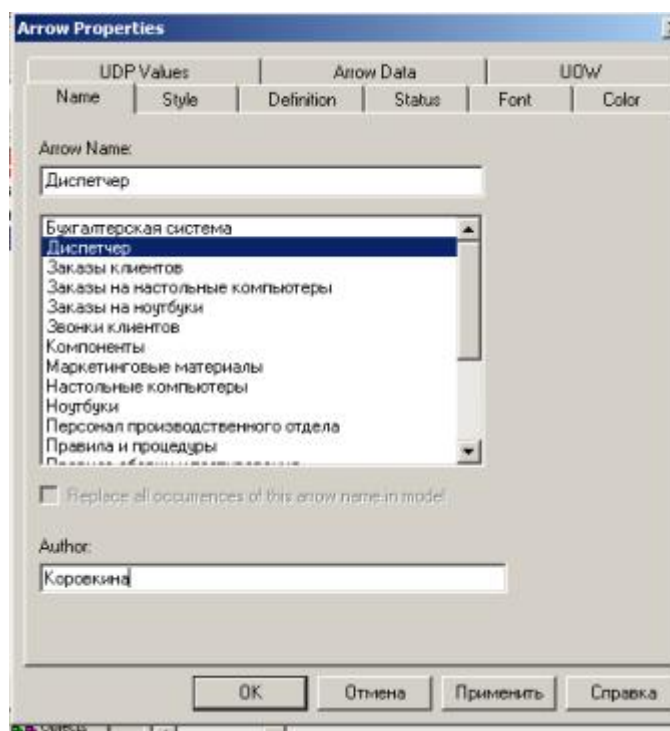


Рис. 4.34. Диалог IDEF0 Arrow Properties

ICOM-коды. Диаграмма декомпозиции предназначена для детализации работы. В отличие от моделей, отображающих структуру организации, работа на диаграмме верхнего уровня в IDEF0 – это не элемент управления нижестоящими работами. Работы нижнего уровня – это то же самое, что работы верхнего уровня, но в более детальном изложении. Как следствие этого границы работы верхнего уровня – это то же самое, что границы диаграммы декомпозиции. ICOM (аббревиатура от Input, Control, Output и Mechanism) – коды, предназначенные для идентификации граничных стрелок. Код ICOM содержит префикс, соответствующий типу стрелки (I, C, O или M), и порядковый номер.

ВРwin вносит ICOM-коды автоматически. Для отображения ICOM-кодов следует включить опцию ICOM codes на закладке Display диалога Model Properties (меню Model/Model Properties) (рис. 4.35).

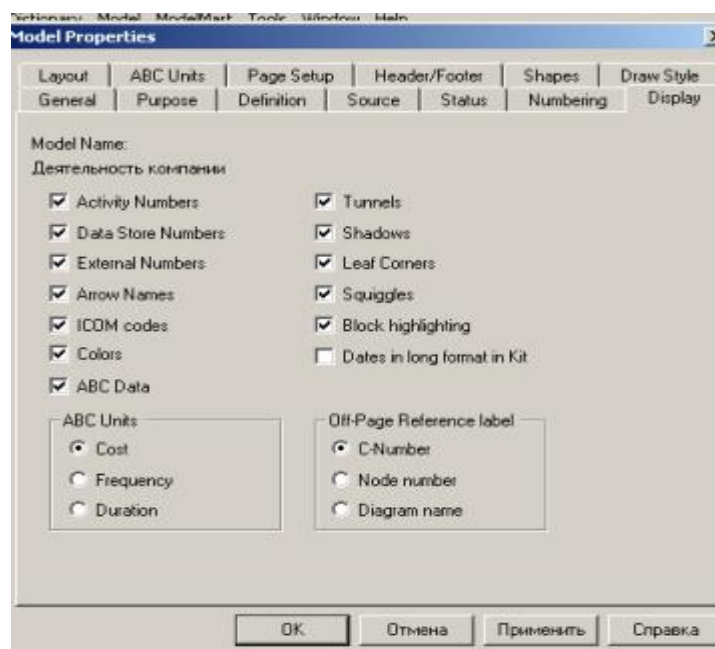


Рис. 4.35. Включение опции ICOM codes на закладке Display

Словарь **стрелок** редактируется при помощи специального редактора Arrow Dictionary Editor, в котором определяется стрелка и вносится относящийся к ней комментарий (рис. 4.36).

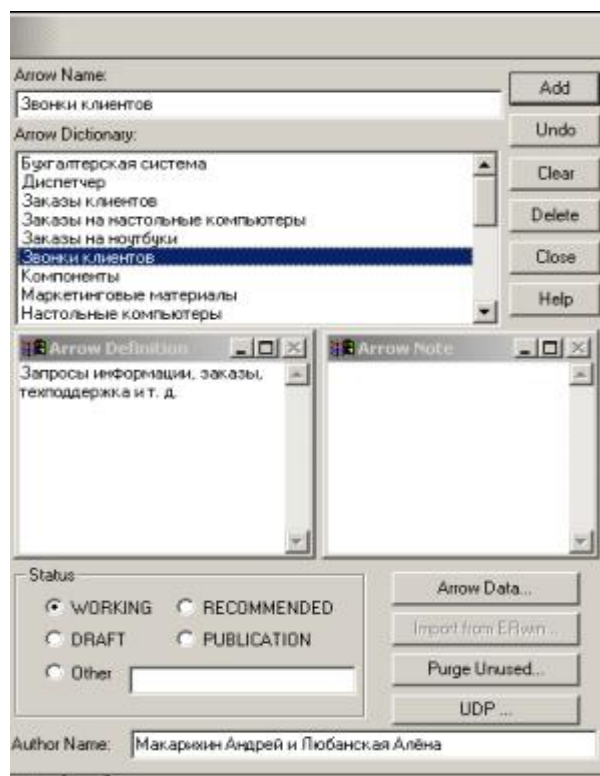


Рис. 4.36. Редактирование словаря стрелок

Словарь стрелок решает очень важную задачу. Диаграммы создаются аналитиком для того, чтобы провести сеанс экспертизы, т. е. обсудить диаграмму со специалистом предметной области. В любой предметной области формируется профессиональный жаргон, выражения могут иметь нечеткий смысл и восприниматься разными специалистами по-разному. В то же время аналитик-автор диаграмм должен употреблять те выражения, которые наиболее понятны экспертам. Поскольку формальные определения часто сложны для восприятия, аналитик вынужден употреблять профессиональный жаргон, а чтобы не возникло неоднозначных трактовок, в словаре стрелок каждому понятию можно дать расширенное и, если это необходимо, формальное определение.

Содержимое словаря стрелок можно распечатать в виде отчета (меню Tools/ Report /Arrow Report...) и получить толковый словарь терминов предметной области, использующихся в модели.

Несвязанные граничные стрелки (unconnected border arrow). При декомпозиции работы входящие в нее и исходящие из нее стрелки (кроме стрелки вызова) автоматически появляются на диаграмме декомпозиции (миграция стрелок), но при этом не касаются работ. Такие стрелки называются несвязанными и воспринимаются в BPwin как синтаксическая ошибка.

На рис. 4.37 приведен фрагмент диаграммы декомпозиции с несвязанными стрелками, генерирующейся BPwin при декомпозиции работы «Сборка настольных компьютеров». Для связывания стрелок входа, управления или механизма необходимо перейти в режим редактирования стрелок, щелкнуть по наконечнику стрелки и потом по соответствующему сегменту работы. Для связывания стрелки выхода необходимо перейти в режим редактирования стрелок, щелкнуть по сегменту выхода работы и затем по стрелке.

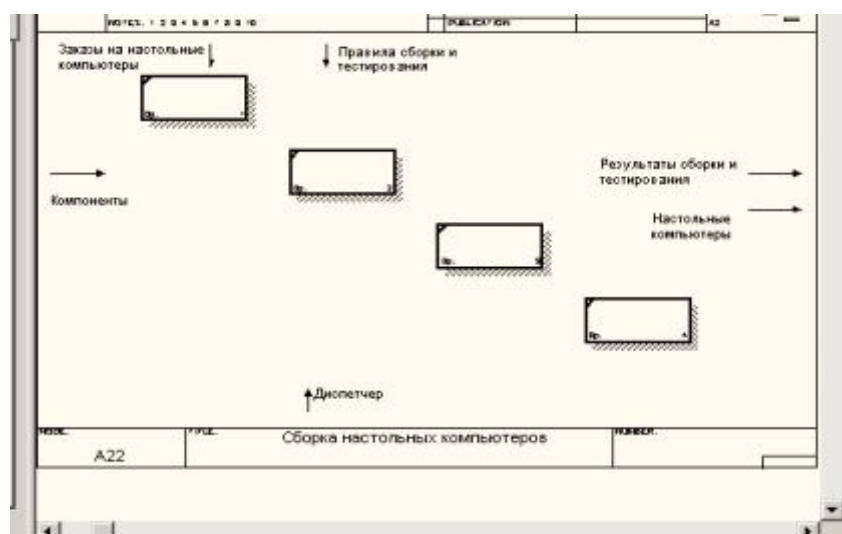


Рис. 4.37. Пример несвязанных стрелок

Внутренние стрелки. Для связи работ между собой используются внутренние стрелки, то есть стрелки, которые не касаются границы диаграммы, начинаются у одной и кончаются у другой работы. Для рисования внутренней стрелки необходимо в режиме рисования стрелок щелкнуть по сегменту (например, выхода) одной работы и затем по сегменту (например, входа) другой. В IDEF0 различают пять типов связей работ.

Связь по входу (output-input), когда стрелка выхода вышестоящей работы (далее – просто выход) направляется на вход нижестоящей: на рис. 4.38 стрелка «Собранные компьютеры» связывает работы «Сборка и тестирование компьютеров» и «Отгрузка и получение».



Рис. 4.38. Связь по входу

Связь по управлению (output-control), когда выход вышестоящей работы направляется на управление нижестоящей. Эта связь показывает доминирование вышестоящей работы. Данные или объекты выхода вышестоящей работы не меняются в нижестоящей. На рис. 4.39 стрелка «Заказы клиентов» связывает работы «Продажи и маркетинг» и «Сборка и тестирование компьютеров».

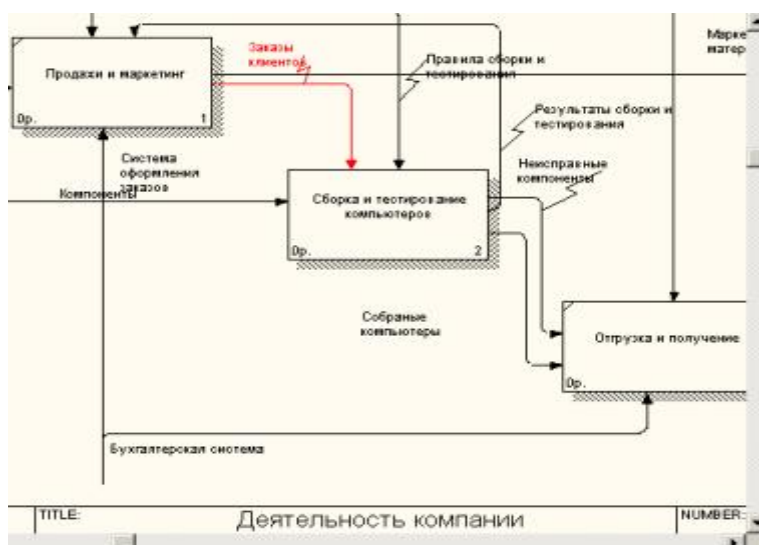


Рис. 4.39. Связь по управлению

Обратная связь по входу (output-input feedback), когда выход нижестоящей работы направляется на вход вышестоящей. Такая связь, как правило, используется для описания циклов. На рис. 4.40 стрелка «Результаты тестирования» связывает работы «Тестирование компьютеров» и «Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием».

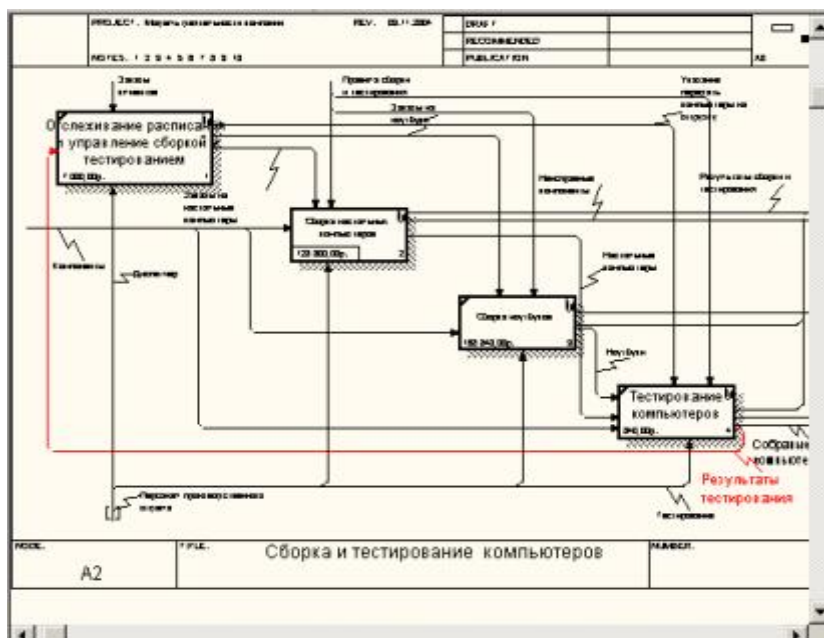


Рис. 4.40. Обратная связь по входу

Обратная связь по управлению (output-control feedback), когда выход нижестоящей работы направляется на управление вышестоящей (стрелка «Результаты сборки и тестирования» на рис. 4.41).



Рис. 4.41. Обратная связь по управлению

Обратная связь по управлению часто свидетельствует об эффективности бизнес-процесса. На рис. 4.41 объем продаж может быть повышен путем непосредственного регулирования процессов сборки и тестирования компьютеров (выхода) работы «Сборки и тестирование компьютеров».

Связь выход-механизм (output-mechanism), когда выход одной работы направляется на механизм другой. Эта взаимосвязь используется реже остальных и показывает, что одна работа подготавливает ресурсы, необходимые для проведения другой работы (рис. 4.42).

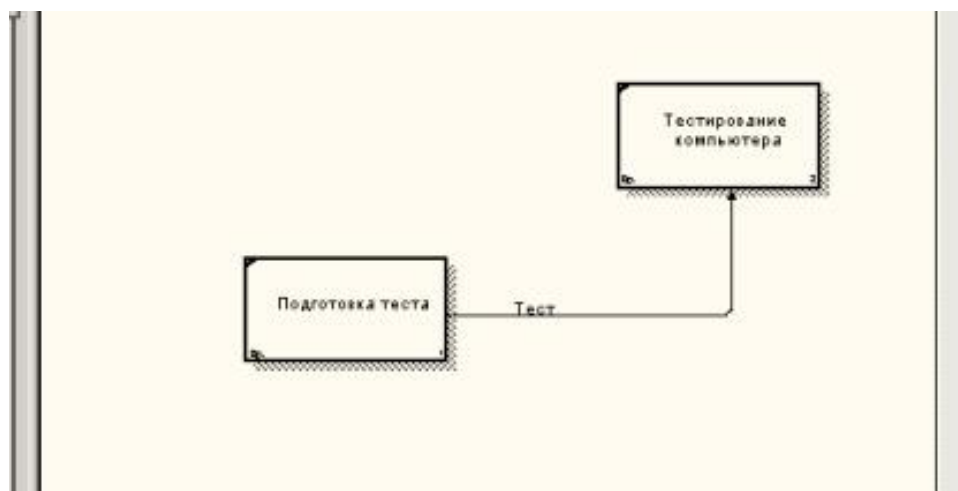


Рис. 4.42. Связь выход-механизм

Явные стрелки. Явная стрелка имеет источником одну-единственную работу и назначением тоже одну-единственную работу.

Разветвляющиеся и сливающиеся стрелки. Одни и те же данные или объекты, порожденные одной работой, могут использоваться сразу в нескольких других работах. С другой стороны, стрелки, порожденные в разных работах, могут представлять собой одинаковые или однородные данные или объекты, которые в дальнейшем используются или перерабатываются в одном месте. Для моделирования таких ситуаций в IDEF0 используются разветвляющиеся и сливающиеся стрелки. Для разветвления стрелки нужно в режиме редактирования стрелки щелкнуть по фрагменту стрелки и по соответствующему сегменту работы. Для слияния двух стрелок выхода нужно в режиме редактирования стрелки сначала щелкнуть по сегменту выхода работы, а затем по соответствующему фрагменту стрелки.

Смысл разветвляющихся и сливающихся стрелок передается именованием каждой ветви стрелок. Существуют определенные правила именования таких стрелок. Рассмотрим их на примере разветвляющихся стрелок. Если стрелка именована до разветвления, а после разветвления ни одна

из ветвей не именована, то подразумевается, что каждая ветвь моделирует те же данные или объекты, что и ветвь до разветвления (рис. 4.43).

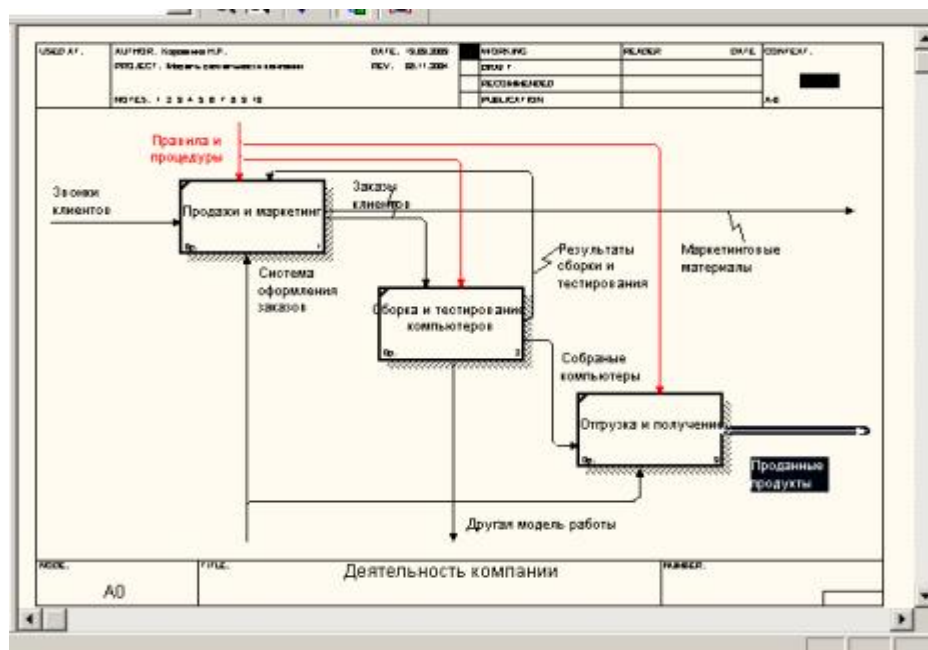


Рис. 4.43. Пример именования разветвляющейся стрелки

Если стрелка именована до разветвления, а после разветвления какая-либо из ветвей тоже именована, то подразумевается, что эти ветви соответствуют именованию. Если при этом какая-либо ветвь после разветвления осталась неименованной, то подразумевается, что она моделирует те же данные или объекты, что и ветвь до разветвления (рис. 4.44).

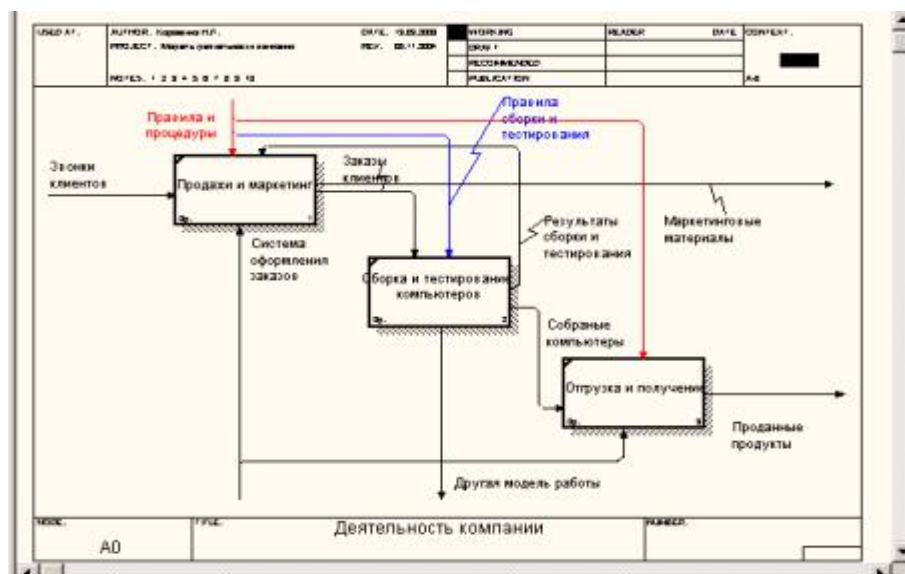


Рис. 4.44. Пример именования разветвляющейся стрелки

Недопустима ситуация, когда стрелка до разветвления не именована, а после разветвления не именована какая-либо из ветвей. ВРwin определяет такую стрелку как синтаксическую ошибку.

Правила именования сливающихся стрелок полностью аналогичны – ошибкой будет считаться стрелка, которая после слияния не именована, а до слияния не именована какая-либо из ее ветвей. Для именования отдельной ветви разветвляющихся и сливающихся стрелок следует выделить на диаграмме только одну ветвь, после чего вызвать редактор имени и присвоить имя стрелке. Это имя будет соответствовать только выделенной ветви.

Туннелирование стрелок. Вновь внесенные граничные стрелки на диаграмме декомпозиции нижнего уровня изображаются в квадратных скобках и автоматически не появляются на диаграмме верхнего уровня (рис. 4.45).



Рис. 4.45. Неразрешенная (unresolved) стрелка

Для их «перетаскивания» вверх нужно щелкнуть правой кнопкой мыши по квадратным скобкам граничной стрелки и в контекстном меню выбрать команду Arrow Tunnel (рис. 4.46).

Появляется диалог Border Arrow Editor (рис. 4.47). Если щелкнуть по кнопке Resolve Border Arrow, стрелка мигрирует на диаграмму верхнего уровня, если по кнопке Change To Tunnel – стрелка будет туннелирована и не попадет на другую диаграмму. Туннельная стрелка изображается с круглыми скобками на конце (рис. 4.48).

Туннелирование может быть применено для изображения малозначимых стрелок. Если на какой-либо диаграмме нижнего уровня необходимо изобразить малозначимые данные или объекты, которые не обрабатываются или не используются работами на текущем уровне, то их необходимо направить на вышестоящий уровень (на родительскую диаграмму).

Если эти данные не используются на родительской диаграмме, их нужно направить еще выше, и т. д. В результате малозначимая стрелка будет изображена на всех уровнях и затруднит чтение всех диаграмм, на которых она присутствует. Выходом является туннелирование стрелки на самом нижнем уровне. Такое туннелирование называется «не-в-родительской-диаграмме».

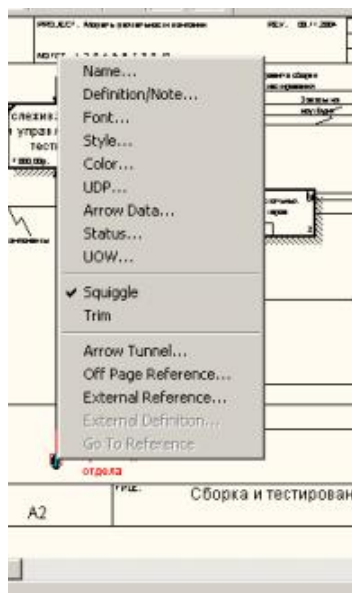


Рис. 4.46. Выбор команды из контекстного меню



Рис. 4.47. Диалог Border Arrow Editor

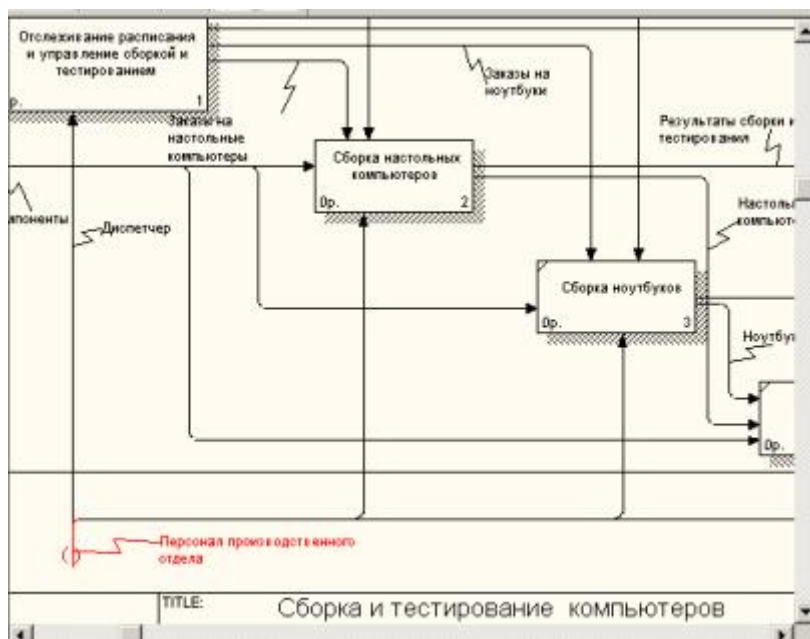


Рис. 4.48. Типы туннелирования стрелок

Другим примером туннелирования может быть ситуация, когда стрелка механизма мигрирует с верхнего уровня на нижний, причем на нижнем уровне этот механизм используется одинаково во всех работах без исключения. (Предполагается, что не нужно детализировать стрелку механизма, т. е. стрелка механизма на дочерней работе именована до разветвления, а после разветвления ветви не имеют собственного имени). В этом случае стрелка механизма на нижнем уровне может быть удалена, после чего на родительской диаграмме она может быть туннелирована, а в комментарии к стрелке или в словаре можно указать, что механизм будет использоваться во всех работах дочерней диаграммы декомпозиции. Такое туннелирование называется «не-в-дочерней-работе», как это приведено в примере на рис. 4.48.

Нумерация работ и диаграмм. Все работы модели нумеруются. Номер состоит из префикса и числа. Может быть использован префикс любой длины, но обычно используют префикс А. Контекстная (корневая) работа дерева имеет номер А0. Работы i декомпозиции А0 имеют номера А1, А2, А3 и т. д. Работы декомпозиции нижнего уровня имеют номер родительской работы и очередной порядковый номер, например работы декомпозиции А3 будут иметь номера А31, А32, А33, А34 и т. д. Работы образуют иерархию, где каждая работа может иметь одну родительскую и несколько дочерних работ, образуя дерево. Такое дерево называют деревом узлов, а вышеописанную нумерацию – нумерацией по узлам. Диаграммы IDEF0 имеют двойную нумерацию. Во-первых, диаграммы имеют номера по узлу. Контекстная диаграмма всегда имеет номер А-0, декомпозиция контекстной диаграммы – номер А0, остальные диаграммы декомпозиции – номера по соответствующему узлу (например, А1, А2, А21, А213 и т. д.). ВРwin автоматически поддерживает нумерацию по узлам, т. е. при проведении декомпозиции создается новая диаграмма и ей автоматически присваивается соответствующий номер. В результате проведения экспертизы диаграммы могут уточняться и изменяться, следовательно, могут быть созданы различные версии одной и той же (с точки зрения ее расположения в дереве узлов) диаграммы декомпозиции. ВРwin позволяет иметь в модели только одну диаграмму декомпозиции в данном узле. Прежние версии диаграммы можно хранить в виде бумажной копии либо как FEO-диаграмму. (К сожалению, при создании FEO-диаграмм отсутствует возможность отката, т. е. из диаграммы можно получить декомпозиции FEO, но не наоборот.) В любом случае следует отличать различные версии одной и той же диаграммы. Для этого существует специальный номер – С-number, который должен присваиваться автором модели вручную. С-number – это произвольная строка, но рекомендуется придерживаться стандарта, когда номер состоит из буквенного префикса и порядкового номера, причем в качестве префикса используются инициалы автора

диаграммы, а порядковый номер отслеживается автором вручную, например MCB00021.

Диаграммы дерева узлов и ФЕО – показывают иерархию работ в модели и позволяют рассмотреть всю модель целиком, но не показывают взаимосвязи между работами (рис. 4.49).

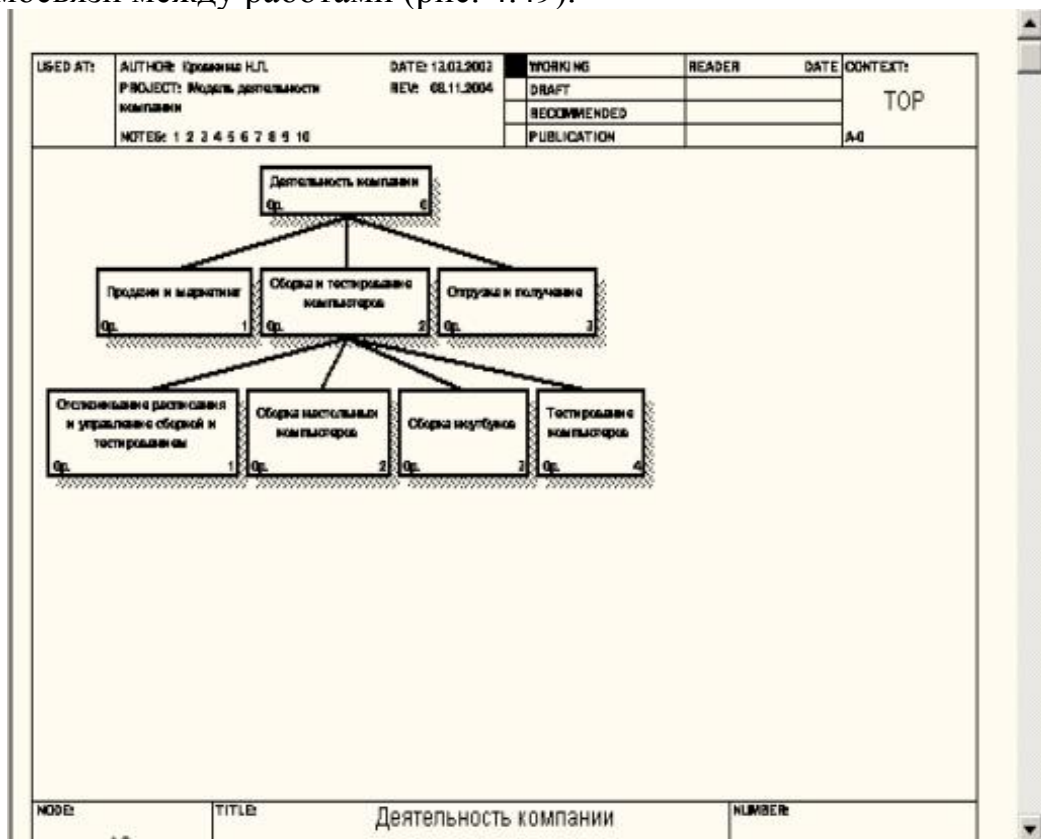


Рис. 4.49. Диаграмма дерева узлов

Процесс создания модели работ является итерационным, следовательно, работы могут менять свое расположение в дереве узлов многократно. Чтобы не запутаться и проверить способ декомпозиции, следует после каждого изменения создавать диаграмму дерева узлов. Впрочем, BPwin имеет мощный инструмент навигации по модели – Model Explorer, который позволяет представить иерархию работ и диаграмм в удобном и компактном виде.

Для создания диаграммы дерева узлов следует выбрать в меню пункт Diagram/Add Node Tree (рис. 4.50). Возникает диалог формирования диаграммы дерева узлов Node Tree Definition (рис. 4.51-4.52).

В диалоге Node Tree Definition следует указать глубину дерева – Number of Levels (по умолчанию – 3) и корень дерева (по умолчанию – родительская работа текущей диаграммы). По умолчанию нижний уровень декомпозиции показывается в виде списка, остальные работы – в виде

прямоугольников. Для отображения всего дерева в виде прямоугольников следует выключить опцию Bullet Last Level.

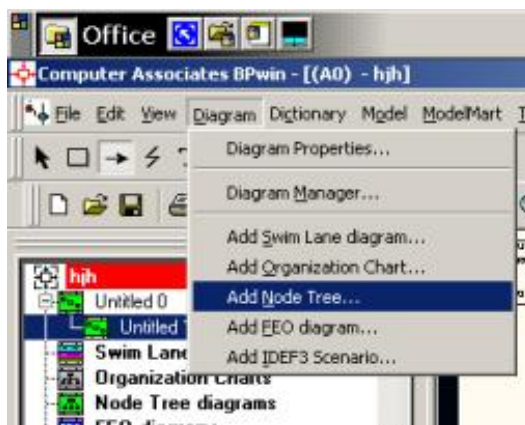


Рис. 4.50. Выбор команды для формирования диаграммы дерева узлов

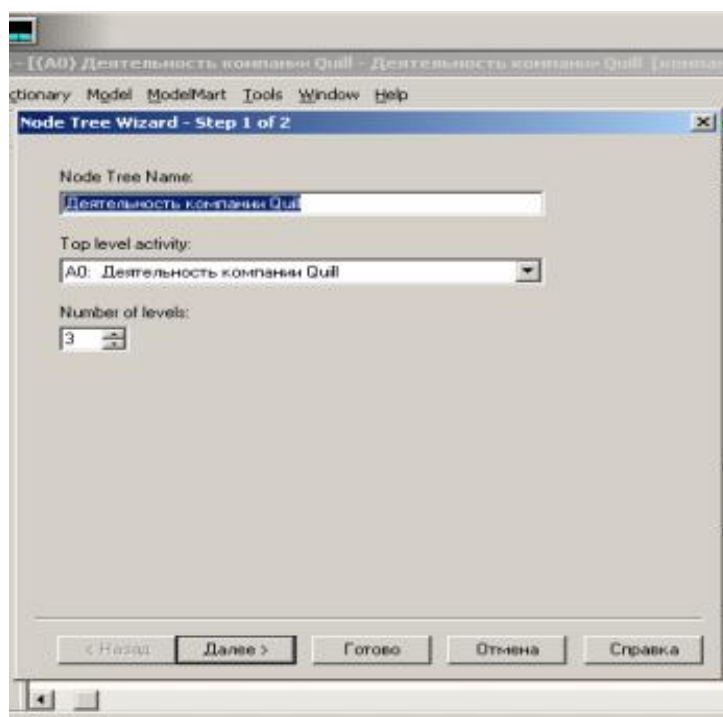


Рис. 4.51. Диалог настройки диаграммы дерева узлов (шаг 1)

При создании дерева узлов следует указать имя диаграммы, поскольку, если в нескольких диаграммах в качестве корня на дереве узлов использовать одну и ту же работу, все эти диаграммы получат одинаковый номер (номер узла + постфикс N, например AON) и в списке открытых диаграмм (пункт меню Window) их можно будет различить только по имени.

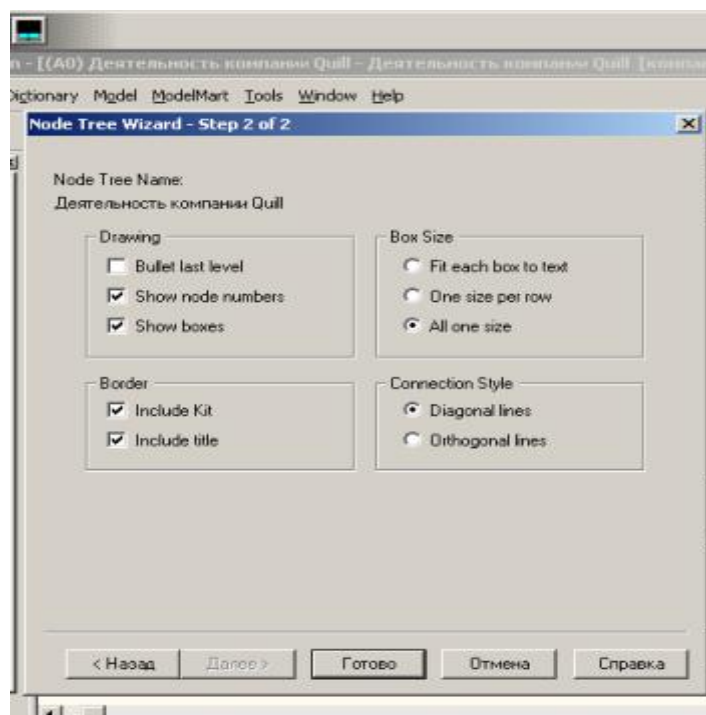


Рис. 4.52. Диалог настройки диаграммы дерева узлов (шаг 2)

Диаграммы «только для экспозиции» (FEO) часто используются в модели для иллюстрации других точек зрения, для отображения отдельных деталей, которые не поддерживаются явно синтаксисом IDEF0. Диаграммы FEO позволяют нарушить любое синтаксическое правило, поскольку по сути являются картинками – копиями стандартных диаграмм и не включаются в анализ синтаксиса. Для создания диаграммы FEO следует выбрать пункт меню Diagram/Add FEO Diagram. В возникающем диалоге Add New FEO Diagram следует указать имя диаграммы FEO и тип родительской диаграммы (рис. 4.53).

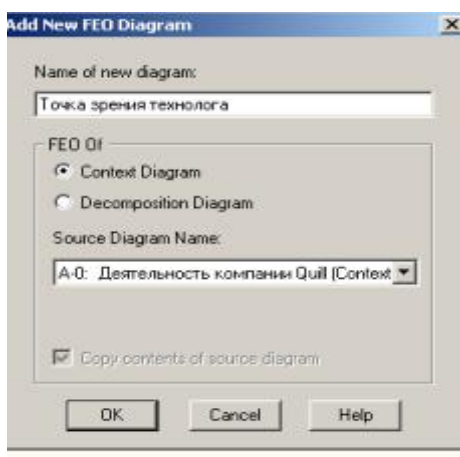


Рис. 4.53. Диалог создания FEO-диаграммы

Новая диаграмма получает номер, который генерируется автоматически: A1F – номер родительской диаграммы по узлу + постфикс F.

Каркас диаграммы. На рис. 4.54 показан типичный пример диаграммы декомпозиции с граничными рамками, которые называются каркасом диаграммы.

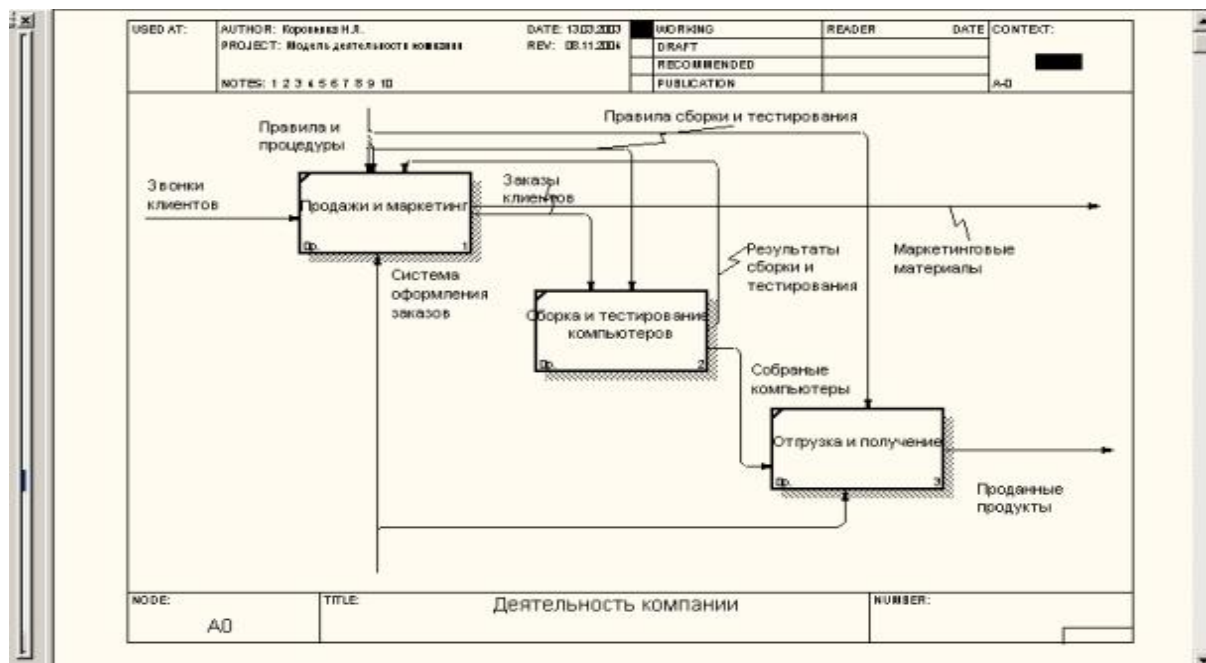


Рис. 4.54. Пример диаграммы декомпозиции с каркасом

Каркас содержит заголовок (верхняя часть рамки) и подвал (нижняя часть). Заголовок используется для отслеживания диаграммы в процессе моделирования, подвал – для идентификации и позиционирования в иерархии диаграммы. Значения полей каркаса задаются в диалоге Diagram Properties из меню Diagram / Diagram Properties (рис. 4.55, табл. 4.2-4.3).

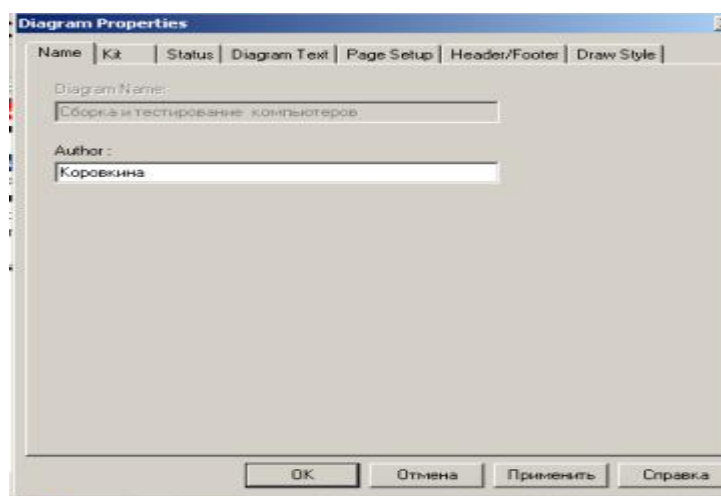


Рис. 4.55. Диалог Diagram Properties

Таблица 4.2

Поля заголовка каркаса (слева направо)


Поле	Смысл
Used At	Используется для указания на родительскую работу в случае, если на текущую диаграмму ссылались посредством стрелки вызова
Autor, Date, Rev, Project	Имя создателя диаграммы, дата создания и имя проекта, в рамках которого была создана диаграмма. REV-дата последнего редактирования диаграммы
Notes 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Используется при проведении сеанса экспертизы. Эксперт должен (на бумажной копии диаграммы) указать число замечаний, вычеркивая цифру из списка каждый раз при внесении нового замечания
Status	Статус отображает стадию создания диаграммы, отображая все этапы публикации
Working	Новая диаграмма, кардинально обновленная диаграмма или новый автор диаграммы
Draft	Диаграмма прошла первичную экспертизу и готова к дальнейшему обсуждению
Recommended	Диаграмма и все ее сопровождающие документы прошли экспертизу. Новых изменений не ожидается
Publication	Диаграмма готова к окончательной печати и публикации
Reader	Имя читателя (эксперта)
Date	Дата прочтения (экспертизы)
Context	<p>Схема расположения работ в диаграмме верхнего уровня. Работа, являющаяся родительской, показана темным прямоугольником, остальные – светлым. На контекстной диаграмме (A-0) показана надпись TOP. В левом нижнем углу показывается номер по узлу родительской диаграммы:</p> 

Таблица 4.3

Поля подвала каркаса (слева направо)

Поле	Смысл
Node	Номер узла диаграммы (номер родительской работы)
Title	Имя диаграммы. По умолчанию — имя родительской работы
Number	C-Number, уникальный номер версии диаграммы
Page	Номер страницы, может использоваться как номер страницы при формировании папки

Слияние и расщепление моделей. Возможность слияния и расщепления моделей обеспечивает коллективную работу над проектом. Так, руководитель проекта может создать декомпозицию верхнего уровня и дать

задание аналитикам продолжить декомпозицию каждой ветви дерева в виде отдельных моделей. После окончания работы над отдельными ветвями все подмодели могут быть слиты в единую модель. С другой стороны, отдельная ветвь модели может быть отщеплена для использования в качестве независимой модели, для доработки или архивирования.

VRwin использует для слияния и разветвления моделей стрелки вызова. Для слияния необходимо выполнить следующие условия:

- обе сливаемые модели должны быть открыты в VRwin;
- имя модели-источника, которое присоединяют к модели-цели, должно совпадать с именем стрелки вызова работы в модели-цели;
- стрелка вызова должна исходить из недекомпозируемой работы (работа должна иметь диагональную черту в левом верхнем углу) (рис. 4.56);
- имена контекстной работы подсоединяемой модели-источника и работы на модели-цели, к которой мы подсоединяем модель-источник, должны совпадать;
- модель-источник должна иметь, по крайней мере, одну диаграмму декомпозиции.

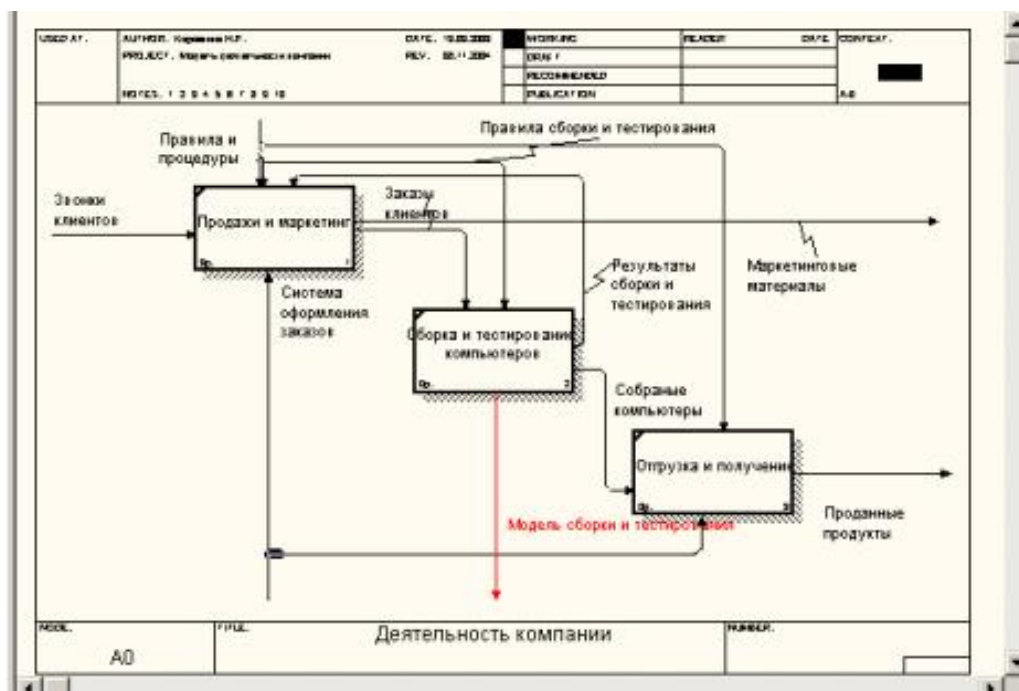


Рис. 4.56. Стрелка вызова работы «Сборка и тестирование компьютеров» модели-цели

Для слияния моделей нужно щелкнуть правой кнопкой мыши по работе со стрелкой вызова в модели-цели и во всплывающем меню выбрать пункт Merge Model.

Появляется диалог, в котором следует указать опции слияния модели (рис. 4.57). При слиянии моделей объединяются и словари стрелок и работ. В случае одинаковых определений возможна перезапись определений или принятие определений из модели-источника. То же относится к именам стрелок, хранилищ данных и внешним ссылкам. (Хранилища данных и внешние ссылки – объекты диаграмм потоков данных, DFD – будут рассмотрены ниже.)

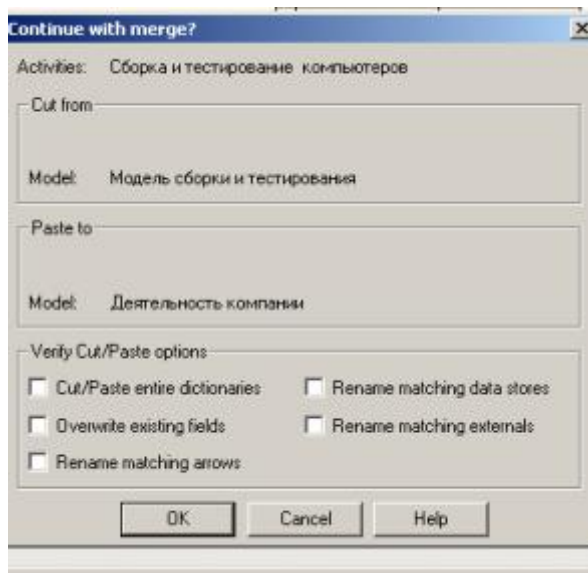


Рис. 4.57. Диалог Continue with merge

После подтверждения слияния (кнопка ОК) модель-источник под-соединяется к модели-цели, стрелка вызова исчезает, а работа, от которой отходила стрелка вызова, становится декомпозируемой – к ней подсоединяется диаграмма декомпозиции первого уровня модели-источника. Стрелки, касающиеся работы на диаграмме модели-цели, автоматически не мигрируют в декомпозицию, а отображаются как неразрешенные. Их следует туннелировать вручную.

В процессе слияния модель-источник остается неизменной, и к модели-цели подключается фактически ее копия. Не нужно путать слияние моделей с синхронизацией. Если в дальнейшем модель-источник будет редактироваться, эти изменения автоматически не попадут в соответствующую ветвь модели-цели.

Разделение моделей производится аналогично. Для отщепления ветви от модели следует щелкнуть правой кнопкой мыши по декомпозированной работе (работа не должна иметь диагональной черты в левом верхнем углу) и выбрать во всплывающем меню пункт Split Model. В появившемся диалоге Split Options следует указать имя создаваемой модели. После подтверждения расщепления в старой модели работа станет

недекомпозированной (признак – диагональная черта в левом верхнем углу), будет создана стрелка вызова, ее имя будет совпадать с именем новой модели, и, наконец, будет создана новая модель, причем имя контекстной работы будет совпадать с именем работы, от которой была «оторвана» декомпозиция.

Создание отчетов в BPwin. Мощный инструмент генерации отчетов по модели вызывается из пункта меню Report. Всего имеется семь типов отчетов:

1. Model Report. Включает информацию о контексте модели – имя модели, точку зрения, область, цель, имя автора, дату создания и др.
2. Diagram Report. Отчет по конкретной диаграмме. Включает список объектов (работ, стрелок, хранилищ данных, внешних ссылок и т. д.).
3. Diagram Object Report. Наиболее полный отчет по модели. Может включать полный список объектов модели (работ, стрелок с указанием их типа и др.) и свойства, определяемые пользователем.
4. Activity Cost Report. Отчет о результатах стоимостного анализа. Будет рассмотрен ниже.
5. Arrow Report. Отчет по стрелкам. Может содержать информацию из словаря стрелок, информацию о работе-источнике, работе-назначении стрелки и информацию о разветвлении и слиянии стрелок.
6. Data Usage Report. Отчет о результатах связывания модели процессов и модели данных. (Будет рассмотрен ниже.)
7. Model Consistency Report. Отчет, содержащий список синтаксических ошибок модели.

Стоимостный анализ. Как было указано ранее, обычно сначала строится функциональная модель существующей организации работы – AS-IS (как есть). После построения модели AS-IS проводится анализ бизнес-процессов, потоки данных и объектов перенаправляются и улучшаются, в результате строится модель TO-BE. Как правило, строится несколько моделей TO-BE, из которых по какому-либо критерию выбирается наилучшая. Проблема состоит в том, что таких критериев много и непросто определить важнейший. Для того чтобы определить качество созданной модели с точки зрения эффективности бизнес-процессов, необходима система метрики, т. е. качество следует оценивать количественно.

BPwin предоставляет аналитику два инструмента для оценки модели – стоимостный анализ, основанный на работах (Activity Based Costing, ABC), и свойства, определяемые пользователем (User Defined Properties, UDP). Функциональное оценивание – ABC – это технология выявления и исследования стоимости выполнения той или иной функции (действия). Исходными данными для функционального оценивания являются затраты

на ресурсы (материалы, персонал и т.д.). В сравнении с традиционными способами оценки затрат, при применении которых часто недооценивается продукция, производимая в незначительном объеме, и переоценивается массовый выпуск, ABC обеспечивает более точный метод расчета стоимости производства продукции, основанный на стоимости выполнения всех технологических операций, выполняемых при ее выпуске.

Стоимостный анализ представляет собой соглашение об учете, используемое для сбора затрат, связанных с работами, с целью определить общую стоимость процесса.

Стоимостный анализ основан на модели работ, потому что количественная оценка невозможна без детального понимания функциональности предприятия. Обычно ABC применяется для того, чтобы понять происхождение выходных затрат и облегчить выбор нужной модели работ при реорганизации деятельности предприятия (Business Process Reengineering, BPR). С помощью стоимостного анализа можно решить такие задачи, как определение действительной стоимости производства продукта, определение действительной стоимости поддержки клиента, идентификация наиболее дорогостоящих работ (тех, которые должны быть улучшены в первую очередь), обеспечение менеджеров финансовой мерой предлагаемых изменений и т.д.

ABC-анализ может проводиться только тогда, когда модель работы последовательная (следует синтаксическим правилам IDEF0), корректная (отражает бизнес), полная (охватывает всю рассматриваемую область) и стабильная (проходит цикл экспертизы без изменений), другими словами, когда создание модели работы закончено.

ABC включает следующие основные понятия:

- **Объект затрат – причина, по которой работа выполняется, обычно основной выход работы.** Стоимость работ есть суммарная стоимость объектов затрат («Сборка и тестирование компьютеров», рис. 4.58);

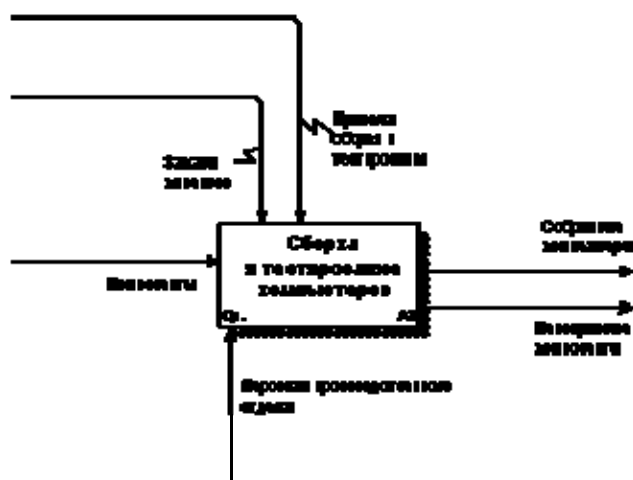


Рис. 4.58. Иллюстрация терминов ABC

- Двигатель затрат – **характеристики входов и управлений работы** («Заказы клиентов», «Правила сборки и тестирования», «Персонал производственного отдела» на рис. 4.58), которые влияют на то, как выполняется и как долго длится работа;

- Центры затрат – **можно трактовать как статьи расхода.**

При проведении стоимостного анализа в VPwin сначала задаются единицы измерения времени и денег: следует вызвать диалог Model Properties (меню Model), закладка ABC Units (рис. 4.59). Если в списке выбора отсутствует необходимая валюта, ее можно добавить. Диапазон измерения времени в списке Unit of measurment – от секунд до лет.

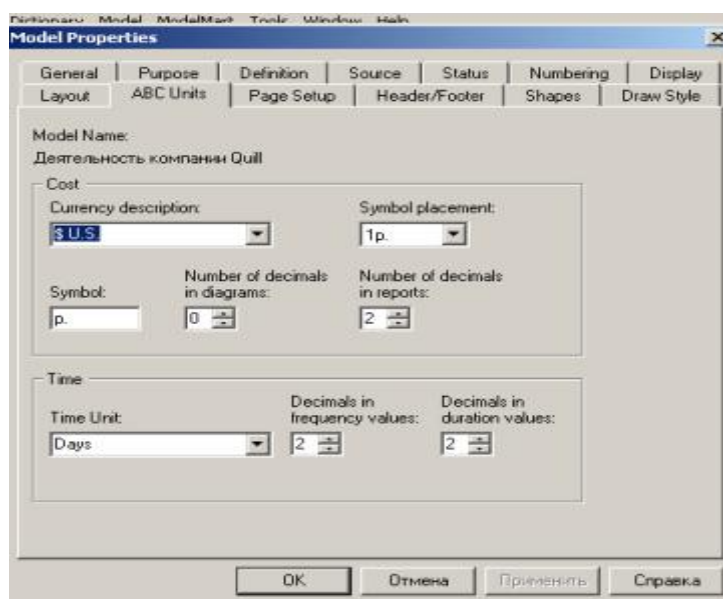


Рис. 4.59. Настройка единиц измерения валюты и времени

Затем описываются центры затрат (cost centers): необходимо вызвать диалог Cost Center Editor из меню Model (рис. 4.60).

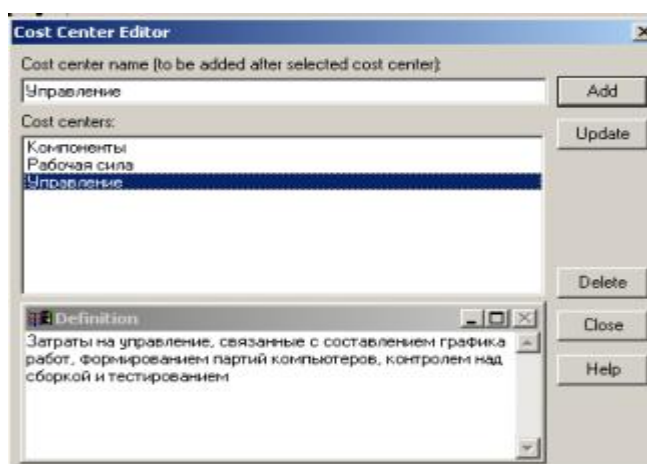


Рис. 4.60. Диалог Cost Center Editor

Каждому центру затрат следует дать подробное описание в окне Definition. Список центров затрат упорядочен. Порядок в списке можно менять при помощи стрелок, расположенных справа от списка. Задание определенной последовательности центров затрат в списке, во-первых, облегчает последующую работу при присвоении стоимости работам, а во-вторых, имеет значение при использовании единых стандартных отчетов в разных моделях. Хотя BPwin сохраняет информацию о стандартном отчете в файле BPWINRPT.INI, информация о центрах затрат и UDP сохраняется в виде указателей, т. е. хранятся не названия центров затрат, а их номера. Поэтому, если нужно использовать один и тот же стандартный отчет в разных моделях, списки центров затрат должны быть в них одинаковы.

Для задания стоимости работы (для каждой работы на диаграмме декомпозиции) следует щелкнуть правой кнопкой мыши по работе и на всплывающем меню выбрать Cost (рис. 4.61).

The screenshot shows the 'Activity Properties' dialog box with the 'Costs' tab selected. The 'Activity Name' is 'Сборка настольных компьютеров'. Below it is a table with cost centers and their costs in Rubles.

Cost Center	Рубль
Компоненты	16 000,00
Рабочая сила	100,00
Управление	0,00

Below the table, there are fields for 'Frequency' (8,00) and 'Duration' (2,00 час). The 'Total cost' is 16 100,00 and 'Total cost x Frequency' is 128 800,00. There are buttons for 'OK', 'Отмена', 'Применить', and 'Справка'.

Рис. 4.61. Задание стоимости работ в диалоге Activity Properties/Cost

В диалоге Activity Cost указывается частота проведения данной работы в рамках общего процесса (окно Frequency) и продолжительность (Duration). Затем следует выбрать в списке один из центров затрат и в окне Cost задать его стоимость. Аналогично назначаются суммы по каждому центру затрат, т. е. задается стоимость каждой работы по каждой статье расхода. Если в процессе назначения стоимости возникает необходимость внесения дополнительных центров затрат, диалог Cost Center Editor вызывается прямо из диалога Activity Properties/Cost соответствующей кнопкой.

Общие затраты по работе рассчитываются как сумма по всем центрам затрат. При вычислении затрат вышестоящей (родительской) работы сначала вычисляется произведение затрат дочерней работы на частоту работы (число раз, которое работа выполняется в рамках проведения родительской работы), затем результаты складываются. Если во всех работах модели включен режим Compute from Decompositions, вычисления автоматически проводятся по всей иерархии работ снизу вверх (рис. 4.62).

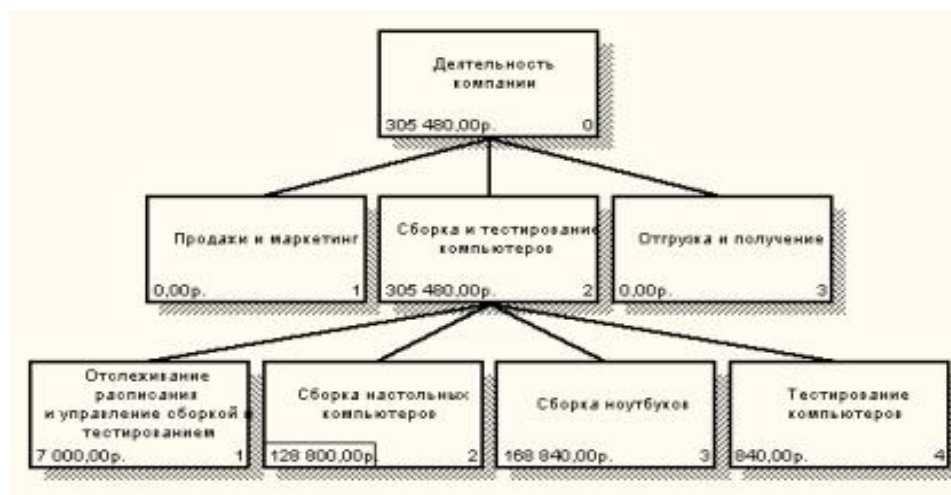


Рис. 4.62. Вычисление затрат родительской работы

Этот достаточно упрощенный принцип подсчета справедлив, если работы выполняются последовательно. Встроенные возможности BPwin позволяют разрабатывать упрощенные модели стоимости, которые, тем не менее, оказываются чрезвычайно полезными при предварительной оценке затрат. Если схема выполнения более сложная (например, работы производятся альтернативно), можно отказаться от подсчета и задать итоговые суммы для каждой работы вручную (Override Decompositions). В этом случае результаты расчетов с нижних уровней декомпозиции будут игнорироваться, а при расчетах на верхних уровнях будет учитываться сумма, заданная вручную. На любом уровне результаты расчетов сохраняются независимо от выбранного режима, поэтому при выключении опции Override Decompositions расчет снизу вверх производится обычным образом.

Для проведения более тонкого анализа можно воспользоваться специализированным средством стоимостного анализа EasyABC (ABC Technology, Inc.). BPwin имеет двунаправленный интерфейс с EasyABC. Для экспорта данных в EasyABC следует выбрать пункт меню File/Export/Node Tree, задать в диалоге Export Node Tree необходимые настройки и экспортировать дерево узлов в текстовый файл (.txt). Файл экспорта можно импортировать в EasyABC. После проведения необходимых расчетов результирующие данные можно импортировать из EasyABC

в VPwin. Для импорта: в меню File/Import/Costs и в диалоге Import Activity Costs выбрать необходимые установки.

Результаты стоимостного анализа могут существенно повлиять на очередность выполнения работ. Предположим, что для оценки качества изделия необходимо провести три работы: 1) внешний осмотр – стоимость 50 руб.; 2) пробное включение – стоимость 150 руб.; 3) испытание на стенде – стоимость 300 руб.

Предположим также, что с точки зрения технологии очередность проведения работ незначительна, а вероятность выявления брака одинакова (50 %). Пусть необходимо проверить восемь изделий. Если проводить работы в убывающем по стоимости порядке, то затраты на получение готового изделия составят:

$$300 \text{ руб. (испытание на стенде)} * 8 + 150 \text{ руб. (пробное включение)} * 4 + 50 \text{ руб. (внешний осмотр)} * 2 = 3100 \text{ руб.}$$

Если проводить работы в возрастающем по стоимости порядке, то на получение готового изделия будет затрачено:

$$50 \text{ руб. (внешний осмотр)} * 8 + 150 \text{ руб. (пробное включение)} * 4 + 300 \text{ руб. (испытание на стенде)} * 2 = 1600 \text{ руб.}$$

Следовательно, с целью минимизации затрат первой должна быть выполнена наиболее дешевая работа, затем – средняя по стоимости и в конце – наиболее дорогая.

Результаты стоимостного анализа наглядно представляются на специальном отчете VPwin, настройка которого производится в диалоговом окне Activity Cost Report (меню Tools/Reports/Activity Cost Report) (рис. 4.63). Отчет позволяет документировать имя, номер, определение и стоимость работ, как суммарную, так и отдельно по центрам затрат.

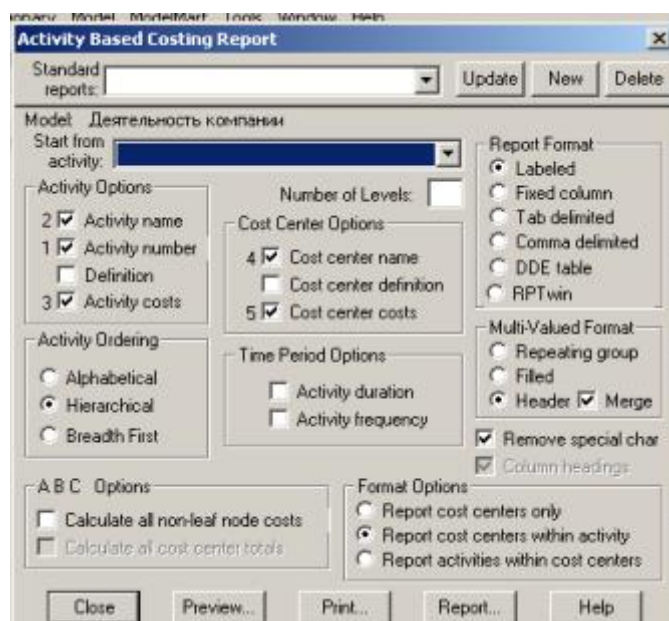


Рис. 4.63. Диалог настройки отчета по стоимости работ

Результаты отображаются и непосредственно на диаграммах. В левом нижнем углу прямоугольника работы может показываться либо стоимость (по умолчанию), либо продолжительность, либо частота проведения работы. Настройка отображения осуществляется в диалоге Model Properties (меню Model/Model Properties), закладка Display (ABC Data, ABC Units).

Свойства, определяемые пользователем (UDP). Модуль ABC позволяет оценить стоимостные и временные характеристики системы. Если стоимостных показателей недостаточно, имеется возможность внесения собственных метрик – свойств, определенных пользователем – (User Defined Properties, UDP). UDP позволяют провести дополнительный анализ, хотя и без суммирующих подсчетов.

Для описания UDP служит диалог User-Defined Property Editor (меню Model/UDP Definition Editor) (рис. 4.64).

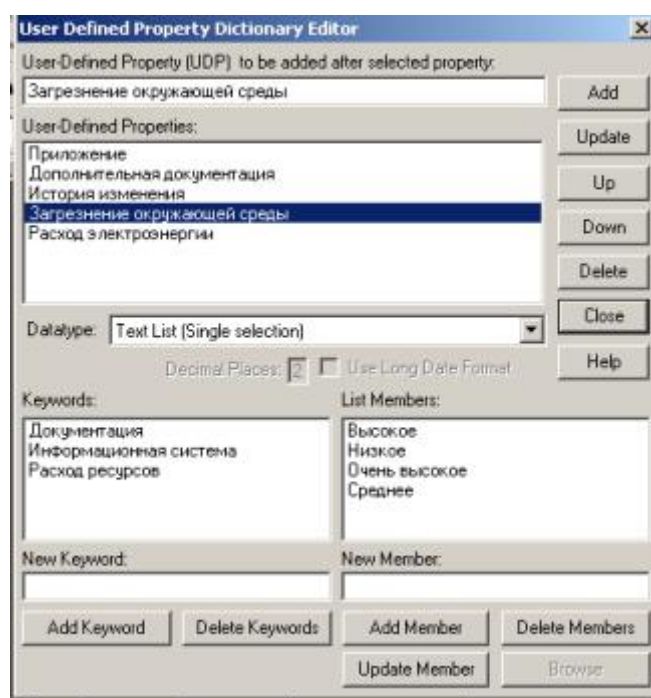


Рис. 4.64. Диалог описания UDP

В верхнем окне диалога вносится имя UDP, в списке выбора Datatype описывается тип свойства. Имеется возможность задания 18 различных типов UDP, в том числе управляющих команд и массивов, объединенных по категориям. Для внесения категории следует задать имя категории в окне New Keyword и щелкнуть по кнопке Add Category. Для присвоения свойства категории необходимо выбрать UDP из списка, затем категорию из списка категорий и щелкнуть по кнопке Update. Одна категория может объединять несколько свойств, в то же время одно свойство может входить в несколько категорий. Свойство типа List может содержать массив пред-

варительно определенных значений. Для определения области значений UDP типа List следует задать значение свойства в окне New Keyword и щелкнуть по кнопке Add Member. Значения из списка можно редактировать и удалять.

Каждой работе можно поставить в соответствие набор UDP. Для этого следует щелкнуть правой кнопкой мыши по работе и выбрать пункт меню UDP. В закладке UDP Values диалога IDEF0 Activity Properties можно задать значения UDP. Результат задания можно проанализировать в отчете Diagram Object Report (меню Tools/Report/Diagram Object Report) (рис. 4.65).

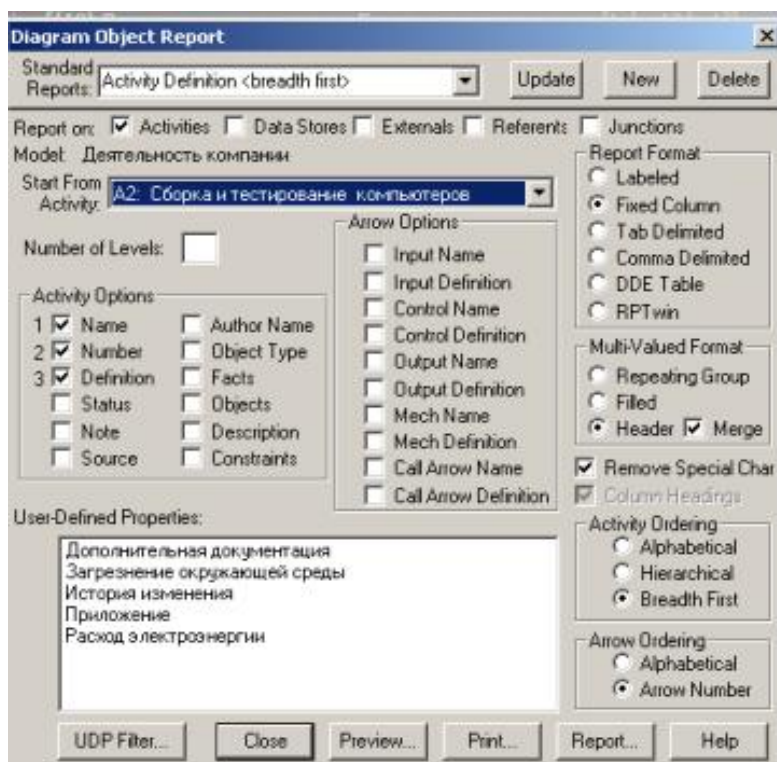


Рис. 4.65. Диалог настройки отчета Diagram Object Report

Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagramming, DFD) используются для описания документооборота и обработки информации. Подобно IDEF0, DFD представляет модельную систему как сеть связанных между собой работ. Их можно использовать как дополнение к модели IDEF0 для более наглядного отображения текущих операций документооборота в корпоративных системах обработки информации. DFD описывает:

- функции обработки информации (работы);
- документы (стрелки, arrow), объекты, сотрудников или отделы, которые участвуют в обработке информации;

– внешние ссылки (external references), которые обеспечивают интерфейс с внешними объектами, находящимися за границами моделируемой системы;

– таблицы для хранения документов (хранилище данных, data store).

В BPwin для построения диаграмм потоков данных используется нотация Гейна-Сарсона.

Для того чтобы дополнить модель IDEF0 диаграммой DFD, нужно в процессе декомпозиции в диалоге Activity Box Count "кликнуть" по радиокнопке DFD. В палитре инструментов на новой диаграмме DFD появляются новые кнопки:

- **External Reference** – добавить в диаграмму внешнюю ссылку;
- **Data store** – добавить в диаграмму хранилище данных ;
- **Diagram Dictionary Editor** – ссылка на другую страницу. В отличие от IDEF0 этот инструмент позволяет направить стрелку на любую диаграмму (а не только на верхний уровень).

В отличие от стрелок IDEF0, которые представляют собой жесткие взаимосвязи, стрелки DFD показывают, как объекты (включая данные) двигаются от одной работы к другой. Это представление потоков совместно с хранилищами данных и внешними сущностями делает модели DFD более похожими на физические характеристики системы – движение объектов (data flow), хранение объектов (data stores), поставка и распространение объектов (external entities) (рис. 4.66).

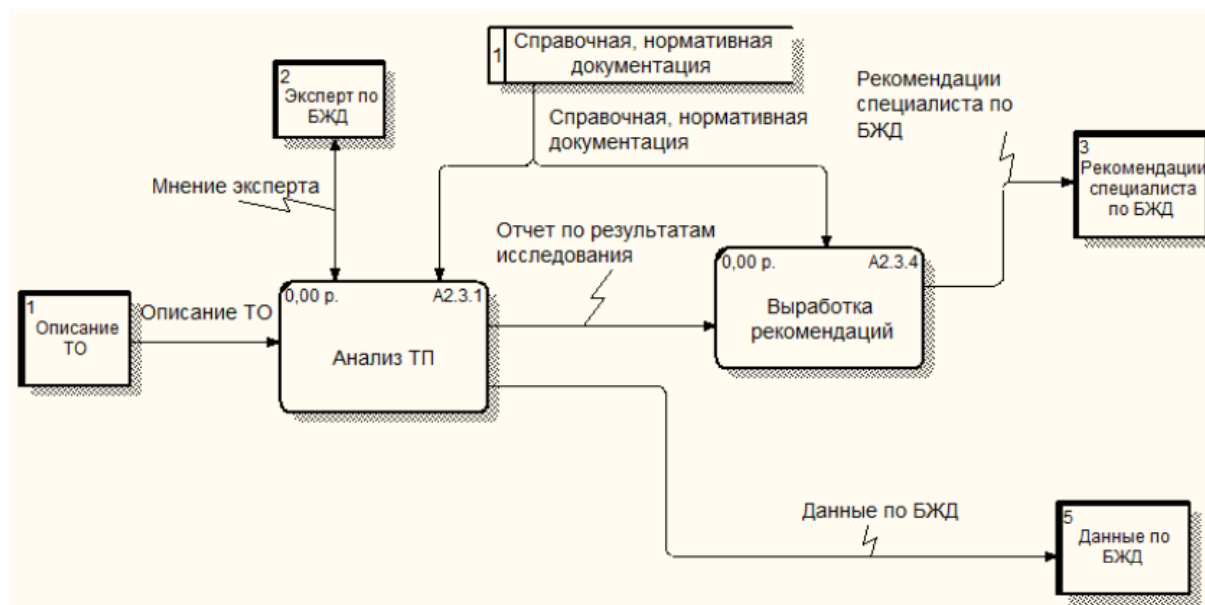


Рис. 4.66. Пример диаграммы DFD

В отличие от IDEF0, где система рассматривается как взаимосвязанные работы, DFD рассматривает систему как совокупность предметов.

Контекстная диаграмма часто включает работы и внешние ссылки. Работы обычно именуются по названию системы, например «**Система обработки информации**». Включение внешних ссылок в контекстную диаграмму не отменяет требования методологии четко определить цель, область и единую точку зрения на моделируемую систему.

Работы в DFD представляют собой функции системы, преобразующие входы в выходы. Хотя работы изображаются прямоугольниками со скругленными углами, смысл их совпадает со смыслом работ IDEF0 и IDEF3. Так же, как работы IDEF3, они имеют входы и выходы, но не поддерживают управления и механизмы, как IDEF0.

Внешние сущности изображают входы в систему и/или выходы из системы. Внешние сущности изображаются в виде прямоугольника с тенью и обычно располагаются по краям диаграммы. Одна внешняя сущность может быть использована многократно на одной или нескольких диаграммах. Обычно такой прием используют, чтобы не рисовать слишком много длинных и запутанных стрелок.

Стрелки (Потоки данных) описывают движение объектов из одной части системы в другую. Поскольку в DFD каждая сторона работы не имеет четкого назначения, как в IDEF0, стрелки могут подходить и выходить из любой грани прямоугольника работы. В DFD также применяются двунаправленные стрелки для описания диалогов типа «команда-ответ» между работами, между работой и внешней сущностью и между внешними сущностями (рис. 4.67).

Хранилище данных. В отличие от стрелок, описывающих объекты в движении, хранилища данных изображают объекты в покое (рис. 4.68).

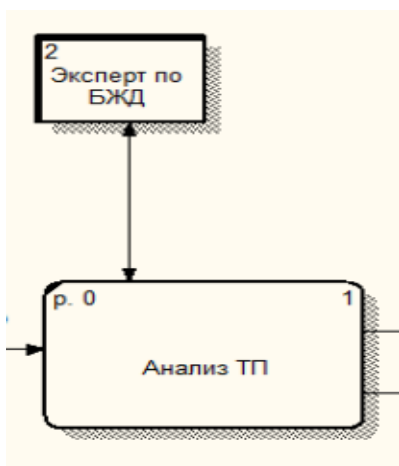


Рис. 4.67. Внешняя сущность

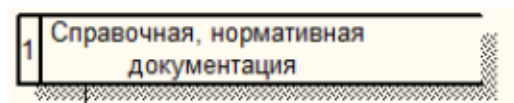


Рис. 4.68. Хранилище данных

В материальных системах хранилища данных изображаются там, где объекты ожидают обработки, например в очереди. В системах обработки

информации хранилища данных являются механизмом, который позволяет сохранить данные для последующих процессов.

Слияние и разветвление стрелок. В DFD стрелки могут сливаться и разветвляться, что позволяет описать декомпозицию стрелок. Каждый новый сегмент сливающейся или разветвляющейся стрелки может иметь собственное имя.

Построение диаграмм DFD может осуществляться с использованием традиционного структурного анализа, подобно тому как строятся диаграммы IDEF0. Сначала строится физическая модель, отображающая текущее состояние дел. Затем эта модель преобразуется в логическую модель, которая отображает требования к существующей системе. После этого строится модель, отображающая требования к будущей системе. И наконец, строится физическая модель, на основе которой должна быть построена новая система.

Альтернативным подходом является подход, популярный при создании программного обеспечения, называемый событийным разделением (event partitioning), в котором различные диаграммы DFD выстраивают модель системы. Во-первых, логическая модель строится как совокупность работ и документирования того, что они (эти работы) должны делать.

Затем модель окружения (environment model) описывает систему как объект, взаимодействующий с событиями из внешних сущностей. Модель окружения обычно содержит описание цели системы, одну контекстную диаграмму и список событий. Контекстная диаграмма содержит один прямоугольник работы, изображающий систему в целом, и внешние сущности, с которыми система взаимодействует.

Наконец, модель поведения (behavior model) показывает, как система обрабатывает события. Эта модель состоит из одной диаграммы, в которой каждый прямоугольник изображает каждое событие из модели окружения. Хранилища могут быть добавлены для моделирования данных, которые необходимо запоминать между событиями. Потoki добавляются для связи с другими элементами, и диаграмма проверяется с точки зрения соответствия модели окружения.

Полученные диаграммы могут быть преобразованы с целью более наглядного представления системы, в частности работы на диаграммах могут быть декомпозированы.

Нумерация объектов. В DFD номер каждой работы может включать префикс, номер родительской работы (A) и номер объекта. Номер объекта – это уникальный номер работы на диаграмме. Например, работа может иметь номер A.12.4. Уникальный номер имеют хранилища данных и внешние сущности независимо от их расположения на диаграмме. Каждое хранилище данных имеет префикс D и уникальный номер, например D5. Каждая внешняя сущность имеет префикс E и уникальный номер, например E5.

Метод описания процессов IDEF3. Наличие в диаграммах DFD элементов для обозначения источников, приемников и хранилищ данных позволяет более эффективно и наглядно описать процесс документооборота. Однако для описания логики взаимодействия информационных потоков более подходит IDEF3, называемая также *workflow diagramming*, – методология моделирования, использующая графическое описание информационных потоков, взаимоотношений между процессами обработки информации и объектов, являющихся частью этих процессов. Диаграммы Workflow могут быть использованы в моделировании бизнес-процессов для анализа завершенности процедур обработки информации. С их помощью можно описывать сценарии действий сотрудников организации, например последовательность обработки заказа или события, которые необходимо обработать за конечное время. Каждый сценарий сопровождается описанием процесса и может быть использован для документирования каждой функции.

IDEF3 – это метод, имеющий основной целью дать возможность аналитикам описать ситуацию, когда процессы выполняются в определенной последовательности, а также описать объекты, участвующие совместно в одном процессе.

Техника описания набора данных IDEF3 является частью структурного анализа. В отличие от некоторых методик описаний процессов IDEF3 не ограничивает аналитика чрезмерно жесткими рамками синтаксиса, что может привести к созданию неполных или противоречивых моделей.

IDEF3 может быть также использован как метод создания процессов. IDEF3 дополняет IDEF0 и содержит все необходимое для построения моделей, которые в дальнейшем могут быть использованы для имитационного анализа.

Каждая работа в IDEF3 описывает какой-либо сценарий бизнес-процесса и может являться составляющей другой работы. Поскольку сценарий описывает цель и рамки модели, важно, чтобы работы именовались отглагольным существительным, обозначающим процесс действия, или фразой, содержащей такое существительное.


Точка зрения на модель должна быть документирована. Обычно это точка зрения человека, ответственного за работу в целом. Также необходимо документировать цель модели – те вопросы, на которые призвана ответить модель.


Диаграмма является основной единицей описания в IDEF3. Важно правильно построить диаграммы, поскольку они предназначены для чтения другими людьми (а не только автором).


Единицы работы – Unit of Work (UOW) – также называемые **работами** (activity), являются центральными компонентами модели. В IDEF3 работы изображаются прямоугольниками с прямыми углами и имеют имя, выраженное отглагольным **существительным**, обозначающим процесс действия, одиночным или в составе фразы, и номер (идентификатор);

другое имя существительное в составе той же фразы обычно отображает основной выход (результат) работы (например, "Изготовление изделия"). Часто имя существительное в имени работы меняется в процессе моделирования, поскольку модель может уточняться и редактироваться. Идентификатор работы присваивается при создании и не меняется никогда. Даже если работа будет удалена, ее идентификатор не будет вновь использоваться для других работ. Обычно номер работы состоит из номера родительской работы и порядкового номера на текущей диаграмме.

Связи **показывают взаимоотношения работ**. Все связи в IDEF3 односторонне направлены и могут быть направлены куда угодно, но обычно диаграммы IDEF3 стараются построить так, чтобы связи были направлены слева направо. В IDEF3 различают **три типа стрелок, изображающих связи**, стиль которых устанавливается через меню Edit/Arrow Style:

Старшая (Precedence)  сплошная линия, связывающая единицы работ (UOW). Рисуется слева направо или сверху вниз. Показывает, что работа-источник должна закончиться прежде, чем работа-цель начнется.


Отношения (Relational Link)  пунктирная линия, используемая для изображения связей между единицами работ (UOW) а также между единицами работ и объектами ссылок.

Потоки объектов (Object Flow)  стрелка с двумя наконечниками, применяется для описания того факта, что объект используется в двух или более единицах работы, например, когда объект порождается в одной работе и используется в другой.

Старшая связь показывает, что работа-источник заканчивается ранее, чем начинается работа-цель. Часто результатом работы-источника становится объект, необходимый для запуска работы-цели. В этом случае стрелку, обозначающую объект, изображают с двойным наконечником. Имя стрелки должно ясно идентифицировать отображаемый объект. Поток объектов имеет ту же семантику, что и старшая стрелка.

Отношение показывает, что стрелка является альтернативой старшей стрелке или потоку объектов в смысле задания последовательности выполнения работ – работа-источник не обязательно должна закончиться, прежде чем работа-цель начнется. Более того, работа-цель может закончиться прежде, чем закончится работа-источник (рис. 4.69).

Перекрестки (Junction). Окончание одной работы может служить сигналом к началу нескольких работ, или же одна работа для своего запуска может ожидать окончания нескольких работ. Перекрестки используются для отображения логики взаимодействия стрелок при слиянии и разветвлении или для отображения множества событий, которые могут или должны быть завершены перед началом следующей работы. Различают перекрестки для слияния стрелок (Fan-in Junction) и для разветвления (Fan-out Junction). Одновременное слияние и для разветвление невозможно. Для

внесения перекрестка служит кнопка  (добавить в диаграмму перекресток – Junction) в палитре инструментов. В диалоге Junction Type Editor необходимо указать тип перекрестка (табл. 4.4).

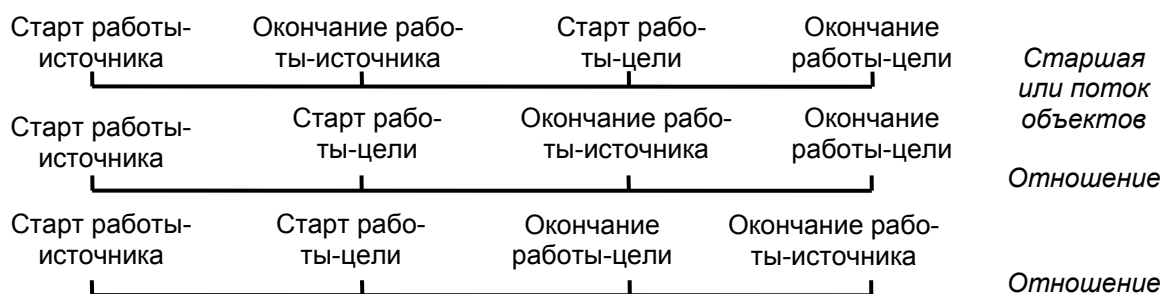


Рис. 4.69. Временная диаграмма выполнения работ

Таблица 4.4

Типы перекрестков

Обозначение	Наименование	Смысл	
		слияние стрелок (Fan-in Junction)	разветвление стрелок (Fan-out Junction)
	Asynchronous AND	Все предшествующие процессы должны быть завершены	Все следующие процессы должны быть запущены
	Synchronous AND	Все предшествующие процессы завершены одновременно	Все следующие процессы запускаются одновременно
	Asynchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов должны быть завершены	Один или несколько следующих процессов должны быть запущены
	Synchronous OR	Один или несколько предшествующих процессов завершены одновременно	Один или несколько следующих процессов запускаются одновременно
	XOR (Exclusive OR)	Только один предшествующий процесс завершен	Только один следующий процесс запускается

Все перекрестки на диаграмме нумеруются, каждый номер имеет префикс J. Можно редактировать свойства перекрестка при помощи диалога Definition Editor. В отличие от IDEF0 и DFD в IDEF3 стрелки могут сливаться и разветвляться только через перекрестки.

Объект ссылки в IDEF3 выражает некую идею, концепцию или данные, которые нельзя связать со стрелкой, перекрестком или работой (рис. 4.70).

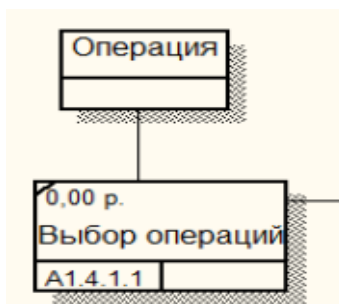



Рис. 4.70. Объект ссылки

Для внесения объекта ссылки служит кнопка –  (добавить в диаграмму объект ссылки – Referent) в палитре инструментов. Объект ссылки изображается в виде прямоугольника. Имя объекта ссылки задается в диалоге Referent (пункт всплывающего меню Name Editor). В качестве имени можно использовать имя какой-либо стрелки с других диаграмм или имя сущности из модели данных. Объекты ссылки должны быть связаны с единицами работ или перекрестками пунктирными линиями. Различаются три стиля объектов ссылок – безусловные (unconditional), синхронные (synchronous) и асинхронные (asynchronous), однако BPwin поддерживает только безусловные объекты ссылок.

При внесении объектов ссылок помимо имени следует указывать тип объекта ссылки (табл. 4.5).

Таблица 4.5

Типы объектов ссылок

Тип объекта ссылки	Цель описания
1	2
OBJECT	Описывает участие важного объекта в работе
GOTO	Инструмент циклического перехода (в повторяющейся последовательности работ), возможно на текущей диаграмме, но не обязательно. Если все работы цикла присутствуют на текущей диаграмме, цикл может также изображаться стрелкой, возвращающейся на стартовую работу. GOTO может ссылаться на перекресток
UOB (Unit of behavior)	Применяется, когда необходимо подчеркнуть множественное использование какой-либо работы, но без цикла. Например, работа «Контроль качества» может быть использована в Процесе «Изготовления изделия» несколько раз, после каждой единичной операции. Обычно этот тип ссылки не используется для моделирования автоматически запускающихся работ

1	2
NOTE	Используется для документирования важной информации, относящейся к каким-либо графическим объектам на диаграмме. NOTE является альтернативой внесению текстового объекта в диаграмму
ELAB (Elaboration)	Используется для усовершенствования графиков или их более детального описания. Обычно употребляется для детального описания разветвления и слияния стрелок на перекрестках

Декомпозиция работ в IDEF3 используется для детализации работ. Методология IDEF3 позволяет декомпонировать работу многократно, т.е. работа может иметь множество дочерних работ. Это позволяет в одной модели описать альтернативные потоки. Возможность множественной декомпозиции предъявляет дополнительные требования к нумерации работ. Так, номер работы состоит из номера родительской работы, версии декомпозиции и собственного номера работы на текущей диаграмме (рис. 4.71).

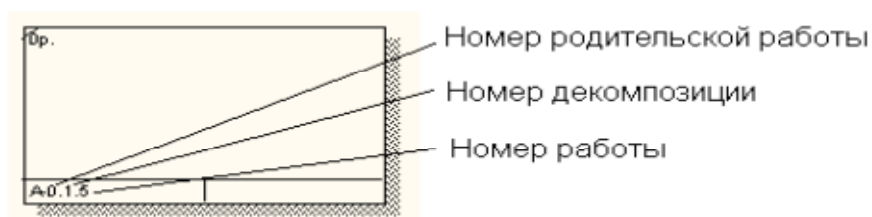


Рис. 4.71. Номер единицы работы (VOW)

Рассмотрим процесс декомпозиции диаграмм IDEF3, включающий взаимодействие автора (аналитика) и одного или нескольких экспертов предметной области.

Описание сценария, области и точки зрения. Перед проведением сеанса экспертизы у экспертов предметной области должны быть задокументированы сценарии и рамки модели для того, чтобы эксперт мог понять цели декомпозиции. Кроме того, если точка зрения моделирования отличается от точки зрения эксперта, она должна быть особенно тщательно задокументирована.

Возможно, что эксперт самостоятельно не сможет передать необходимую информацию. В этом случае аналитик должен приготовить список вопросов для проведения интервью.

Определение работ и объектов. Обычно эксперт предметной области передает аналитику текстовое описание сценария. В дополнение к этому может существовать документация, описывающая интересующие

процессы. Из всей этой информации аналитик должен составить список кандидатов на работы (отглагольные существительные, обозначающие процесс, одиночные или в составе фразы) и кандидатов на объекты (существительные, обозначающие результат выполнения работы), которые необходимы для перечисленных в списке работ.

В некоторых случаях целесообразно создать графическую модель для представления ее эксперту предметной области. Графическая модель может быть также создана после сеанса сбора информации для того, чтобы детали форматирования диаграммы не смущали участников.

Поскольку разные фрагменты модели IDEF3 могут быть созданы разными группами аналитиков в разное время, IDEF3 поддерживает простую схему нумерации работ в рамках всей модели. Разные аналитики оперируют разными диапазонами номеров, работая при этом независимо. Пример выделения диапазона приведен в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Диапазоны номеров работ

Аналитик	Диапазон номеров IDEF3
Иванов	1-999
Петров	1000-1999
Сидоров	2000-2999

Последовательность и согласование. Если диаграмма создается после проведения интервью, аналитик должен принять некоторые решения, относящиеся к иерархии диаграмм, например сколько деталей включать в одну диаграмму. Если последовательность и согласование диаграмм неочевидны, может быть проведена еще одна экспертиза для детализации и уточнения информации. Важно различать подразумевающее согласование (согласование, которое подразумевается в отсутствие связей) и ясное согласование (согласование, ясно изложенное в мнении эксперта).

Работы, перекрестки и документирование объектов. IDEF3 позволяет внести информацию в модель различными способами. Например, логика взаимодействия может быть отображена графически в виде комбинации перекрестков. Та же информация может быть отображена в виде объекта ссылки типа ELAB (Elaboration). Это позволяет аналитику вносить информацию в удобном в данный момент времени виде. Важно учитывать, что модели могут быть реорганизованы, например для их представления в более презентабельном виде. Выбор формата для презентации часто имеет важное значение для организации модели,

поскольку комбинация перекрестков занимает значительное место на диаграмме и использование иерархии перекрестков затрудняет расположение работ на диаграмме.

В результате дополнения диаграмм IDEF0 диаграммами DFD и IDEF3 может быть создана смешанная модель, которая наилучшим образом описывает все стороны деятельности предприятия (рис. 4.72).

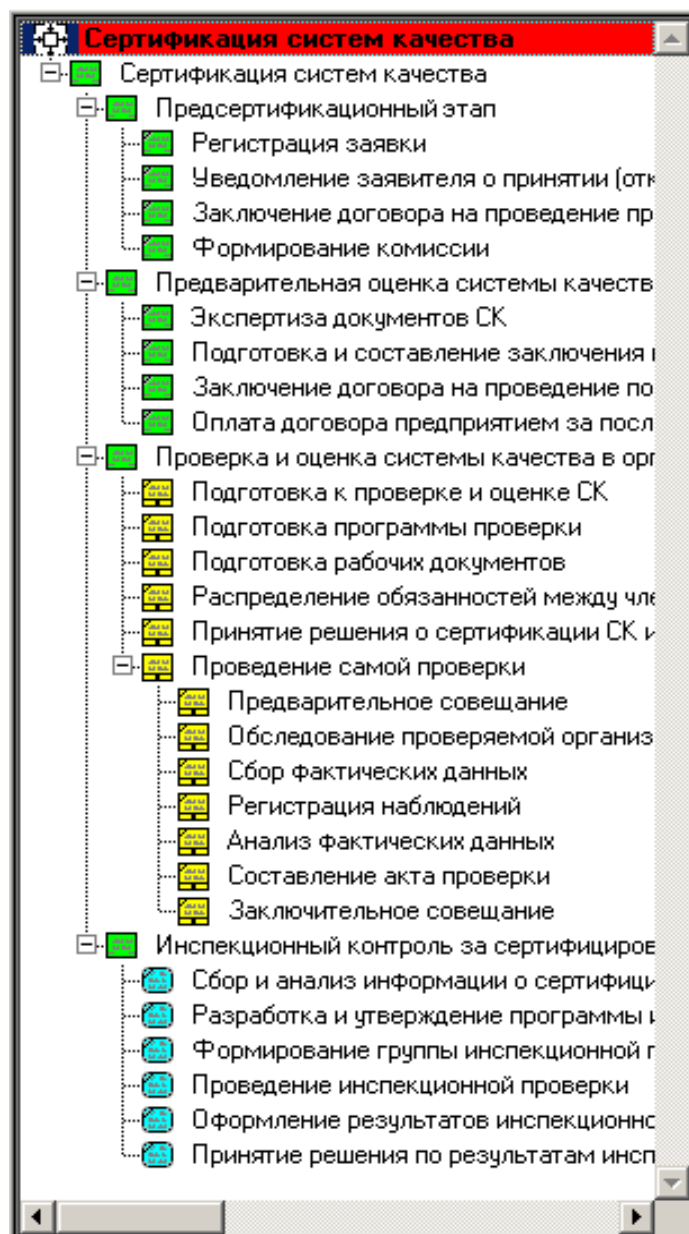


Рис. 4.72. Представление смешанной модели в окне Model Explorer

Иерархию работ в смешанной модели можно увидеть в окне Model Explorer. Работы в нотации IDEF0 изображаются зеленым цветом, IDEF3 – желтым, DFD – синим.

Контрольные вопросы

1. Какие методологии поддерживаются в BPWin?
2. Опишите последовательность шагов для создания модели в BPWin.
3. Что представляет собой модель в нотации IDEF0?
4. Что обозначают работы в IDEF0?
5. Каковы правила именования работ?
6. Каково назначение сторон прямоугольников работ на диаграммах?
7. Как провести связи между работами?
8. Что такое туннелированные стрелки?
9. Назовите виды взаимосвязей.
10. Опишите процесс создания новой модели в BPWin.
11. Как выбрать количество и порядок расположения работ на диаграмме?
12. Как именуются сливающиеся и разветвляющиеся стрелки?
13. С какой целью производится декомпозиция работ?
14. Что представляет собой диаграмма дерева узлов, для чего она используется?
15. Каков порядок создания диаграммы дерева узлов?
16. Что описывает диаграмма IDEF3?
17. Перечислите составные элементы диаграмм IDEF3.
18. Что показывают связи в диаграммах IDEF3?
19. Перечислите типы стрелок в диаграммах IDEF3.
20. Назовите типы перекрестков.
21. Что описывает диаграмма DFD?
22. Из каких элементов состоит диаграмма DFD?
23. Что называется внешней сущностью?
24. Что описывают хранилища?
25. С какой целью проводится стоимостный анализ?
26. Каков порядок проведения стоимостного анализа?
27. Что такое пользовательские категории UDP?
28. С какой целью создаются пользовательские категории UDP?
29. Какие пользовательские категории UDP могут быть использованы?
30. Как производится добавление категорий UDP?

Литература

1. Белов В. В., Чистякова В. И. Проектирование информационных систем. Учебник для вузов. М. : Academia, 2013. – 352 с.
2. Гвоздева Т. В., Баллод Б. А. Проектирование информационных систем. М. : Феникс, 2009. – 512 с.

3. Грекул В. И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н. Л. Проектирование информационных систем. 2-е изд., испр. М. : ИНТУИТ, БИНОМ. ЛЗ, 2008. – 300 с.
4. Исаев Г. Н. Проектирование информационных систем. Учебное пособие. М. : Омега-Л, 2013. – 424 с.
5. Коваленко В. В. Проектирование информационных систем. М. : Форум, 2012. – 320 с.
6. Маклаков С. В. Моделирование бизнес-процессов с AIFusion Process Modeler. М. : Диалог-МИФИ, 2008. – 240 с.
7. Репин В. В., Елиферов В. Г. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 512 с.
8. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 544 с.
9. Соловьев И. В., Майоров А. А. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс. М. : Академический проект, 2009. – 398 с.
10. Федоров И. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN2.0. Научно-практическое издание. М. : МЭСИ, 2013. – 264 с.

ГЛАВА 5. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

5.1. Основные термины и определения проектного менеджмента

В настоящее время понятие *Project Management* трактуется по-разному в зависимости от выбранной модели, подхода к структуре знаний (*Body of Knowledge*), типа проекта и др. Поэтому понятия «Менеджмент проектов» и «Управление проектами» также могут пониматься неоднозначно.

Обычно в мировой практике «менеджмент проектов» относится к социальным системам, т. е. содержание этой сферы образуют рыночная управленческая культура и профессиональная деятельность [8]. Напротив, «управление проектами» сосредоточено на непосредственной реализации определенных процессов проекта.

В различных моделях и стандартах термин «проект» определяется также с разных позиций. В частности, в процессной модели стандартов ISO 9000, ISO 10006 [3] проект рассматривается как процесс. С другой стороны, в организационно-деятельностной модели ICB IPMA (International Competence Baseline International Project Management Association) понятие «проект» раскрывается через термины «предприятие», «усилие» и «деятельность».

Проект [12]:

- это предприятие, которое характеризуется принципиальной уникальностью условий его деятельности – задач, времени, затрат, качества и других условий, которые различаются проектной специфической организацией и по другим параметрам;
- это предпринимаемое усилие, организующее человеческие, материальные и финансовые ресурсы в рамках уникального предмета работы, заданной спецификации, с ограничениями на затраты и время. При этом следование стандартному жизненному циклу проекта происходит в целях осуществления успешных изменений, определенных посредством количественных и качественных целей и задач;
- это единственная в своем роде заданная скоординированная деятельность, осуществляемая индивидуумом или организацией для решения специфических задач с установленным началом и завершением, определенным расписанием, затратами и параметрами выполнения.

Проект – уникальный процесс, состоящий из набора взаимоувязанных и контролируемых работ с датами начала и окончания и предпринятый, чтобы достичь цели соответствия конкретным требованиям, включая ограничения по времени, затратам и ресурсам [13].

Проект – это временное усилие, предпринятое для создания уникального продукта или услуги [9].

Проект – уникальная совокупность взаимосвязанных действий (работ) с определенными датами начала и окончания, предназначенных для успешного достижения общей цели [10].

Проект – уникальная совокупность скоординированных действий (работ) с определенными точками начала и окончания, предпринятая индивидуумом или организацией для достижения определенных целей с установленными сроками, затратами и параметрами выполнения [11].

Вообще говоря, деятельность в сферах управления проектами и проектного менеджмента регулируется целым рядом международных (ISO) и национальных стандартов по менеджменту качества и управлению системами, в которых в качестве объектов регулирования выступают глоссарии, процессы, методы, а также профессиональные квалификационные требования к деятельности менеджеров проектов и специалистов по управлению проектами (компетенции).

В качестве национальных стандартов известны следующие:

- российские государственные стандарты (ГОСТ Р), идентичные международным;
- американские стандарты ANSI (American National Standards Institute – Американский национальный институт стандартов США) и AIEE (American Institute of Electrical Engineers – Американский институт инженеров-электриков США);
- английские стандарты BS (British Standards Institute – Британский институт стандартов);
- стандарты Германии и других стран.

Среди специалистов многих стран наиболее распространенным документом в сфере управления и менеджмента проектов является свод знаний Института проектного менеджмента США – PMBOK Guide [9]. Популярность использования этого документа менеджерами проектов в своей практической работе объясняется тем, что модель управления проектами, представленная в процессном виде, используется в нем для одного обособленного проекта [8].

В качестве общих свойств любых проектов необходимо назвать следующие [7]:

- проект всегда имеет четко определенную цель, которая выражается в получении некоторого результата. Достижение этого результата означает успешное завершение и окончание проекта;
- проект имеет четко очерченное начало, которое совпадает с началом первой работы, направленной на достижение поставленной цели.

Начало может задаваться директивно либо рассчитываться в результате составления плана работ по проекту;

- проект имеет четко очерченное окончание, которое совпадает с окончанием последней работы, направленной на получение заданного результата. Конец проекта может задаваться директивно или рассчитываться при составлении плана работ (рис. 5.1);

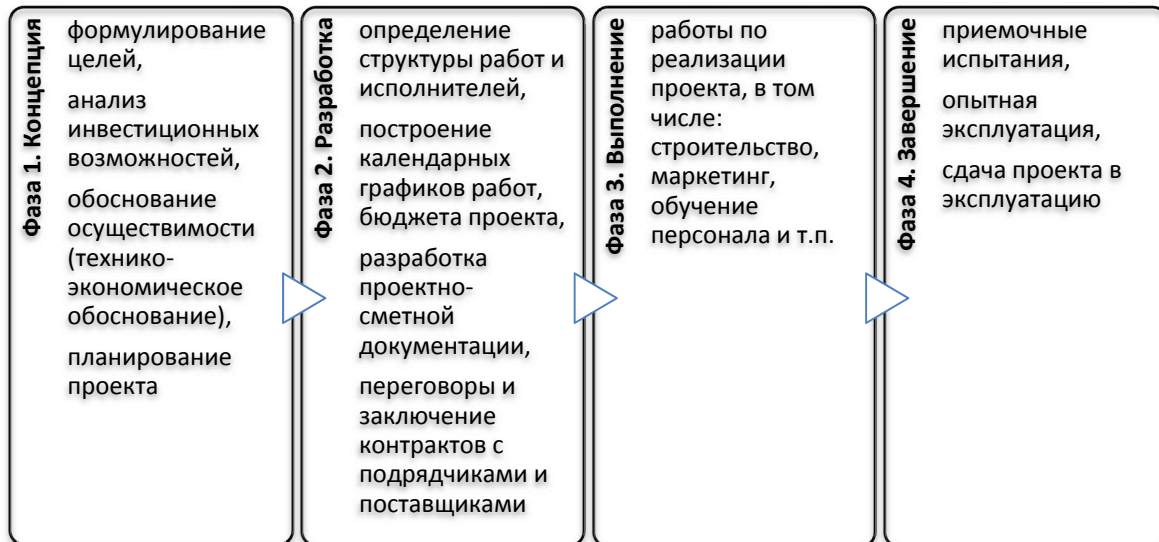


Рис. 5.1. Жизненный цикл проекта

- проект исполняется командой, в состав которой входит руководитель проекта, менеджеры, исполнители. Для выполнения отдельных работ на временной основе могут привлекаться сторонние команды, отдельные исполнители и целые организации;
- при реализации проекта используются материальные ресурсы. Их номенклатура и количество определяются характером проекта и входящих в него работ;
- проект имеет бюджет. Стоимость проекта складывается из стоимости израсходованных материальных ресурсов, затрат по оплате труда реализующей его команды и прочих расходов, связанных с особенностями конкретных видов работ;
- проект имеет ограничения трех видов:
 - ограничения по бюджету – устанавливают предельную стоимость всего проекта или отдельных видов работ;
 - ограничения по времени – задают предельные сроки окончания проекта в целом либо некоторых работ;
 - ограничения по ресурсам – определяются ограниченным составом команды и/или графиками поступления материальных ресурсов.

Руководитель проекта – лицо (работник данного или иного предприятия), осуществляющее непосредственное управление работами над проектом и отвечающее за получение заданного результата [2].

Результат проекта – это некоторая определенная продукция или другой полезный эффект, создаваемый в процессе реализации проекта. В зависимости от цели проекта таким результатом будут являться: новый технологический процесс, программное средство, информационная система, научная разработка, сертифицированная система качества, реструктурированная компания, строительный объект и др. Об успешности проекта судят по тому, насколько его результат соответствует по своим затратным, доходным, инновационным, качественным, временным, социальным, экологическим и другим характеристикам запланированному уровню.

Для получения надлежащего результата проект должен подвергаться управляющему воздействию на всех фазах своего жизненного цикла. Компонентами и **параметрами проекта**, требующими управления, будут являться, в частности, следующие:

- объемы работ и их виды;
- расходы по проекту, его текущая и окончательная стоимость;
- временные характеристики проекта – сроки и продолжительность выполнения этапов проекта и отдельных работ, а также резервы и взаимосвязи между ними;
- ресурсы, необходимые для реализации проекта, и их ограничения – человеческие, финансовые, материально-технические и др.;
- качество элементов проекта – проектных решений, применяемых ресурсов и др.

Управление проектами – это область менеджмента, охватывающая те сферы производственной деятельности, в которых создание продукта или услуги реализуется как уникальный комплекс взаимосвязанных целенаправленных мероприятий при определенных требованиях к срокам, бюджету и характеристикам ожидаемого результата [6].

Управление проектом – это процесс планирования, организации и управления работами и ресурсами, направленный на достижение поставленной цели, как правило, в условиях ограничений на время, имеющиеся ресурсы или стоимость работ [7].

Субъекты управления проектом – это все активные участники проекта, взаимодействующие при выработке и принятии управленческих решений:

- управленческий аппарат заказчика проекта, в т. ч. все необходимые подразделения и организации, представляющие различные роли заказчика – инвестор, функциональный заказчик, генеральный заказчик и др.;
- управленческий аппарат исполнителя (исполнителей) проекта, в т. ч. все необходимые подразделения и организации, представляющие различные роли исполнителя – генеральный подрядчик, генеральный системный интегратор, подрядчик, субподрядчик, поставщик и др.;
- команды проектов (группы управления, рабочие группы) – специализированные организационные структуры, создаваемые на время выполнения проектов и включающие управленческий и технический персонал, выделяемый заказчиком и исполнителями для выполнения проектов.

Объекты управления проектом:

- проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, предназначенных для достижения поставленных целей с установленными требованиями к качеству результата в течение заданного времени и в пределах отведенного бюджета;
- портфель проектов – совокупность проектов, находящихся в компетенции одного центра ответственности;
- программа – группа взаимосвязанных проектов и различных мероприятий, объединенных общей целью и условиями их выполнения. Управление проектами, объединенными в рамках одной программы, обычно требует координации. Программы обычно включают в себя элемент непрерывной деятельности;
- стадии жизненного цикла программ и проектов – наборы логически взаимосвязанных работ проекта, в процессе завершения которых достигается один из основных результатов проекта [6].

Задачи управления проектом [7]:

- 1) определение цели проекта и проведение его обоснования;
- 2) создание структуры проекта (подцели, основные этапы работы, которые предстоит выполнить);
- 3) определение необходимых объемов и источников финансирования;
- 4) подбор команды исполнителей, подготовка и заключение контрактов со сторонними исполнителями;
- 5) определение сроков выполнения проекта;
- 6) составление графика его реализации;
- 7) расчет необходимых для проекта материальных ресурсов, заключение контрактов с поставщиками;
- 8) расчет сметы и бюджета проекта;

- 9) планирование и учет рисков;
- 10) обеспечение контроля за ходом выполнения проекта.

В управлении проектом выделяются области знания и фазы управления. К **областям знаний** (сфере деятельности) относятся:

- управление содержанием проекта;
- управление границами проекта;
- управление временными параметрами;
- управление стоимостными параметрами;
- управление качеством;
- управление отклонениями и др.

Фазы управления проектом (рис. 5.2):

- инициализация – санкционирование начала проекта или очередной стадии его жизненного цикла (ЖЦ);
- планирование – определение наилучшей последовательности и видов действий для достижения целей стадии ЖЦ проекта с учетом состояния внутренней и внешней среды проекта (включая обоснование проекта, составление перечня работ и имеющихся ресурсов, распределение ресурсов по работам, оптимизацию плана по критериям времени завершения проекта, по суммарной стоимости проекта, по равномерности распределения ресурсов, по минимизации рисков и др.);

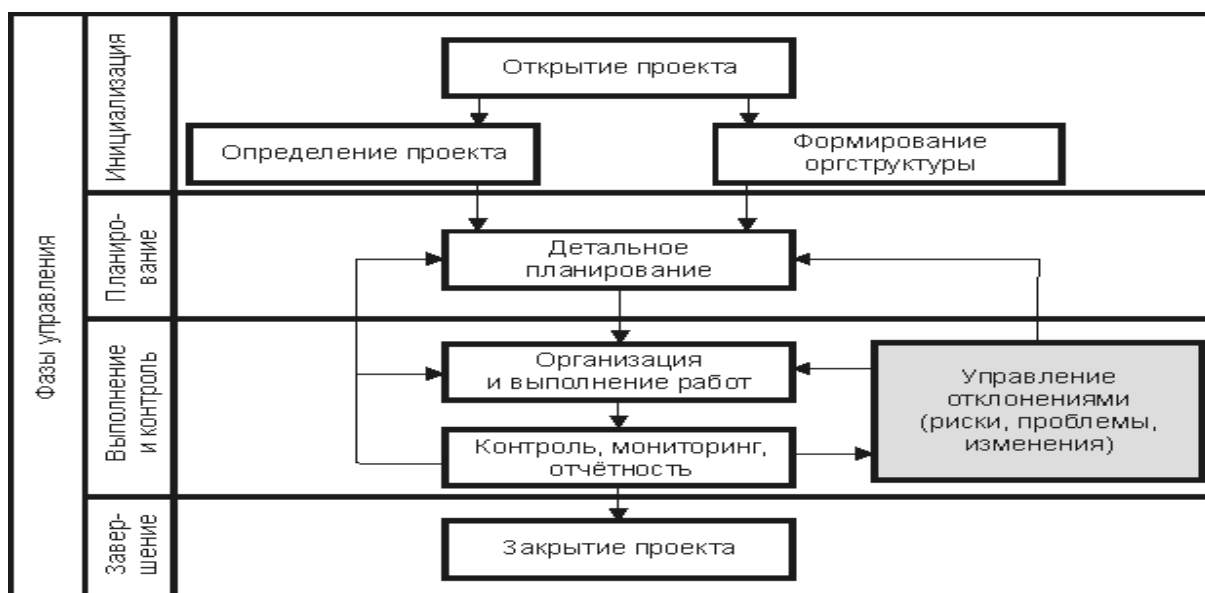


Рис. 5.2. Фазы и процессы управления проектом [6]

- выполнение – реализация утвержденного плана стадии ЖЦ проекта от выдачи задания до получения результата;

- контроль – выявление отклонений в ходе и результатах фактического выполнения стадии ЖЦ проекта от запланированных и принятие решений о выполнении корректирующих мероприятий вплоть до переработки прежнего плана или составления нового;
- завершение – осуществление всех необходимых регламентированных действий для прекращения работ по проекту или стадии ЖЦ.

Процесс «определение проекта» обеспечивает упорядоченный подход к сбору информации по проекту, которая необходима для планирования, составления графика работ и контроля за его выполнением и выполнения проекта в целом. В определении проекта выделяется несколько этапов: разработка технического задания и расстановка приоритетов; структурирование работ по этапам и сопоставление структуры распределения работ со структурой организации; разработка системы спецификаций (кодирование) структуры распределения работ для информационной системы проекта.

5.2. Информационные технологии управления проектами

В сферу управления проектом могут вовлекаться различные информационные системы, функционирующие на предприятии и способные поддерживать решение разнообразных задач для целей проектного менеджмента – от статистических пакетов до систем финансового планирования и ERP-систем. Базой автоматизации управления проектами является **система календарно-ресурсного планирования** (рис. 5.3), которая обеспечивает выполнение следующих процессов:



Рис. 5.3. Информационная архитектура системы управления проектом [6]

- формирование структуры декомпозиции работ (WBS-структуры) требуемой степени детализации;
- формирование календарного плана, содержащего продолжительность работ, их объемы и стоимости, ограничения на даты начала и окончания, а также технологические зависимости между работами;
- формирование ограничений по проекту, определяющих перечень трудовых ресурсов, которые предполагается использовать в проекте с указанием доступного количества в определенное время;
- формирование детального плана работ, в котором работам назначены трудозатраты и материально-технические ресурсы;
- построение отчетов о состоянии проекта, в т. ч. с использованием различных аналитик.

Система финансового планирования предприятия должна обеспечить решение следующих задач в контуре управления проектом:

- планирование и учет финансовых потоков, включая расчеты с заказчиком и субподрядчиками;
- формирование заданий исполнителям и учет реально затраченного времени;
- учет непроектного и нерабочего времени, отпусков и больничных листов;
- учет командировочных и административных расходов.

Система управления персоналом вовлекается в решение задач управления проектом еще до начала его выполнения (рис. 5.4).

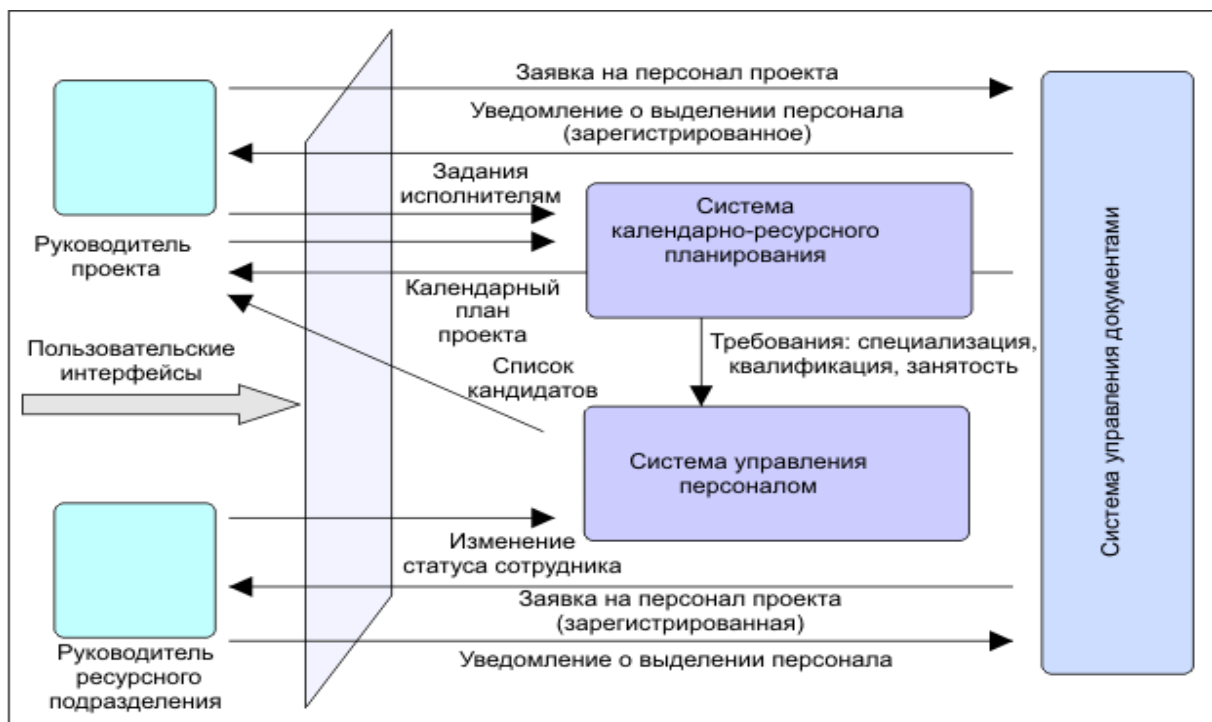


Рис. 5.4. Схема формирования команды проекта [6]

Таким образом, с организационной точки зрения для целей управления проектом на предприятии реализуется **интеграционный подход**, который заключается в формировании управленческих структур, лежащих над штатным расписанием (руководящий комитет, группа управления, рабочая группа), и организационно-распорядительных документов, описывающих сквозные процессы, которые затрагивают не только «временный» персонал проекта, но и постоянные структурные подразделения предприятия – ресурсные подразделения, финансовую службу, службы логистики, безопасности и др.

В сфере информационных технологий интеграционный подход выражается в необходимости создания контура взаимосвязанных продуктов, в котором система управления проектом связывается с другими системами предприятия через различные информационные и пользовательские интерфейсы. Форма и глубина реализации такого взаимодействия зависит от целей проекта и особенностей информационно-технологической архитектуры предприятия, поэтому всегда выполняется индивидуально в соответствии с требованиями заказчика.

В настоящее время в системах управления проектами эффективно реализуются технологии так называемого **сетевого планирования и управления**, включающие в себя структурное планирование, календарное планирование и оперативное управление.

Структурное планирование состоит в конструировании проекта как последовательности этапов и работ определенной длительности. Результатом структурного планирования является **сетевой график работ**, который используется для оптимизации проекта по длительности.

Календарное планирование заключается в составлении временной диаграммы работ с распределением трудовых ресурсов (исполнителей) между всеми работами в пределах стадии ЖЦ и в целом проекта. Результатом такого планирования выступает **диаграмма Ганта**, графически отображающая периоды выполнения работ на оси времени. На этом этапе может выполняться оптимизация ресурсов и бюджета проекта.

Оперативное управление состоит в регулярном сопоставлении фактического графика работ с плановым и устранении обнаруженных отклонений. В случае выявления серьезных отклонений принимается решение о корректировке первоначальных структурного и/или календарного планов и даже разработки новых планов.

Системы управления проектами образуют сегодня самостоятельную группу средств программного обеспечения, которая достаточно широко представлена на современном российском рынке. Появление подобных систем способствовало привнесению в интуитивное искусство управления четких стандартов, методов и технологий, обеспечивающих своевремен-

ную реализацию проектов в пределах выделенных бюджетов и с требуемым качеством.

Системы управления проектами используются для решения следующих основных задач [7]:

- 1) структуризация и описание состава и характеристик работ, ресурсов, затрат и доходов проекта;
- 2) расчет расписания исполнения работ проекта с учетом всех имеющихся ограничений;
- 3) определение критических операций и резервов времени для исполнения других операций проекта;
- 4) расчет бюджета проекта и распределение запланированных затрат во времени;
- 5) расчет распределения во времени потребности проекта в основных материалах и оборудовании;
- 6) определение оптимального состава ресурсов проекта и распределения во времени их плановой загрузки;
- 7) анализ рисков и определение необходимых резервов для надежной реализации проекта;
- 8) определение вероятности успешного исполнения директивных показателей;
- 9) ведение учета и анализ исполнения проекта;
- 10) моделирование последствий управленческих воздействий с целью принятия оптимальных решений;
- 11) ведение архивов проекта;
- 12) получение необходимой отчетности.

В настоящее время на российском рынке имеется несколько популярных систем управления проектами.

Microsoft Office Project 2007 – комплексное решение корпорации Microsoft по управлению корпоративными проектами, которое позволяет управлять проектами любой сложности и включает в себя семейство следующих программных продуктов:

- MS Office Project Standart – пакет начального уровня для управления простыми проектами;
- MS Office Project Professional – пакет для профессионального управления проектами любой сложности на любом уровне управления;
- MS Office Project Server – серверный продукт, который используется для взаимодействия менеджеров проекта при управлении распределенными проектами;
- MS Office Project Web Access – веб-интерфейс MS Project, позволяющий участникам проектов получить доступ к проектной информации через Internet Explorer.

Spider Project – российский пакет управления проектами, спроектированный и разработанный с учетом практического опыта, потребностей, особенностей и приоритетов национального рынка. В сравнении с западными аналогами имеет следующие дополнительные возможности:

- встроенная система анализа рисков и управления резервами по срокам и стоимости работ;
- сервис создания, хранения и включения в проекты типовых фрагментов проектов;
- оптимизированная для российских условий организация групповой работы и мультипроектного управления.

Primavera Project Planner Professional – обеспечивает автоматизацию процессов управления проектами в соответствии с требованиями PMI (Project Management Institute) и стандартами ISO. Этот пакет компании Primavera Inc предназначен для использования как в составе корпоративной информационной системы, так и автономно, помогая решать задачи календарно-сетевого планирования, определения критического пути, выравнивания ресурсов и других задач моделирования проектов, групп, портфелей и программ проектов.

SureTrack Project Manager ориентирован на контроль выполнения небольших проектов или фрагментов крупных проектов. Производитель – та же Primavera Inc, поэтому пакет может работать как самостоятельно, так и совместно с Project Planner Professional в корпоративной системе управления проектами.

Open Plan – мощное решение компании Welcom Software Technology (Deltek), которое обеспечивает полномасштабное мультипроектное управление, планирование по методу критического пути и оптимизацию использования ресурсов в масштабах предприятия. Способно эффективно использоваться на всех уровнях контроля и управления проектами – от высшего руководства и менеджеров проектов до начальников функциональных подразделений и рядовых исполнителей.

Open Plan позволяет руководителям разного уровня управления решать следующие задачи в сфере проектного менеджмента:

- создавать оперативные планы проектов с учетом различных ограничений;
- определять уровень приоритетности проектов;
- задавать относительную степень важности проектов для распределения ресурсов;
- минимизировать риски;
- проводить анализ хода выполнения работ.

Данный программный продукт существует в двух версиях – Professional и Desktop, которые могут использоваться совместно, благодаря полной интегрированности, и предоставляют менеджеру проекта следующие возможности:

- вести учет параметров исполняемого проекта;
- анализировать отклонения от плана;
- прогнозировать будущие параметры проекта;
- моделировать управленческие воздействия;
- вести архивы проекта.

Чтобы создать компьютерную модель проекта в среде Open Plan, необходима следующая последовательность действий:

- 1) создать иерархическую структуру работ, т. е. описать проект в укрупненном виде;
- 2) задать перечень компонентов стоимости, которые затем будут использоваться для финансового анализа и управления проектом;
- 3) составить перечень операций (работ, задач) проекта и указать их характеристики;
- 4) составить перечень ресурсов проекта и задать их характеристики;
- 5) определить взаимосвязи (ограничения на порядок исполнения) операций проекта;
- 6) назначить ресурсы на исполнение операций проекта;
- 7) указать стоимости для операций, ресурсов и назначений проекта;
- 8) установить ограничения на финансирование, поставки, сроки исполнения операций;
- 9) составить расписание исполнения работ проекта с учетом всех ограничений;
- 10) оптимизировать состав используемых ресурсов;
- 11) определить бюджет и распределить во времени плановые затраты проекта;
- 12) определить и смоделировать риски и неопределенности;
- 13) определить необходимые резервы, стоимости и потребности в материалах для исполнения запланированных показателей с заданной надежностью;
- 14) предоставить плановую информацию руководству и исполнителям.

5.3. Управление проектом средствами Microsoft Project

5.3.1. Термины проекта в среде MS Project

Управление проектом заключается в планировании, организации и управлении задачами и ресурсами для достижения цели проекта и содержит в себе [1]:

- определение требований;

- установка четких и достижимых целей;
- уравнивание противоречащих требований по качеству, содержанию, времени и стоимости.
- коррекция характеристик, планов и подхода в соответствии с мнением и ожиданиями различных участников проекта.

Важнейшие параметры проекта, такие, как содержание проекта, время и стоимость связаны между собой. Изменение значения одного из них вызывает изменение значений двух других. Например, при увеличении объема работ увеличивается стоимость и/или длительность проекта. Временные ограничения, в свою очередь, затрагивая дату начала проекта и/или дату его окончания, выполнение отдельных задач и/или их привязку к определенным датам, могут существенно влиять на выделяемые для проекта ресурсы и на затраты (рис. 5.5).



Рис. 5.5. «Треугольник» проекта

«Тройное ограничение» необходимо учитывать при согласовании разнообразных требований проекта. От уравнивания этих трех факторов зависит качество исполнения проекта. Только проекты с высоким качеством организации дают требуемый продукт, услугу или результат, соответствующие содержанию проекта, во время и в пределах установленного бюджета.

Microsoft Project позволяет эффективно управлять проектом на различных этапах его реализации. Программа, в частности, позволяет [5]:

- выполнить структуризацию проекта путем разделения его на этапы, задачи и подзадачи;
- выявить критические задачи, т. е. те, длительность которых существенно влияет на длительность реализации всего проекта;

- получить сетевой график и календарный план проекта;
- осуществить назначение ресурсов задачам проекта;
- эффективно контролировать загрузку ресурсов;

Методика использования MS Project при подготовке проекта к реализации включает в себя в общем виде последовательность следующих шагов:

- 1) составление списка задач, выполняемых в рамках проекта;
- 2) определение связей между задачами;
- 3) формирование перечня ресурсов, требуемых для реализации проекта;
- 4) распределение ресурсов по задачам проекта.

Создание проекта в MS Project означает в первую очередь составление плана проекта, в котором используются следующие термины.

Задача (task) – деятельность, осуществляемая в рамках проекта, для достижения определенного результата. Задачи являются основными блоками, из которых строится проект. Набор задач проекта характеризуется логической последовательностью, а каждая задача – длительностью и требованиями к ресурсам.

Ресурсы – исполнители, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задачи.

Назначения – связь конкретной задачи с ресурсами, выделенными для ее выполнения.

Создание назначений, т.е. назначение ресурсов на задачи, помогает решить ряд проблем планирования [4]:

- определить конкретных сотрудников, ответственных за выполнение задачи, этапа и т.д.
- контролировать объем работы, произведенной сотрудниками или оборудованием, назначенными на задачу, или контролировать объем материалов, использованных для выполнения задачи.
- составлять более гибкое расписание задач.
- перераспределять ресурсы для оптимизации загрузки персонала (сотрудников) и оборудования.
- произвести расчет времени, необходимого для выполнения задач, стоимость использования ресурсов для выполнения задач, для выполнения всего проекта

Проект, как правило, содержит большое количество задач, поэтому весь набор задач представляется в виде групп задач, логически связанных между собой. Так формируются суммарные задачи (фазы).

Суммарная задача (фаза, summary task) – группа задач. Результат фазы обобщает (суммирует) результаты задач, входящих в нее. Суммарная задача может содержать в себе как задачи, так и другие суммарные задачи.

Веха (milestone) – задача, достижение результата которой особенно важно для проекта. Вехой может быть завершающая задача фазы. Как правило, веха используется для обозначения окончания основных этапов проекта.

Трудозатраты (work) – объем работ в единицах рабочего времени, необходимый ресурсу (исполнителю) для выполнения задачи.

Длительность задачи (duration) – общее время, запланированное для работы над задачей.

Зависимости и связи определяют логику связи одной задачи с другой, показывая, как одна задача влияет на другую. Примеры зависимостей: а) задача 2 начинается после окончания задачи 1; б) задача 1 и задача 2 начинаются обязательно в одно время.

5.3.2. Создание проекта

Конструирование проекта в среде MS Project заключается в выполнении следующей последовательности шагов:

- определение цели проекта;
- формулирование основных этапов;
- определение содержания этапов;
- создание плана проекта;
- создание списка задач и его структурирование;
- определение длительности каждой задачи;
- установление зависимостей между задачами;
- создание списка ресурсов (сотрудников, оборудования и материалов);
- назначение ресурсов на каждую задачу;
- создание расписания, его настройка и оптимизация.

Для создания нового плана проекта необходимо в меню **File (Файл)** выбрать команду **New (Новый)**. В открывшемся окне (рис. 5.6) отображаются строка меню, панели инструментов, строка ввода (правое окно), рабочая область (окно плана проекта), строка состояния (нижняя часть окна).

В программе имеется также **Панель представлений**, которая при первом запуске MS Project может отсутствовать. Для ее отображения следует выбрать пункт меню **Вид/Панель представлений**. Представление – это способ отображения части связанных между собой данных из общей базы данных проекта. В системе реализованы разные виды представлений: диаграмма Ганта, сетевой график, календарь, график ресурсов и др. При необходимости можно изменять стандартные представления, добавляя или удаляя отображаемые в их таблицах поля данных. Переключение между представлениями происходит щелчком по значку нужного представления.

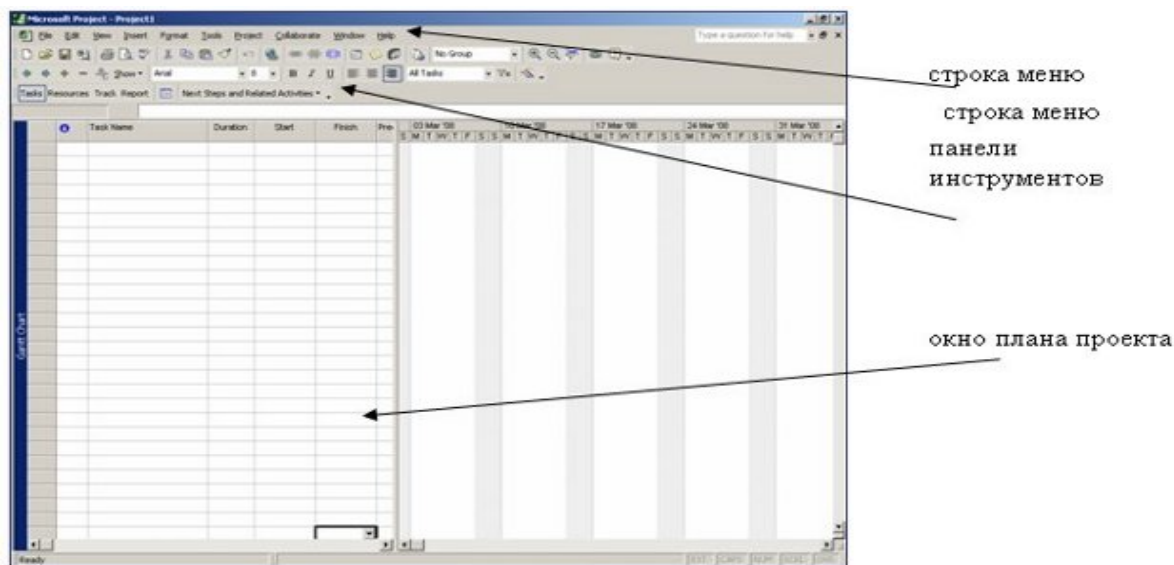


Рис. 5.6. Основные элементы окна Microsoft Project

В меню **Project (Проект)** необходимо выбрать команду **Project Information (Информация о проекте)** и ввести ключевую информацию о проекте: дату начала или дату окончания. В раскрывающемся списке **Schedule from (Планирование с)** нужно выбрать способ планирования: от даты начала (**Project Start Date**) или от даты окончания (**Project Finish Date**) (рис. 5.7).

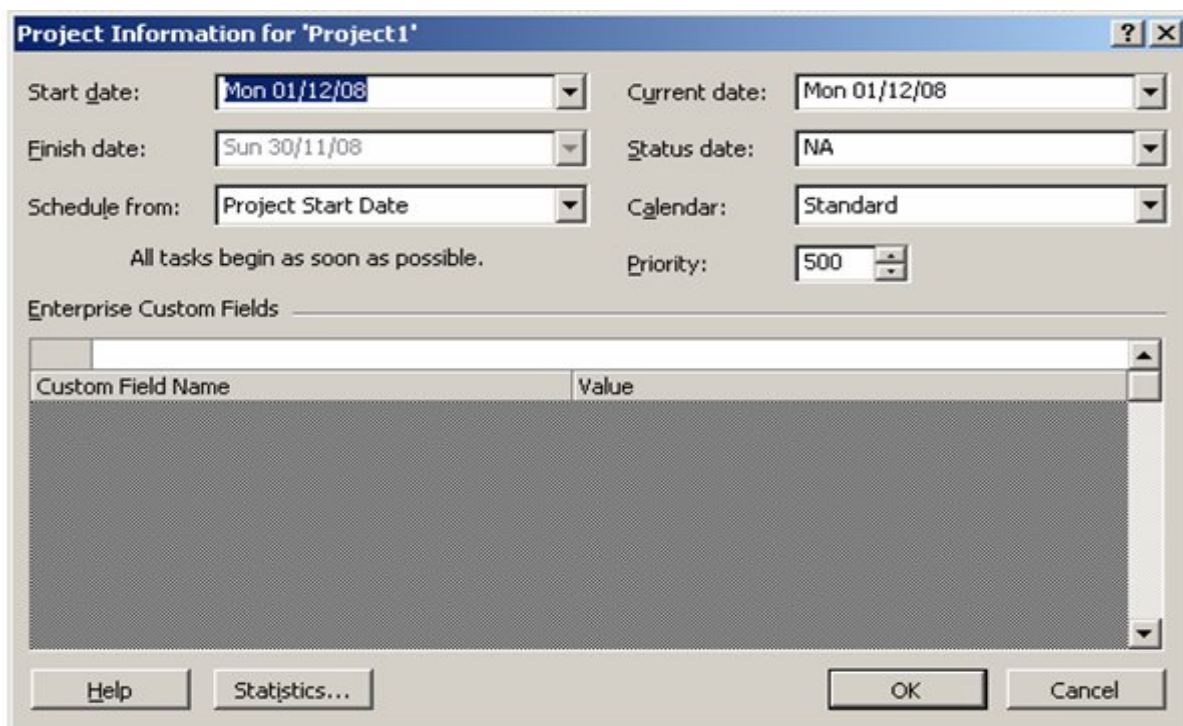


Рис. 5.7. Информация о проекте

На основе введенной информации, используя связи, установленные между задачами, и длительности задач, программа вычислит вторую из дат.

Далее необходимо определить **базовый календарь** рабочего времени, устанавливающий рабочее время в рабочие дни, а также нерабочие дни. В качестве основного устанавливается один из трех типов календарей MS Project:

- Standard (Стандартный) – пять рабочих дней в неделю, 40 рабочих часов в неделю, рабочее время с 8.00 до 17.00, перерыв с 12.00 до 13.00;
- 24 Hours (24 часа) – круглосуточное рабочее время, с 0.00 до 24.00, без перерывов;
- Night Shift (Ночная смена) – рабочие дни с вечера понедельника по утро субботы, рабочее время с 23.00 до 8.00 следующего дня, с часовым перерывом.

Для этого в меню выбираем **Tools (Инструменты) → Change Working Time (Изменить рабочее время) →** диалоговое окно **Change Working Time (Изменение рабочего времени)**. По умолчанию в качестве основного календаря задается **Стандартный** (рис. 5. 8).

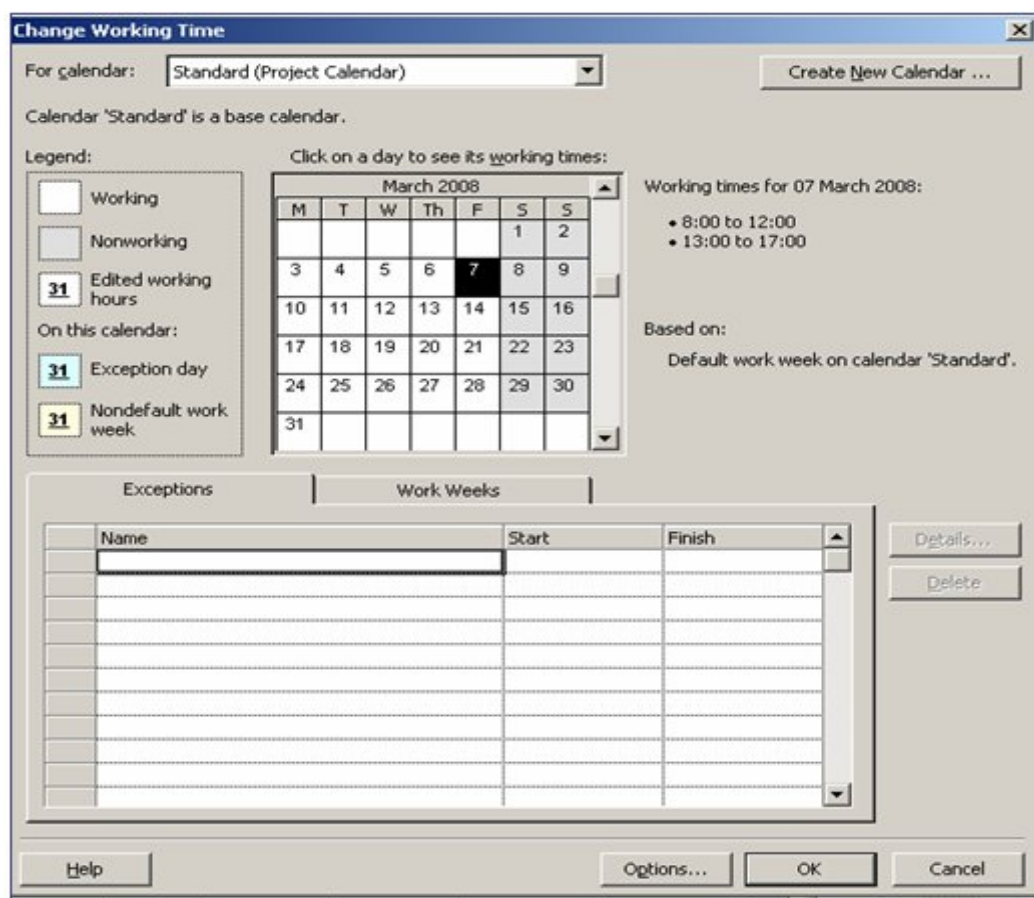


Рис. 5.8. Установки календаря проекта

В поле **For Calendar (Для календаря)** можно выбрать другой календарь, затем на вкладке **Exceptions (Исключения)** заполнить поля названий нерабочих периодов: в поле **Name (Название)** ввести, например, «Майские праздники». В поле **Start (Начало)** – указать начальную дату, в поле **Finish (Окончание)**, дату окончания, затем нажать **ОК** – указанные дни добавятся к нерабочим дням проекта.

Кроме базового календаря в программе имеются также **Календарь ресурса** – задает график работы отдельных исполнителей или групп исполнителей, и **Календарь задачи** – индивидуальный календарь реализации некоторой задачи (работы) проекта, отличающийся от стандартного.

Таким образом, для проекта можно создать новый календарь или отредактировать уже имеющийся: задать в нем праздничные и укороченные дни, изменить рабочее время и другие параметры как для проекта в целом, так и для ресурса и для задачи.

5.3.3. Составление списка задач

Работа по составлению списка задач (работ) включает в себя следующие действия:

- составить полный перечень задач (работ), структурированный по фазам и вехам;
- ввести перечень фаз, задач и вех проекта;
- установить связи между задачами, задать типы связей, задержки и опережения;
- определить длительность каждой задачи;
- установить точную дату начала или окончания проекта;
- задать ограничения, крайние сроки и календари задач.

Структурирование перечня задач заключается в разбиении проекта на этапы (уровни), каждому из которых соответствует своя фаза работ (группа задач). В крупных проектах могут выделяться подэтапы и подфазы. В качестве последней работы этапа используется задача нулевой длины, которой соответствует веха.

Структурирование проекта может проводиться «сверху-вниз» (сначала определяются общие задачи, которые затем детализируются, т. е. от общего к частному) либо «снизу-вверх» (сначала определяются частные задачи, которые затем обобщаются, т. е. от частного к общему).

Названия задач вводятся в план проекта в представлении **Gantt Chart (диаграмма Гантта)**. Необходимо выделить ячейку в поле **Task Name (Название задачи)** и ввести необходимую информацию (рис. 5.9).

В поле **Duration (Длительность)** каждой новой задаче по умолчанию присваивается длительность «1 день?», где знак «?» означает

«приблизительно». После редактирования значения длительности вопросительный знак исчезает.

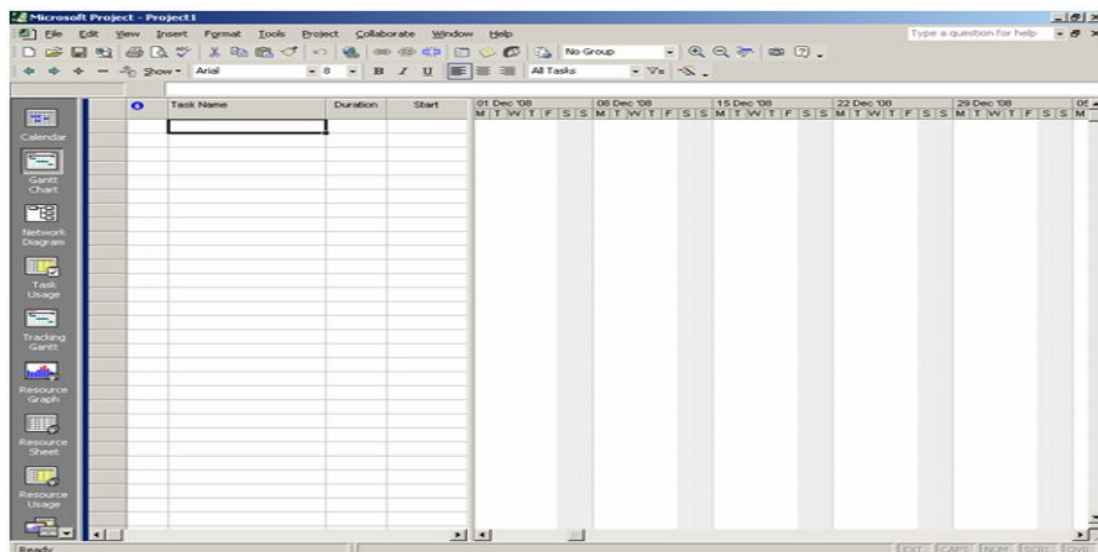


Рис. 5.9. Диалоговое окно в представлении «Диаграмма Гантта»

В правой части окна появляется отрезок длиной в 1 день, отображающий введенную задачу. По умолчанию датой начала новой задачи является дата начала проекта, а для проектов, планируемых от окончания, датой окончания задачи по умолчанию является дата окончания проекта (рис. 5.10).

	i	Task Name	Duration	Start	01 Dec '08	08 Dec '08
					S M T W T F S S	S M T W T F S S
1		задача № 1	1 day?	Mon 01/12/08	<input type="checkbox"/>	
2		задача № 2	1 day?	Mon 01/12/08	<input type="checkbox"/>	
3		задача № 3	1 day?	Mon 01/12/08	<input type="checkbox"/>	
4		задача № 4	1 day?	Mon 01/12/08	<input type="checkbox"/>	

Рис. 5.10. Предварительный список задач проекта

В данном случае все пять задач являются задачами одного уровня иерархии. Чтобы сделать задачу № 1 суммарной (т. е. фазой), необходимо указать, какие задачи она объединяет, и изменить уровень этих задач. Для этого необходимо выделить задачи, входящие в задачу № 1 и щелкнуть по кнопке **Indent Tasks (На уровень ниже)**. Когда задача № 1 становится суммарной задачей, значок ее отображения на диаграмме Гантта изменится. Задача № 2 и задача № 3 теперь являются подзадачами задачи № 1 (рис. 5.11).

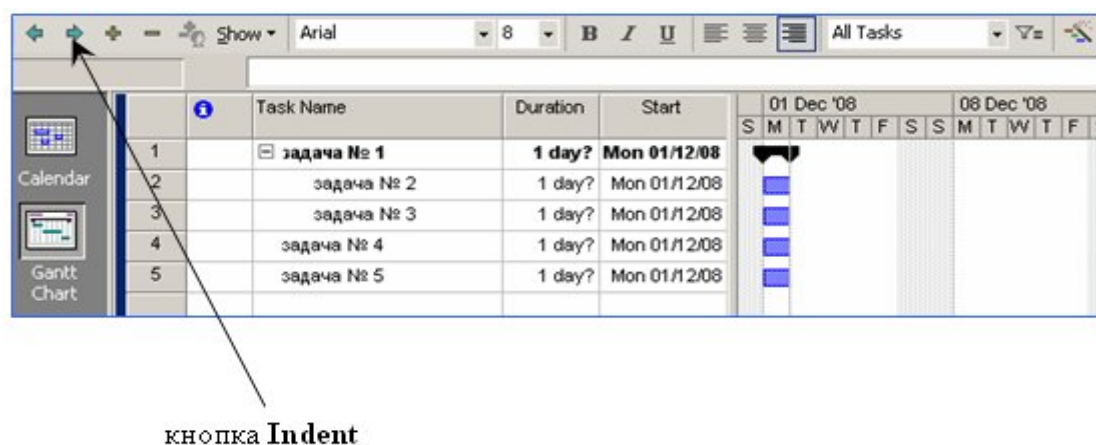


Рис. 5.11. Иерархия задач проекта

Можно отобразить также **Суммарную задачу проекта**, объединяющую все задачи проекта. Для этого в меню **Tools (Сервис)**, в диалоговом окне **Options (Параметры)**, на вкладке **View (Вид)** необходимо поставить флажок **Show project summary task (Показывать суммарную задачу проекта)**. Суммарная задача будет отображаться на нулевом этапе (уровне) проекта.

Каждая задача характеризуется **длительностью (duration)** выполнения, которая может исчисляться в различных единицах измерения (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Единицы измерения длительности задач

Единицы измерения	Обозначение	Сокращение
минута	мин (min)	м (m)
час	часов (hr)	ч (h)
день	дней (day)	д (d)
неделя	нед (wk)	н (wk)
месяц	месяц (mon)	мес (mo)

Длительность вводится в поле **Duration** для всех задач (подзадач), кроме суммарных. Длительности последних вычисляется программой автоматически (рис. 5.12).

Завершение фазы, этапа, проекта принято обозначать задачей нулевой длительности, которая отмечается как **веха**. Для этого: двойной щелчок по названию задачи → диалоговое окно **Task Information (Информация о задаче)** → вкладка **Advanced (Дополнительно)** → флажок **Mark task as a milestone (Пометить задачу как веху)** (рис. 5.13, рис. 5.14).



Рис. 5.12. Длительности задач проекта

Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: Duration: ☐ Estimated

Constrain task:

Deadline:

Constraint type: Constraint date:

Task type: ☒ Effort driven

Calendar: ☐ Scheduling ignores resource calendars

WBS code:

Earned value method:

☐ Mark task as milestone

Рис. 5.13. Определение вехи проекта



Рис. 5.14. Отображение вехи проекта на диаграмме Гантта

Следующий шаг: назначение связей задач проекта, которые обозначаются на диаграмме Гантта стрелками (рис. 5.15).

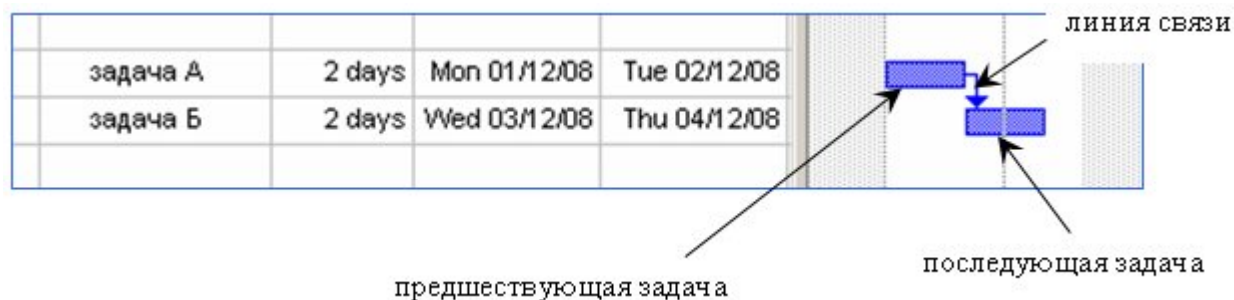


Рис. 5.15. Связь задач проекта

MS Project устанавливает связи четырех типов, а кроме того оперирует задержками (запаздываниями) **Lag** и опережениями **Lead** (табл. 5.2). MS Project автоматически вычисляет время начала или окончания задачи, которая является последующей, с учетом типа отношения, длительности задачи, наличия задержки или опережения.

Таблица 5.2

Типы отношений (связей) между задачами проекта

Тип связи	Обозначение	Схема	
		С задержкой Lag	С опережением Lead
Окончание-Начало (ОН)	Finish-to-Start (FS)		
Окончание-Окончание (ОО)	Finish-to-Finish (FF)		
Начало-Окончание (НО)	Start-to-Finish (SF)		
Начало-Начало (НН)	Start-to-Start (SS)		

Для создания связи между задачами проекта можно использовать несколько способов.

Первый способ. В представлении «диаграмма Ганта» необходимо, удерживая левую кнопку мыши, перетянуть курсор с отрезка одной задачи на отрезок другой задачи. В результате будет образована связь «окончание-начало», в которой задача, с которой началось перетаскивание, будет являться предшествующей (рис. 5.16).

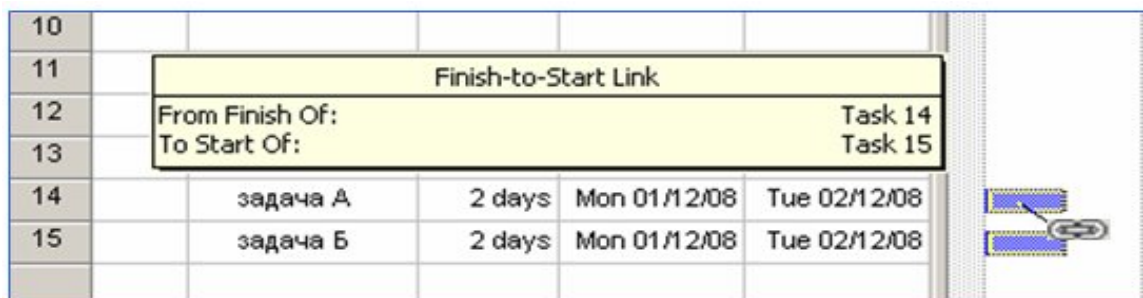


Рис. 5.16. Создание связи в диаграмме Ганта

Второй способ: выделить две задачи и щелкнуть кнопку **Link Tasks** (**Связать задачи**) на панели инструментов **Стандартная**. По умолчанию создается связь «окончание-начало», тип которой можно изменять.

Третий способ – изменение имеющегося типа связи. В представлении Диаграмма Ганта либо Сетевой график необходимо дважды щелкнуть по линии связи. В открывшемся диалоговом окне **Зависимость задач (Task Dependency)** в выпадающем списке **Тип (Type)** необходимо выбрать нужный тип зависимости (рис. 5.17).

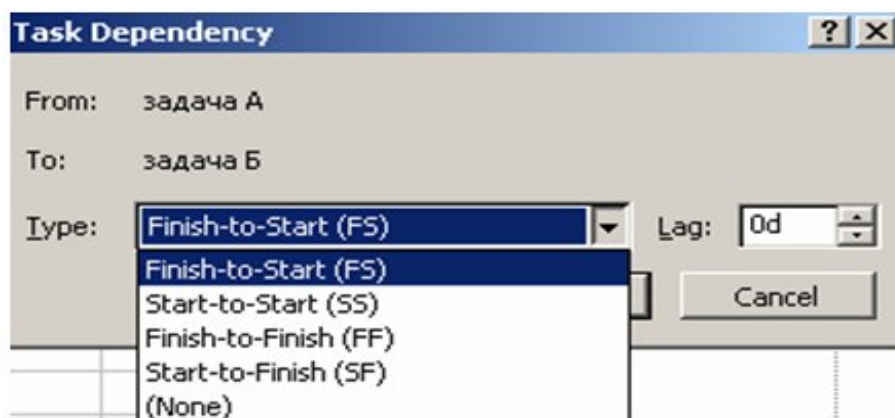


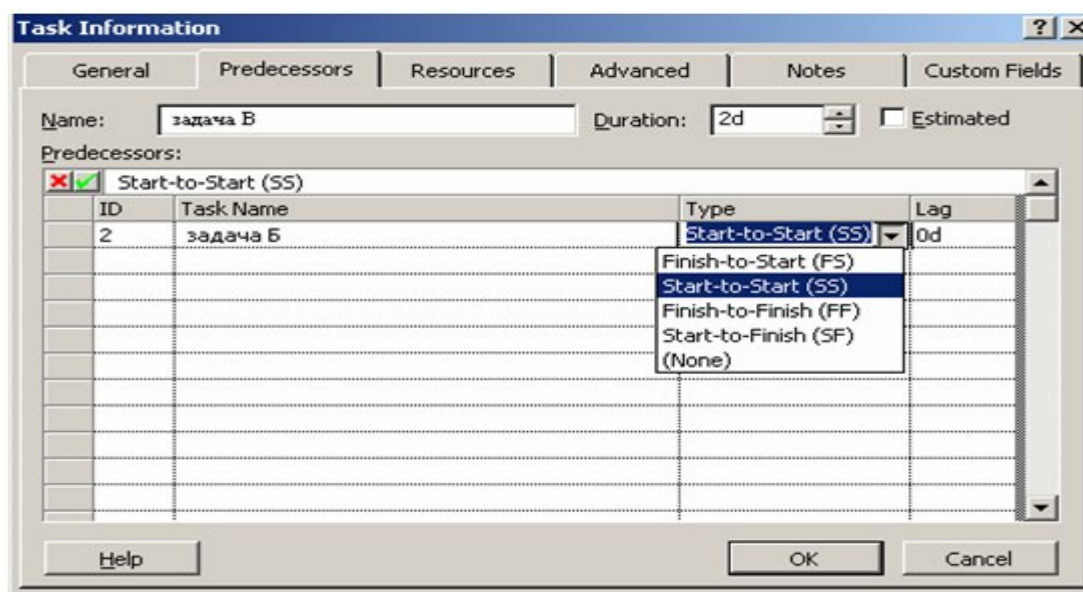
Рис. 5.17. Изменение типа связи

Четвертый способ. В поле **Предшествующие задачи (Predecessors)** указывается тип связи в случае, если она отлична от стандартного «окончание-начало». Данные в этом поле также можно менять (рис. 5.18).

	i	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	01 Dec '08						
							S	M	T	W	T	F	
1		задача А	2 days	Mon 01/12/08	Tue 02/12/08								
2		задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	1							
3		задача В	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	2SS							

Рис. 5.18. Типы связи для предшествующих задач

Пятый способ. В любом представлении: вызвать диалоговое окно **Информация о задаче (Task Information)**. Для этого: сделать двойной щелчок на задаче либо, выделив задачу, щелкнуть кнопку **Информация о задаче (Task Information)** на панели **Стандартная**. Затем перейти на вкладку **Предшествующие задачи (Predecessors)**, в поле **Название задачи (Task Name)** выбрать предшествующую задачу, а в раскрывающемся списке **Type (Тип)** установить тип связи (рис. 5.19).



5.19. Выбор связи в диалоговом окне Информация о задаче

Значение параметра **Запаздывание (Lag)** вводится как положительная величина, а значение **Опережение (Lead)** – как отрицательная. Они могут быть представлены как в единицах времени, так и в процентах от длительности предшествующей задачи (рис. 5.20).

	i	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	01 Dec '08							08 Dec '08						
							S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S
1		задача А	3 days	Mon 01/12/08	Wed 03/12/08															
2		задача Б	2 days	Wed 03/12/08	Thu 04/12/08	1FS-1 day														
3		задача В	2 days	Fri 05/12/08	Tue 09/12/08	2FS+25%														

Рис. 5.20. Установка Запаздывания и опережения

В приведенном примере в представлении Диаграмма Гантта показаны типы связи (FS – Finish-to-Start), опережение в 1 день для задачи Б, запаздывание на 25 % для задачи В.

Кроме того, в MS Project предусмотрено установление **ограничений**, с помощью которых обеспечивается выполнение требований проекта, связанных с фиксированием дат и сроков, таких, как например: «задача должна закончиться не позднее определенной даты», «задача должна начаться в конкретное время» и др. (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Типы ограничений MS Project

№	Тип	Обозначение	Описание
1	Гибкие ограничения	Как Можно Раньше (KMP) As Soon As Possible (ASAP)	Задача размещается в расписании как можно раньше с учетом других параметров плана. Это ограничение действует по умолчанию при планировании проекта от даты начала
2		Как Можно Позже (KMP) As Late As Possible (ALAP)	Задача должна начаться как можно позже с учетом других параметров плана. Это ограничение действует по умолчанию при планировании проекта от даты окончания
3	Полужесткие ограничения	Начало Не Раньше (HNP) Start No Earlier Than (SNET)	Обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может начаться. Задача может начинаться позже или в этот день, но не раньше. Для проектов, планируемых от даты начала, это ограничение применяется, если явно указать дату начала задачи
4		Окончание Не Раньше (ONP) Finish No Earlier Than (FNET)	Обозначает наиболее раннюю дату, когда задача может закончиться. Задача может закончиться в этот день или позже, но не раньше. Для проектов, планирующихся от даты начала, это ограничение применяется, если явно указать дату окончания задачи
5		Начало Не Позднее (HNП) Start No Later Than (SNLT)	Обозначает наиболее позднюю дату, когда задача может начаться. Задача может начаться в этот день или раньше, но не позже. Для проектов, планируемых от даты окончания, это ограничение применяется, если явно указать дату начала задачи
6		Окончание Не Позднее (ONП) Finish No Later Than (FNLT)	Обозначает наиболее позднюю дату, когда задача может закончиться. Задача может закончиться в этот день или раньше, но не позже. Для проектов, планируемых от даты окончания, это ограничение применяется, если явно указать дату окончания задачи
7	Негибкие (жесткие) ограничения	Фиксированное Начало(ФН) Must Start On (MSO)	Обозначает точную дату, когда должно начаться выполнение задачи. Связи с предыдущими и последующими работами не способны изменить положение такой задачи в расписании
8		Фиксированное Окончание (ФО) Must Finish On (MFO)	Обозначает точную дату, когда выполнение задачи должно завершиться. Ее связи с другими задачами не способны изменить эту дату

Таким образом, в проектах, планируемых от даты начала, все задачи имеют ограничение **КМП (ASAP)** по умолчанию. Напротив, в проектах, планируемых от даты окончания, по умолчанию все задачи имеют ограничение **КМП (ALAP)**.

Изменять ограничения, предлагаемые по умолчанию, можно несколькими способами. В представлении Диаграмма Ганта можно ввести дату начала или окончания задачи, тогда в поле **Индикаторы (Indicators)** появится специальный значок, указывающий на наличие у задачи ограничения. При наведении указателя мышки на этот значок появится соответствующее пояснение (рис. 5.21).

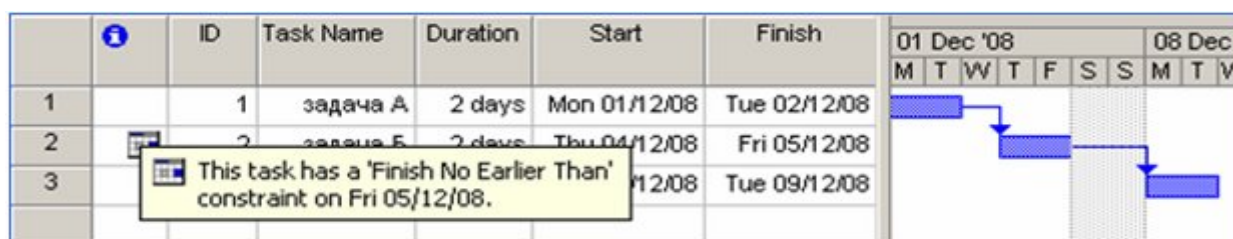


Рис. 5.21. Ограничения выполнения задач

Кроме того, ограничение может быть установлено в диалоговом окне **Информация о задаче (Task Information)**. На вкладке **Дополнительно (Advanced)**, в раскрывающемся списке **Тип ограничения (Constraint type)** можно выбрать нужный тип ограничения, а в списке **Дата ограничения (Constraint date)** – указать дату (рис. 5.22).

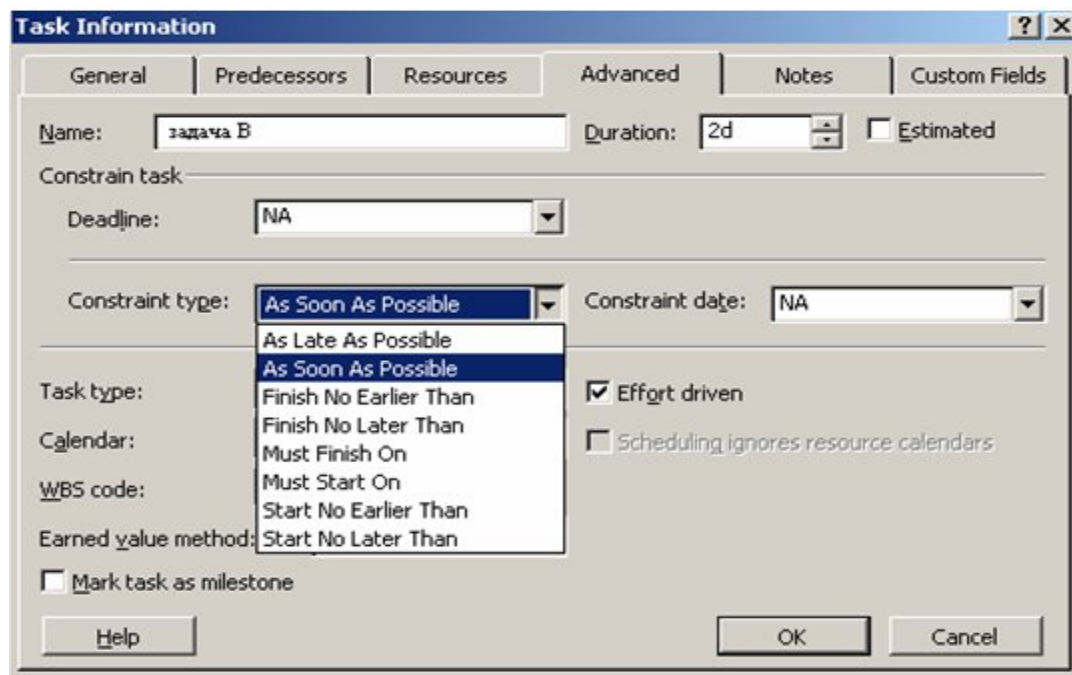


Рис. 5.22. Установка ограничения в окне Информация о задаче

Создавать или изменять ограничения можно также с помощью таблицы **Даты Ограничений (Constraint Dates)** в представлении Диаграмма Гантта (рис. 5.23).

		Task Name	Duration	Constraint Type	Constraint Date	01 Dec '08							08 Dec '08						
						S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W			
1		задача А	1 day	As Soon As Possible	NA														
2		задача Б	1 day	Finish No Earlier Than	Wed 03/12/08														
3		задача В	2 days	Must Finish On	Mon 08/12/08														

Рис. 5.23. Создание ограничений в таблице Даты Ограничений

В случае возникновения конфликта между связями задачи и ее ограничениями программа оставляет приоритет за ограничениями, игнорируя свойства связей. В таких ситуациях на экране отображается соответствующее предупреждение.

Для поддержания гибкости планирования в MS Project используется альтернативный способ учета фиксированной даты – **крайний срок (deadline)**, который устанавливает предельную дату исполнения задачи, но не накладывает никаких ограничений и даже не влияет на расчеты, если проект спланирован от даты окончания.

Для этого способа: двойной щелчок на названии задачи → диалоговое окно **Информация о задаче" (Task Information)** → вкладка **Дополнительно (Advanced)** → ввести нужную дату. Это будет отражаться на диаграмме Гантта (рис. 5.24, рис. 5.25).

поле **Крайний срок (Deadline)**

The image shows the 'Task Information' dialog box with the 'Advanced' tab selected. The 'Deadline' field is highlighted with an arrow from the label 'поле Крайний срок (Deadline)'. The 'Deadline' is set to 'Fri 05/12/08'. Other visible fields include 'Name: задача В', 'Duration: 2d', 'Constraint type: As Soon As Possible', and 'Constraint date: NA'. The 'Task type' is 'Fixed Units' and 'Effort driven' is checked.

Рис. 5.24. Установление Крайнего срока



Рис. 5.25. Отображение Крайнего срока на Диаграмме Гантта

При выходе выполнения задачи за предел крайнего срока программа отображает красный значок в поле **Индикаторы (Indicators)** и всплывающую подсказку с соответствующей информацией (рас. 5.26).



Рис. 5.26. Сообщение о нарушении Крайнего срока

В MS Project учтено, что некоторые задачи проекта могут повторяться с заданной периодичностью, например «планерка». Такие задачи могут образовывать последовательности, не имеющие связей с другими задачами проекта.

Повторяющаяся задача создается в представлении Диаграмма Ганта следующим способом: выделить ячейку в поле **Task Name**, затем в меню **Insert (Вставка)** щелкнуть команду **Recurring Task (Повторяющаяся задача)**. Появится диалоговое окно **Recurring Task Information (Информация о повторяющейся задаче)**, в котором необходимо заполнить поле **Task Name (Название задачи)** и поле **Duration (Длительность)** (рис.5.27).

Далее в группе **Recurrence pattern (Повторять)** необходимо указать периодичность задачи: **Daily (Ежедневно)**, **Weekly (Еженедельно)**, **Monthly (Ежемесячно)** либо **Yearly (Ежегодно)**, а также ввести параметры, уточняющие выбранную частоту. Затем в группе **Range of recurrence (Пределы повторения)** необходимо указать дату для первого вхождения повторяющейся задачи – команда **Start (Начало)**, а также установить количество повторений **End After** либо ввести дату окончания этой задачи команда **End by**.

Рис. 5.27. Параметры Повторяющейся задачи

Повторяющаяся задача добавляется в план проекта со специальным значком в поле **Indicators (Индикаторы)** (рис. 5.28)

7				
8	↻	+ заседание Оргкомитета	20.25 days	Fri 05/12/08
14				

значок повторяющейся задачи

Рис. 5.28. Отображение Повторяющейся задачи

5.3.4. Управление ресурсами и назначениями

В качестве характеристик ресурсов в MS Project определены состав и свойства ресурсов. В состав ресурсов входят исполнители, оборудование и материалы, а также денежные ресурсы, необходимые для выполнения задач проекта.

Трудовые ресурсы – это исполнители и оборудование, занятые в проекте. Эти ресурсы не заканчиваются после выполнения задачи и впоследствии могут быть назначены на другие задачи.

Материальные ресурсы – материалы и сырье, потребляемые при выполнении задач проекта. Этот вид ресурсов в ходе выполнения задачи расходуется полностью и поэтому не может назначаться последующим задачам.

Затратные ресурсы – затраты, которые не связаны с использованием трудовых или материальных ресурсов, но должны быть учтены в плане проекта. Эти затраты не зависят напрямую от объема и длительности работ либо от потребляемых ими ресурсов. Например, со реализацией проекта могут быть сопряжены такие затраты, как стоимость проезда на транспорте, командировочные расходы, стоимость доставки груза и др.

В качестве свойств ресурсов выступают доступность и стоимость.

Доступность ресурса – определяет, когда ресурс может работать над выполнением задач проекта.

Стоимость ресурса – это затраты, связанные с использованием данного ресурса в проекте.

Для работы со списком ресурсов в программе предназначено представление **Resource Sheet (Лист ресурсов)**. Переключение в это представление осуществляется в меню **View (Вид)**. Наиболее удобно вводить ресурсы с использованием таблицы **Entry (Ввод)**.

В поле **Resource Name (Название ресурса)** вводится название ресурса. Значение поля **Type (Тип)** заполняется из раскрывающегося списка типов ресурсов: **Work (Трудовой)**, **Material (Материальный)**, **Cost (Затратный)**.

Тип ресурса определяет принцип учета данного ресурса в плане проекта. Участие в проекте трудовых ресурсов исчисляется во временных единицах, материальных ресурсов – в количественных, поэтому после выбора типа ресурса многие поля таблицы заполняются значениями, принятыми по умолчанию (рис. 5.29).

	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Base Calendar
1	Иванов И.И.	Work		И		100%	0.00 p./hr	0.00 p./hr	0.00 p.	Standard

Рис. 5.29. Окно ввода ресурсов

Поле **Material Label (Единицы измерения материалов)** доступно только для материальных ресурсов и содержит единицы измерения данного ресурса.

Поле **Max. Units (Макс. единиц)** определяет максимальную доступность данного ресурса для проекта. Это поле недоступно для материальных ресурсов, т. к. они являются потребляемыми. Значение 100 % устанавливается, если данный ресурс будет занят на проекте все свое рабочее время.

Вместе с тем, трудовой ресурс может быть представлен не только конкретным человеком, но и названием профессии или должности («программист», «редактор»), если для проекта неважно, кто персонально будет назначен на данную задачу. Для такого ресурса поле **Max. Units**

(Макс. единиц) может иметь значение больше 100 %, поскольку в качестве данного ресурса могут быть задействованы одновременно несколько исполнителей.

По умолчанию все сотрудники, добавленные в проект, считаются доступными для работы над проектом все свое рабочее время. Для каждого ресурса создается календарь, параметры которого совпадают с параметрами основного (базового) календаря проекта. Однако некоторые ресурсы могут иметь свой персональный график работы, а кроме того, могут быть учтены периоды отпусков и неполная занятость ресурса.

Календари ресурсов затрагивают определенный ресурс или категорию ресурсов. Из календаря ресурсов видно, что некоторые ресурсы работают только стандартное рабочее время, тогда как другие работают три полные смены, или что член команды проекта может быть недоступен из-за отпуска или участия в семинаре, или, к примеру, что некоторые сотрудники работают лишь по определенным дням недели согласно условиям контракта [1].

В диалоговом окне **Resource Information (Информация о ресурсе)** устанавливаются периоды доступности ресурса. Окно вызывается двойным щелчком по ячейке с названием ресурса в представлении **Resource Sheet (Лист ресурсов)** либо – предварительно выделив название нужного ресурса – щелчком по кнопке **Resource Information (Информация о ресурсе)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)** (рис. 5.30).

Available From	Available To	Units
NA	NA	100%

Рис. 5.30. Диалоговое окно Информация о ресурсе

На вкладке **General (Общая)** имеются поля **Group Группа**) и **Code (Код)**, которые позволяют сгруппировать ресурсы по группам и назначить им определенные коды. В дальнейшем эти значения используются для выполнения операций фильтрации и группировки.

Здесь же отображается таблица **Resource Availability (Доступность ресурса)**. В поле **Available From (Доступен с)** указывается дата начала периода доступности, т. е. дата ввода ресурса в проект. В поле **Available To (Доступен до)** вводят дату окончания периода доступности, а в поле **Max. Units (Макс. единиц)** – значение доступности. По умолчанию значением двух первых полей является **NA (НД)** (рис. 5.31).

Resource Availability			
	Available From	Available To	Units
	09/12/2008	15/01/2009	50%
	30/01/2009	NA	100%

Рис. 5.31. Определение доступности ресурса

Для определения рабочего времени и выходных дней ресурса может создаваться собственный календарь ресурса. Для работы с календарем необходимо из диалогового окна **Resource Information (Информация о ресурсе)** перейти на вкладку **Working Time (Рабочее время)**. Другой способ: в меню **Tools (Сервис)** выбрать команду **Change Working Time (Изменить рабочее время)**, в появившемся диалоговом окне в раскрывающемся списке **For (Для)** выбрать название нужного ресурса. В календаре ресурса необходимо зафиксировать особенности рабочего графика ресурса.

Назначение ресурсов на задачи, т. е. определение, какие ресурсы выделены для выполнения данных задач, осуществляется в представлении **Gantt Chart (Диаграмма Ганта)**. Здесь необходимо щелкнуть по кнопке **Assign Resources (Назначить ресурсы)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)**. В появившемся диалоговом окне **Assign Resources (Назначить ресурсы)** отображаются все созданные для проекта ресурсы. Выделив название задачи, необходимо выбрать в предложенном списке ресурсов нужное название и щелкнуть по кнопке **Assign (Назначить)** диалогового окна. Все назначенные ресурсы помечаются в списке флажком.

Для удаления назначения необходимо выделить задачу, на которую назначен ресурс, затем в диалоговом окне **Assign Resources (Назначить ресурсы)** выделить ресурс и щелкнуть по кнопке **Remove (Удалить)** диалогового окна.

Ресурсы на задачу могут быть назначены также из диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)**. На вкладке **Resources (Ресурсы)**

отображается таблица со столбцами **Resource Name (Название ресурса), Units (Единицы), Cost (Затраты)**.

Для трудовых ресурсов единицы измерения – проценты или десятичные числа, причем 100 % соответствует 1 и означает полную занятость исполнителя на данной задаче.

При назначении материальных ресурсов в поле **Units (Единицы)** вводится значение, обозначающее количество (объем) данного ресурса в единицах, указанных в поле **Material Label (Единицы измерения материалов)**.

Объем выделяемых ресурсов (или норма потребления ресурсов) может быть фиксированным или переменным. При фиксированном объеме на решение задачи выделяется указанное количество ресурсов независимо от длительности задачи. Формат ввода: число единиц ресурса при фиксированной норме потребления. Переменный объем ресурса зависит от длительности задачи: при изменении длительности задачи объем потребленного ресурса пересчитывается программой автоматически. Формат ввода: число единиц ресурса в единицу времени. Например, «5/day» будет означать переменную норму потребления: 5 единиц ресурса в каждый день на протяжении всего периода выполнения задачи.

Пока задаче не присвоены ресурсы, она имеет длительность, но не имеет объема работ: объем работ определяется трудозатратами тех ресурсов, которые назначены на выполнение задачи. Трудозатраты зависят от длительности задачи и объема ресурсов, выделенных для исполнения задачи. Размещение задачи в плане и ее поведение при изменении параметров (длительности, объема работ и трудозатрат) зависят от типа задачи.

Тип задачи – характеристика задачи, показывающая какие из параметров задачи зафиксированы, а какие могут изменяться. Любой из трех параметров задачи может быть зафиксирован, вынуждая изменяться два других параметра («треугольник» проекта). Тип задачи указывает, какой из параметров задачи фиксирован: **Fixed Units (Фиксированный объем ресурсов), Fixed Work (Фиксированные трудозатраты), Fixed Duration (Фиксированная длительность)**.

Тип задачи выбирается на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)** (рис. 5.32).

Фиксированный объем работ – это способ планирования, который используется в MS Project по умолчанию с момента назначения ресурсов на задачи. При увеличении или уменьшении количества ресурсов, назначенных на задачу, MS Project уменьшает или увеличивает длительность задачи в зависимости от количества ресурсов, назначенных на выполнение задачи, а трудозатраты при этом не изменяются. При первом назначении ресурсов на задачи, трудозатраты вычисляются и фиксируются, доля от общего объема трудозатрат, выделенная каждому из ресурсов, меняется.

Планирование с фиксированным объемом работ имеет смысл, только когда ресурсы, назначенные на задачу, добавляются или удаляются. Планирование с фиксированным объемом работ не применимо, когда изменяются трудозатраты, длительность и объем ресурсов, уже назначенных на задачу.

Рис. 5.32. Выбор типа задачи

Календарь задачи устанавливается на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)** и может не совпадать с календарем проекта. Календарь задачи может не совпадать также с календарем ресурсов, назначенных на выполнение задачи. По умолчанию, календарь ресурса имеет приоритет над календарем задачи, а для смены приоритета необходимо на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Информация о задаче)** установить флажок **Scheduling ignores resource calendars (Не учитывать календари ресурсов при планировании)**.

Свойства назначений могут быть изменены с помощью диалогового окна **Assignment Information (Информация о назначении)**. Диалоговое окно можно вызвать в представлении **Task Usage (Использование задач)** двойным щелчком на назначении либо – предварительно выделив ресурс – щелчком по кнопке **Assignment Information (Информация о назначении)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)** (рис. 5.33).

Вкладка **General (Общая)** содержит поля, в которые может быть внесена информация о доступности ресурсов в разные периоды времени. На этой же вкладке можно изменить **Профиль загрузки**, который показывает, как трудозатраты ресурса распределены во времени.

Рис. 5.33. Изменение свойств назначений

Раскрывающийся список **Work contour (Профиль загрузки)** содержит восемь возможных типов профилей загрузки. По умолчанию принят профиль загрузки **Flat (Плоский)**, означающий равномерное распределение нагрузки исполнителя. Если специфика задачи требует различных трудозатрат на разных этапах выполнения, можно для ресурса выбрать профиль загрузки, соответствующий требованиям задачи:

- ✓ **Back Loaded (Загрузка в конце)** – наибольшая часть нагрузки выпадает на последний этапы задачи;
- ✓ **Front Loaded (Загрузка в начале)** – наибольшая часть нагрузки распределена на начальный этапы задачи;
- ✓ **Double Peak (Двойной пик)** – два пика в середине задачи;
- ✓ **Early Peak (Ранний пик)** – пик загрузки в начале задачи;
- ✓ **Late Peak (Поздний пик)** – пик загрузки в конце задачи;
- ✓ **Bell (Колокол)** – пик нагрузки в середине периода выполнения задачи;
- ✓ **Turtle (Черепаха)** – уровень нагрузки плавно увеличивается к середине периода выполнения задачи, затем плавно уменьшается (рис. 5.34).

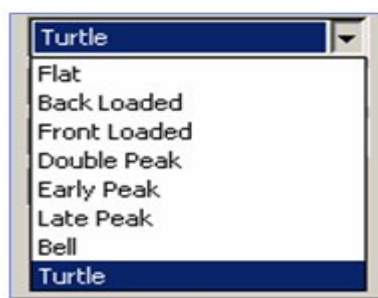


Рис. 5.34. Выбор распределения нагрузки в период выполнения задачи

В соответствии с установленным профилем нагрузки в поле **Indicators (Индикаторы)** появляется характерный значок, а распределение нагрузки ресурса по времени меняется (рис. 5.35).










	 задача №2	54.4 hrs		10.8h	16.4h	16.4h	10.8h
	Иванов	19.2 hrs		1.2h	3.6h	6.4h	8h
	Сорокин	19.2 hrs		8h	6.4h	3.6h	1.2h
	Петрухина	16 hrs		1.6h	6.4h	6.4h	1.6h

Рис. 5.35. Пример профиля нагрузки

В приведенном примере в представлении **Task Usage (Использование задач)** показано применение профилей **Back Loaded (Загрузка в конце)**, **Front Loaded (Загрузка в начале)**, **Turtle (Черепаха)**.

Вкладка **General (Общая)** диалогового окна **Assignment Information (Информация о назначении)** содержит поля **Start (Начало)** и **Finish (Окончание)**. По умолчанию значения этих полей заполняются датами начала и окончания задачи, но могут редактироваться.

5.3.5. Расчет стоимости проекта

Стоимость проекта в MS Project определяется по принципу «снизу-вверх»: сначала рассчитываются стоимости отдельных задач, которые в результате последующего суммирования дают общую стоимость проекта.

Общая стоимость проекта = фиксированная стоимость ресурсов и задач + стоимость назначений.

Стоимость назначения = стоимость ресурса * длительность назначения при почасовой ставке.

Отсюда, если для каждого ресурса определить затраты на его использование, то программа автоматически рассчитает:

- величину затрат по каждому виду ресурсов на все задачи проекта;
- величину затрат на каждую задачу как сумму затрат назначений ресурсов на нее;
- величину общих затрат на проект.

Стоимость трудового ресурса складывается из двух составляющих:

- повременная оплата, которая включает в себя стандартную и сверхурочную ставки и начисляется пропорционально длительности работы ресурса в проекте;
- стоимость использования, которая является разовой фиксированной суммой, не зависящей от времени работы;

Стоимость материального ресурса состоит из двух частей:

- стандартная ставка, которая задает стоимость единицы материала. Здесь общая стоимость материала вычисляется произведением потребленного количества материала на значение стандартной ставки;
- стоимость использования ресурса, являющаяся фиксированной суммой, не зависящей от количества потребляемых материалов.

Стоимость использования ресурса определяется на вкладке **Costs (Затраты)** окна **Resource information (Информация о ресурсе)** посредством ввода значений в Таблицы норм затрат для трудовых и материальных ресурсов. Стоимость затратных ресурсов на этой вкладке не задается, поскольку указывается при их назначении на конкретную задачу и может отличаться для разных задач.

В разделе **Cost rate table (Таблицы норм затрат)** имеются вкладки с «А» по «Е», из которых первая используется по умолчанию, а остальные – для иных стоимостных схем, устанавливаемых в соответствии с особыми условиями выполнения каких-либо задач. Например: при работе в своем офисе заработная плата участника проекта начисляется по схеме А, в период командировки для работы на предприятии заказчика – по схеме В, во время заграничной командировки – по схеме С и т. д. (рис. 5.36).

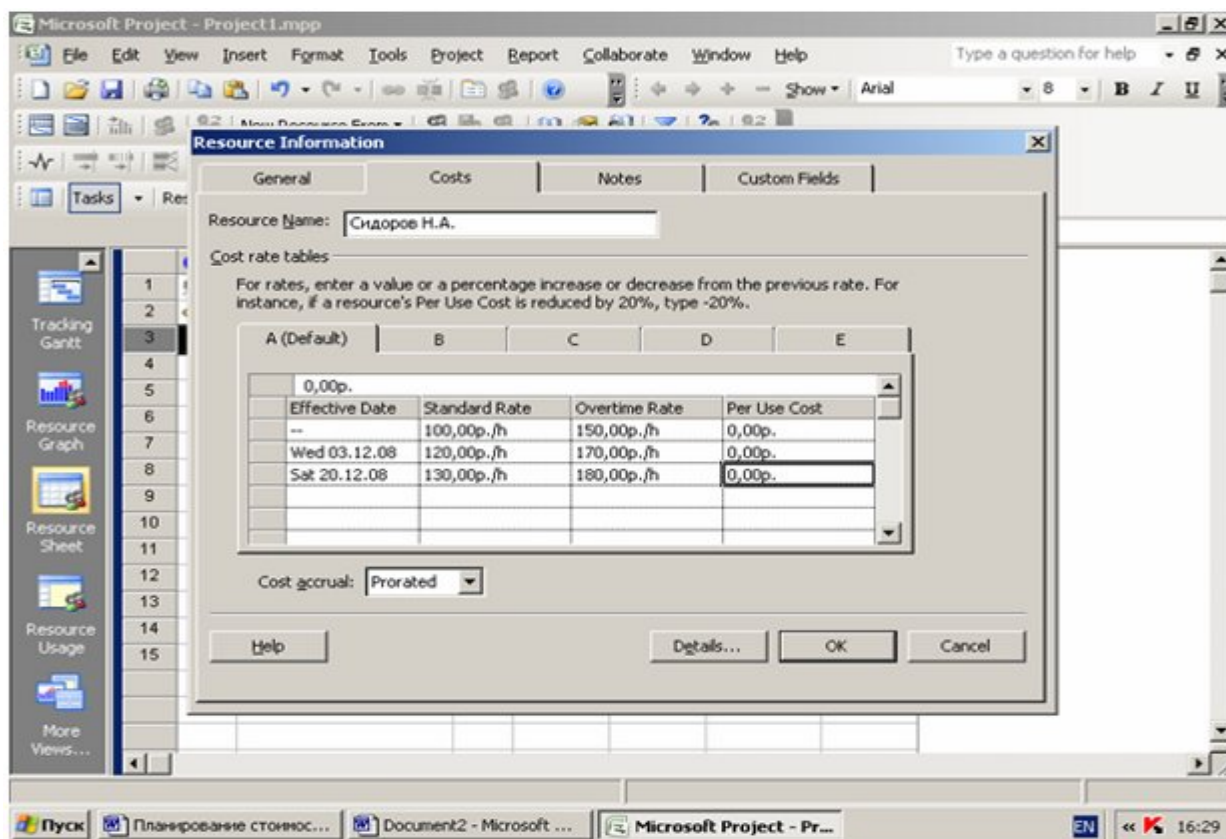


Рис. 5.36. Назначение стоимости ресурсов

На каждой из пяти вкладок А – Е можно указать дату, с которой начинает действовать указанная в строке стоимость: в поле **Effective Date (Дата действия)**, прочерк в котором означает начальное значение стоимости.

Указываются, кроме того, три ставки оплаты ресурса:

- **Standart Rate (Стандартная ставка)** – для работы в обычное рабочее время;
- **Overtime Rate (Ставка сверхурочных)** – для работы в сверхурочное время;
- **Per Use Cost (Затраты на использование)** – специальные затраты на назначение, которые не зависят от количества рабочих часов (например, разовые затраты на приобретение компьютера и установку программ).

Ставки трудозатрат вводятся в формате число/единица времени: 130,00р./h (130 руб. в час), 970\$ /mo (970 долларов в месяц) и др. Для материальных ресурсов эти ставки задают стоимость использования единицы соответствующего материала. Ставки можно указывать как в абсолютном числовом значении, так и в процентном отношении от значения в предыдущей строке. Например, +10%.

Поле **Cost accrual (Начисление затрат)** определяет порядок распределения всей стоимости ресурса во времени реализации проекта. Этот параметр влияет на график финансирования проекта. Возможны три варианта расходования бюджета на протяжении проекта:

1) **Start (Оплата в начале проекта)**, т. е. способ предоплаты – вне зависимости от продолжительности работы ресурса вся стоимость его эксплуатации должна быть профинансирована к моменту начала эксплуатации;

2) **Prorated (Пропорциональная оплата в период проекта)**, т. е. способ оплаты по мере выполнения работ – к началу эксплуатации ресурса финансируются только затраты на его использование (**Per Use Cost**), а трудовые и материальные распределяются во времени пропорционально использованию ресурса;

3) **End (Оплата по окончании проекта)**, т. е. способ оплаты по факту выполненных работ – затраты на использование финансируются в начале эксплуатации, а остальные – по завершении эксплуатации ресурса (рис. 5.37).

В MS Project стоимость ресурса вычисляется автоматически при его назначении на задачу. Ставка ресурса берется по умолчанию из вкладки «А» таблицы норм затрат. При использовании в проекте нескольких вкладок (норм затрат) их назначение осуществляется в окне **Assignment Information (Информация о назначении)**, которое вызывается щелчком по имени ресурса в окне **TaskUsage (Использование задач)**. На вкладке

General (Общие) надо выбрать необходимую таблицу норм затрат в списке **Cost rate table (Таблица норм затрат)** (рис. 5.38).

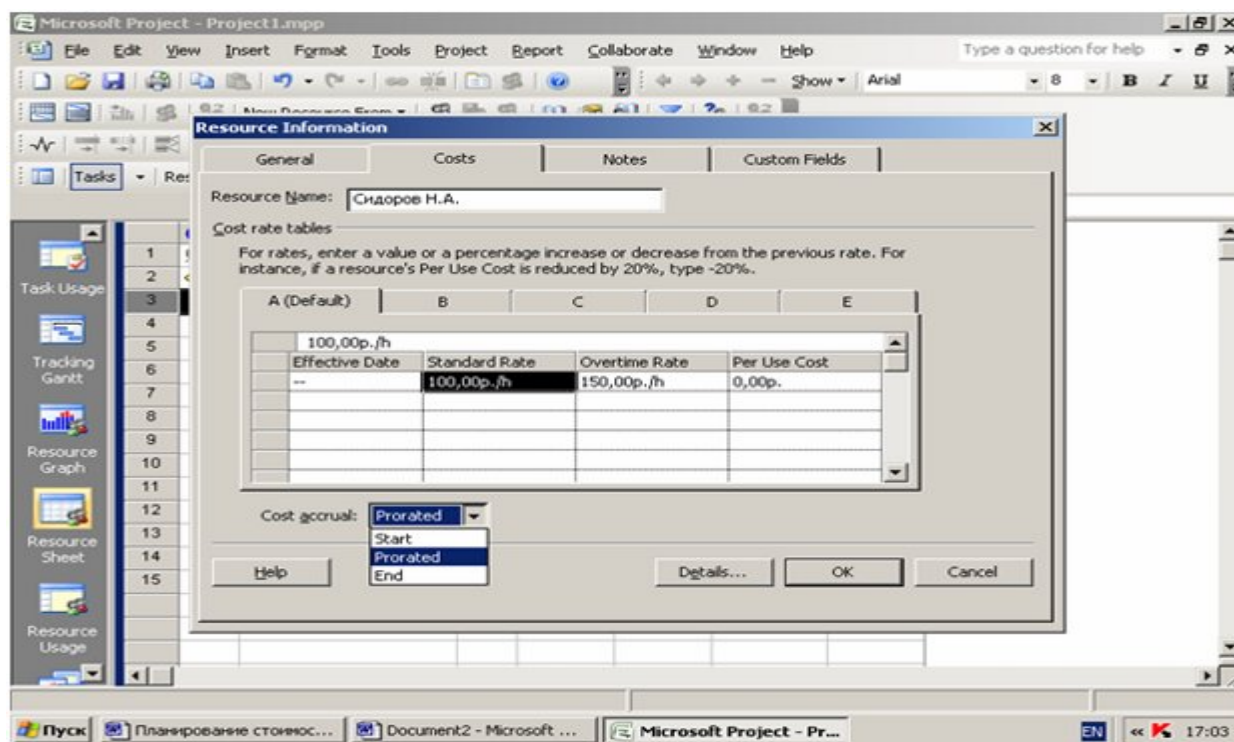
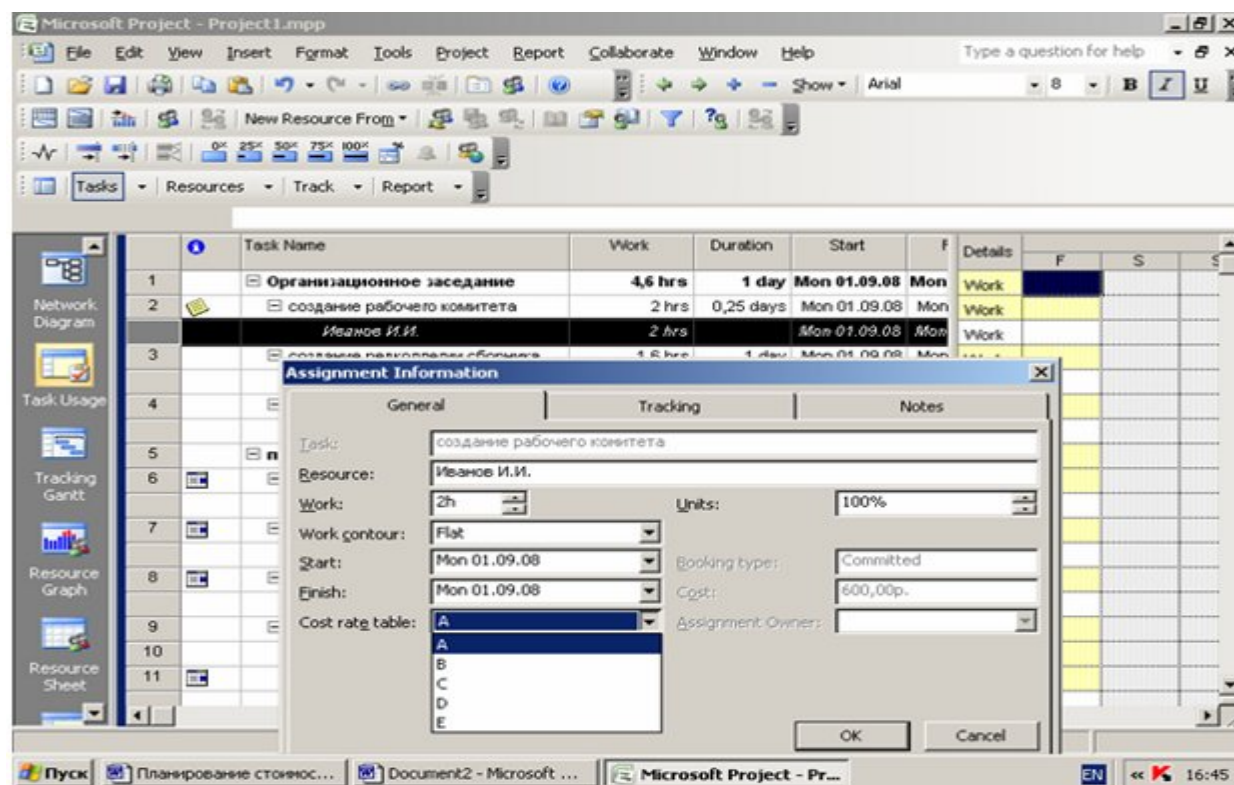


Рис. 5.37. Выбор способа оплаты ресурса



5.38. Назначение таблицы норм затрат

Фиксированные затраты можно ввести в поле **Fixed Cost (Фиксированные затраты)** в таблице **Cost (Затраты)**. Для этого необходимо выбрать в меню **View → Table → Cost** (рис. 5.39).

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Total Cost	Baseline	Variance	Details	F	S
1 Организация рабочего ко	0,00p.	Prorated	840,00p.	0,00p.	840,00p.	Work		
2 создание рабочего ко	0,00p.	Prorated	600,00p.	0,00p.	600,00p.	Work		
Иванов И.И.			600,00p.	0,00p.	600,00p.	Work		
3 создание редколлени	0,00p.	Prorated	160,00p.	0,00p.	160,00p.	Work		
Петров А.А.			160,00p.	0,00p.	160,00p.	Work		
4 рассылка первого соо	0,00p.	Prorated	80,00p.	0,00p.	80,00p.	Work		
Васильева Т.П.			80,00p.	0,00p.	80,00p.	Work		
5 предварительная орга	0,00p.	Prorated	9 880,00p.	0,00p.	9 880,00p.	Work		
6 Сбор предварительны	0,00p.	Prorated	800,00p.	0,00p.	800,00p.	Work		
Голубева А.И.			800,00p.	0,00p.	800,00p.	Work		
7 Распределение заявок	0,00p.	Prorated	400,00p.	0,00p.	400,00p.	Work		
Голубева А.И.			400,00p.	0,00p.	400,00p.	Work		
8 Рассылка второго соо	0,00p.	Prorated	80,00p.	0,00p.	80,00p.	Work		
Васильева Т.П.			80,00p.	0,00p.	80,00p.	Work		
9 обработка тезисов и	0,00p.	Prorated	8 600,00p.	0,00p.	8 600,00p.	Work		
10 Редактирование к	0,00p.	Prorated	8 400,00p.	0,00p.	8 400,00p.	Work		
11 статья 1	0,00p.	Prorated	4 000,00p.	0,00p.	4 000,00p.	Work		
Петров А.А.			4 000,00p.	0,00p.	4 000,00p.	Work		

Рис. 5.39. Ввод фиксированных затрат

Метод начисления (оплаты) фиксированных затрат устанавливается для каждой задачи в поле **Fixed Cost Accrual (Начисление фиксированных затрат)**. По умолчанию он указывается в **Default Fixed Cost Accrual** на вкладке **Calculation** окна **Tools/Options** (рис. 5.40).

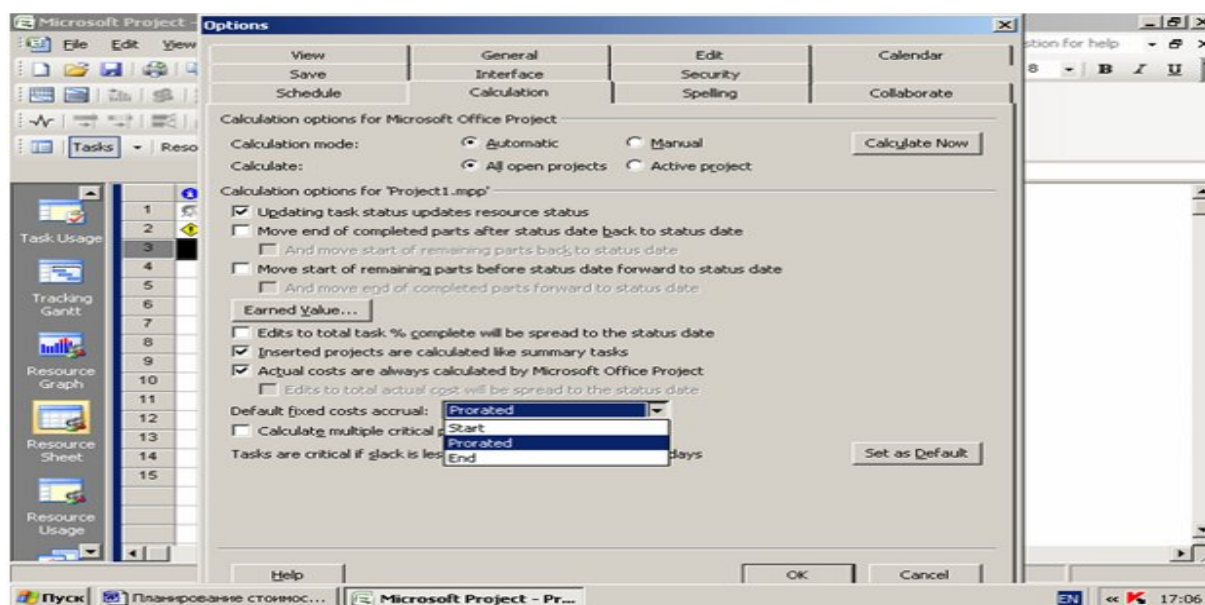


Рис. 5.40. Назначение метода начисления фиксированных затрат

5.3.6. Выполнение проекта

Алгоритм действий по созданию проекта в MS Project, приведенный в разделах 5.3.2 – 5.3.5, позволит сгенерировать план реализации проекта, который после согласования с участниками проекта и утверждения руководством можно сохранить как Базовый, а в дальнейшем – отслеживать (сопоставлять) соответствие фактических результатов реализации проекта с плановыми.

Однако в зависимости от сложности проекта и реальных условий его реализации может понадобиться задействование многих других возможностей пакета для управления проектами.

Для этого необходимо освоить операции с различными видами таблиц, поддерживаемых программой, форматирование введенных в них данных, группировку, фильтрацию. Возможно понадобится введение в проект различного рода дополнительной информации с использованием так называемых настраиваемых полей базы данных проекта и таблиц подстановки: кодов структуры задач, масок кода, приоритетов задач и групп ресурсов, математических формул и функций, заметок, документов и гиперссылок, графических индикаторов (рисунков) и др.

Программа MS Project предоставляет пользователю широкие возможности для анализа проекта, например:

- параметрический анализ длительностей задач (по одному из параметров);
- анализ резервов (в расписании, ресурсах и затратах);
- PERT-анализ длительностей задач (по трем сценариям – пессимистичном, оптимальном и оптимистичном);
- анализ критического пути (т. е. последовательности задач, влияющих на сроки проекта в целом);
- стоимостной анализ (ресурсов и задач);
- анализ рисков (календарных, ресурсных, бюджетных);
- анализ перегрузки ресурсов и превышения их доступности;
- и другие.

Результаты аналитической работы над проектом могут стать основанием для внесения изменений в план проекта и даже его реорганизации с целью устранения выявленных недостатков и несбалансированности посредством выравнивания и замены ресурсов, откладывания и прерывания задач, перераспределения затрат по фазам проекта, по типам работ, по видам ресурсов и т. д.

Для отслеживания и анализа хода выполнения работ проекта в MS Project используется так называемый метод освоенного объема, который базируется на расчете трех основных величин:

1) **Базовая стоимость запланированных работ (БСЗР)** – общая стоимость работ, которые должны быть завершены к текущему моменту.

БСЗР определяет, каковы должны быть затраты на проект по базовому плану;

2) **Фактическая стоимость выполненных работ (ФСВР)** – общая фактическая стоимость трудозатрат на текущий момент, т.е. ФСВР определяет, сколько фактически потрачено на проект к текущему моменту;

3) **Базовая стоимость выполненных работ (БСВР)** – стоимость фактически выполненных работ в соответствии с базовым планом, т.е. БСВР отвечает на вопрос, сколько планировалось потратить на трудозатраты, которые были фактически осуществлены.

На основе этих трех величин программой вычисляются разнообразные индикаторы, по значению которых можно судить о скорости выполнения и расходовании средств проекта в сравнении с плановыми показателями (табл. 5.4).

Анализ хода выполнения проекта выполняется относительно конкретной даты, устанавливаемой в окне свойств проекта. Процесс анализа заключается в изучении значений индексов, рассчитанных программой для ресурсов, задач и суммарных задач, а также в определении источников отклонений фактической реализации плана от запланированных параметров. Индексы выводятся в представлении **Использование задач** в виде трех таблиц:

- **Освоенный объем** – содержит набор индикаторов для общего анализа хода работ;
- **Показатели затрат** по освоенному объему – содержит индикаторы для анализа только затрат проекта;
- **Показатели календарного плана** по освоенному объему – содержит индикаторы для анализа только скорости выполнения работ.

Таблица 5.4

Индикаторы выполнения проекта [7]

Название	Формула	Значение	Трактовка
1	2	3	4
Отклонение от календарного плана (ОКП)	$ОКП = БСВР - БСЗР$	<0 =0 >0	Отставание от плана Выполнение в срок Опережение плана
Отклонение по стоимости (ОПС)	$ОПС = БСВР - ФСВР$	<0 =0 >0	Превышение затрат Затраты по плану Экономия средств
Относительное отклонение по стоимости (ООПС)	$ООПС = ОПС / БСВР * 100$	<0 =0 >0	Превышение затрат Затраты по плану Экономия средств
Индекс отклонения стоимости (ИОС)	$ИОС = БСВР / ФСВР$	<1 =1 >1	Превышение затрат Затраты по плану Экономия средств

1	2	3	4
Относительное отклонение от календарного плана (ООКП)	$\text{ООКП} = \text{ОКП} / \text{БСЗР} * 100$	<0 =0 >0	Отставание от плана Выполнение в срок Опережение плана
Индекс отклонения от календарного плана (ИОКП)	$\text{ИОКП} = \text{БСВР} / \text{БСЗР}$	<1 =1 >1	Отставание от плана Выполнение в срок Опережение плана
Предварительная оценка по завершении (ПОПЗ)	$\text{ПОПЗ} = \text{ФСВР} + (\text{БПЗ}^1 - \text{БСВР}) / \text{ИОС}$	<БПЗ =БПЗ >БПЗ	Экономия средств Затраты по плану Превышение затрат
Отклонение по завершении (ОПЗ)	$\text{ОПЗ} = \text{БПЗ} - \text{ПОПЗ}$	<0 =0 >0	Превышение затрат Затраты по плану Экономия средств
Показатель эффективности выполнения (ПЭВ)	$\text{ПЭВ} = (\text{БПЗ} - \text{БСВР}) / (\text{БПЗ} - \text{ФСВР})$	<1 =1 >1	Средства экономятся, можно повысить качество работ Ход работ по плану Возможно превышение затрат, нужно повысить эффективность

¹⁾ БПЗ – плановые затраты на проект (или задачу) согласно базовому плану.

Лабораторный практикум по управлению проектом MS Project

1. «Создание проекта»

1) Составьте список задач для проекта «Организация и проведение студенческой научной конференции», выделите фазы, обозначьте вехи.

2) Откройте MS Project. Создайте новый файл. На панели **View Bar (Панель представлений)** вызовите диалоговое окно **Project Information (Информация о проекте)**. Задайте способ планирования: от даты начала; укажите ключевую дату – дату начала проекта. Сохраните файл.

3) В диалоговом окне **Change Working Time (Изменение рабочего времени)** выберите календарь **Standard (Стандартный)**, затем **24 Hours (24 часа)**, затем **Night Shift (Ночная смена)**. Изучите их параметры. Для каких проектов могут быть применены данные календари?

4) Установите календарь **Standard (Стандартный)**, задайте три нерабочих периода, дайте им названия и укажите необходимые даты.

5) В представлении **Gantt Chart (диаграмма Ганта)** в поле **Task Name (Название задачи)** введите названия 8-10 задач проекта, часть из которых преобразуйте в суммарные. Создайте вехи. Измените длительность задач (где это возможно) и проследите за изменением отображения на диаграмме Ганта. Отобразите суммарную задачу проекта.

6) Создайте связи между задачами. Связь какого типа будет создана по умолчанию? Попробуйте менять тип связи и удалять связи. Проследите за отображением изменений.

7) Добавьте в проект любое жесткое ограничение для задачи, у которой есть предшествующая. Измените длительность предшествующей задачи так, чтобы установленное ограничение было нарушено. Измените тип ограничения. Удалите ограничение.

8) Введите крайний срок для задачи, имеющей предшествующую задачу. Измените длительность предшествующей задачи так, чтобы установленный крайний срок был нарушен. Удалите крайний срок.

2. «Назначение ресурсов»

1) Откройте файл с учебным проектом. Перейдите в представление **Resource Sheet (Лист ресурсов)**, таблица **Entry (Ввод)**. Введите названия и типы ресурсов: «Иванов И.И.», «трудовой»; «Сорокина С.Т.», «трудовой»; «оператор», «трудовой»; «бумага», «материальный». Подумайте, какие еще ресурсы необходимы для выполнения вашего проекта, внесите их в список, укажите их тип.

2) Вызовите диалоговое окно **Resource Information (Информация о ресурсе)** для ресурса «Иванов И.И.». Установите для него периоды доступности: от даты начала проекта, на срок две недели доступен в значении 50 %; затем ресурс недоступен в течение 7 дней; затем доступен на 100 % до окончания проекта.

3) Назначьте ресурсы «Иванов И.И.», «Сорокина С.Т.» на задачи вашего учебного проекта. Используйте для этого разные способы.

4) Для задачи учебного проекта установите тип **Fixed Duration (Фиксированная длительность)**. Назначьте дополнительные ресурсы на задачу. Проследите за изменениями. Это же задание выполните, установив другой тип задачи. Сравните результаты.

5) Перейдите в представление **Task Usage (Использование задач)**, вызовите **Assignment Information (Информация о назначении)** для назначения. Измените профиль загрузки ресурса на **Front Loaded (Загрузка в начале)**. Проследите за изменением нагрузки ресурса по времени. Для оставшихся назначений установите другие профили загрузки и сравните распределение загрузки по времени для различных профилей.

3. «Планирование стоимости проекта»

1) Определите затраты по каждому ресурсу проекта, для чего:

- выделите ресурс; откройте окно Resource information (Информация о ресурсе); откройте вкладку Cost (Затраты);

- в Таблицах норм затрат А и В укажите ставки оплаты ресурса: стандартную ставку, ставку сверхурочных и затраты на использование ресурса.

2) В поле Effective Date (Дата действия) укажите даты для новых ставок оплаты ресурса.

3) Назначьте ресурсы на задачи с использованием Таблицы норм затрат А. Изучите результаты расчета стоимостей назначения для каждого ресурса.

4) Измените параметры назначения ресурсов: укажите другую Таблицу норм затрат – «В». Проанализируйте изменения в стоимостях назначения каждого ресурса.

5) Измените ставки оплаты ресурса и рассмотрите, как изменились стоимости назначения каждого ресурса.

6) Измените Фиксированные затраты (fixed cost) на задачу, используя таблицу Cost (Затраты), поле Fixed Cost (Фиксированные затраты). Отметьте, как изменилась стоимость задачи.

7) Определите режим расходования бюджета в течение проекта. Назначьте порядок оплаты работ. Посмотрите, какие изменения в проекте вызывает смена способа оплаты работ.

Вопросы для самостоятельной работы

Используя Справку MS Project и литературные источники, изучить и освоить на примере своего проекта:

1. Виды и инструменты анализа плана проекта.
2. Инструменты анализа хода выполнения проекта.
3. Виды отчетности, приемы ее формирования и вывода на печать.

Литература

1. *Богданов В. В.* Управление проектами в Microsoft Project 2007. – СПб. : Питер, 2008. – С. 148.
2. *Васюхин О. В., Варзунов А. В.* Информационный менеджмент: краткий курс. Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 119 с.
3. ГОСТ Р ИСО 10006-2005 «Системы менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании» (ISO 10006:2005 Quality management systems. Guidelines for quality management in projects) / http://www.icc-iso.ru/upload/shop_3/2/7/5/item_275/GOST_R_ISO_10006-2005.pdf.
4. *Держо М. А., Иванчева Н. А., Пухначева Т. П., Васючкова Т. С.* Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебный курс. – 2009 / <http://www.intuit.ru/studies/courses/2199/357/info>
5. *Культин Н. Б.* Инструменты управления проектами : Project Expert и Microsoft Project. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 160 с.

6. *Пресняков В. Ф.* Основы управления проектами : электронная книга. – 2008 / <http://www.intuit.ru/studies/courses/2194/272/info>.
7. *Скороход С.* Управление проектами средствами Microsoft Project : учебный курс. – 2009 / <http://www.intuit.ru/studies/courses/496/352/info>.
8. Ципес Г. Л., Товб А. С. Менеджмент проектов в практике современной компании. – М. : Олимп-Бизнес, 2006.
9. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 2000 Ed. Network Square, PA: Project Management Institute, 2000. – P. 4.
10. AIPM – Australian Institute for Project Management, National Competence Standard for Project Management – Guidelines 1996. – P. 18.
11. British Standard BS 6079-1:2000. Project management. Part 1: Guide to Project management. – P. 2.
12. ICB - IPMA Competence Baseline. Version 2.0. IPMA Editorial Committee. – Bremen: Eigenverlag, 1999. – P. 23.
13. ISO 10006:2005 Quality management systems. Guidelines for quality management in projects) / http://www.icc-iso.ru/upload/shop_3/2/7/5/item_275/GOST_R_ISO_10006-2005.pdf.

Учебное издание

Барбаков Олег Михайлович
Зобнин Юрий Александрович
Еропкина Анастасия Сергеевна

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

В авторской редакции

Дизайнер обложки *А. В. Клеменко*

Подписано в печать 30.05.2014. Формат 60х90 1/16. Усл. печ. л. 16,88.
Тираж 500 экз. Заказ № 797.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Тюменский государственный нефтегазовый университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.