

**Учебники Университета при МПА ЕврАзЭС**

Выпуск 1

Факультет экономики и таможенного дела

Кафедра математики и информационных технологий

Е.Е. Майоров, И.С. Таюрская

**КОРПОРАТИВНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Учебник

Санкт-Петербург  
2020

УДК 004  
ББК 65.05  
К 66

### Рецензенты

*Е. А. Колос*, Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, профессор Школы бизнеса и предпринимательства, доктор экономических наук;

*С. М. Галузина*, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, доцент кафедры «История и управление персоналом», кандидат экономических наук

**Майоров Е.Е., Таюрская И.С.** Корпоративные информационные системы: учебник. СПб.: Издательство Университета при МПА ЕврАзЭС, 2020. 220 с. – (Серия «Учебники Университета при МПА ЕврАзЭС», ISSN 2782-151X)

ISBN 978-5-91950-090-2

Целью данного учебника является формирование у студентов теоретических и практических знаний о современных корпоративных информационных системах. Рассмотрены понятие и типы корпораций, эволюция создания, функциональные возможности и основные подходы к управлению жизненным циклом корпоративных информационных систем, особенности структурного и объектно-ориентированного моделирования бизнес-процессов организации. В учебнике рассматриваются вопросы управления организацией с учетом влияния информационных технологий (ИТ), методы и подходы к оценке эффективности вложения инвестиций в ИТ. Практикум содержит практические задания по всем разделам учебника. Практикум ориентирован на использование свободно распространяемого программного обеспечения. Содержание учебника соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Учебник может быть использован в процессе обучения студентов высших учебных заведений по направлениям «Менеджмент», «Экономика», др.

УДК 004  
ББК 65.05

ISBN 978-5-91950-090-2

© Е. Е. Майоров, 2021  
© И. С. Таюрская, 2021  
© Университет при МПА ЕврАзЭС, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА I. КОРПОРАЦИИ.....	9
1.1. Понятие корпорации и типы корпоративных моделей.....	9
1.2. Структура корпорации.....	18
1.3. Организационные структуры управления корпорацией.....	20
1.4. Архитектура корпорации и корпоративная информационная система.....	28
Выводы.....	42
Вопросы для самопроверки.....	43
Практикум.....	45
Контрольный тест.....	46
Ответы на контрольный тест.....	49
Список литературы.....	50
Приложение 1.1.....	54
Приложение 1.2.....	56
Приложение 1.3.....	57
ГЛАВА II. УПРАВЛЕНИЕ КОРПОРАЦИЕЙ.....	61
2.1. Функциональный и процессный подход к управлению организацией.....	61
2.2. Стандарты корпоративного управления.....	63
2.3. Стандарт MPS.....	65
2.4. Стандарт MRP, DRP.....	66
2.5. Стандарт CRP.....	69
2.6. Стандарт MRPII.....	72
2.7. Стандарт ERP.....	78
2.8. Концепция CSRP.....	84
2.9. CRM-системы.....	87
2.10. SCM- системы.....	92
2.11. SRM-системы.....	94
2.12. EAM-системы.....	96

2.13. Инструментальные средства поддержки принятия решений.....	98
Выводы .....	108
Вопросы для самопроверки .....	109
Практикум.....	111
Контрольный тест.....	142
Список литературы .....	146
Приложение 2.1.....	148

### ГЛАВА III. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....150

3.1. Основные понятия управления информационными проектами.....	150
3.2. Роль стандартов в жизненном цикле информационных систем.....	153
3.3. Модели жизненного цикла информационных систем .....	170
3.4. Современные методологии разработки программного обеспечения .....	184
3.5. Организация разработки корпоративной информационной системы.....	190
Выводы .....	196
Вопросы для самопроверки .....	197
Практикум.....	199
Контрольный тест.....	209
Ответы на контрольный тест .....	213
Список литературы .....	214
Приложение А.....	217
Приложение Б.....	221
Приложение В.....	223

### ГЛАВА IV. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ..... 228

4.1. Бизнес-процесс и его элементы .....	228
4.2. Способы описания бизнес-процессов .....	236
4.3. Основные подходы к моделированию бизнес-процессов .....	238
4.4. Функциональное моделирование.....	246
4.5. Объектно-ориентированное моделирование.....	263
Выводы .....	280
Вопросы для самопроверки .....	281
Практикум.....	283
Контрольный тест.....	308

---

Ответы на контрольный тест.....	312
Список литературы.....	312
Приложение А.....	316
Приложение Б.....	318
Приложение В.....	336
Приложение Г.....	343
Приложение Д.....	357
Приложение Е.....	360
Приложение Ж.....	371
<b>ГЛАВА V. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....</b>	<b>376</b>
5.1. Эволюция понятия эффективности ИТ.....	376
5.2. Эффективность ИТ с точки зрения бизнеса.....	390
5.3. Основные подходы к оценке эффективности ИТ.....	397
5.4. Традиционные методы оценки эффективности информационных технологий.....	400
5.5. Современные методики оценки эффективности ИТ- проектов.....	413
5.6. Инструменты качественного анализа.....	426
Выводы.....	432
Вопросы для самопроверки.....	434
Практикум.....	436
Контрольный тест.....	439
Ответы на контрольный тест.....	443
Список литературы.....	443
Приложение А.....	446
Приложение Б.....	448
Приложение В.....	451
Глоссарий.....	454
Общепринятые сокращения.....	467

## ВВЕДЕНИЕ

Современные компании и организации функционируют в условиях большого объёма постоянно изменяющейся информации, которую необходимо оперативно анализировать, чтобы принимать эффективные управленческие решения. Бурно развивается вычислительная техника и информационные технологии. Современные руководители фирм полностью отдают себе отчёт в том, что в настоящее время успешность и прибыльность компании полностью зависят, в том числе, и от уровня развития ИТ-технологий, скорости и качества обработки информации, обоснованности и взвешенности принимаемых решений.

Изучение современных корпоративных информационных систем (КИС) является неотъемлемой составной частью учебной программы подготовки бакалавров по направлению «Бизнес-информатика». Анализируя существующие публикации, можно сделать вывод о разнообразии подходов педагогической практики для раскрытия данной тематики в зависимости от приоритетов, выбранных авторами. В одном случае важным предполагается рассмотрение общей структуры современных КИС, в другом – больше внимания уделяют решению задач бизнеса, в третьем – основой является моделирование информационных систем. Что важнее для будущих специалистов в области бизнес-информатики, которые будут решать задачи выбора структуры и особенностей реализации КИС в конкретной организации?

С точки зрения системного подхода все организации в значительной мере похожи друг на друга. В структуру каждой из них, независимо от рода деятельности, входят многочисленные подразделения, непосредственно осуществляющие тот или иной вид деятельности организации. Организации взаимодействуют с внешними партнёрами, филиалами, поставщиками, клиентами и т.д. Таким образом, любая организация – это совокупность взаимодействующих элементов, каждый из которых может иметь свою структуру. Элементы связаны между собой функци-

онально, т.е. они выполняют отдельные виды работ в рамках единого бизнес-процесса, а также информационно обмениваются документами, письменными и устными распоряжениями. Требования к информационным системам со стороны бизнеса непрерывно возрастают, появляются требования разработки отдельной стратегии развития КИС. Для правильного понимания конструктивности такого рода требований заказчика бизнес-информатикам необходимо предварительно получить ответ на следующие вопросы:

1. Кто инициатор процесса информатизации?
2. Что побудило его инициировать этот процесс?
3. Как согласована стратегия информатизации со стратегией развития бизнеса?
4. Что понимают под стратегией информатизации руководители ИТ-подразделений организации и руководители организации?



Рис. 1. Процесс актуализации проблемы информатизации организации:  
 КИС – корпоративная информационная система;  
 БМ – бизнес-модель

По своей сути эти и многие другие вопросы связаны с пониманием разработчиками КИС места информации, обрабатываемой КИС, в моделируемой реальности на определённом этапе

жизненного цикла организации. На рисунке 1 схематично показаны основные элементы процесса актуализации проблемы информатизации организации. Модель «Как есть» является собой образ (системное представление) реальности, в котором отражены существующие процессы в организации и их результаты. Модель «Как будет?» – это представление менеджментом организации образа желательного будущего организации в виде планов, сценариев и т. д. Для персонала организации корпоративная информационная система в целом и её компоненты должны отражать указанные выше модели.

Задачей предлагаемого учебника является оказание помощи студентам в формировании целостного подхода к изучению принципов построения и основам моделирования корпоративных информационных систем.



## ГЛАВА I. КОРПОРАЦИИ

### 1.1. Понятие корпорации и типы корпоративных моделей

Прежде чем говорить о корпоративных информационных системах (КИС), необходимо определить понятие «корпорация» и рассмотреть эволюционный путь развития данной организационной структуры. Такой подход поможет выявить связь корпоративного управления с информационными технологиями, реализуемыми в КИС.

Термин «корпорация» происходит от латинского слова *corporatio* — объединение. Таким термином обозначают объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие социально-экономические задачи.

В США корпорация означает достаточно широкое понятие, почти тождественное понятию юридического лица в гражданском праве стран континентальной Европы. В основе американского подхода к определению правовой природы устава корпорации лежит решение Верховного Суда США о том, что «устав корпорации — это “договор”, а именно договор между штатом и корпорацией». Американская корпорация представляет собой искусственное образование, созданное в соответствии с законом штата или федеральным законом США, обыкновенно являющаяся соединением многих индивидуумов. В США корпорации охватывают довольно широкий круг организаций, которые можно разделить на четыре группы:

- публичные (*public*) — государственные и муниципальные органы;
- полупубличные (*quasi-public*) — корпорации, служащие общим нуждам населения (корпорации в области снабжения населения газом, водой, электричеством);

- предпринимательские (*private, business or profit-making*) — корпорации, действующие с целью получения прибыли;

- непредпринимательские (*non-profit*) — корпорации, которые не преследуют цели получения прибыли (религиозные организации, школы, благотворительные фонды).

В экономической литературе однозначного определения понятия «корпорация» не существует. В Энциклопедическом словаре можно найти следующее определение: «Корпорация — вид общественных союзов (ассоциаций), отличающийся от других особой внутренней организацией, сплочением членов в одно целое (*corpus*, как говорили римские юристы), и потому занимающий в гражданском обществе и обороте положение самостоятельного субъекта прав и обязанностей, “юридического лица”»<sup>1</sup>.

По мнению П. Самуэльсона и В. Нордхауса, корпорация есть «юридическое лицо, которое может самостоятельно продавать и покупать, занимать деньги, производить товары и услуги и вступать в контрактные отношения; имеет право ограниченной ответственности, в соответствии с которым инвестиции каждого из собственников корпорации ограничены строго определённым размером».

В словаре финансовых терминов предлагается следующее определение корпорации: «Корпорация — объединение, союз предприятий или отдельных предпринимателей (как правило, на основе частно-групповых интересов), одна из основных форм предпринимательства. В литературе выделяют четыре признака корпорации<sup>2</sup>: юридическое лицо; ограниченная ответственность; свободная продажа акций; централизованное управление советом директоров.

Международный стандарт ИСО 9000:2000 определяет организацию как группу работников и необходимых средств с рас-

---

<sup>1</sup> Энциклопедический словарь Ф.А. Брокгауза и И.А. Ефрона / [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.vehi.net/brokgauz/>/(дата обращения 16.12.2019)

<sup>2</sup> Яковлев В.П. Основы корпоративных информационных систем: учебное пособие / ВШТЭ СПб ГУПТД. СПб., 2016. – С. 6.

пределением ответственности, полномочий и взаимоотношений. Организация может быть корпоративной, государственной или частной. Можно дать и другое определение: организация — это систематизированное, сознательное объединение действий людей, преследующих достижение конкретных целей.

Гражданский Кодекс Российской Федерации определяет организацию как объединение двух и более лиц, являющихся субъектами права (ст. 48 ГК РФ). Организация может приобрести права юридического лица (в случае государственной регистрации в установленном законом порядке). Юридическим лицом признаётся организация, которая имеет в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечает по своим обязательствам этим имуществом, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде (ст. 48 ГК РФ)<sup>3</sup>.

Под корпорацией можно понимать предпринимательскую организацию, обладающую развитой организационной структурой, широким спектром видов деятельности, существенной долей рынка, обширными хозяйственными связями и профессиональными управляющими.

Различают следующие виды корпораций:

- *некоммерческие* — образования, не рассчитанные на получение прибыли. Это обычно правительственные, городские, муниципальные, политические объединения, а также благотворительные, религиозные, просветительные и другие подобные структуры;

- *коммерческие*, которые, в свою очередь, различаются по типу ответственности:

- корпорации с ответственностью, ограниченной финансовыми ресурсами,
- корпорации с неограниченной ответственностью»<sup>4</sup> [28].

---

<sup>3</sup> Словарь финансовых терминов [Электронный ресурс] Режим доступа: / <http://www.klerk.ru/slovar/fin/term/19629/> (дата обращения 16.12.2019)

<sup>4</sup> Словарь финансовых терминов [Электронный ресурс] Режим доступа: / <http://www.klerk.ru/slovar/fin/term/19629/> (дата обращения 16.12.2019)

С течением времени сложились качественно отличные друг от друга типы корпораций. Это отличие становится наиболее ярко выраженным, если вести рассмотрение исходя из целей создания и существования корпорации. В соответствии с указанным классификационным признаком можно выделить три типа корпорации: классическая или индустриальная, этатистская и креативная [27, с.10].

Важнейший принцип, лежавший в основе индустриальной корпорации с самого её возникновения, — максимальная эффективность производства (снижение затрат, повышение выпуска продукции и максимизация прибыли). Как следствие, одним из определяющих показателей её успеха является стремление к лидерству в какой-либо сфере. Классическая корпоративная структура предполагает чёткое разграничение собственности и управления, противопоставляя наёмных работников владельцам компании. По мере развития общественного производства, повышения уровня жизни, формирования разнообразных потребностей и перехода работников к иным внутренним ценностным установкам индустриальная корпорация меняла привычные формы и совершенствовала свою внутреннюю структуру. Преимуществом индустриальной корпорации всегда оставались гибкое управление и наличие возможностей для сокращения затрат.

Специалисты Гарвардской школы бизнеса<sup>5</sup> проследили эволюцию организационной структуры корпорации за вторую половину XX века (рис. 1.1). Их исследования свидетельствуют о том, что при традиционной функциональной иерархии доля сотрудников, работающих с разнообразными потоками информации, составляет чуть более трети.

---

<sup>5</sup> Николаева Т.П. Основы информационной экономики: Учебное пособие. — СПб.: ООО «ЛЕКС СТАР», 2001.

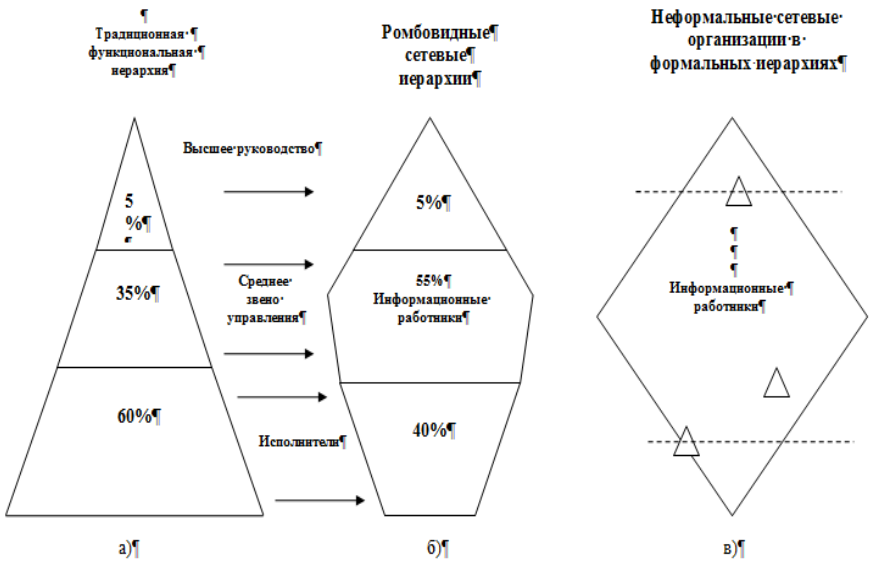


Рис. 1.1. Эволюция организационных структур

Широкое распространение информационных технологий (ИТ), характерных для информационной экономики, привело к изменению организационной структуры предприятия. Обязательным условием функционирования предприятия в условиях современной экономики является обеспечение всех сотрудников средствами ИТ и доступом к общему информационному пространству<sup>6</sup>. Основой новой модели управления предприятием выступает построенная на современных ИТ горизонтальная, а не вертикальная схема управления. Производственная деятельность в индустриальной корпорации перестаёт быть совокупностью отдельных операций, в полной мере превращаясь в процесс. В результате решающие позиции начинают занимать специалисты, обладающие наиболее полной и адекватной информацией о процессе (т.н. «собственники процесса»). Важнейшим элементом, цементирующим единство корпорации, становится

<sup>6</sup> Чекмарёв В.В. Экономическое пространство и его сотово-сетевая организация.— Кострома: КГУ им. Некрасова, 2002.

уже не простая материальная зависимость сотрудников от хозяев, а специфическая информационная общность персонала.

Классическая корпорация претерпевает сущностную трансформацию, обусловленную резким ростом роли работников интеллектуальной сферы в обеспечении эффективности её деятельности, вследствие чего традиционный фактор собственности на средства производства практически утрачивает свое основополагающее значение. Современным видом организационной структуры корпорации являются ромбовидные сетевые иерархии с подавляющим большинством информационных работников. Ведущую роль в ней играют так называемые работники интеллектуальной сферы. От них не в меньшей мере, чем от владельцев, зависит успех, они обладают гораздо большей свободой, чем традиционный наёмный персонал, и, как следствие, предпочитают трудиться не на фирму, а вместе с ней, работать как коллеги, а не как подчинённые. Главная роль в индустриальной корпорации отводится ИТ, которые должны обеспечить полноценную связь всех участников процесса, доставку полной, актуальной и достоверной информации, единое информационное пространство, организацию единого пользовательского интерфейса. Одной из новых организационных форм является виртуальная корпорация, представляющая собой создаваемую на временной основе сеть независимых компаний, объединяемых современными информационными системами с целью взаимного пользования ресурсами, снижения издержек.

В XX веке параллельно с классической корпорацией в ряде стран (в СССР и остальных представителях социалистического лагеря, а также некоторых других странах) существовал и развивался другой тип корпоративной структуры — этатистский. Экономике этих стран значительно отличались друг от друга, но при этом имели одну сущностную общность — их конфигурация, в конечном счёте, обуславливалась тем, что крупнейшей корпорацией выступало само государство. Как следствие, такие образования не могли, во-первых, не быть строго иерархичными, во-вторых, адекватно оценивать свои конкурентные преимущества и недостатки, ибо были в той или иной мере выключены из конкурентной среды. В отличие от классических индустриальных корпораций этатистские корпорации фактически не способны к естественному развитию. Для этатистской модели характерны следующие отличительные черты:

- главная цель – не достижение максимальной эффективности производства, а реализация задач, поставленных государством;
- способность этатистской корпорации добиваться успехов лишь на относительно узких направлениях;
- успехи достигаются, как правило, в количественном, а не в качественном отношении;
- главным инструментом конкурентоспособности становятся искусственно заниженные издержки;
- потребность в гигантских инвестициях для своего развития и неспособность обеспечить высокую эффективность производства;
- невосприимчивость к технологическому прогрессу.

Во второй половине 1980-х годов в России проводились исследования под руководством О.Е. Бурого-Шмарьяна<sup>7</sup>. Потенциальными потребителями информации было решено считать всех инженерно-технических работников предприятий. Исследования проводились на 9 предприятиях различного типа четырёх отраслей народного хозяйства в течение трёх лет. Оказалось, что средневзвешенный показатель нежелания воспринимать информации составил 46%. Самую высокую долю среди нежелающих составили технологи и конструкторы, от труда которых зависели все важнейшие технико-технологические решения. Этатистские корпорации не становятся источниками инноваций и не оценивают должным образом интеллектуальный потенциал своих работников.

Доминирование в экономике корпораций этатистского типа не означает, что она постоянно находится в застое. На определенном этапе страны с этатическими корпорациями могли достигать значительных успехов, например, СССР и Япония (в разное время) в течение продолжительного периода занимали место второй по масштабам экономики мира. Но какими бы удачными ни казались отдельные периоды их развития, этатистские структуры могли успешно соперничать с классическими корпорациями только до тех пор, пока конкуренция велась в производстве массовых индустриальных благ и роль интеллектуального капитала не была определяющей. Не случайно упадок таких систем (банкротство советской модели, десятилетняя стагнация в Японии, азиатский кризис) пришёлся на период

---

<sup>7</sup> Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис. Л., Наука, 1989.

расцвета в западном мире высокотехнологичного производства, основанного не на применении труда для превращения сырья в промышленную продукцию, а на использовании интеллекта для превращения информации в знания. Именно этот процесс вносит существенные коррективы в оценку перспектив развития классической индустриальной корпорации.

С середины 70-х годов XX века учёные многих стран мира заговорили об информационной экономике, определяя её как такой тип хозяйства, где основным фактором производства является информация. Главными компонентами способа производства информационной экономики является совокупность интеллекта человека и новейших информационных технологий. Западные экономисты в своих работах показали, что информационная экономика основывается на генерации и управлении информационными потоками. Мануэль Кастанельс в своей работе «Информационная эпоха» первый отметил, что постепенно в индустриальной экономике стран, ещё не достигших уровня информационной экономики, начинают формироваться глобальные информационные сети и функционировать информационные потоки. Их появление означает, что экономика этой страны постепенно становится новой средой для бизнеса. В известном высказывании Ф. Махлупа утверждается, что экономическое развитие во второй половине XX века определяется не столько наличием и производительностью материальных ресурсов, сколько доступностью и скоростью распространении информации в обществе<sup>8</sup>. Развитие элементов информационной экономики привело к тому, что всё больше квалифицированных специалистов находило применение своим способностям в небольших компаниях, отличающихся высокой степенью свободы сотрудников и не всегда чётко ориентированных на традиционно понимаемую экономическую эффективность. Небольшие компании могут быть организованы с минимальными инвестициями, их основным конкурентным преимуществом являются интеллект и таланты их основателей. Развитие подобных структур требует партнёрства творческих личностей, а не отношений руководства и подчинения; их цели приобретают ярко выраженную неэкономическую составляющую. Такие объединения представляют новый тип – креативные корпорации. Данные образо-

---

<sup>8</sup> Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. М.: Прогресс, 1966.



вания организуют деятельность на базе внутренней согласованности ориентиров и стремлений сотрудников.

Креативная корпорация отличается от рассмотренных выше типов по целому ряду параметров:

- её деятельность в первую очередь отвечает внутренним устремлениям и идеалам создателей и выходит за рамки экономической целесообразности. В основе лежит стремление создателей корпорации реализовать свой творческий потенциал, накопленный ранее, – разработать и организовать производство принципиально новой услуги, продукции, информации или знания;

- она строится вокруг творческой личности или творческой команды, гарантирующей её устойчивость и процветание. Успех владельцев здесь обусловлен не контролем над большей частью капитала своих компаний, а тем, что они как основатели бизнеса, ставшего главным проявлением их творческих возможностей, несут за него ответственность, олицетворяя в глазах общества в первую очередь созданный ими социально производственный организм;

- такие хозяйственные образования формируют рыночную конъюнктуру, они создают инновационные товары или услуги информационной экономики.

Три типа структур, рассмотренных выше, представляют собой особые формы организации производственного процесса, различающиеся, прежде всего, их отношением к человеческому фактору. В классической индустриальной корпорации изначально заложен дух соперничества между её владельцами и работниками: противоречия между ними, будучи в прошлом сугубо материальными, впоследствии трансформировались в борьбу за контроль над отдельными участками деятельности компании, а затем, по мере роста доли интеллектуальных работников, и над ней в целом. Креативные корпорации представляют собой тип организации, наиболее адекватный потребностям развития интеллектуального капитала. Естественным образом возникшая из самых развитых форм классической индустриальной компании, они сочетают присущий последней принцип экономической свободы человека с его новыми, по большей части неэкономическими мотивами и стремлениями, занимающими всё более важное место в системе ценностей информационной экономики.

## **1.2. Структура корпорации**

В России Федеральным законом от 05.05.2014 № 99-ФЗ в Гражданский кодекс РФ введена статья 65 «Корпоративные и унитарные юридические лица». В соответствии с пунктом 1 указанной статьи корпоративными юридическими лицами (корпорациями) являются те юридические лица, учредители (участники) которых обладают правом участия (членства) в них и формируют их высший орган. К ним, в том числе, относятся:

- хозяйственные товарищества и общества;
- крестьянские (фермерские) хозяйства;
- хозяйственные партнёрства;
- производственные и потребительские кооперативы;
- общественные организации;
- ассоциации (союзы);
- товарищества собственников недвижимости.

Юридические лица, учредители которых не становятся их участниками и не приобретают в них прав членства, являются унитарными юридическими лицами. К ним относятся:

- государственные и муниципальные унитарные предприятия,
- фонды,
- учреждения,
- автономные некоммерческие организации,
- религиозные организации,
- публично-правовые компании.

Если речь идёт о межгосударственных структурах, то в литературе можно найти понятие транснациональной корпорации (ТНК). Такая корпорация рассматривается как «предприятие, которому принадлежат или которое контролируют комплексы производства или обслуживания, находящиеся за пределами той страны, где эти корпорации базируются, имеющие обширную сеть филиалов и отделений и занимающие ведущее положение в производстве и реализации того или иного товара»<sup>9</sup>.

Транснациональные корпорации представляют собой крупные, часто интегрированные корпорации с зарубежными активами или союзы фирм разной национальной принадлежности,

---

<sup>9</sup> Ленский Е. В., Цветков В. А. Транснациональные финансово-промышленные группы и межгосударственная экономическая интеграция: реальность и перспективы. М.: АФП Еженедельника «Экономика и жизнь», 1998.

доминирующие в одной или нескольких сферах экономики либо обладающие серьёзными возможностями и имеющими экономическое влияние в стране базирования, а порой и за её пределами. В рамках ТНК отдельные компании (или их подразделения) тесно связаны едиными производственно-технологическими процессами с материнской компанией (родительской, головной), которая разрабатывает и проводит единую глобальную или континентальную стратегию (путём владения долей или участием в их капитале), независимо от того, на какой территории действуют эти организации. Иначе говоря, ТНК свойственно, с одной стороны, установление системы международного производства, основанной на распределении производственных единиц по многим странам, и с другой – их проникновение в передовые отрасли производства, быстрое развитие которых предполагает наличие огромных капиталовложений и привлечение высококвалифицированного персонала.

В зависимости от структуры производства международные корпорации делят на три большие группы:

1. *Горизонтальная интеграция* позволяет объединить предприятия в разных странах для выпуска одной и той же продукции или оказания однотипных услуг (по такой схеме действует компания «Мак Доналдс»).

2. *Вертикально интегрированные корпорации*. Вертикальная интеграция подразумевает концентрацию производства в одной или нескольких странах, но при условии, что выпускаемая продукция используется в дальнейшем процессе производства на других предприятиях, входящих в состав этой же международной корпорации (например, фирма «Адидас»).

3. *Диверсифицированные транснациональные корпорации*, включающие в себя национальные предприятия с вертикальной и горизонтальной интеграцией, которые расположены в разных странах. Типичным примером корпорации такого типа является корпорация «Нестле». Такую структуру также имеет «Майкрософт».

Структура корпораций может носить совершенно произвольный характер и определяться целями и задачами данной конкретной корпорации. Ниже перечислены характеристики современной корпорации<sup>10</sup>. В их число входят:

---

<sup>10</sup> Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015.

- масштабы и распределённая структура. Корпорация включает множество предприятий и организаций, расположенных по всей территории одной страны, а также за её пределами;

- широкий спектр направлений деятельности, подлежащих автоматизации. В рамках создания информационной системы корпорации планируется автоматизировать целые направления её деятельности, и в том числе, бухгалтерский учёт, управление финансами, капитальное строительство и управление проектами, материально-техническое снабжение, управление производством и персоналом, внешнеэкономические связи и ряд других направлений;

- организационно-управленческая структура корпорации. Предприятия и организации в составе корпорации обладают определённой самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации;

- разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и программного обеспечения;

- множество приложений специального назначения. В корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения.

В целом выделенные характеристики типичны для крупной корпорации индустриального типа.

### **1.3. Организационные структуры управления корпорацией**

Организационная структура предприятия (ОСУ) — это совокупность звеньев (структурных подразделений) и связей между ними. Выбор организационной структуры зависит от таких факторов, как:

- организационно-правовая форма;
- сфера деятельности (тип выпускаемой продукции, её номенклатура и ассортимент);
- масштабы предприятия (производства, численность персонала);
- рынки, на которые выходит предприятие в процессе хозяйственной деятельности;
- используемые технологии;
- информационные потоки внутри и вне предприятия;
- степень относительной обеспеченности ресурсами и др.

Многообразие функциональных связей и возможных способов их распределения между подразделениями и работниками определяет разнообразие возможных видов организационных структур управления. Обычно выделяют несколько универсальных видов ОСУ, такие, как: линейная, линейно-штабная, функциональная, линейно-функциональная, матричная. Иногда внутри единой корпорации происходит выделение обособленных подразделений, развивается так называемая департаментизация. Тогда создаваемая структура будет дивизиональной. Выбор структуры управления определяется стратегическими планами организации.

1. *Линейная структура.* Для неё (рис. 1.2) характерна вертикаль: высший руководитель — линейный руководитель (подразделения) — исполнители. Имеются только вертикальные связи. В простых организациях отдельные функциональные подразделения отсутствуют. Такая структура строится без выделения функций. При линейном управлении каждое звено и каждый подчинённый имеют одного руководителя, через которого по одному единовременному каналу проходят все команды управления. В этом случае управленческие звенья несут ответственность за результаты всей деятельности управляемых объектов. Поскольку в линейной структуре управления решения передаются по цепочке «сверху вниз», а сам руководитель нижнего звена управления подчинён руководителю более высокого (над ним) уровня, формируется своего рода иерархия руководителей данной конкретной организации.

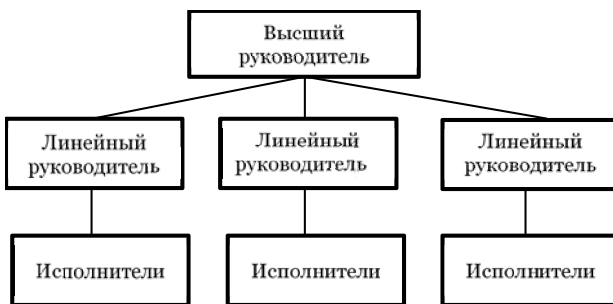


Рис. 1.2. Линейная структура управления

Преимущества линейной структуры: простота, конкретность заданий и исполнителей. Недостатки: высокие требования к квалификации руководителей и высокая загрузка руководителя.

Линейная структура эффективно применяется на небольших предприятиях с несложной технологией и минимальной специализацией.

2. *Линейно-штабная организационная структура* (рис. 1.3). По мере роста предприятия, как правило, линейная структура преобразуется в линейно-штабную. Она аналогична предыдущей, но управление сосредоточено в штабах. Появляется группа работников, которые непосредственно не дают распоряжений исполнителям, но выполняют консультационные работы и готовят управленческие решения. Штабные структуры создаются в следующих случаях:

- освоение новой продукции, новой технологии, не традиционной для данного предприятия;
- решение внезапно возникшей неординарной задачи, например, связанной с агрессивным поведением конкурентов на рынке и необходимостью разработки ответной реакции.

Штабное подразделение может носить как временный, так и постоянный характер и выполнять консультационную роль при постановке и реализации конкретной проблемы, задачи. Преимуществами линейно-штабной структуры являются: детальная проработка стратегических и тактических вопросов; разгрузка (частичная) высшего руководства в анализе информации и выработке предложений; возможность привлечения внешних экспертов и консультантов. В качестве недостатков можно отметить недостаточно четкое разделение ответственности, так как внешние консультанты не ответственны за результат выполнения решений и тенденции к чрезмерной централизации управления, а также прочие недостатки линейной структуры.

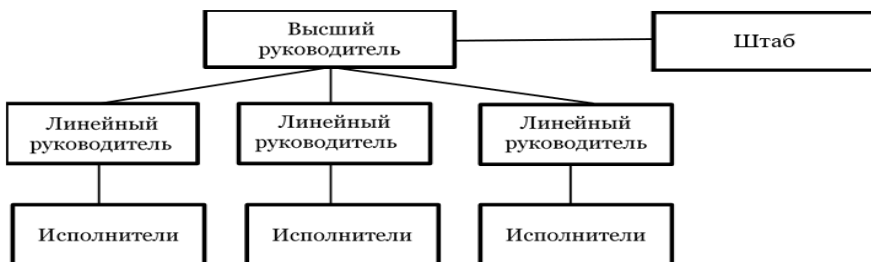


Рис. 1.3. Линейно-штабная структура управления

3. *Функциональная организационная структура.* При дальнейшем усложнении производства возникает необходимость специализации работников, участков, отделов цехов и т.д., формируется функциональная структура управления (рис. 1.4). Она характерна для организаций с небольшой номенклатурой, стабильностью внешних условий. В ней имеет место вертикаль: руководитель — функциональные руководители — исполнители. Присутствуют вертикальные и межуровневые связи. Функциональная организационная структура характеризуется тем, что функциональное управление осуществляется некоторой совокупностью подразделений, специализированных на выполнении конкретных видов работ, необходимых для принятия решений в системе линейного управления. Идея структуры управления состоит в том, что выполнение отдельных функций по конкретным вопросам возлагается на специалистов, то есть каждый орган управления специализирован на выполнение отдельных видов деятельности. В организации, как правило, специалисты одного профиля объединяются в специализированные структурные подразделения (отделы), например отдел маркетинга, плановый отдел, бухгалтерия, логистики и т.п. Таким образом, общая задача управления организацией делится, начиная со среднего уровня по функциональному критерию. Функциональное и линейное управление существуют вместе, что создает двойное подчинение для исполнителей.

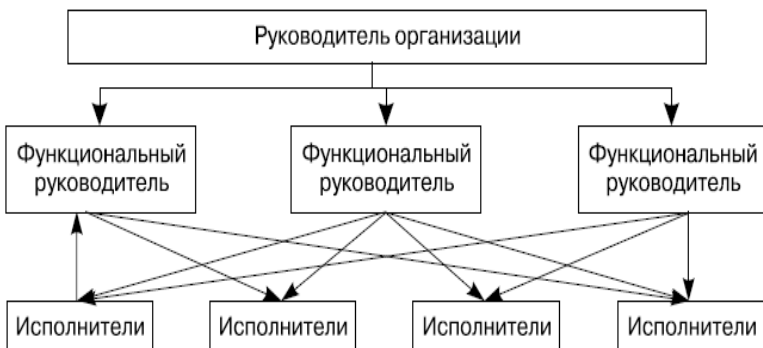


Рис. 1.4. Функциональная структура управления

Преимущества функциональной структуры: эффективное управление за счёт высокой специализации управленческого персонала, хороший контроль за реализацией, стратегических решений, возможность карьерного роста и развития, отсутствие дублирования линейных и функциональных взаимосвязей, уменьшение времени прохождения информации, меньшая загрузка руководства.

Недостатки функциональной структуры: трудности координации деятельности различных подразделений, длительная процедура принятия решения, потеря взаимопонимания в действиях между работниками функциональных служб, высокая степень заинтересованности в реализации целей функциональных подразделений в ущерб общим целям организации, снижение ответственности из-за отсутствия единоначалия.

4. *Линейно-функциональная структура.* В чистом виде функциональная структура практически не применяется. Она используется в органическом сочетании с линейной структурой. При линейно-функциональной структуре управления основные связи — линейные, дополняющие — функциональные. Децентрализация управления в рамках линейно-функциональной приводит к тому, что разделение прав и ответственности дробится между разными органами, руководящими техническими разработками, закупкой сырья и материалов, производством, сбытом и т.д. Наиболее типичен такой процесс для предприятий, где устойчиво выпускается огромное количество однородных продуктов и экономия на масштабе производства значительна.

Преимущества: высокая компетентность сотрудников функциональных подразделений; более глубокая подготовка решений и планов, связанных со специализацией работников; освобождение высшего руководителя от глубокого анализа проблем; возможность привлечения консультантов и экспертов.



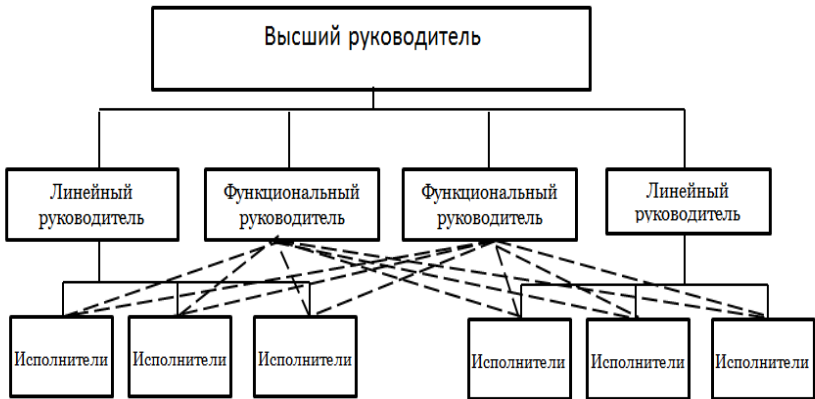


Рис. 1.5. Линейно-функциональная структура управления

Условные обозначения:

- — — — — отношения линейного руководства  
 - - - - - отношения функционального руководства

Недостатки: недостаточно чёткая ответственность, так как тот, кто готовит решение, как правило, не участвует в его реализации; трудности в поддержании постоянных взаимосвязей с различными линейными и функциональными подразделениями; в процессе регулирования работы линейных и функциональных руководителей происходит увеличение информации; конфликты между линейными и функциональными руководителями.

5. *Дивизиональная (дивизионная) структура.* В крупных фирмах для устранения недостатков функциональных структур управления используется так называемая дивизиональная структура управления. Данная структура основана на выделении крупных производственно-хозяйственных подразделений с предоставлением им оперативно-производственной самостоятельности и с перенесением на этот уровень ответственности за получение прибыли.

Структура характеризуется полной ответственностью руководителей отделений за результаты деятельности возглавляемых ими подразделений. В связи с этим важнейшее место в управлении компаниями с дивизиональной структурой занимают не руководители функциональных подразделений, а руководители,

возглавляющие производственные отделения. Структуризация компании по отделениям (дивизионам) производится, как правило, по одному из трех принципов: дивизионально-продуктовая структура (рис. 1.6); организационная структура, ориентированные на потребителя; дивизионально-региональная структуры.

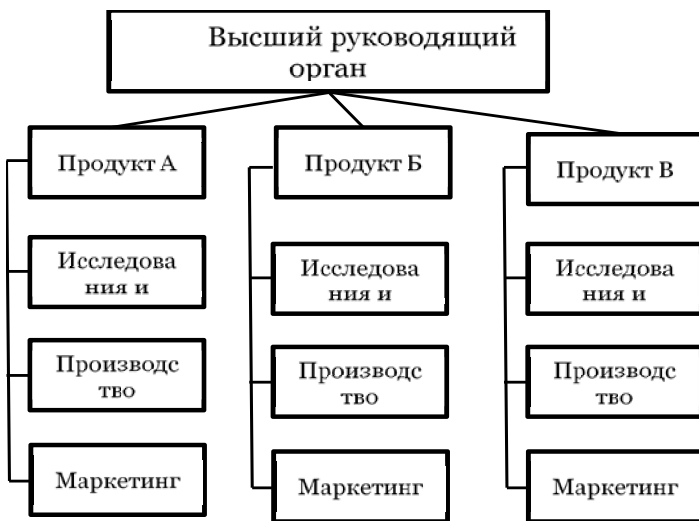


Рис. 1.6. Дивизионально-продуктовая структура управления

Дивизионально-продуктовая структуры эффективна для разработки новых видов продукции. В дивизионально-региональной структуре отделы создаются по месту расположения подразделений компаний, в частности, если у фирмы есть международная деятельность. Структура эффективна для географического расширения рыночных зон. В организационной структуре, ориентированной на потребителя, подразделения формируются вокруг определенных групп потребителей, например, коммерческие банки, институты (повышение квалификации, второе высшее образование). Эта структура эффективна для удовлетворения спроса.

Преимущества: оперативное реагирование на изменение внешних условий деятельности; сближение того, кто принимает решение с тем, кто его реализует; хорошие условия для роста менеджеров; высокая степень координации управленческой де-

тельности в рамках одного дивизиона; более тесная связь производителя с потребителями; «центры ответственности» более эффективно работают над вопросами повышения прибыли.

Недостатки: наличие внутренней конкуренции за ресурсы и персонал; сложность разделения накладных расходов и подсчёта себестоимости; трудность согласования интересов различных дивизионов; перегруженность из-за большого количества вертикальных связей; дублирование функций на различных уровнях управления; отдалённость центрального аппарата от конкретных сфер деятельности организации, а следовательно, рост численности персонала и прочие связанные с управлением проблемы.

6. Матричная организационная структура. В связи с необходимостью ускорения темпов обновления продукции возникли программно-целевые структуры управления, получившие названия матричные (рис. 1.7).

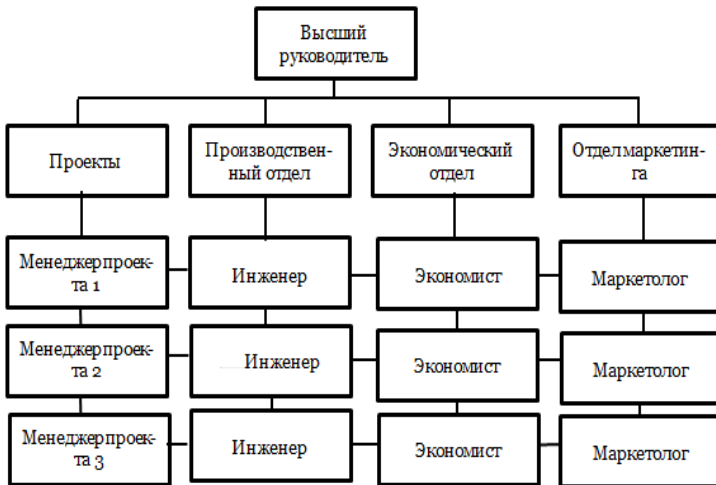


Рис. 1.7. Матричная организационная структура

Суть матричных структур состоит в том, что в действующих структурах создаются рабочие группы, при этом руководителю группы в двойное подчинение передаются ресурсы и работники других подразделений. При матричной структуре управления формируются временные проектные группы, реализующие целевые проекты и программы. Помимо руководителя организации назначается руководитель программы, ранг которого выше

ранга руководителя организации. Матричные структуры весьма многообразны, временные целевые группы активно применяются малыми предприятиями, в основе которых лежит венчурный бизнес.

Преимущества: интеграция различных видов деятельности компании в рамках реализуемых проектов; получение высококачественных результатов по большому количеству проектов, программ, продуктов; значительная активизация деятельности руководителей и работников управленческого аппарата; вовлечение руководителей всех уровней и специалистов в сферу активной творческой деятельности; сокращение нагрузки на руководителей высшего уровня управления путем передачи полномочий принятия решений на средний уровень; усиление личной ответственности конкретного руководителя; достижение большей гибкости и скоординированности работ; преодоление внутриорганизационных барьеров, не мешая при этом развитию функциональной специализации.

Недостатки: Сложность матричной структуры для практической реализации; структура достаточно сложна и требует значительных затрат для внедрения и в эксплуатации; структура является трудной и порой непонятной формой организации для исполнителей; в связи с системой двойного подчинения подрывается принцип единоначалия; в структуре наблюдается тенденция к анархии, в условиях её действия нечетко распределены права и ответственность между её элементами; для этой структуры характерна борьба за власть, значительные накладные расходы в связи с содержанием большего количества руководителей; возникают трудности с перспективным использованием специалистов в данной компании; наблюдается частичное дублирование функций; возможно несвоевременное принятие управленческих решений; как правило, характерно групповое принятие решений.

#### **1.4. Архитектура корпорации и корпоративная информационная система**

Мы рассмотрели многообразные толкования понятия «корпорация». В работе Б.Б. Желвакова<sup>11</sup> предлагается: «использо-

---

<sup>11</sup> Желваков Б.Б. Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие. – СПб.: ИНЖЭКОН, 2012.

вать термин “корпорация” в самом о смысле, как синоним любой целенаправленной организации (предприятия), независимо от сферы (предметной области) её деятельности, формы собственности и организационно-правовой формы, т.е. как синоним русскоязычных терминов “организация”, “предприятие”, “учреждение” (или англоязычных “organization”, “corporation”, “enterprise”, “firm”)). Для достижения поставленных целей корпорация должна иметь «эффективно работающую управляющую систему, в зарубежной экономике её принято называть корпоративной информационной системой, а в отечественной – автоматизированной системой управления (АСУ), Автоматизированной системой управления предприятием (АСУП) или информационной системой управления предприятием (ИСУП)»<sup>12</sup>.

Корпоративная информационная система — это определённая совокупность методов и решений, используемых для создания единого информационного пространства управления и обеспечения деятельности компании.

В стандарте ANSI/IEEE Std 1471-2000 (IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems) архитектура системы определялась как фундаментальная организация, реализованная в определённых компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих её конструкцию (проектирование, дизайн) и развитие. Рассматривалось применение понятия архитектуры ко всей организации, к бизнес-функции, к продуктовой линейке, к корпоративной информационной системе, индивидуальным компьютерным приложениям или компонентам оборудования. Указывалось, что каждая из этих систем имеет «архитектуру», составленную из компонентов и их взаимосвязей, а также взаимосвязей систем и их окружения.

Формальное описание архитектуры предприятия впервые сформулировали в стандарте ISO 15704, который был предложен рабочей группой IFAC/IFIP (International Federation of Automatic Control/ International Federation for Information Processing). Идея состояла в том, чтобы разработать максимально общую, так называемую эталонную (reference) модель архитектуры предприятия, которая охватывала бы дополнительно процесс развития предприятия во времени как проект, а также учитывала бы роль человеческого фактора. Архитектуры отдельных подсистем, в том числе ИТ-системы предприятия, могут быть и таким

---

<sup>12</sup> Там же.

случае разработаны как специфические уточнения подобной общей модели.

Связь бизнес-процессов предприятия и информационных технологий обуславливает создание комплексной архитектуры обобщённого компьютеризованного предприятия (Enterprise Architecture). В основе такой разработки лежит комплексный архитектурный подход, при котором в качестве различных архитектурных представлений единого целого рассматриваются как аспекты устройства и потребностей бизнеса (кто работает с системой; когда происходят действия и события; почему производятся те или иные действия), так и прикладные, и технические аспекты ИТ-систем (что делает система; на какие части она разделяется; как эти части взаимодействуют; где эти части размещены).

На рис. 1.8 представлена функциональная декомпозиция модели архитектуры КИС, описание составляющих декомпозиции находится в таблице 1.1. Слой представления (PS, PL) – это всё, что связано с пользовательским интерфейсом: нажатие кнопок, движение мыши, прорисовка изображения, вывод результатов и т. д. Бизнес-логика (BL) – правила, алгоритмы реакции приложения на действия пользователя или на внутренние события, правила обработки данных. Слой доступа к данным (DS, DL) – хранение, выборка, модификация и удаление данных, связанных с решаемой приложением прикладной задачей.



Рис. 1.8. Три слоя функциональности КИС

В зависимости от программно-аппаратной реализации функций системы существуют следующие архитектуры:

- файл-серверная архитектура;
- клиент-серверная архитектура;
- трёхуровневая клиент-серверная архитектура;
- Интернет/Интранет-технологии;
- распределённые информационные системы;
- сервисно-ориентированная архитектура.

Таблица 1.1

## Компоненты КИС

Слой	Обозначение	Наименование	Характеристика
Пользовательский интерфейс	PL	Presentation Logic Логика представления	Представление данных пользователю
	PS	Presentation Service Сервис представлений	Управление диалогом с пользователем
Бизнес-логика	BL	Business Logic Прикладная логика, логика обработки данных	Правила для принятия решений, вычислений и операций
Слой доступа к данным	DS	Data Service Сервис работы с СУБД	Действия СУБД, реализующие логику управления данными
	DL	Data Logic Логика манипулирования данными Операции	Операции с базой данных, необходимые для реализации прикладной логики

1. *Архитектура файл-сервер* (рис. 1.9.). Исторически первыми появились информационные системы с использованием файл-сервера. Файл-сервер только извлекает данные из файла (файлов) базы данных и передает их клиенту для дальнейшей обработки. Данный тип архитектуры не имеет сетевого разделения компонентов диалога PS и PL. Объектами разработки в файл-серверном приложении являются компоненты приложения, определяющие логику диалога PL, а также логику обработки BL и управления данными DL. При выполнении некоторых запросов к базе данных клиенту могут передаваться большие объемы данных, загружая сеть и приводя к непредсказуемости времени реакции.

Недостатки архитектуры с файловым сервером очевидны и вытекают главным образом из того, что данные хранятся в одном месте, а обрабатываются в другом: возможны высокие нагрузки на сеть и резкое снижение производительности приложения при увеличении числа одновременно работающих клиентов. Вторым важным недостатком такой архитектуры является децентрализованное решение проблем целостности и согласованности данных и одновременного доступа к данным. Однако данный тип архитектуры привлекает простотой реализации, удобством использования и доступностью. Поэтому файл-серверные информационные системы до сих пор представляют интерес для малых рабочих групп и, более того, нередко исполь-

зуются в качестве информационных систем масштаба предприятия.

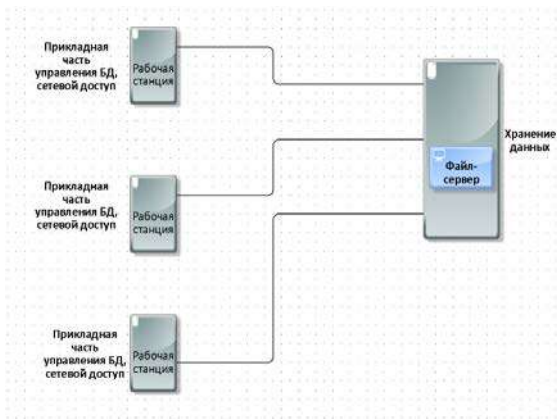


Рис. 1.9. Архитектура файл-сервер

2. *Двухуровневая архитектура клиент-сервер* (рис. 1.10). Данный тип архитектуры предназначен для разрешения проблем файл-серверных приложений посредством разделения компонентов приложения и размещения их там, где они будут функционировать наиболее эффективно. Архитектура характеризуется наличием двух взаимодействующих самостоятельных модулей – клиентской части и сервера базы данных (БД).

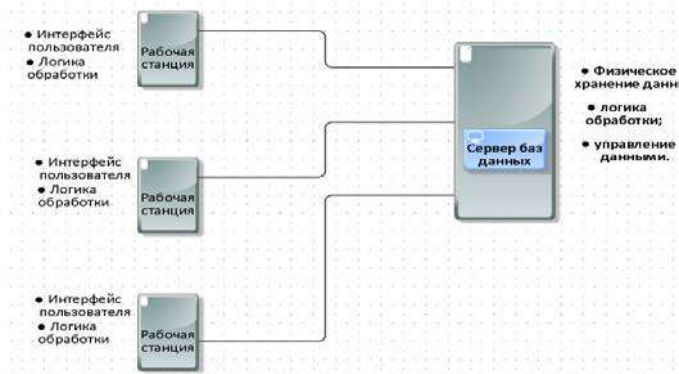


Рис. 1.10. Двухуровневая архитектура клиент-сервер

Сервер БД отвечает за хранение, управление и целостность данных, а также обеспечивает возможность одновременного доступа нескольких пользователей, и понимает запросы на языке



описания и манипулирования данными. Отличительная черта серверов БД – наличие словаря-справочника данных (метаданных), в котором записаны структура БД, ограничения целостности данных, форматы и даже серверные процедуры обработки данных по вызову или по событиям в программе. Объектами разработки в таких приложениях, помимо диалога и логики обработки, являются модель данных и связанный с ней набор команд для типовых запросов к базе данных.

Клиентская часть является так называемым «толстым» клиентом, на котором размещены диалоговые компоненты PS и PL и компоненты прикладной логики (BL, DL). Компоненты управления данными DS размещаются на сервере.

При всей простоте построения такой архитектуры она обладает множеством недостатков, наиболее существенные из которых – это высокие требования к сетевым ресурсам и пропускной способности сети компании, а также сложность обновления программного обеспечения из-за «размазанной» бизнес-логики между клиентом и сервером БД. Кроме того, при большом количестве клиентских мест возрастают требования к аппаратному обеспечению сервера БД.

*3. Трёхуровневая архитектура клиент-сервер.* Решение отделить бизнес-логику от клиентской части и системы управления базой данных (СУБД), выделив её в отдельный слой, стало следующим шагом развития клиент серверной архитектуры – внедрение среднего уровня (middleware) – сервера приложений, реализующего задачи бизнес-логики (BL) и управления механизмами доступа к БД (DL) (рис. 1.11). Благодаря концентрации бизнес-логики на сервере приложений появилась возможность подключать различные БД. Теперь сервер базы данных освобождался от задач распараллеливания работы между различными пользователями, что существенно снизило требования к его техническим возможностям. Также снизились требования к клиентским рабочим станциям за счёт выполнения ресурсоемких операций сервером приложений, рабочие станции стали решать только задачи визуализации данных. Такой подход к созданию архитектуры часто называют технологией «тонкого» клиента.

Трёхуровневая архитектура позволяет ещё больше стабилизировать нагрузку на разные узлы и сеть, а также способствует специализации инструментов для разработки и устраняет недостатки двухуровневой модели клиент-сервер. Таким образом, многоуровневая архитектура распределённых приложений поз-

воляет повысить эффективность работы корпоративной информационной системы и оптимизировать распределение её программно-аппаратных ресурсов.

Недостатком данного типа архитектуры, как и предыдущей, остаются серьёзные требования к пропускной способности сети, что в свою очередь накладывает жёсткие ограничения на использование таких систем в сетях с неустойчивой связью и малой пропускной способностью.

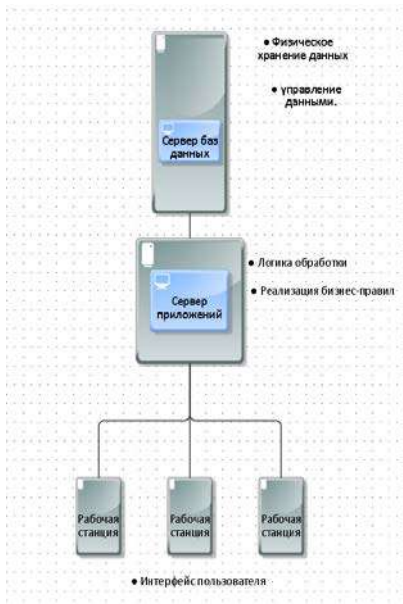


Рис. 1.11. Трёхуровневая архитектура клиент-сервер

4. *Интернет/Интранет-технологии* (рис.1.12). Интрасеть (или intranet) – это корпоративная сеть, использующая программные продукты и технологии Internet. Интрасети могут быть изолированы от внешних пользователей Интернет с помощью специальных программ, или просто функционировать как автономные сети, не имеющие доступа извне.

Интернет/Интранет-технология реализует классическую трехуровневую архитектуру, в которой супертонким клиентом является WEB-браузер, роль сервера приложений выполняет WEB-сервер, а хранение и управление данными возлагается на сервер базы данных (СУБД).

Обычно интрасеть закрыта для доступа извне, но для работы с мобильными сотрудниками, деловыми партнёрами создает-

ся экстрасеть (extranet) – часть интрасети, предназначенная для доступа извне. Интрасети часто используется как ключевой элемент корпоративных информационных систем в качестве средства для распространения корпоративной информации, обладая всеми достоинствами Web, включая возможность публикации документов, содержащих графику, звук, видео- и гипертекстовые ссылки.

Благодаря интеграции Интернет/Интранет-технологий и архитектуры клиент-сервер процесс внедрения и сопровождения корпоративной информационной системы существенно упрощается при сохранении достаточно высокой эффективности и простоты совместного использования информации. Основной проблемой данной архитектуры является обеспечение информационно й безопасности.

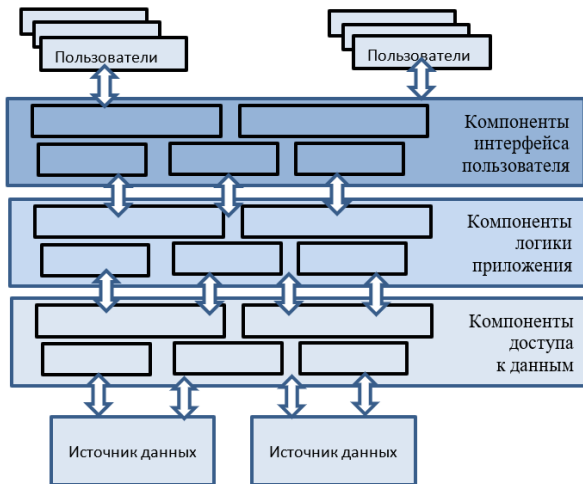


Рис. 1.12. Структура распределенной системы

Если рассмотреть какие же характеристики стали присущи к распределенным информационным системам, то можно отметить следующие:

- прозрачность реализации;
- открытость;
- легкая масштабируемость и расширяемость;
- поддержание логической целостности данных;

- устойчивость к авариям;
- безопасность.

Первая из характеристик состоит в том, что от пользователей скрыты различия между компьютерами и способы связи между ними. То же самое относится и к внешней организации распределенных систем.

Другой важной характеристикой распределённых систем является способ, при помощи которого пользователи и приложения единообразно работают в распределенных системах, независимо от того, где и когда происходит их взаимодействие.

Масштабируемость – возможность добавления в распределенную систему новых компонентов как программных, так и физических для увеличения производительности системы, для эффективного распределения ресурсов.

Поддержание логической целостности данных – обработка данных в распределенной системе должна всегда оставлять данные в корректном состоянии, т. е. должны выполняться все ограничения целостности и непротиворечивости.

Устойчивость – возможность дублирования одних и тех же функций разными компонентами либо возможность автоматического распределения функций внутри системы в случае выхода из строя некоторых компонентов.

Безопасность – использование всех сервисов и данных должно осуществляться авторизованными на это компонентами или пользователями. Данные, передаваемые между компонентами, должны быть защищены как от искажения, так и от просмотра третьими сторонами.

5. *Сервисно-ориентированная архитектура* (Service Oriented Architecture – SOA). В техническом обзоре IBM SOA foundation сервисно-ориентированная архитектура определена следующим образом: «Сервис-ориентированная архитектура (SOA) – архитектурный стиль для создания ИТ-архитектуры предприятия, использующий принципы ориентации на сервисы для достижения тесной связи между бизнесом и поддерживающими его информационными системами».

SOA обладает следующими характеристиками: улучшает взаимосвязь между архитектурой предприятия и бизнесом; позволяет из наборов интегрированных сервисов создавать сложные приложения; создает гибкие бизнес-процессы. IBM SOA foundation содержит эталонную модель SOA, показанную на рис. 1.13, где отображены ключевые характеристики, необходимые для поддержки сервис-ориентированной архитектуры.



Рис. 1.13. Эталонная модель SOA foundation

Поскольку сама модель сервис-ориентированная, она позволяет осуществлять постепенное принятие SOA при возникновении у бизнеса новых потребностей, начиная с маленьких проектов и со временем интегрируясь во всю организацию. Сервисно-ориентированная архитектура представляет собой концепцию построения распределенной информационной среды, связывающей между собой различные программные модули и приложения на основе определенных интерфейсов и соглашений.

Главный принцип SOA заключается в том, что элементы бизнес-процессов и элементы ИТ-инфраструктуры, лежащие в их основе, рассматриваются в качестве компонентов, которые комбинируются и многократно используются для реализации корпоративных процессов.

Модель SOA базируется на следующих принципах:

- сервисы – информационные системы компании представляются в виде набора независимых компонентов, каждый из которых предоставляет доступ к своей функциональности через набор программных интерфейсов;
- повторное использование – после ввода в эксплуатацию каждый из сервисов может быть повторно использован для решения новых задач;
- единая система безопасности – доступ к программным интерфейсам сервисов регулируется единой системой разграничения доступа;

- интеграция без программирования – благодаря использованию специализированного инструментария обмен данными между приложениями может быть реализован без написания программного кода;

- открытые стандарты – архитектура объединенной информационной системы предприятия основывается на открытых стандартах как прикладного, так и системного уровня;

- независимость от расположения – широко применяются средства косвенной адресации сервисов, которые обеспечивают прозрачность физического расположения компонентов;

- управляемость – для обеспечения управляемости, качества и надежности SOA-инфраструктуры может быть использована глобальная система мониторинга сервисов и контроля SLA.

Обязательным условием построения и внедрения архитектуры системы на основе SOA является использование единой инфраструктуры описания сервисов (репозитория сервисов), разрешенных протоколов доступа и обмена сообщениями, форматов сообщений.

Говоря об архитектуре ИС в понятиях отечественных стандартов, следует отметить, что по содержанию работы по созданию и применению комплексной архитектуры предусмотрены ГОСТ 34.601-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010, ГОСТ Р 57193-2016. Состав работ по созданию корпоративной информационной системы, предусмотренных этими стандартами, подразумевает разработку частных архитектур трех основных видов:

- архитектуру деятельности (бизнес-архитектуру);
- логическую архитектуру (системную архитектуру);
- физическую (техническую или технологическую) архитектуру.

Признанный международным сообществом подход к управлению информационными технологиями Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) не определяет и не использует термин «архитектура системы», но в данном стандарте определяется и используется термин «ИТ-архитектура». ИТ-архитектура – интегрированная структура для развития и поддержки существующих и приобретаемых новых информационных технологий, обеспечивающих выполнение стратегии и достижение бизнес-целей предприятия. Кроме того, в COBIT определяется термин «ИТ-ресурсы» для обозначения компонентов, из которых строится информационная система. Согласно COBIT, ИТ-ресурсы – это:

- приложения – пользовательские программные системы, автоматизирующие обработку информации;
- информация – бизнес-данные в формах ввода, обработки и вывода их информационными системами;
- инфраструктура – технологии и оборудование (аппаратные вычислительные и коммуникационные средства, операционные системы, системы управления базами данных, средства мультимедиа, сооружения в которых установлены эти средства, инженерное оборудование мест инсталляции этих средств), делающие возможным функционирование приложений;
- персонал – люди (специалисты), требующиеся для планирования, организации, приобретения, установки, эксплуатации и развития информационных систем и сервисов, нанимаемые по контрактам или используемые как внешний ресурс (аутсорсинг).

В методологии Дж. Захмана архитектура предприятия (информационной системы) представляется в виде структурированного набора моделей («The Zachman Framework», или «Framework for information systems architecture»), которые отражают различные содержательные точки зрения на структуру предприятия (системы) того круга лиц, что вовлечены в его (её) создание и развитие – собственника, менеджеров, проектировщика, конструкторов, субподрядчиков, пользователей. При этом различные точки зрения обращаются на различные структурные аспекты предприятия (системы) – структура данных, функции, сетевая инфраструктура, организация, время, мотивация.

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) — методология для описания архитектуры предприятия. В соответствии с TOGAF архитектуру предприятия можно представить в виде четырёх основных доменов:

- бизнес архитектура (Business) — определяет стратегию предприятия, структуру управления и ключевые бизнес-процессы.
- архитектура данных (Data) — описывает логическую и физическую структуру данных организации, а также структуру корпоративных ресурсов для управления данными.
- архитектура приложений (Application) — служит своеобразной картой всех используемых корпоративных приложений и определяет следующие аспекты:
  - участие каждого из приложений в бизнес процессах компании;

- взаимодействие приложений друг с другом и внешними сервисами.

- технологическая архитектура (Technology) — определяет структуру и логику программного обеспечения и аппаратной среды, необходимых для работы бизнес-приложений и доступа к нужным данным. Этот уровень включает всю поддерживающую инфраструктуру: сети, сервера, процессинг и т.п.

В соответствии с TOGAF термин «предприятие» имеет широкую трактовку. Предприятием называется одна или несколько организаций с общими целями. В этом смысле предприятием может считаться как целая корпорация, так и её подразделение; как государственное учреждение, так и коммерческая фирма или, например, несколько фирм с общими владельцами. Архитектура — фундаментальная организация системы, состоящая из компонент, их отношениях друг к другу и окружающей среде, а также принципов, определяющих проектирование и развитие системы.



Рис. 1.14. Модель корпоративной архитектуры

Обобщая всё выше сказанное, можно сделать вывод, что архитектура корпорации определяет общую структуру и функции систем (бизнеса и информационных технологий) в рамках всей организации в целом, формируется таким образом, чтобы стоимость владения ею была минимальной и представляется в виде совокупности нескольких типов архитектур: бизнес архитектура (Business architecture); ИТ-архитектура (Information Technology



architecture); архитектура данных (Data architecture); программная архитектура (Software architecture); техническая архитектура (Hardware architecture) (рис. 1.14).

Техническая архитектура является первым уровнем архитектуры информационной системы. Она описывает все аппаратные средства, используемые при выполнении заявленного набора функций, а также включает средства обеспечения сетевого взаимодействия и надёжности. В технической архитектуре указываются периферийные устройства, сетевые коммутаторы и маршрутизаторы, внешние устройства памяти, оперативная память, процессоры, соединительные кабели, источники бесперебойного питания и т.п.

Программная архитектура представляет собой совокупность компьютерных программ, предназначенных для решения конкретных задач. Данный тип архитектуры необходим для описания приложений, входящих в состав информационной системы. На данном уровне описывают программные интерфейсы, компоненты и поведение.

Архитектура данных объединяет в себе как физические хранилища данных, так и средства управления данными. Кроме того, в нее входят логические хранилища данных, а при ориентированности рассматриваемой компании на работу со знаниями, может быть выделен отдельный уровень – архитектура знаний (Knowledge architecture). На этом уровне описываются логические и физические модели данных, определяются правила целостности, составляются ограничения для данных.

Следует особенно выделить уровень ИТ архитектуры, поскольку он является связующим. На нём формируется базовый набор сервисов, которые используются как на уровне программной архитектуры, так и на уровне архитектуры данных. Если какая-либо особенность функционирования для этих двух уровней не была предусмотрена, то сильно возрастает вероятность сбоев в работе, а, следовательно, потерь для бизнеса. В некоторых случаях невозможно разделить ИТ-архитектуру и архитектуру отдельного приложения. Такое возможно при высокой степени интеграции приложений. Основной функцией ИТ-архитектуры является обеспечение функционирования важных бизнес-приложений для достижения обозначенных бизнес-целей. Если некоторая функция требуется сразу в нескольких приложениях, то её следует перенести на уровень ИТ-архитектуры, тем самым повысив интеграцию системы и снизить сложность архитектуры приложений.

Последним в иерархии является уровень бизнес-архитектуры или архитектуры бизнес-процессов. На этом уровне определяются стратегии ведения бизнеса, способы управления, принципы организации и важные для бизнеса ключевые процессы.

## **Выводы**

Термин «корпорация» в самом общем смысле, используется как синоним любой целенаправленной организации (предприятия), независимо от сферы (предметной области) её деятельности, формы собственности и организационно-правовой формы, т.е. как синоним русскоязычных терминов «организация», «предприятие», «учреждение» (или англоязычных «organization», «corporation», «enterprise», «firm»).

Корпорация означает объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие задачи. Исторически сложились три типа корпорации: классическая, этатистская и креативная, из перечисленных выше типов корпорации только креативная корпорация представляют собой тип организации, наиболее адекватный требованиям к корпорации в информационном обществе.

Корпорация является сложной, многопрофильной структурой и вследствие этого имеет распределенную иерархическую систему управления. Структура корпораций определяется целями и задачами конкретной организации. Корпоративное управление представляет собой систему взаимоотношений между различными структурными единицами, акционерами, советом директоров и правлением, определенными уставом, регламентом и официальной политикой компании.

Организационная структура является одной из основных характеристик современной корпорации. Организационная структура корпорации — это совокупность звеньев (структурных подразделений) и связей между ними. Выбор организационной структуры зависит от таких факторов, как: организационно-правовая форма предприятия; сфера деятельности (тип выпускаемой продукции, её номенклатура и ассортимент); масштабы предприятия (производства, численность персонала); рынки, на которые выходит предприятие в процессе хозяйственной деятельности; используемые технологии; информационные потоки внутри и вне предприятия; степень относительной обеспеченности ресурсами и др.

Связь бизнес-процессов предприятия и информационных технологий обуславливает создание комплексной архитектуры обобщенного компьютеризованного предприятия (Enterprise Architecture). В основе такой разработки лежит комплексный архитектурный подход, при котором в качестве различных архитектурных представлений единого целого рассматриваются как аспекты устройства и потребностей бизнеса (кто работает с системой; когда происходят действия и события; почему производятся те или иные действия), так и прикладные и технические аспекты ИТ-систем (что делает система; на какие части она разделяется; как эти части взаимодействуют; где эти части размещены).

Архитектура корпорации определяет общую структуру и функции систем (бизнеса и информационных технологий) в рамках всей организации в целом, формируется таким образом, чтобы стоимость владения ею была минимальной и представляется в виде совокупности нескольких типов архитектур: бизнес архитектуры (Business architecture); ИТ-архитектуры (Information Technology architecture); архитектуры данных (Data architecture); программной архитектуры (Software architecture); технической архитектуры (Hardware architecture).

Бизнес-модель – это описание корпорации, как сложной системы, с заданной точностью. В рамках бизнес-модели отображаются все объекты (сущности), процессы, правила выполнения операций, существующая стратегия развития, а также критерии оценки эффективности функционирования системы. Структурные единицы, входящие в корпорацию, как правило, расположены на достаточном удалении друг от друга. Их информационная связь друг с другом образует коммуникационную структуру корпорации, основой которой является корпоративная информационная система.

Корпоративная информационная система— управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию и информационные технологии. КИС — это масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов деятельности предприятий, в том числе корпораций, состоящих из группы компаний, требующих единого управления.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Каковы требования к построению корпоративных информационных систем?

2. Как определяют понятие корпорации различные литературные источники?
3. Дайте обобщающее определение понятию «корпорация».
4. Назовите виды корпораций.
5. Назовите признаки корпорации.
6. Назовите типы корпораций, дайте им характеристику.
7. Что является основой классической корпорации?
8. Какие черты присущи этатистской корпорации?
9. Чем отличается креативная корпорация от других типов корпораций?
10. Какие юридические лица являются корпоративными юридическими лицами (корпорациями)?
11. Назовите основные характеристики современной корпорации.
12. Дайте определение понятия структуры корпорации.
13. От каких факторов зависит выбор организационной структуры управления корпорацией?
14. Назовите универсальные виды организационной структуры управления.
15. Дайте характеристику различным организационным структурам управления корпорацией.
16. Сравните различные организационные структуры управления корпорацией между собой. Перечислите их преимущества и недостатки.
17. Объясните, почему понятие архитектуры может быть применено ко всей организации, и к корпоративной информационной системе.
18. Как можно определить понятие архитектура корпорации?
19. Что такое корпоративная информационная система?
20. Как связаны понятия архитектура корпорации и корпоративная информационная система?
21. Как можно объяснить понятие «Enterprise Architecture»?
22. Опишите особенности слоя представления (PS, PL).
23. Дайте определение понятию «бизнес-логика».
24. Перечислите основные особенности файл-серверной архитектуры.
25. В чём достоинства и недостатки клиент-серверной архитектуры?

26. Как используются Интернет/Инtranет-технологии в архитектуре КИС, укажите преимущества их использования.

27. Назовите основные характеристики распределённых информационных систем.

28. Перечислите основные принципы сервисно-ориентированной архитектуры.

29. В чём заключаются особенности методологии Захмана?

30. Каким образом методология COBIT определяет понятие «ИТ-архитектура»?

## **ПРАКТИКУМ**

### **Лабораторная работа 1.1**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта по извлечению знаний из предметной области.

Задачи лабораторной работы:

1) ознакомиться с возможностями ARIS Express;  
2) структурировать результаты обследования предметной области, создав модель организационной структуры управления с помощью инструментального средства «Organizational chart» ARIS Express. Для построения модели использовать панель инструментов, контекстное меню, инструмент «Format painter»;

3) определить используемую организационную модель и оптимизировать расположение компонентов с учетом сохранения логики и правил построения организационной структуры данного вида.

Описание исследуемой организации представлено в приложении А, краткое описание ARIS Express приведено в приложении В.

### **Лабораторная работа 1.2**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта построений моделей предметной области.

Задачи лабораторной работы:

1) ознакомиться с возможностями программы ARIS Express;

2) на основе анализа результатов проведенной инвентаризации с помощью диаграммы типа «IT infrastructure» ARIS Express создать модель, адекватную истинному состоянию технических средств учебного центра.;

3) сформировать рекомендации по совершенствованию модели с учётом выявленных в результате анализа модели ошибок.

Описание результатов извлечения знаний из предметной области (состояние технических средств учебного центра) представлено в приложении Б, краткое описание ARIS Express приведено в приложении В.

### **Контрольный тест**

1. *Какой нормативный документ РФ определяет организацию как объединение двух и более лиц, являющихся субъектами права?*
2. *Выберите признаки корпорации.*
  - а) юридическое лицо;
  - б) централизованное управление;
  - в) фонды;
  - г) учреждения;
  - д) ограниченная ответственность;
  - е) свободная продажа акций;
  - ж) распределенная обработка;
  - з) многозвенная архитектура;
  - и) горизонтальная интеграция.
3. *Структура управления — это:*
  - а) количество уровней и подразделений в пределах каждого уровня;
  - б) количество сотрудников;
  - в) количество управленческих процедур;
  - г) совет директоров и общее собрание акционеров.
4. *Преобладание вертикальных связей характерно для:*
  - а) матричной структуры;
  - б) линейной структуры;
  - в) функциональной структуры.

5. Преобладание горизонтальных связей характерно для:
- а) матричной структуры;
  - б) линейной структуры;
  - в) функциональной структуры.
6. Для какого вида организационных структур управления характерно расширение среднего уровня управления и усиление его роли в деятельности организации?
- а) линейно-функциональная;
  - б) функциональная;
  - в) дивизиональная;
  - г) проектная.
7. Высокая сложность матричных структур определяется:
- а) множественностью и гетерогенностью связей;
  - б) высокой степенью децентрализации;
  - в) полицентричностью;
  - г) смешанной департаментализацией;
  - д) большим количеством обособленных структурных подразделений.
8. Недостатками функциональной организационной структуры управления являются:
- а) усложнение организационных связей;
  - б) чрезмерная нагрузка на базовый уровень управления;
  - в) медленное решение вопросов, возникающих между различными структурными подразделениями;
  - г) перераспределение ответственности на работников нескольких структурных подразделений;
  - д) медленная реакция на прямые управленческие воздействия;
  - е) отсутствие возможности создания дуальных подструктур;
  - ж) сложность построения.
9. Если вы используете IC в режиме \_\_\_\_\_, это означает, что все операции над данными проводятся непосредственно на рабочем месте пользователя, а сами

данные хранятся на сервере, куда и обращается за ними клиентское приложение.

10. Работа в режиме \_\_\_\_\_ IS означает, что на сервере, кроме хранения данных, выполняется практически весь программный код, запросы, хранятся временные данные. На своем рабочем месте пользователь только вводит исходные данные и видит у себя на мониторе отображение результата.

11. Формальное описание архитектуры предприятия впервые было сформулировано

- а) в методике TOGAF;
- б) в модели Захмана;
- в) в стандарте ISO 15704;
- г) в стандарте IEEE 1471.

12. В каком типе архитектуры функциональные компоненты информационной системы распределяются по имеющимся узлам в зависимости от поставленных целей и задач.

- а) файл-серверная архитектура;
- б) клиент-серверная архитектура;
- в) распределенные информационные системы;
- г) сервисно-ориентированная архитектура;
- д) архитектура WEB-приложений.

13. Какой тип архитектуры представлен на рисунке ниже:



- а) файл-серверная архитектура;
- б) трехзвенная клиент-серверная архитектура;



- в) распределенные информационные системы;
- г) сервисно-ориентированная архитектура;
- д) архитектура WEB-приложений.

14. Основной проблемой архитектуры, построенной на основе Интернет/Интранет-технологии является \_\_\_\_\_

15. В сервис-ориентированной архитектуре единицей обмена данных является \_\_\_\_\_

### Ответы на контрольный тест

Номер вопроса	Варианты ответов
1	ст. 48 ГК РФ
2	а;б;д;е
3	а
4	б
5	а
6	в
7	а; б
8	а; г
9	толстого клиента
10	тонкого клиента
11	в
12	в
13	б
14	обеспечение информационной безопасности
15	сообщение

## Список литературы

1. *Анисимов В.В.* Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris>
2. *Ананьин В.И.* Разнообразие бизнес-архитектур и управление ИТ [Электронный ресурс] Intelligent Enterprise: электрон. журнал. 2008. № 4. — Режим доступа: <https://www.iemag.ru/master-class/detail.php?ID=15746> (дата обращения 16.12.2019)
3. Архитектура автоматизированной системы [Электронный ресурс] Энциклопедия АСУТП: интернет портал – Режим доступа: [http://bookasutp.ru/Chapter1\\_0.aspx# DifferentArchitecture](http://bookasutp.ru/Chapter1_0.aspx# DifferentArchitecture) (дата обращения 16.12.2019)
4. Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. — 75 с.
5. Архитектура предприятия: учебник для бакалавриата и магистратуры/ Е. П. Зараменских, Д. Кудрявцев, М. Арзуманян; под ред. Е. П. Зараменских. М.: Издательство Юрайт, 2019. — 410с.
6. *Батоврин В.К., Зиндер Е.З.* Архитектура предприятия и сервисный подход. Часть 1 [Электронный ресурс] Management.com.ua: интернет-портал Режим доступа: <http://www.management.com.ua/ims/ims123.html> (дата обращения 16.12.2019)
7. *Биберштейн Н.* и др. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA) / пер. с англ. — М.: КУДИЦ-Пресс, 2007. — 256 с.
8. *Блюменау Д. И.* Информация и информационный сервис. Л., Наука, 1989. — 188 с.
9. *Бутт И.* Четыре ступени архитектуры предприятия [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://eam-news.blogspot.com/2008/03/blog-post\\_2832.html](http://eam-news.blogspot.com/2008/03/blog-post_2832.html) (дата обращения 16.12.2019)
10. *Григорьев Л.Ю., Кудрявцев Д. В., Горелик С. Л.* Корпоративная архитектура и её составляющие [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.iso-9001.ru/index.php3?mode=&id=271](http://www.iso-9001.ru/index.php3?mode=&id=271)(дата обращения 16.12.2019)

11. Голикова Ю. А. Транснациональные корпорации: Определение сущности и характеристика деятельности в современных условиях Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2010. Том 10, выпуск 4 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/transnatsionalnye-korporatsii-opredelenie-suschnosti-i-harakteristika-deyatelnosti-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения 16.12.2019)

12. ГОСТ 24.202-80. Требования к содержанию документа «Технико-экономическое обоснование создания АСУ

13. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

14. Данилин А.В., Слюсаренко А.И. Архитектура предприятия: курс лекций ИНТУИТ [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) (дата обращения 10.12.2019)

15. Желваков Б.Б. Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие. — СПб.: ИНЖЭКОН, 2012. — 622 с.

16. Корпоративные информационные системы: курс лекций [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://iablov.narod.ru/igupit/kislec.htm> (дата обращения 01.12.2019)

17. Кудрявцев Д., Арзуманьян М. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/320013823\\_Arhitektura\\_predpriatia\\_perehod\\_ot\\_proektirovaniya\\_IT-infrastruktury\\_k\\_transformacii\\_biznesa](https://www.researchgate.net/publication/320013823_Arhitektura_predpriatia_perehod_ot_proektirovaniya_IT-infrastruktury_k_transformacii_biznesa) (дата обращения 16.12.2019)

18. Ладыженский Г. Новый архитектурный стиль [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.osp.ru/cio/2008/01/4744326/> (дата обращения 16.12.2019)

19. Ленский Е.В., Цветков В.А. Транснациональные финансово-промышленные группы и межгосударственная экономическая интеграция: реальность и перспективы. М.: АФП Еженедельника «Экономика и жизнь», 1998. — 296 с.

20. Мамду Ибрахим, Гил Лонг. Сервис-ориентированная архитектура и архитектура предприятия [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ws-soa-enterprise1/index.html> (дата обращения 16.12.2019)

21. *Махлун Ф.* Производство и распространение знаний в США. М. 1966. — 462 с.

22. *Николаева Т.П.* Основы информационной экономики: Учебное пособие. — СПб.: ООО «ЛЕКС СТАР», 2001. — 128 с.

23. Сервисно-ориентированная архитектура [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://citforum.ru/internet/webservice/soa/> (дата обращения 16.12.2019)

24. Предприятие в условия рыночной экономики / под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. — 4-е издание. — М.: ЮНИТИДАНА, 2007. — 608 с.

25. Проектирование информационных систем. Практикум: Учебное пособие / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2012. — 187 с.

26. Распределенные системы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика / [авт.-сост. А. В. Демина, О. Н. Алексеенцева]. — Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018. — 108 с.

27. *Самардак А. С.* Корпоративные информационные системы: учеб. пособие. — Владивосток: ДВГУ, 2003. — 262 с.

28. Словарь финансовых терминов [Электронный ресурс] Режим доступа: / <http://ww1w.klerk.ru/slovar/fin/term/> 19629/ (дата обращения 16.12.2019)

29. *Трутнев Д.Р.* Архитектуры информационных систем. Основы проектирования: учеб. пособие. — СПб.: НИУ ИТМО, 2012. — 66 с.

30. Что такое SOA? [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.finecosoft.ru/soa/> (дата обращения 16.12.2019.)

31. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

32. *Чекмарёв В.В.* Экономическое пространство и его сотово-сетевая организация. — Кострома: КГУ им. Некрасова, 2002. — 120 с.

33. Экономика / Пол Э. Самуэльсон, Вильям Д. Нордхаус; [пер. с англ. О.Л. Пелявского]. — [19-е изд., испр. и доп.]. — М.; СПб.: Диалектика, 2019. — 1325 с.

34. Экономика предприятия / В. Я. Горфинкель, О. В. Антонова, А. И. Базилевич и др.; под ред. В. Я. Горфинкеля. — М.: Юнити, 2013. — 664 с.

35. Экономика транснациональной компании : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Д. Шимко, Д. П. Шимко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 339 с.

36. Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона / [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.vehi.net/brokgauz/>/(дата обращения 16.12.2019)

37. Энциклопедия экономиста [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/ekonomika-firmy/organizacionnaya-struktura.html/>(дата обращения 16.12.2019)

38. Яковлев В.П. Основы корпоративных информационных систем: учебное пособие / ВШТЭ СПб ГУПТД. — СПб., 2016. — 85 с.

39. Нao He. What is Service-Oriented Architecture? [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.xml.com/pub/a/ws/2003/09/30/soa.html/>(дата обращения 16.12.2019)

## **Приложение 1.1**

### **Описание предметной области**

«Межрегиональный коммерческий банк» («МКБ») — это кредитное учреждение, операции которого направлены на аккумуляцию денежных средств, на последующее их размещение на денежном рынке, а также выполнение поручений клиентов. Данная организация — типичный представитель среднего звена кредитно-финансовой системы. Основной товар — кредитный продукт. Финансовые ресурсы коммерческого банка состоят из: уставного капитала; нераспределённой прибыли; привлечённых средств (депозиты до востребования или текущие; срочные; сберегательные). Деятельность «МКБ» определяют три основные функции: аккумуляция и мобилизация временно свободных денежных средств; предоставление кредита; посредничество в осуществлении платежей и расчетов.

Эффективность деятельности коммерческого банка в значительной степени зависит от его структуры. Организационная структура коммерческого банка обычно определяется его уставом, в котором содержатся положения об органах управления банка, их полномочиях, ответственности и взаимосвязи при осуществлении банковских операций.

Управляет акционерным банком общее собрание акционеров, являющееся высшим звеном его организационной структуры. Оно созывается не реже одного раза в год, при этом возможны случаи внеочередного собрания акционеров по требованию совета директоров. Общее собрание акционеров избирает совет директоров (в него входят от 5 до 25 человек в зависимости от величины банка) и определяет срок их полномочий. Чаще всего в совет директоров входят владельцы пакетов акций.

В целях обеспечения эффективного оперативного управления деятельностью банка совет директоров избирает коллегиальный исполнительный орган — Правление. Правление банка ответственно за реализацию целей, стратегию и политику банка, определяемых Общим собранием акционеров и Советом Директоров банка. Председатель Правления избирается Советом Ди-

ректоров банка. В целом организационная структура может строиться по отраслевому или территориальному признаку. Правление банка включает главного бухгалтера, председателя правления, заместителя председателя правления и ИТ-директора. Главный бухгалтер осуществляет бухгалтерский учёт, контроль за движением денежных средств. Главный бухгалтер возглавляет Управление бухгалтерским учётом и отчётности, состоящий из отдела внутренней бухгалтерии и отдела налогообложения. Управление казначейства, Управление расчётно-кассового обслуживания, Управление развития, планирования и анализа подчиняются заместителю Председателя правления. Председателю Правления непосредственно подчиняются отдел по работе с персоналом, отдел охраны труда, административно-хозяйственный отдел, юридический отдел, отдел финансового мониторинга, отдел внутреннего контроля. В Управлении казначейства входят три отдела: ценных бумаг, активно-пассивных операций, по работе с финансовыми институтами и развитию корпоративно-инвестиционного бизнеса. ИТ-директору банка подчиняются отдел автоматизации и отдел информационной безопасности. Управление расчётно-кассового обслуживания состоит из 4-х отделов: операционный отдел, отдел кассовых операций, отдел по работе с клиентами, отдел валютного контроля.

В силу того, что организационную структуру банка разрабатывает Совет директоров, она может быть индивидуальной для каждого банка и зависит от совокупности выполняемых банком операций. Деятельность коммерческих банков в России расширяется, возникает ряд новых для них операций, что отражается на организационной структуре банков, способствует её совершенствованию с тем, чтобы банки могли выполнять возложенные на них функции.

### Описание предметной области

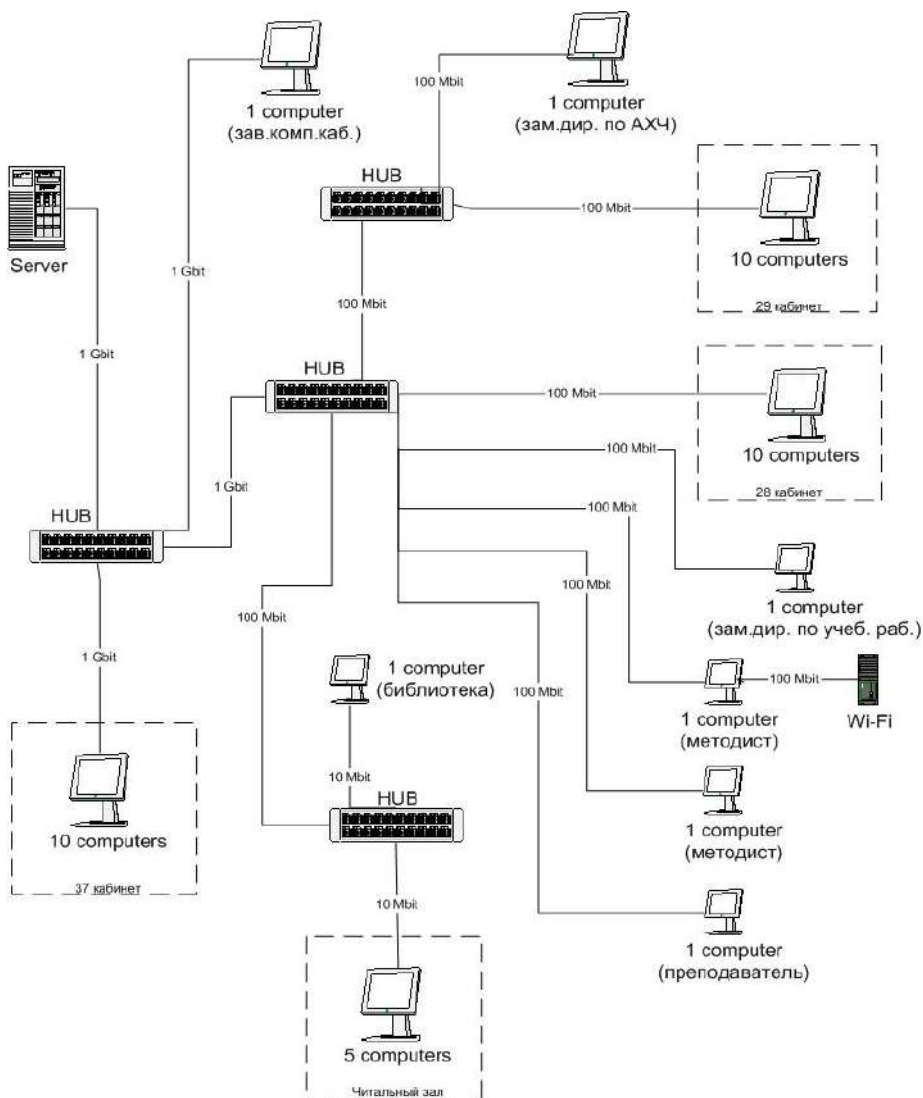


Рис. Б.1. ИТ-инфраструктура учебного центра



На рис. Б.1 представлена имеющаяся в наличии у организации устаревшая схема технической архитектуры учебного центра небольшого города. При проведении текущей инвентаризации выявили, что каждый компьютерный класс имеет принтер, к компьютеру методиста подключены принтер и сканер, в классах стоит программное обеспечение 1С Предприятие 8.3, у заместителя директора по учебной работе на рабочем месте установлена собственная разработка учебного центра на основе конфигуратора 1С для составления расписания занятий.

### **Приложение 1.3**

Методология «Архитектура интегрированных информационных систем» (Architecture of Integrated information System — ARIS) разработана в 1990-х годах профессором А.В. Шеером<sup>13</sup> [24]. Большую популярность этот аппарат моделирования приобрел благодаря широкому распространению программного продукта ARIS (IDS Scheer AG), реализующего концепцию рассматриваемой методологии.

Основная идея методологии ARIS состоит в том, что такую сложную систему, как организация (предприятие) необходимо описывать с различных точек зрения. Для отражения различных аспектов организации используются модели разного типа с собственным набором элементов, подходящим для описания соответствующей предметной области, как результат, модель организации представляется множеством моделей разного типа. Однако модели не должны быть изолированными, ведь это различные взгляды на одну и ту же систему.

В методологии ARIS выделены четыре вида моделей (четыре представления), отражающие основные аспекты организации:

---

<sup>13</sup> Предприятие в условия рыночной экономики / под ред. проф. В. Я. Горфинкеля, проф. В. А. Швандара. — 4-е издание. — М.: ЮНИТИДАНА, 2007.

- организационные модели, представляющие структуру организации — иерархию подразделений, должностей и конкретных лиц, многообразие связей между ними;
- функциональные модели, описывающие функции, выполняемые в организации, а также иерархию целей, стоящих перед аппаратом управления;
- информационные модели, отражающие структуру информации, необходимой для реализации всей совокупности функций системы;
- модели процессов/управления, представляющие комплексный взгляд на реализацию деловых процессов в рамках системы.

Профессиональные продукты семейства ARIS имеют высокую стоимость и насыщенную функциональность, поэтому в 2009 году выпустили бесплатную упрощённую версию программы для моделирования бизнес-процессов ARIS Express.

ARIS Express — это бесплатный инструмент для моделирования бизнес-процессов, простой в установке и использовании, его могут применять как опытные, так и начинающие пользователи. ARIS Express — не ограниченная демоверсия, а бесплатное инструментальное средство для моделирования, которое служит адекватной заменой другим существующим.

Описание бизнес-процессов основано на применении методологии ARIS, представляющей собой современный подход к структурированному и всестороннему описанию деятельности организации, её представлению в виде взаимосвязанных и взаимодополняющих графических моделей, удобных для понимания и анализа. Взаимосвязь моделей в ARIS основана на том, что различные модели, относящиеся к одному и тому же проекту, обычно хранятся в одной и той же базе данных и ссылаются на одни и те же объекты, а также на том, что некоторые модели могут являться детализацией (то есть декомпозицией) объектов.

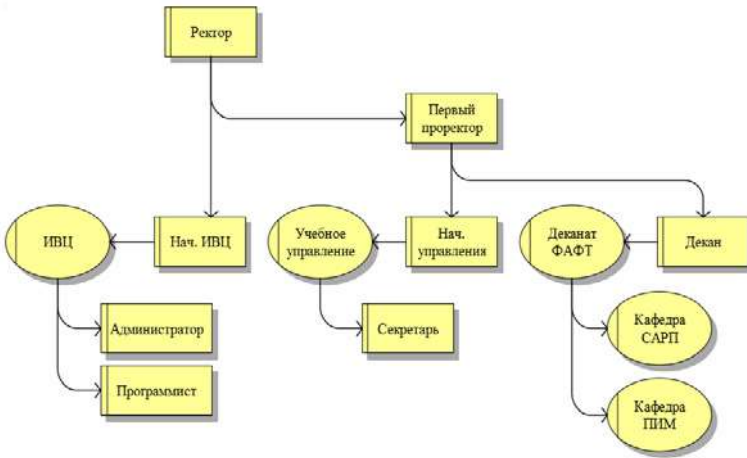


Рис. В.1 Пример организационной диаграммы

ARIS Express поддерживает следующие основные типы моделей:

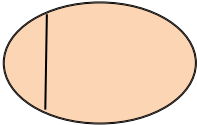


- организационная диаграмма (Organizational chart) — характеризует организационную структуру, позволяет иллюстрировать отношения между организационными единицами, ролями и лицами;
- модель ИТ-инфраструктуры (IT infrastructure) — описывает ИТ-инфраструктуру организации, позволяет давать описания сети, в том числе оборудования и ИТ-системы;
- карта процессов (Process landscape) — даёт обзор на добавленную стоимость процессов в компании; также может использоваться для представления иерархий;
- модель данных (Data model) — иллюстрирует структуры данных, в том числе их отношения и свойства;
- модель бизнес-процессов (Business process) — описывает процесс, как последовательность событий и мероприятий (EPC, Event-driven process chain).

Основными типами объектов организационной модели (рис. В.1) являются организационная единица (подразделение), должность и сотрудник (табл. В.1). Модель строится иерархиче-

ски — от верхнего уровня структуры к нижнему. Каждое структурное подразделение детализируется на структурные подразделения в его составе. Низшим уровнем является описание подразделений на уровне должностей — штатных единиц, занимаемых конкретными сотрудниками.

*Таблица В.1*

Элементы организационной диаграммы

<i>Графическое изображение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Описание</i>
	Организационная единица (Organizational unit)	Элемент организационной структуры (структурное подразделение), который отвечает за выполнение определенных задач и преследует определенные цели.
	Должность или позиция (Position)	Наиболее мелкий организационный элемент на предприятии. Обязанности и административные полномочия такого элемента задаются должностными инструкциями.
	Сотрудник (Internal person)	Лицо, являющееся служащим компании. Может назначаться к организационным единицам или функциям, которые он выполняет или за которые несет ответственность.

## ГЛАВА II. УПРАВЛЕНИЕ КОРПОРАЦИЕЙ

### 2.1. Функциональный и процессный подход к управлению организацией

В настоящее время в сфере управления организациями достаточно прочные позиции занимают два принципа управления — функциональный и процессный.

Функционально-ориентированная организация — это организация, структура которой имеет вертикальную топологию, построенную в соответствии с выполняемыми функциями, и строгую иерархическую подчинённость «сверху-вниз». Её особенностями являются строгая вертикальная иерархия управления, жёсткое разделение труда в соответствии со спецификой выполняемых действий. Функционально-ориентированная организация обладает рядом недостатков, основными из которых выступают:

- невозможность быстрой реакции на изменения в силу самой природы вертикальной иерархии;
- отсутствие ориентации на клиента, главный потребитель — вышестоящее руководство;
- произвольная конкуренция между подразделениями, принадлежащими к различным функциональным структурам;
- незаинтересованность работающих в конечном результате, так как их видение происходящего часто не выходит за рамки подразделения;
- рост накладных расходов за счёт предварительного разбиения процесса на множество операций и последующего «соединения» через управленческий аппарат;
- обособленность каждого подразделения с точки зрения методов управления и автоматизации.

Концепция процессного подхода к управлению организацией впервые возникла на западе ещё в 1980-е годы, именно этот период характеризовался усложнением процессов производства, обострённой конкурентной борьбой и бурным ростом корпо-

раций. Помимо постоянной модернизации и повышенного контроля за качеством продукции имелась острая необходимость во внедрении эффективных инструментов управления организацией. Таким инструментом стал процессный подход к управлению, который представлял деятельность предприятия в виде набора взаимодействующих друг с другом бизнес-процессов, имеющих конечную ценность для предприятия или потребителя. Каждый такой процесс изображался в виде графической схемы и состоял из последовательно выполняющихся функций (действий, операций) с чётко регламентированной ответственностью. Построение упрощённой модели деятельности компании позволяло провести детальный анализ системы управления с целью дальнейшей оптимизации или реструктуризации.

Согласно стандарту ИСО 9000-2015 процесс — это совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата. Процессный подход к управлению предприятием ориентирован, в первую очередь, не на организационную структуру предприятия, а на бизнес-процессы, конечными целями выполнения которых является создание продуктов или услуг, представляющих ценность для внешних или внутренних потребителей. Целью процессного подхода является улучшение результативности и эффективности организации в достижении ею установленных целей. Процессно-ориентированная организация — это организация, в которой деятельностью и ресурсами управляют как процессом. Описать бизнес-процесс означает:

- определить владельца бизнес-процесса;
- определить границы бизнес-процесса (границы ответственности и полномочий владельца процесса по управлению процессом);
- определить клиентов и выходы бизнес-процесса;
- определить поставщиков и входы бизнес-процесса;
- определить ресурсы, необходимые для выполнения бизнес-процесса (находятся в распоряжении владельца процесса);
- описать технологию выполнения бизнес-процесса;
- разработать показатели, по которым оценивается бизнес-процесс, его результаты и удовлетворённость клиентов бизнес-процесса;
- описать работу владельца по анализу и улучшению бизнес-процесса, а также его отчётность.

Можно выделить следующие преимущества процессного подхода:

- интеграция и взаимосвязывание процессов для того, чтобы сделать возможным достижение желаемых выходов;
- возможность сфокусировать усилия на результативности и эффективности процесса;
- обеспечение уверенности потребителей, а также иных заинтересованных сторон, в том, что организация не допускает отклонений в своей деятельности;
- прозрачность операций внутри организации;
- меньшие затраты и более короткий производственный цикл вследствие более результативного использования ресурсов;
- более совершенные, с меньшими вариациями и предсказуемые результаты;
- обеспечение возможности для целенаправленных и приоритетных действий по улучшению;
- содействие вовлечению персонала и более чёткому определению их ответственности.

Рассмотренные два подхода к управлению организацией не следует противопоставлять. Разница подходов связана с исходными точками проектирования: распределять ли функциональные обязанности на основе процессов или проектировать процессы взаимодействия между функциональными областями. Функциональный подход отвечает на вопрос: «Что делать?», процессный: — на вопрос «Как делать?». Два рассмотренных подхода дополняют друг друга и могут применяться совместно.

## **2.2. Стандарты корпоративного управления**

Любая методология управления содержит два уровня: концептуальную основу и конкретные практические методики. Концептуальный уровень включает наиболее общие методы и подходы, не зависящие от условий, в которых работает конкретное предприятие. Сюда относятся методы управленческого учёта, финансового и производственного планирования, а также требования к представлению обязательной отчётности организаций и пр.

Практические методики управления строятся на общетеоретических принципах, разрабатываются с учётом особенностей

конкретных предприятий и обычно закрепляются в соответствующих корпоративных стандартах. Такие методики иногда называют управленческими практиками (management practices).

Набор методик обычно включает:

- принципы определения целей и порядок их согласования;
- поддержку моделей бизнес-процессов и определение влияющих на них факторов;
- принципы разработки и согласования планов;
- мониторинг достигнутых и планируемых результатов;
- оценку отклонений планируемых значений от фактических;
- применение этой информации для повышения эффективности деятельности и управления;
- алгоритмы взаимодействия заинтересованных сторон.

Применение унифицированного набора управленческих методик в рамках всего предприятия возможно на небольших предприятиях. Для крупных компаний и холдинговых структур с высокой степенью децентрализации отдельные бизнес-единицы обычно применяют те управленческие методики, которые они сами считают наиболее эффективными. Это следует учитывать при реализации любой управленческой методики: система управления должна принимать во внимание особенности конкретных бизнес-единиц, но в то же время оставаться целостной, находиться под централизованным контролем и обеспечивать эффективное взаимодействие составляющих корпорацию единиц вне зависимости от различий в управленческих практиках. Концепция управления должна позволять структурировать существующие управленческие подходы, бизнес-процессы и связанные с ними информационные потоки, а при необходимости пересматривать их в соответствии с интересами компании и изменяющимися условиями бизнеса.

За всю историю существования корпоративных информационных систем разработано множество стандартов, их регламентирующих. Та или иная информационная система управления предприятием, отвечающая по своему функционалу определённому стандарту, относится к классу этого стандарта и автоматически называется так же, как и он.

Переход от одного эволюционного этапа управления предприятия к другому может быть охарактеризован интеграцией в информационные системы и менеджмент определённых поня-



тий и подходов, ранее уже разработанных в теории управления техническими системами<sup>14</sup>. Наиболее значимыми концепциями управления с точки зрения внедрения принципов теории управления техническими системами в менеджмент предприятий, на взгляд авторов, являются следующие: MPS (Master Planning Scheduling) — стандарт объёмно-календарного планирования, MRP (Material Requirements Planning) – планирование потребностей в материальных ресурсах, SCM (Supply Chain Management) – управление цепями поставок (логистическими цепями), CRP (Capacity Requirements Planning) – планирование потребностей в производственных мощностях, MRPII (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов, ERP (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия, CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимоотношениями с клиентами, SRM (Supplier Relationship Management) – управление взаимоотношениями с поставщиками, SCRП (Customer Synchronized Resource Planning) – согласование потребностей в ресурсах с запросами клиентов, ERP II (Enterprise Resource and Relationship Processing) – управление ресурсами и внешними отношениями предприятия, EAM (Enterprise Asset Management) – управление активами предприятия.

### 2.3. Стандарт MPS

В конце 50-х — начале 60-х годов XX века возникла идея использовать ИТ для планирования производственных процессов. Необходимость планирования обуславливалась тем, что основная масса задержек в процессе производства была связана с запаздыванием поставок отдельных комплектующих. В результате этого параллельно с уменьшением эффективности производства на складах скапливался избыток материалов, поступивших в срок или ранее намеченного срока. Кроме того, вследствие

---

<sup>14</sup> Иванов В.А., Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления. М.: Наука, 1983; Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления / под ред. А. А. Ланнэ. СПб: БХВ-Петербург, 2004; Петров Ю. П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений. СПб: БХВ-Петербург, 2012; Справочник по теории автоматического управления / под ред. А. А. Красовского. М.: Наука, 1987.

нарушения баланса поставок возникли дополнительные осложнения с учётом и отслеживанием состояния комплектующих в процессе производства, так как практически невозможным стало определить, к какой партии принадлежит составляющий элемент в готовом изделии.

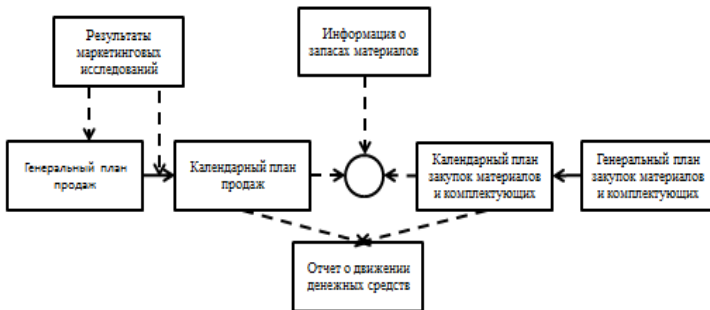


Рис. 2.1. Функционирование КИС по стандарту MPS

Первым стандартом управления бизнесом был MPS (Master Planning Scheduling), или стандарт объёмно-календарного планирования. Идея стандарта очевидна и представлена на рисунке 2.1. Вначале формируется план продаж (определяется график продаж с распределением по календарным периодам). На основе сформированного плана продаж составляется план пополнения запасов за счёт производства или закупки. На заключительном этапе оцениваются финансовые результаты за различные периоды планирования. Этот стандарт наиболее оптимален для небольших предприятий с простой схемой производства.

## 2.4. Стандарт MRP, DRP

Целью реализации концепции MRP<sup>15</sup> являлось удовлетворение потребностей производства в материалах и компонентах при заранее известном производственном плане. Реализация концепции MRP соответствует решению задачи определения равновесия между входными и выходными потоками производственной системы при заданном выходном потоке. Основной

<sup>15</sup> Orlicky J. Material requirements planning: the new way of life in production and inventory management. NY, McGraw-Hill Publ., 1975.

отчёт MRP-системы — план заказов, в нём содержатся данные о том, какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый рассматриваемый период времени в течение срока планирования.

Целями MRP-систем являются:

- удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
- поддержание уровней запасов не выше запланированных;
- планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.

Основное назначение MRP-системы – формирование, контроль и при необходимости изменение даты поступления требуемых материалов таким образом, чтобы все они прибыли одновременно.

На практике MRP-система представляет собой КИС, входные параметры и результаты работы которой изображены на рис. 2.2.<sup>16</sup> [14].



Рис. 2.2. Структурная схема функционирования MRP-системы

<sup>16</sup> Петров Ю.П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений. СПб: БХВ-Петербург, 2012.

Алгоритм работы MRP-системы включает несколько основных этапов:

1. Система анализирует программу производства продукции и составляет оптимальный график производства на планируемый период.

2. Все материалы, отсутствующие в производственной программе, но присутствующие в текущих заказах, включаются в планирование отдельным пунктом.

3. На основе утверждённой программы производства продукции и заказов на комплектующие, не входящие в программу, для каждого отдельно взятого материала вычисляется полная потребность в соответствии с перечнем составляющих конечного продукта.

4. На основе полной (рассчитанной) потребности, учитывая текущий статус материала, для каждого периода времени и для каждого материала вычисляется чистая потребность:

$$\text{Чистая потребность} = \text{Полная потребность} - \text{Имеющееся количество} - \text{Страховой запас} - \text{Зарезервировано}$$

Если чистая потребность в материале больше нуля, то системой автоматически создаётся заказ на материал.

5. Все заказы, созданные ранее текущего периода планирования, просматриваются, и в случае необходимости в план заказов вносятся изменения, чтобы предотвратить преждевременные поставки и задержки поставок от поставщиков.

Стандарт MRP часто называют методом расчетов для номенклатуры «зависимого спроса» (т.е. формирования заказов на узлы и комплектующие изделия в зависимости от заказа на готовую продукцию). Алгоритм MRP не только выдает команды на пополнение запасов, но и позволяет корректировать производственные задания с учетом изменяющейся потребности в готовых изделиях.

Несмотря на наличие ряда преимуществ и широкое применение, MRP-системы имели ряд недостатков<sup>17</sup>:

- значительный объём вычислений и предварительной обработки данных;

---

<sup>17</sup> Петров Ю.П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений. СПб: БХВ-Петербург, 2012.

- стремительное возрастание логистических затрат на обработку заказов и транспортировку при стремлении предприятия уменьшить запасы или перейти на работу с небольшими заказами с высокой частотой их выполнения;

- нечувствительность к кратковременным изменениям спроса.

Аналогом системы MRP, применяемым в сфере распределения, является система DRP (Distribution Requirements Planning). К числу важнейших функций системы относят:

- контроль над состоянием запасов в распределительной сети;

- координацию спроса и предложения подразделений одного или нескольких предприятий;

- формирование связей по поставкам в сферах производства, снабжения и сбыта с использованием информационно-технологического комплекса систем MRP.

DRP-система функционирует с учётом потребительского спроса. Она планирует и регулирует уровень запасов на базах и складах, в собственной торговой сети или у оптовых посредников. Основой DRP-системы является производственное расписание, координирующее процесс поставок и пополнения товарных запасов в распределительной торговой сети. Производственное расписание формируется для каждой единицы хранения и каждого звена выстроенной логистической цепочки, связанного с созданием запасов в канале распределения (дистрибьюторском центре).

## 2.5. Стандарт CRP

Планирование потребностей в производственных мощностях CRP (Capacity Requirement Planning,) — стандарт планирования загрузки трудовых и технических ресурсов в соответствии с заданным планом потребностей в материалах. CRP работает вслед за планированием потребности в материалах (MRP), формирующим плановые производственные заказы. CRP информирует обо всех расхождениях между планируемой загрузкой рабочих центров и имеющимся эффективным фондом времени. И MRP, и CRP позволяют просчитывать последствия принимаемых решений, хотя и не формируют никаких практических вариантов преодоления возникших проблем.

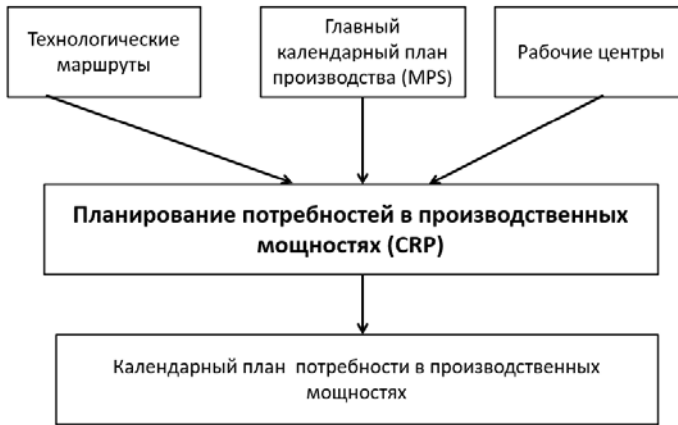


Рис. 2.3. Планирование потребности в производственных мощностях

Для работы CRP необходимы три основных массива исходных данных (рис. 2.3):

- 1) данные о производственных заказах — результат работы MRP;
- 2) данные о рабочих центрах. Для работы CRP необходимо сформировать производственный календарь рабочих центров для вычисления доступного фонда времени;
- 3) данные о технологических маршрутах изготовления номенклатурных позиций. Здесь указываются все сведения о порядке осуществления технологических операций и их характеристиках (используемые рабочие центры, нормы времени и другая информация). Этот массив данных формирует загрузку рабочих центров работами.

CRP рассчитывает загрузку рабочих центров по плановым периодам, определяет эффективный фонд времени рабочих центров, выявляет производственные заказы, выполнение которых запланировано на каждый из плановых периодов.

Типовая структура информационной базы, поддерживаемая большинством программных продуктов информационных систем класса CRP, приведена на рис. 2.4.

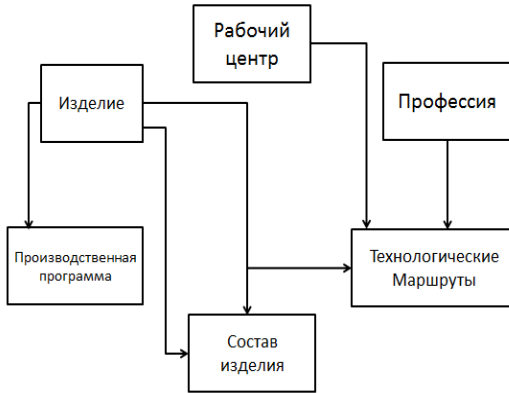


Рис. 2.4. Типовая структура информационной базы, поддерживаемая большинством программных продуктов класса CRP

Расчёт потребности в производственной мощности выполняется одним из двух основных возможных способов:

- от даты выполнения заказа «назад во времени» рассчитывается наиболее поздняя дата и время запуска заказа;
- от даты запуска заказа в производство «вперед во времени» рассчитывается наиболее ранняя дата и время завершения заказа.

Применение обоих вариантов позволяет решать две разные задачи:

- когда необходимо запустить заказ в производство, чтобы соблюсти зафиксированную дату выполнения заказа;
- к какой дате мы сможем выполнить заказ, если запустим его в определённый день и будем работать в плановом режиме.

CRP выполняет по порядку следующие расчёты:

- расчёт длительности производственного цикла для каждого производственного заказа, являющийся промежуточным результатом;
- расчёт эффективного фонда времени рабочих центров на основе производственного календаря;
- расчёт загрузки рабочих центров на основе данных о производственных заказах и технологических маршрутах;
- формирование отчётов о загрузке рабочих центров в обобщённом и подробном форматах.

Недостатком CRP-систем является учёт ограниченного перечня производственных факторов, а также отсутствие средств

моделирования и оптимизации загрузки рабочих центров. Информационные системы классов CRP/MRP обеспечивают реализацию функций управления в направлении «сверху вниз», без учёта обратной связи, а также решение функциональных задач планирования потребностей в материалах и производственных мощностях. Такие функции управления, как бизнес-планирование, планирование продаж, планирование производства, разработка главного календарного плана производства, оказались не охваченными ИС классов MRP/CRP.

## **2.6. Стандарт MRP II**

MRP-системы на основе утверждённой производственной программы формировали план заказов на определённый период. С целью увеличения эффективности планирования в MRP-системах была предложена концепция реализации замкнутого цикла (Closed Loop). Идея заключалась в рассмотрении более широкого спектра факторов при проведении планирования. К базовым функциям CRP и MRP предложили добавить ряд дополнительных, таких как контроль соответствия количества произведённой продукции количеству использованных в процессе сборки комплектующих, составление регулярных отчётов о задержках заказов, об объёмах и динамике продаж продукции и т. д. Дополнительные функции необходимы для реализации обратной связи в системе, обеспечивая гибкость планирования по отношению к внешним факторам. Термин «замкнутый цикл» отражает основную особенность модифицированной системы, заключающуюся в том, что результаты работы системы (отчёты) подвергались анализу и учитывались на дальнейших этапах планирования, при необходимости модифицируя программу производства и план заказов. Суть концепции MRP II сводится к тому, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляются по всему производственному циклу – от закупки сырья до отгрузки товара потребителю.

*Таблица 2.1*

### Модули MRP II

<i>Модуль MRP II</i>	<i>Краткое описание модуля</i>
Модуль планирования развития бизнеса	Модуль определяет назначение компании: её нишу на рынке, оценку и определение прибылей, финансовые ресурсы, определяет объёмы



<i>Модуль MRP II</i>	<i>Краткое описание модуля</i>
	производства и продаж и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Выходным элементом этого модуля является бизнес-план.
Модуль планирования продаж	Модуль оценивает (в единицах готовой продукции) объём и динамику продаж, необходимых для выполнения разработанного бизнес-плана. Изменение плана продаж влечёт за собой изменения в результатах работы других модулей.
Модуль планирования производства	Модуль утверждает план производства всех видов готовых изделий и их характеристики. Для каждого вида изделий в рамках ассортимента продукции существует своя собственная программа производства. Совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий представляет собой производственный план предприятия в целом.
Модуль планирования потребности в сырье и материалах	Модуль на основе производственной программы для каждого вида готового изделия формирует требуемое количество материалов и расписание закупки и/или внутреннего производства всех комплектующих этого изделия и, соответственно, их сборку.
Модуль планирования производственных мощностей	Модуль преобразует план производства в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.).
Модули, отвечающие за выполнение планов производства и потребности в материалах	Модули контролируют деятельность предприятия, создают внутренние и внешние документы отчётности.
Модуль обратной связи	Модуль позволяет решать возникающие проблемы с поставщиками, дилерами и партнёрами. Обратная связь особенно необходима при изменении отдельных планов, оказавшихся невыполнимыми и требующих корректировки.

MRP II (Manufacturing Resource Planning – планирование производственных ресурсов) – это комплекс проверенных на практике принципов, моделей и процедур управления и контроля, выполнение которых должно способствовать улучшению показателей экономической деятельности предприятия.

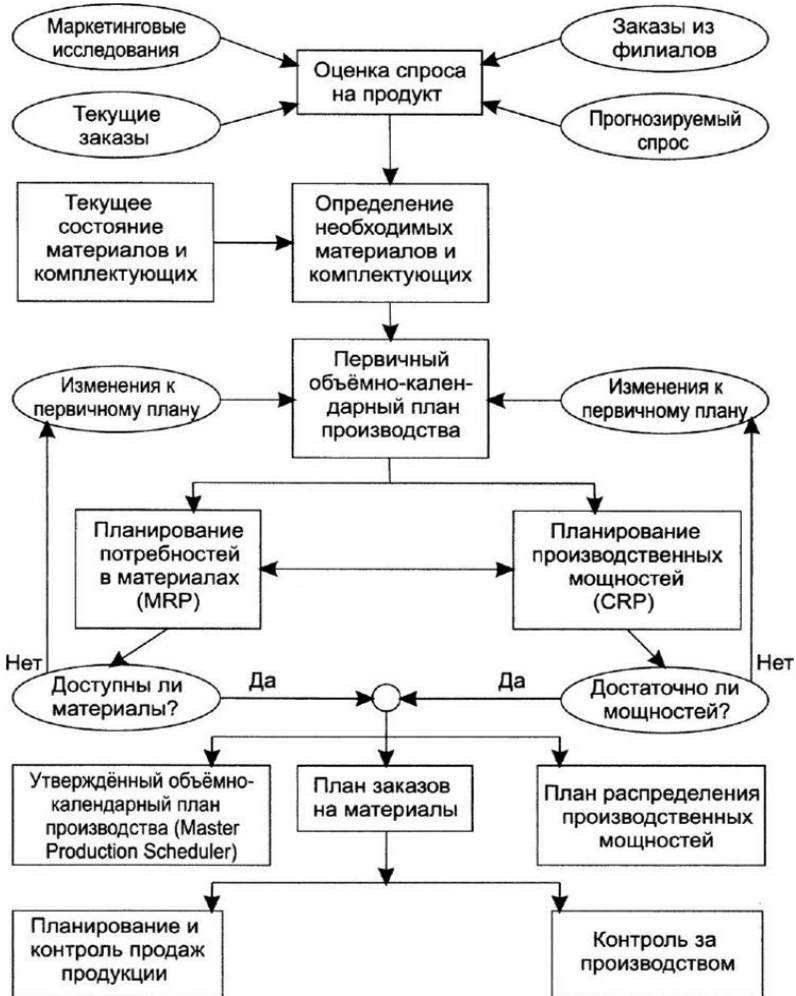


Рис. 2.5. Алгоритм работы MRP II

Методология MRP II направлена на эффективное управление всеми производственными ресурсами. Она обеспечивает решение задач планирования деятельности предприятия в натуральных единицах, и финансовое планирование (в денежном выражении). MRP II-системы используются для комплексной автоматизации крупных предприятий. Они включают в себя функциональные модули<sup>18</sup>, описание которых представлено в таблице 2.1.

Алгоритм работы MRP II (рис. 2.5) состоит из следующих этапов:

- 1) сбор и анализ информации о спросе на определённый конечный продукт;
- 2) на основании информации о состоянии комплектующих определяется, какие материалы (комплектующие) имеются в наличии;
- 3) составляется первичный объёмно-календарный план производства, на основе которого выполняется мониторинг производственных мощностей и осуществляется планирование потребностей в материалах;
- 4) если имеющихся ресурсов достаточно, то первичный план принимается за основной объёмно-календарный план производства, выполняется формирование плана заказов на материалы с указанием сроков поставок и составляется план распределения производственных мощностей с целью определения оптимальной загрузки;
- 5) осуществляется контроль над производством конечного продукта и дальнейшей его продажей.

В основе MRP II-системы лежит иерархическая организация планов, при которой планы нижних уровней зависят от планов более высоких уровней. Планы связаны между собой таким образом, что результаты выполнения планов нижнего уровня оказывают обратное воздействие на планы высшего уровня. Основные уровни планирования деятельности предприятия представлены на рис. 2.6.

В результате применения MRP II-стандарта реализуются:

- оперативное получение информации о текущих результатах деятельности по всему предприятию в целом и в разрезе отдельных заказов, видов ресурсов, выполнения планов;

---

<sup>18</sup> Олейник П. П. Корпоративные информационные системы: учебник для вузов (Стандарт третьего поколения) – СПб.: Питер, 2012.

- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;
- оптимизация производственных и материальных потоков со значительным сокращением непроизводственных затрат и оптимизации содержимого ресурсов на складах;
- возможность поэтапного внедрения и развития системы, отражение финансовой деятельности предприятия в целом.

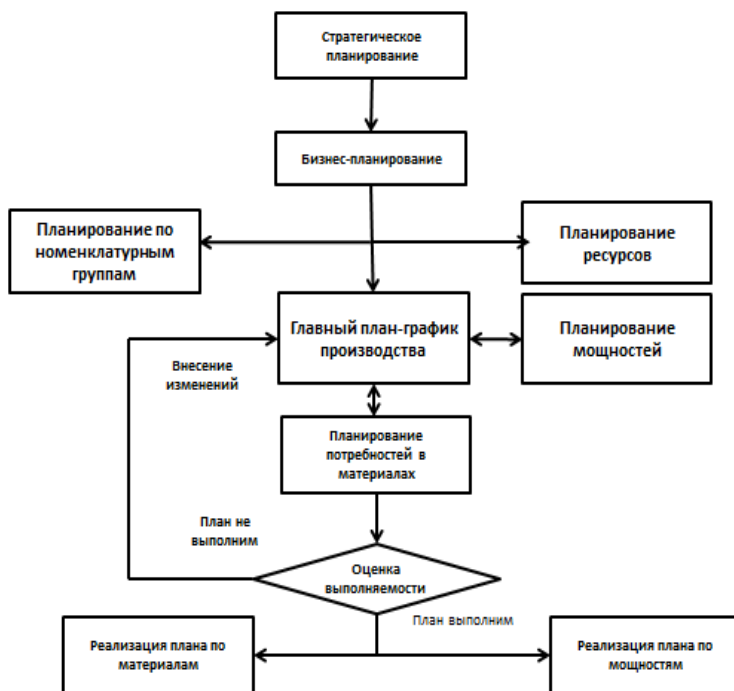


Рис. 2.6. Иерархия планов MRP II,

где:

- стратегическое планирование – рассчитано на срок от одного года до пяти лет;
- бизнес планирование – осуществляется на ежегодной основе;
- планирование по номенклатурным группам – представляет собой планов продаж и производства, разделенной на ассортиментные группы.

Любая MRP II-система обладает определённым инструментарием для проведения планирования. Нижеперечисленные системные методологии являются основой управления любой MRP II-системы:

- методология расчёта и пересчёта MRP и CRP планов;
- принцип хранения данных о внутрипроизводственных и внутрикоммерческих событиях, которые необходимы для планирования;
- методология описания рабочих и нерабочих дней для планирования ресурсов;
- установление горизонта планирования (planning horizon.)

Эти методологии и принципы не являются универсальными и определяются исходя из постановки конкретной задачи, применительно к конкретному коммерческому предприятию.

Алгоритм работы MRP II-системы нацелен на внутреннее моделирование всей области деятельности предприятия. Его основная цель — учитывать и с помощью ИТ анализировать все внутренние события: и то, что происходит в данный момент, и то, что запланировано на будущее. Как только в производстве допущен брак, или произошли изменения в программе производства, или появились новые технологические требования, MRP II-система мгновенно реагирует на произошедшее, указывает на возможные проблемы и определяет, какие изменения надо внести в производственный план, чтобы не допустить отрицательных последствий или свести их к минимуму. На практике далеко не всегда можно полностью устранить последствия того или иного сбоя в производственном процессе, однако MRP II-система информирует о них до момента их возникновения за максимально возможный промежуток времени. Предвидя проблемы заранее и создавая руководству предприятия условия для предварительного их анализа, MRP II-система служит надёжным средством прогнозирования и оценки последствий внесения тех или иных изменений в производственный цикл.

## **2.7. Стандарт ERP**

Системы ERP (Enterprise Resource Planning System — система планирования ресурсов предприятия) предназначены для управления финансовой и хозяйственной деятельностью предприятий. Такие системы создаются для предоставления руководству информации, способствующей принятию управленческих решений, а также для создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями.

Концепция ERP сформулирована в 1990 году аналитиками Gartner<sup>19</sup>. В соответствии с идеологией её создателей, в силу постулируемой поддержки всех видов производств концепция ERP реализует комплексный подход к построению систем управления предприятием<sup>20</sup>, подразумевающий как горизонтальную, так и вертикальную интеграцию.

Все предприятия уникальны в своей финансовой и хозяйственной деятельности. Однако прогресс в области разработки решений класса ERP обусловлен тем, что наряду со специфической удаётся выделить задачи, общие для предприятий самых разных сфер деятельности. К таким общим задачам можно отнести управление материальными и финансовыми ресурсами, закупками, сбытом, заказами потребителей, поставками, управление кадрами, основными фондами, складами, бизнес-планирование и учёт, бухгалтерию, расчёты с покупателями и поставщиками, ведение банковских счетов и прочее.

Основные функциональные блоки (модули) представлены на рис. 2.7.

---

<sup>19</sup> *Gartner* — исследовательская и консалтинговая компания, штаб-квартира расположена в США, Стамфорд, штат Коннектикут.

<sup>20</sup> *Wallace T. F., Kremzar M. H.* ERP: making it happen; the implementers' guide to success with enterprise resource planning. NY: Chichester, John Wiley Publ., 2001.

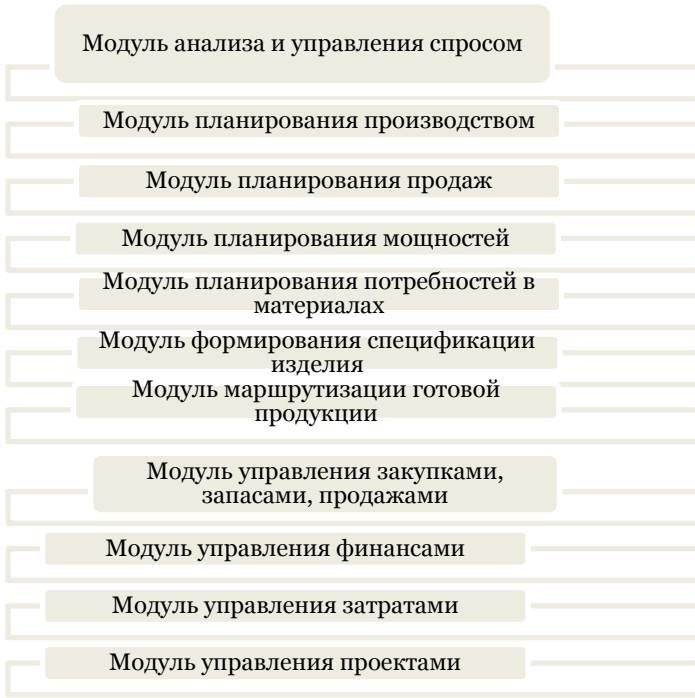


Рис. 2.7. Основные модули ERP

В основе ERP лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе деятельности, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом или различные другие сведения. В ERP-системах устраняется необходимость передачи данных между отдельными подсистемами. Любая информация организации становится доступной одновременно для всех работников, обладающих соответствующими правами доступа. Таким образом, концепция ERP предполагает создание единого информационного пространства, используемого организацией в целом.

В ERP добавлены механизмы управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учёта и отчётности. Представленные на рис. 2.7 модули составляют ядро ERP-системы и одновременно реализуют стандарт MRP II. В прило-

жении 2.1 перечислены дополнительные модули, которые могут входить в состав ERP-системы.

Таблица 2.2  
Экономический эффект от внедрения ERP-решений<sup>21</sup>

<i>Показатель эффективности</i>	<i>Среднее значение</i>
Снижение объемов материальных запасов	21%
Сокращение расходов на материальные ресурсы	15%
Снижение производственных издержек	15%
Снижение себестоимости продукции	9%
Увеличение объема выпуска	32%
Рост производительности труда в производстве	27%
Сокращение простоев оборудования	22%
Снижение производственного брака	21%
Рост оборачиваемости складских запасов	23%
Сокращение дебиторской задолженности	20%
Ускорение обработки заказов	62%
Сокращение сроков исполнения заказов	23%
Сокращение операционных и административных расходов	16%
Рост прибыли	13%
Сокращение трудозатрат в различных подразделениях	26%
Ускорение получения управленческой отчетности	в 2 раза
Ускорение подготовки регламентированной отчетности	в 2 раза

Внедрение ERP-системы позволяет: снизить себестоимость продукции и услуг за счёт увеличения эффективности операций; уменьшить время выхода продуктов на рынок; улучшить качество, снизить издержки; обрабатывать заказы по замкнутому циклу. В таблице 2.2 представлены процентные показатели роста конкурентных преимуществ и экономического эффекта от внедрения ERP-решений на платформе «1С: Предприятие 8».

<sup>21</sup> Данные на 2019 г. по 185 опубликованным проектам внедрения с экономическими показателями, подтверждёнными клиентами. Источник: Экономический эффект от внедрения ERP-систем [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://v8.1c.ru/erp/ekonomicheskiy-effekt/> (дата обращения: 19.01.2020)



Концепция ERP также предполагает интеграцию систем ИСУП с цифровыми системами АСУ ТП (автоматизированная система управления технологическим процессом), системами автоматизации технологической подготовки производства (АС ТПП) и САПР (система автоматизированного проектирования) путем объединения систем, построенных на принципах MRPII и CIM (Computer-Integrated Manufacturing).

Комплексное автоматизированное производство (СІМ)) — это подход к построению производства с использованием компьютеров, управляющих всеми производственными процессами. Реализация концепции СІМ позволяет осуществлять вертикальный автоматизированный контроль над технологическими процессами. Этот контроль ведётся соответствующими системами на разных уровнях управления: производственно-исполнительными системами (MES – Manufacturing Execution System), системами диспетчерского управления и сбора данных (SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition), распределёнными системами управления технологическими процессами и программируемыми логическими контроллерами (DSC/PLC – Distributed Control Systems / Programmable Logic Controller). Горизонтальная интеграция ERP-системы может быть также расширена путём присоединения автоматизированной системы управления техническим обслуживанием (СМMS – Computerized Maintenance Management System). Версии ERP-систем, соответствующие стандарту Ассоциации операционного менеджмента – APICS (Association for Operation Management), предполагают в том числе и сопряжение ИСУП с системами автоматизации управления конструкторско-технологической документацией (PDM – Product Data Management) или управления жизненным циклом продукции (PLM – Product Lifecycle Management), включающими подсистему автоматизации расширенного календарного планирования (APS – Advanced Planning and Scheduling). Важной составляющей PDM-систем являются ECM-системы (Enterprise Content Management), управляющие документооборотом предприятия.

К недостаткам ERP-систем следует отнести: ограниченность функциональности для современных организаций, отсутствие функций продажи, маркетинга и разработки новых продуктов; замедленная реакция системы на изменение рынка.

Появление концепции ERP II связано с началом широкого применения Интернет-технологий в практике корпоративного управления. Консалтинговая компания Gartner Group заявила о завершении эпохи ERP-систем в 1999 году. На смену была пред-

ложена концепция ERP II – Enterprise Resource and Relationship Processing, управление внутренними ресурсами и внешними связями предприятия.

Основная идея концепции ERP II заключается в выходе за рамки задач по оптимизации внутренних процессов организации. Системы класса ERP II позволяют управлять взаимоотношениями с клиентами, цепочками поставок, вести торговлю через Интернет. Основные отличия концепций представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Отличие ERP II от ERP

№	Особенности концепции ERP II
1	Если раньше КИС должна была обеспечивать автоматизацию внутренних бизнес-процессов предприятия, то в новом исполнении она обеспечивает свободное взаимодействие предприятия со своими контрагентами.
2	Расширена область применения ERP-систем. Если раньше основными потребителями ERP-систем были производственные и дистрибьюторские предприятия, то пользователями ERP II стали предприятия всех секторов и сегментов рынка.
3	Расширен функционал ERP-систем. Помимо традиционных функций по автоматизации производства, торговли и дистрибуции, ERP II поддерживают автоматизацию всех остальных функций бизнеса.
4	Изменился характер процессов, протекающих внутри ERP-системы. Внутренние и закрытые процессы стали внешними и открытыми.
5	Изменилась архитектура ERP-систем. Закрытая монолитная платформа традиционных ERP-систем уступила место открытым, Web-ориентированным приложениям, построенным по принципам компонентных программных моделей.
6	Данные, которые раньше генерировались и потреблялись самим же предприятием, стали доступными для всех членов бизнес-сообщества

Функциональный состав ERP II-системы представлен на рис. 2.8.

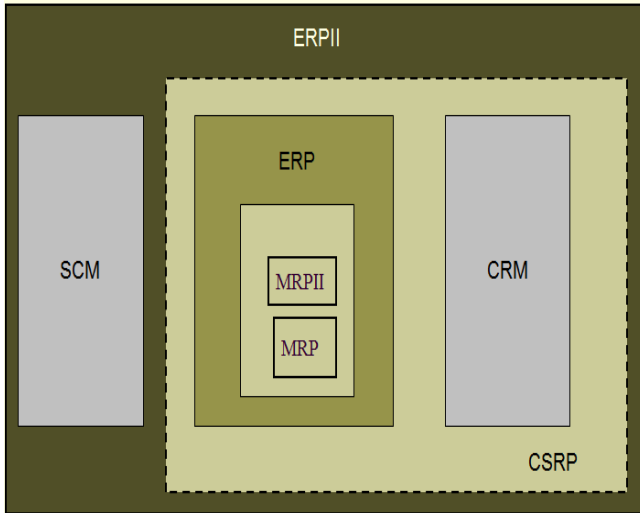


Рис. 2.8. Функциональный состав ERP II-системы, где CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) — решение, реализующее концепцию «Планирование ресурсов в зависимости от потребности рынка»

В состав ERP-систем вошли новые типы приложений, отвечающие за связь предприятия с внешним миром, включая:

- программы для управления взаимоотношениями предприятия с клиентами/заказчиками (CRM);
- системы управления цепочками поставок (SCM);
- системы электронного бизнеса/электронной коммерции (e-Business/e-Commerce), которые можно определить как набор автоматизированных бизнес-процессов, осуществляемых с использованием Интернет-технологий.

Внутренняя структура ERP II-систем расширилась за счёт HRM (Human Resources Management) и KM (Knowledge Management) модулей.

HRM — это система управления человеческими ресурсами. В отличие от обычных кадровых программ, в задачи этих приложений входит сбор и сохранение сведений по квалификации работников, рекрутинг, управление и эффективное использова-

ние потенциала всех сотрудников предприятия (назначение заданий, планирование карьеры и обучения, оценка персональных достижений и т.д.).

КМ— это система управления знаниями о бизнесе (извлечение знаний из накопленных фактов). Исторически эти системы создавались для накопления корпоративных знаний и использовались для внутреннего потребления. С развитием CRM-систем оказалось, что КМ-системы можно использовать для создания автоматизированных справочных бюро (Help Desks) и решения задач интеллектуального анализа информации по клиентам (выявление потребительских пристрастий, профилирование и пр.).

## **2.8. Концепция CSRP**

Результатом внедрения ERP-систем стало получение конкурентных преимуществ в области производства (см. табл. 2.4). Из экономической теории известно, что преимущество в производственных технологиях даёт лишь краткосрочную выгоду, так как в долгосрочном периоде технологии могут быть повторены конкурентами. Концепция CSRP использует проверенную функциональность ERP и перенаправляет производственное планирование от производства далее к покупателю. Теперь конкурентное преимущество имеет тот производитель, который сможет предоставить покупателю товар, удовлетворяющий специфическому набору требований покупателя в конкретное время. Модель бизнеса – планирование ресурсов, синхронизированное с запросами потребителей (Customer Synchronized Relationship Planning - CSRP) определяет деятельность предприятия по созданию конкретного продукта, нужного «здесь и сейчас» конкретному потребителю.

CSRP – это концепция управления ресурсами предприятия, ориентированная на нужды предприятий-потребителей и учитывающая не только основные производственные и материальные ресурсы, но и все те ресурсы, которые обычно рассматриваются как вспомогательные, т. е. ресурсы всего жизненного цикла товара. Это ресурсы, потребляемые во время маркетинговой работы с клиентом, послепродажного обслуживания, различных обслуживающих операций и т. д. Данная особенность CSRP приобретает решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятия в отраслях, где жизненный цикл товара

невелик и требуется оперативная реакция на изменение желаний потребителя.

Таблица 2.4

## Модель CSRP

<i>№</i>	<i>Свойство модели</i>	<i>Краткое описание</i>
1	Приложения поддержки пользователей интегрируются с приложениями планирования, производства и управления.	Критичная информация о покупателях и товарах заранее предоставляется подразделениям, отвечающим за производство, продажи, исследования и развитие, а также другим подразделениям.
2	Интернет-технологии расширяют возможности поддержки покупателей, делая её удалённой, круглосуточной, самостоятельно настраиваемой	Ключевые исполнительные системы автоматически изменяются, улучшая возможность быстрее предоставлять покупателям товары и услуги.
3	Центры поддержки покупателей становятся центрами продаж и поддержки пользователей.	Интеграция с продажами, обработкой заказов и управлением обеспечивает наличие информации и инфраструктуру для превращения поддержки покупателей в деятельность по продаже, предоставляя канал для продвижения новых товаров и услуг.
4	Конфигурация заказов	Использование информации о конфигурации заказов позволяет производственным подразделениям увеличить целостность процесса планирования путём снижения количества повторной работы и числа перерывов из-за наплыва заказов. Усовершенствование производственного планирования даёт возможность производителям произвести оценку сроков и оптимизировать время поставок.
5	Производственное планирование позволяет оптимизировать операции, основываясь на реальных покупательских заказах.	С появлением возможности получать в реальном времени точную информацию о заказах покупателей, подразделения планирования могут динамически изменять группирование работ, последовательность исполнения заказов.
6	Требования покупателей к продукту могут передаваться непосредственно от покупателя к поставщику, исключая ошибки и за-	Изменения в заказе покупателя могут приводить к автоматическим изменениям в заказах поставщикам, уменьшая количество повторной работы и задержки. Качество

№	Свойство модели	Краткое описание
	держки, при трансформировании заказов покупателей в заказы на покупку материалов	продуктов и правильность заказа основных материалов могут быть значительно улучшены, а также уменьшены циклы их доставки.

CSRP – это методология ведения бизнеса, основанная на текущих требованиях покупателей, и на прогнозах их будущих потребностей. Фокус внимания с планирования производства перемещается к планированию заказов покупателей. Деятельность по производственному планированию не просто расширяется, а реорганизуется так, чтобы в бизнес-процессы подразделений, ориентированных на работу с клиентами, были включены запросы покупателей. Например, процесс обработки заказов переопределяется и расширяется так, чтобы в простую функцию ввода заказа были интегрированы функции маркетинга и продажи. Процесс «Формирование заказов» теперь не начинается с собственно заказа - он начинается с перспектив продажи.

Менеджеры продаж не формируют общие заказы. Они совместно с покупателями и на своём рабочем месте формируют заказы, определяя потребности покупателя, которые динамически переводятся в конкретные требования к продуктам и их производству на текущий момент. Технология конфигурирования заказа позволяет проверить его выполнимость до того, как он размещён. Обработка заказов расширяется и включает в себя информацию о перспективах. Рабочие системы управления контактами интегрируются с процессом создания заказов и производственного планирования, чтобы предоставить информацию о требуемых ресурсах до того, как заказ размещён. Тенденции рынка, спрос на продукты и информация о предложениях конкурентов связываются с бизнес-процессом предприятия.

Основной моделью ценообразования становится динамическая модель контрактного ценообразования, цена заказа определяется индивидуально для каждого заказчика с учётом особенностей конкретного заказа, как результат растёт точность в расчётах себестоимости, увеличиваются прибыль и рентабельность предприятия.

CSRP — это бизнес методология, включающая деятельность, ориентированную на интересы покупателя, в ядро системы управления бизнесом. При использовании модели CSRP оказание услуг покупателям становятся отправной точкой для организации (рис. 2.8). Результаты успешного внедрения концепции CSRP заключаются в снижении времени поставки и повышении

ценности товаров для покупателя, снижении производственных издержек, организации обратной связи с покупателями с целью обеспечения лучших для них услуг. Способность создавать покупательскую ценность приводит к росту доходов и устойчивому конкурентному преимуществу.

## 2.9. CRM-системы

Стратегия CRM (Customer Relationship Management) явилась ответом на изменившиеся условия рынка. Большинство компаний получило равный доступ к технологиям, для удержания позиции на рынке компании должны были поменять свои бизнес-приоритеты в направлении увеличения роли клиента (покупателя). Правильно построенные отношения с потребителем повышают конкурентоспособность компании, увеличивая её прибыльность. Создание тесных связей с покупателем позволяет поставщику «закрепить» его за собой, преградить конкурентам вход на рынок, уменьшить давление на цены и прибыль. Такой «клиенто-ориентированный подход» предусматривает внимательное отношение к клиенту от момента его привлечения, до момента обработки информации о нём в собственной корпоративной системе. Аналитическая компания Gartner назвала это явление «эпохой клиента».

CRM система — это современная стратегия, основанная на использовании ИТ, с помощью которых организация, собирая информацию о своих клиентах, использует её в интересах бизнеса. Она является корпоративной информационной системой, предназначенной для совместной работы всех подразделений компании по их взаимодействию с клиентами компании.

CRM позволяет решать три основные практические задачи:

- формировать базы данных клиентов;
- организовать интерактивный процесс работы с клиентами;
- контролировать деятельность менеджеров.

База данных клиентов содержит информацию о клиентах, которая представляет собой конкурентное преимущество компании на рынке. Благодаря этим знаниям компания может перейти на новый уровень взаимоотношений с клиентами, их основным принципом является регулярность и последовательность воздействий — от знакомства до совершения продажи и дальнейшего сопровождения. Данная технология носит название маркетинга по базам данных и позволяет добиться отличных результатов за счёт точечного влияния на своих потенци-

альных клиентов. Программная обработка данных о клиентах, группировка на сегменты, возможность присвоения дополнительных параметров и оценок— всё это является первоочередной задачей, на которой строится технология маркетинга по базам данных и управление взаимоотношениями с клиентами.

Планирование и мониторинг результатов как организация интерактивного процесса работы с клиентами составляет важную часть любого CRM-решения. Благодаря анализу обратной связи организация должна своевременно определять эффект своих маркетинговых инициатив, более точно оценивать существующий спрос и вносить соответствующие изменения в свой товарный портфель. В результате внедрения CRM становится возможным осуществлять контроль за деятельностью менеджеров. Работа менеджеров по продажам преобразуется в набор конкретных регламентированных процедур. Организация последовательно переносит в единую базу информацию о клиентах из малодоступных источников, а затем, планируя работу менеджеров по продажам, получает реальную картину рабочего дня своих сотрудников.

Стандартный набор функций CRM-системы можно условно разбить на три основных блока: маркетинг, продажи и поддержка. *Блок маркетинга* включает в себя инструменты, позволяющие осуществлять:

- планирование и проведение маркетинговых кампаний, анализ их результатов для каждой целевой группы, продукта, региона и т. д.;
- бюджетирование и прогнозирование результатов маркетинговых кампаний;
- анализ и формирование целевой аудитории, генерация списков потенциальных клиентов и их распределение между менеджерами;
- создание маркетинговой энциклопедии: сбор информации по продуктам компании, ценам, состоянию рынка, конкурентам;
- создание маркетинговых материалов и управление ими (в том числе автоматическая рассылка);
- управление списками рассылки.

В развитой CRM-системе могут накапливаться данные не только о контактах с клиентами, но и данные о конкурентах, поставщиках и событиях, связанных с их деятельностью. Таким образом, CRM может использоваться как источник ценной информации для систем стратегического управления — аналитиче-



ских программ, позволяющих оценивать показатели компании, производить маркетинговый анализ и планирование деятельности.

Программные инструменты из блока продаж дают возможность осуществлять:

- управление классификацией клиентов;
- управление контактами;
- управление циклом продаж;
- прогнозирование продаж;
- автоматическую подготовку коммерческих предложений;
- управление территориями;
- мониторинг потенциальных продаж.

Инструменты из блока поддержки решают следующие задачи:

- отслеживания запросов;
- ведение баз данных;
- осуществление гарантийного обслуживания;
- управление контрактами.

Существуют разные типы CRM-систем, различающиеся уровнем обработки информации и классом решаемых задач. Выделяют операционные CRM, аналитические CRM, коллаборационные CRM и комбинированные CRM (см. рис. 2.9).

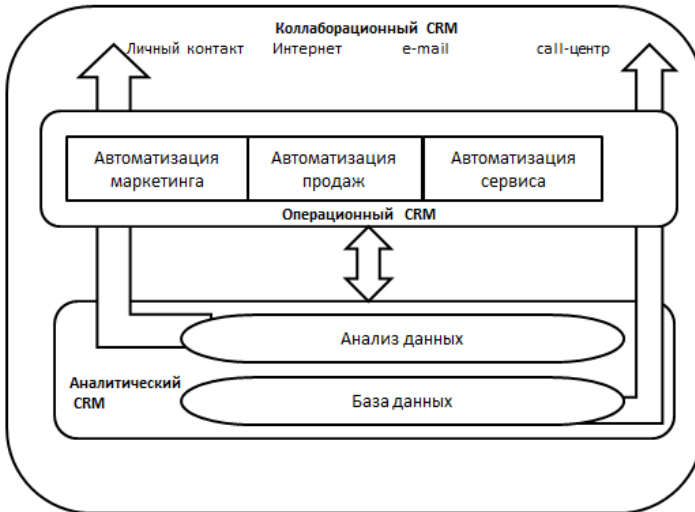


Рис. 2.9. CRM-системы

Операционные CRM упрощают взаимодействие с клиентами, систематизируют данные о заявках и сделках, сами выставляют счета, напоминают перезвонить клиенту и могут сами отправить ему sms-уведомление, записывают телефонные звонки и т.д. Главная задача операционных CRM-систем заключается в повышении лояльности клиента в процессе непосредственного контакта с ним.

Все операционные CRM умеют:

- регистрировать входящий трафик (звонки, письма, заявки на сайт);
- хранить в базе данные о клиентах, заявках, сделках, задачах и т.д.;
- автоматизировать документооборот внутри компании;
- фиксировать продвижение сделок по воронке продаж;
- напоминать о запланированных звонках, письмах, встречах;
- ставить задачи и контролировать работу сотрудников.

Однако в «чистом» виде операционные CRM-решения сегодня встречаются редко. Всё большее число разработчиков добавляют в свои программы аналитические и статистические функции. Аналитические CRM помогают проследить закономерности в продажах, например, на каком этапе срывается большинство несостоявшихся сделок, как распределены клиенты по воронке продаж — и все эти данные обновляются в онлайн-режиме, в разрезе любого параметра. Цель аналитических CRM состоит в анализе накопленной информации о клиентах и продажах для выстраивания более эффективной стратегии.

Аналитические CRM умеют: а) сегментировать клиентскую базу; б) определять ценность клиента; в) анализировать рентабельность клиентов; г) осуществлять мониторинг поведения клиентов на каждом этапе сделки; д) показывать распределение сделок по воронке продаж; е) анализировать динамику продаж; ж) анализировать эффективность маркетинговых инструментов; з) прогнозировать продажи.

Коллаборационные CRM налаживают коммуникации с клиентами для сбора обратной связи. Информация, полученная с их помощью, помогает скорректировать ассортимент товаров, ценовую политику, а также процесс обслуживания покупателей. Как таковых готовых CRM-систем этого типа не имеется: разрабатываются либо индивидуальные решения, либо используются существующие каналы связи, и информация из них фиксируется

в основной CRM-программе (интернет-форумы, соцсети, телефония, e-mail-переписка).

В последние годы на передний план выходят комбинированные CRM-системы, сочетающие в себе элементы разных типов CRM. В основном это операционные CRM с набором аналитических функций (отчёты по продажам, клиентам, эффективности менеджеров и т.д.), а также возможностью общения с клиентами (благодаря интеграции с сайтом, мессенджерами, соцсетями и т.д.).

Как программный продукт CRM может иметь либо вид тиражного решения, либо вид индивидуальной разработки. Готовое решение (тиражный продукт) — это типовая программа со стандартным набором функций. Индивидуальная разработка представляет собой уникальное программное обеспечение, максимально учитывающее конкретные особенности организации.

Данные CRM-систем хранятся либо на собственных серверах компании — это так называемые «Standalone» («коробочные» решения), либо в облачных сервисах.

К облачному варианту решения для управления продажами, мероприятиями и взаимоотношениями с клиентами относят системы класса CRM On Demand («CRM по требованию»), построенные по модели SaaS («Software As A Service» или «Программное обеспечение как услуга»). CRM On Demand предоставляется пользователям через Интернет по подписке за фиксированную ежемесячную арендную плату за каждого пользователя. Всё программное обеспечение и база данных располагаются на сервере провайдера и доступны через интернет-браузер. Облачные решения достаточно популярны (см. рис. 2.10), так как клиенты могут воспользоваться решениями CRM On Demand легко, быстро и по доступной цене, без предварительных затрат на закупку лицензий, оборудование или контрактов на сопровождение.

По данным Европейского института торговли, в результате внедрения CRM-систем:

- увеличивается количество повторных покупок — до 66%;
- снижаются потери клиентов — в среднем на 77%;
- повышается эффективность привлечения новых клиентов — на 51%;
- уменьшается риск потери клиентов, связанный с уходом менеджеров по работе с клиентами — до 76%;
- увеличивается рентабельность продаж в различных отраслях — от 28% до 64%.

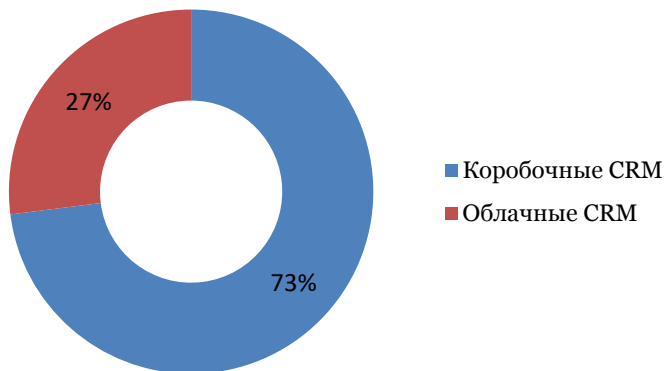


Рис. 2.10. Внедрённые CRM по результатам опроса компании Capterra, 2018 год

## 2.10. SCM- системы

Система управления цепочкой поставок SCM (Supply Chain Management) предназначена для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения на предприятии. Система управления цепочками поставок представляет собой процесс организации планирования, исполнения и контроля потоков сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, а также обеспечения эффективного и быстрого сервиса за счёт получения оперативной информации о перемещениях товара.

Цепочка поставок является множеством экономических агентов, таких, как производящие предприятия, центры оптовой торговли или дистрибуции, люди, объединяющиеся для выполнения заказа на поставку товара или услуги. Исследователи, как правило, выделяют шесть основных областей, где сосредоточено управление цепочками поставок: производство, поставки, месторасположение, запасы, транспортировка и информация.

Логика формирования цепочки поставок можно представить в виде такой последовательности:

- прогноз потребностей;
- планирование потребностей;

- спецификация потребностей;
- оформление заказа;
- размещение заказа;
- исполнение заказа;
- транспорт;
- получение товара/услуги.

Управление цепочкой поставок означает такую организацию выполнения заказа, которая обеспечивает минимизацию ресурсов (материальных, временных и финансовых), используемых для осуществления цепочки поставок. Важно, что одни звенья могут целиком принадлежать одной организации (отдел производства, отдел продаж), другие — компаниям-контрагентам (клиентам, поставщикам и дистрибьюторам), т.е. в цепочку поставок обычно входят несколько организаций. Фактически SCM-системы являются интеллектуальной надстройкой ERP-системы, оптимизируя поступление в компанию товаров и услуг от поставщиков. Оптимизация закупок, производства, сбыта, логистики, доходов и прибыли — это и есть назначение SCM-системы. Достижение названных целей возможно только при эффективной интеграции поставщиков, производителей, дистрибьюторов и продавцов.

SCM-система состоит из множества звеньев, связанных между собой информационными, денежными и товарными потоками и охватывает весь цикл закупки сырья, производства и распространения товара. Таким образом, SCM-система обеспечивает планирование ресурсов и информационное сопровождение на протяжении всего жизненного цикла продукта — от заказа на разработку до послепродажного сервиса и утилизации, тогда как ERP-система обеспечивает лишь планирование ресурсов, необходимых для разработки продукта.

В результате система управления цепочками поставок создает единое информационное пространство для всех компаний, участвующих в производстве продукта, его транспортировке, продаже и обслуживании. Благодаря этому повышается уровень обслуживания клиентов, появляются дополнительные возможности, например, отслеживание состояния заказа в режиме реального времени.

Система управления цепочками поставок в первую очередь предназначена для организаций, в которых присутствуют:

- работа с большим количеством поставщиков;

- необходимость в автоматическом выборе в режиме реального времени наиболее выгодного для предприятия поставщика по заданным критериям (по цене, по срокам доставки, по надежности, по качеству и т.д.);
- сложные системы расчётов, учитывающие, в том числе оплаченные товары в пути или продукцию, изготавливаемую поставщиком по сформированным первоначальным заказам;
- необходимость отслеживания истории оплат и отгрузок по первоначальным заказам и поставленной продукции;
- автоматизированный контроль месторасположения товара в пути, сроки доставки и стоимость транспортировки.

### **2.11. SRM-системы**

Система Supplier Relationship Management (SRM) предназначена для управления взаимоотношениями с поставщиками. Решения данного класса определяются задачами стратегического выбора поставщиков, новых видов разрабатываемой продукции из возможных альтернатив, реализацией всего цикла закупок, включая электронную торговую площадку, а также оперативный мониторинг и оценку деятельности поставщиков.

SRM ориентировано на оптимизацию бизнес-процессов и снижение совокупных затрат, связанных с материально-техническим снабжением и закупкой услуг предприятиями любого масштаба. Объединяя в себе возможности для анализа, оценки и ранжирования поставщиков, консолидации потребностей в закупках товаров и услуг, выстраивания стратегии и прогнозов эффективности взаимодействия с поставщиками через традиционные и электронные каналы, SRM помогает выявить оптимальных партнёров, наиболее соответствующих требованиям хозяйственной деятельности компании. Чтобы обеспечить получение прибыли на постоянной основе, предприятиям необходимо иметь сбалансированную систему управления расходами на снабжение. Если предприятие способно сократить затраты на приобретение товаров и услуг, то результатом станет повышение рентабельности – без ущерба качеству и даже без увеличения объёмов продаж.

SRM позволяет автоматизировать все процессы, объединяющие в себе выбор источников поставок и собственно снабженческую деятельность. Одновременно с этим SRM-решение позволяет увеличить прозрачность логистической сети и предоста-

вить в распоряжение руководства интерактивный обзор всех затрат, связанных со снабжением. SRM позволяет контролировать весь цикл поставок: от стратегического планирования до реализации, оптимизировать процесс выбора поставщиков и сократить продолжительность снабженческих циклов. К функционалу SRM также относится проведение тендеров и запросов коммерческой информации на электронной торговой площадке (ЭТП), оперативный мониторинг, аналитика и другие смежные процессы. При разработке SRM-системы необходимо учитывать специфику работы предприятия.

Основными модулями, входящими в контур SRM системы промышленного предприятия, могут являться:

- определение источников поставок (анализ рынка поставщиков; расчёт рейтинга поставщиков; выбор поставщиков);
- оперативное снабжение (планирование закупок; размещение заказа; управление закупочными операциями; управление счетами);
- сотрудничество с поставщиками (регистрация поставщиков; реестр поставщиков; проектирование продукта; интеграция поставщиков в систему предприятия);
- стратегическое снабжение (анализ эффективности закупок; аттестация поставщиков; управление контрактами);
- управление данными (базы данных поставщиков, закупаемых материально-технических ресурсов (услуг), критериев отбора поставщиков, ключевых показателей деятельности поставщиков и пр.);
- интеграция и бизнес-аналитика.

Внедрение SRM-системы обладает рядом преимуществ, как для предприятия, так и для его поставщиков. Комплексная система управления взаимоотношениями с поставщиками позволит промышленному предприятию: стандартизировать базу поставщиков; оптимизировать трудозатраты на снабжение; повысить качество закупочной деятельности, сократить затраты на снабжение, сократить длительность цикла снабжения, обеспечить прозрачность и управляемость процессов снабжения; повысить свою конкурентоспособность на рынке<sup>22</sup>. Формирование электронной базы поставщиков и проведение автоматизированного мониторинга являются залогом выбора эффективного поставщика и построения долгосрочных партнёрских стабильных

<sup>22</sup> Проценко И.И., Лайков Д.В. Технология SRM и её роль в системе централизованных закупок предприятия // Логистика. 2015. № 5. С. 44–47.

взаимоотношений. Использование инструментов SRM для оценки деятельности поставщиков имеет ряд преимуществ: формирует полную картину эффективности работы поставщиков, позволяет предупредить возникновение критических ситуаций, облегчает взаимодействие на организационных уровнях; облегчает обратную связь, мотивирует поставщиков к стратегическому партнёрству<sup>23</sup>.

## **2.12. ЕАМ-системы**

ЕАМ-система (Enterprise Asset Management System) есть система управления основными фондами. Она предназначена для автоматизации бизнес-процессов учёта, технического обслуживания и ремонта основных фондов. Обеспечивает комплексную и согласованную деятельность организации, целью которой является эффективное управление физическими активами и режимами их работы, рисками и расходами в процессе жизненного цикла для достижения и выполнения стратегических планов организации. ЕАМ даёт возможность уменьшения простоя оборудования, сокращения затрат на техническое обслуживание, ремонты и материально-техническое снабжение.

Методология ЕАМ даёт возможность за счёт применения информационных технологий, не прибегая к закупкам нового оборудования, увеличить производственную мощность предприятия. ЕАМ-системы позволяют согласованно управлять такими процессами, как:

- техническое обслуживание и ремонт;
- материально-техническое снабжение;
- управление складскими запасами (запчасти).

Каждому объекту любого уровня присваивается карточка-паспорт, которая учитывает десятки административных, технических и экономических параметров оборудования. Каждая такая карточка-паспорт оборудования имеет связь с корпоративным информационным хранилищем для передачи данных. Фактически, задачей ЕАМ-системы является оказание помощи руководству предприятия в поиске оптимального соотношения между затратами на изменение и ремонт производственных фондов — и потерями, которые могут возникнуть вследствие

---

<sup>23</sup> *Сергеев В.И., Эльшиевич И.П.* Управление взаимоотношениями с поставщиками // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 3. С. 28–33.



внеплановой остановки производства. В то же время ЕАМ-системы призваны решать четыре основные задачи управления: 1) управление финансами; 2) управление материально-техническим обеспечением (materials management) — модули ЕАМ обычно объединяются с системами управления закупками, дают возможность автоматически регистрировать поступление комплектующих и деталей на склад, контролируют заказы на доставку; 3) управление кадрами (HRMS); 4) управление активами (asset management)— полное описание активов, предупредительный ремонт, руководство запросами на обслуживание, составление расписания и смет на работы.

Функциями ЕАМ-системы являются:

- формирование целостной базы оборудования и нормативно-справочной информации по его обслуживанию;
- составление плана мероприятий по техническому обслуживанию и ремонтам оборудования (ТОРО);
- организация заявочной компании;
- наблюдение за процессами обслуживания и ремонта оборудования;
- контроль реальных затрат в разрезе объектов и мероприятий;
- фиксация главных технологических подходов в работе оборудования (выходы из строя, простои);
- прорабатывание требующихся мероприятий по обслуживанию на базе информации АСУ ТП;
- обеспечение передачи необходимой информации в ERP;
- проведение оценки информации по ТОРО и организация корпоративной отчётности.

ЕАМ-системы являются одной из составляющих корпоративных информационных систем и дают возможность: а) сократить производственные расходы и стоимость владения главными производственными фондами; б) увеличить их окупаемость; в) повысить результативность планирования ремонтов; г) гарантировать действенность и безопасность производства.

Мировой опыт показывает, что внедрение ЕАМ позволяет сократить простои оборудования (до 20%), увеличить срок его полезного использования (до 30%), повысить долю плановых ремонтов (до 80%), на треть сократить аварийные и сверхурочные работы, а также случаи нехватки запасов, существенно повысить производительность персонала.

### 2.13. Инструментальные средства поддержки принятия решений

Для автоматизации операционных задач (учёт платежей в бюджет, учёт расходов бюджета, учёт клиентов, учёт договоров, учёт заказов, учёт взаиморасчетов, учёт запасов и пр.), которые решаются сотрудниками «нижнего» звена организации, традиционно используются учётные системы, называемые также OLTP-системами или транзакционными системами.

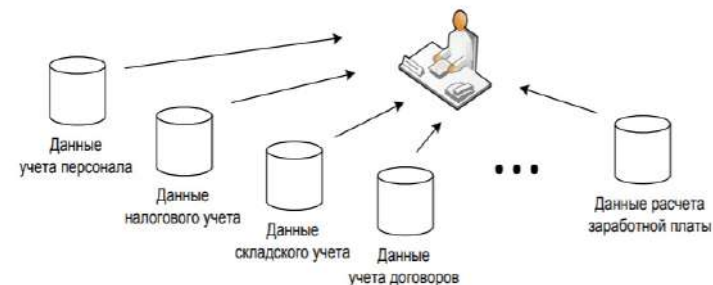


Рис. 2.11. OLTP-системы в организации

OLTP-система (On-line Transaction Processing System) осуществляет учёт и хранение первичной информации о работе организации, обрабатывая огромное количество транзакций, связанных с операционной деятельностью. В современной организации одновременно действуют несколько (иногда несколько десятков) OLTP-систем (рис. 2.11).

Получение агрегированной информации (на уровне всей организации) из OLTP-систем часто требует выполнения значительного числа операций. Такие запросы могут выполняться часами, перегружая OLTP-систему, нарушая тем самым нормальную работу подразделений организации. Кроме того, для планирования и оптимизации ресурсов руководителям нужно знать, как на загрузку предприятия влияют сезонные и годовые тренды. Например, можно сравнивать продажи в течение первого квартала этого года с продажами в течение первого квартала предшествующих лет или попытаться оценить влияние новой компании маркетинга, проходящей в течение определённых периодов, рассматривая продажи в течение тех же самых периодов. Однако OLTP-системы не предназначены для хранения, анализа информации за длительный период времени.

Для предоставления информации, необходимой для принятия решений на уровне всей организации, приходится анализировать данные из всех OLTP-систем, существующих в организации. Более того, для принятия эффективного управленческого решения организациям приходится учитывать также многочисленные внешние факторы, использовать кроме внутренних ещё и внешние источники данных, например, данные от поставщиков и партнёров, данные по законодательству, данные из социальных сетей и т.д.

Корпоративные информационные системы могут включать модули поддержки принятия решений. Процессу принятия решения присущи неопределённости. Неопределённости можно классифицировать следующим образом: а) неполнота наших знаний о проблеме; б) неоднозначность оценки ситуации лицом, принимающим решение (ЛПР).

Одним из способов снятия неопределённостей является субъективная оценка ЛПР, определяющая его предпочтения. ЛПР должно исходить из своих субъективных представлений о важности различных критериев в условиях, когда большинство задач являются многокритериальными и необходимо учитывать большое число факторов. Поддержка принятия решений, как правило, заключается в помощи ЛПР ранжировать его приоритеты, генерировать возможные альтернативные решения, оценивать их, анализировать последствия принимаемых решений и выбирать лучший вариант действий.

Компьютерная поддержка процесса принятия решений основана на формализации методов получения оценок ЛПР и алгоритмизации самого процесса выработки решения. В большинстве задач приходится учитывать большое число взаимосвязанных факторов, оценивать множество интересов и последствий, характеризующих варианты решений.

Агентство *Gartner*, занимающееся анализом рынков информационных технологий, ввело термин «Business Intelligence» (BI), под которым понимаются программные средства, функционирующие в рамках организации и обеспечивающие: 1) функции доступа и анализа информации, находящейся в хранилище данных, 2) принятие правильных и обоснованных управленческих решений. Понятие BI объединяет в себе различные средства и технологии анализа и обработки данных масштаба предприятия. На основе этих средств создаются BI-системы, которые могут являться частью КИС. Цель BI-систем заключается в повышении качества информации для принятия

управленческих решений. BI-системы также известны под названием Систем Поддержки Принятия Решений (СППР, DSS, Decision Support System).

*Gartner* предложила следующую классификацию средств BI:

- инструменты для выполнения запросов и построения отчётов (query and reporting tools);
- средства построения хранилищ данных (data warehousing, ХД);
- системы оперативной аналитической обработки (OLAP);
- информационно-аналитические системы (Enterprise Information Systems, EIS);
- средства интеллектуального анализа данных (data mining).

Классификация *Gartner* базируется на методе функциональных задач, где программные продукты каждого класса выполняют определенный набор функций или операций с использованием специальных технологий.

В качестве обычной ситуации, достаточно характерной для крупных предприятий, выступает наличие множества систем автоматизации для решения разных задач, разрозненное хранение данных и, как следствие, – отсутствие единого взгляда на управленческую информацию. С одной стороны, в информационных системах предприятия имеется вся информация, необходимая для анализа, но, с другой стороны, анализировать информацию, хранящуюся в различных транзакционных системах, становится невозможно. С точки зрения конечного пользователя, средства формирования запросов и построения отчётов (query and reporting tools) образуют удобный инструмент, позволяющий решить проблему «единого взгляда» на управленческую информацию, с которой так часто сталкиваются менеджеры и предметные специалисты. В этом плане данные инструментальные средства позволяют существенно упростить и ускорить сбор информации, унифицировать её и представить в удобной и наглядной форме. Такая информация является надёжной базой для принятия управленческих решений, при этом рутинные процедуры сводятся к минимуму, а время специалистов высвобождается для решения аналитических задач. Средства формирования запросов и построения отчётов обеспечивают функции построения запросов, интеграцию данных из нескольких источников, просмотр данных с возможностью их детализации и обобщения, построение и печать отчётов, в том числе презентационного качества. Некоторые средства формирования запросов

и построения отчётов могут использоваться конечными пользователями с минимальной поддержкой ИТ-специалистов, другие же требуют определённой настройки, которая выполняется техническими специалистами.

Автором концепции Хранилищ Данных (Data Warehouse) является Билл Инмон, который определил Хранилища Данных как «предметно-ориентированные, интегрированные, неизменяемые, поддерживающие хронологию наборы данных, организованные для целей поддержки управления», призванные выступать в роли «единого и единственного источника истины», обеспечивающего менеджеров и аналитиков достоверной информацией, необходимой для оперативного анализа и принятия решений<sup>24</sup>. В основе концепции хранилищ данных лежат две основополагающие идеи:

- интеграция ранее разъединённых детализированных данных в едином хранилище данных, их согласование и, возможно, агрегация исторических архивов, данных из традиционных систем обработки данных, данных из внешних источников;
- разделение наборов данных, используемых для операционной обработки, и наборов данных, применяемых для решения задач анализа.

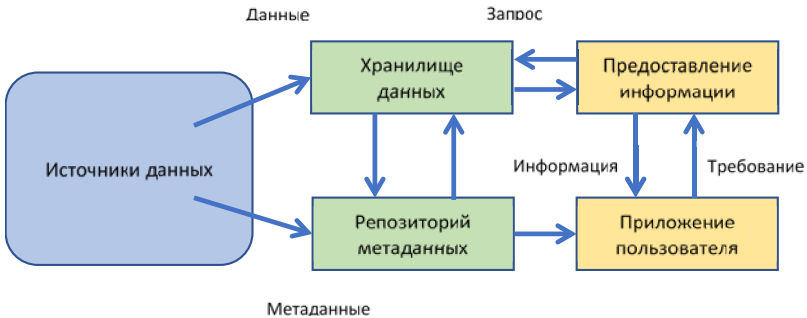


Рис. 2.12. Модель хранилища данных

Концептуально модель хранилища данных можно представить в виде схемы<sup>25</sup> на рис. 2.12. Данные из различных источников помещаются в хранилище, а их описания — в репозиторий

<sup>24</sup> *Inmon W. H. Building The Data Warehouse (4th Edition)*, NY: John Wiley, 2005.

<sup>25</sup> Там же.

метаданных. Конечный пользователь, используя различные инструменты (средства визуализации, построения отчётов, статистической обработки и т.д.) и содержимое репозитория анализирует данные в хранилище. Результатом является информация в виде готовых отчётов, найденных скрытых закономерностей, каких-либо прогнозов. Так как средства работы конечного пользователя с хранилищем данных могут быть самыми разнообразными, то теоретически их выбор не должен влиять на структуру хранилища и функции его поддержания в актуальном состоянии. Физическая реализация данной концептуальной схемы может быть самой разнообразной.

Двухуровневая архитектура хранилища данных подразумевает построение витрин данных (data mart) без создания центрального хранилища, при этом информация поступает из регистрирующих систем и ограничена конкретной предметной областью. Идея создания витрин данных была предложена в 1991 году Forrester Research<sup>26</sup>. Авторы определили витрину данных как срез хранилища данных, представляющий собой массив тематической, узконаправленной информации, ориентированный, например, на пользователей одной рабочей группы или департамент. Преимуществами двухуровневой структуры являются простота и малая стоимость реализации; высокая производительность за счёт физического разделения регистрирующих и аналитических систем, выделения загрузки и трансформации данных в отдельный процесс; поддержка истории.

Построение полноценного корпоративного хранилища данных обычно выполняется в трёхуровневой архитектуре. На первом уровне расположены разнообразные источники данных: внутренние регистрирующие системы, справочные системы, внешние источники (данные информационных агентств, макроэкономические показатели). Второй уровень содержит центральное хранилище, куда стекается информация от всех источников с первого уровня, и, возможно, оперативный склад данных, который не содержит исторических данных и выполняет две основные функции. Во-первых, он является источником аналитической информации для оперативного управления и, во-вторых, здесь подготавливаются данные для последующей загрузки в центральное хранилище. Под подготовкой данных понимают их преобразование и проведение определённых про-

---

<sup>26</sup> Forrester Research – международное аналитическое агентство, которое занимается исследованиями рынка информационных технологий.

верок. Наличие оперативного склада данных необходимо при различном регламенте поступления информации из источников. Третий уровень представляет собой набор предметно-ориентированных витрин данных, источником информации для которых является центральное хранилище данных. Именно с витринами данных и работает большинство конечных пользователей.

OLAP-системы (OnLine Analytical Processing) – это системы аналитической обработки данных в режиме реального времени. Формальное определение OLAP впервые было дано в статье Е.Ф. Кодда (E.F.Codd), вышедшей в свет в 1993 году [22]. OLAP-системы могут обеспечить решение многих аналитических задач, например, анализ ключевых показателей деятельности, маркетинговый и финансово-экономический анализ, анализ сценариев, моделирование, прогнозирование и т.д. Такие системы могут работать со всеми необходимыми данными, независимо от особенностей информационной инфраструктуры компании. Особенность OLAP-систем состоит в многомерности хранения данных, а также в предварительном расчёте агрегированных значений. Это даёт пользователю возможность строить оперативные нерегламентированные запросы к данным, используя ряд аналитических направлений. Кроме того, для OLAP-систем характерна предметная (а не техническая) структурированность информации, позволяющая пользователю оперировать привычными экономическими категориями и понятиями.

Универсальным критерием определения OLAP как аналитического инструмента является тест FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information – Быстрый анализ разделяемой многомерной информации). Описание критерия FASMI представлено в таблице 2.5.

OLAP-куб представляет собой структуру данных для реализации возможности быстрого анализа. Кубы способны отображать и суммировать большие объёмы данных, также предоставляя пользователям доступ к любым точкам данных с возможностью поиска. Таким образом, данные могут быть сведены, фрагментированы и обработаны по мере необходимости для решения самого широкого спектра вопросов, относящихся к интересующей пользователя области. На практике существуют несколько разновидностей многомерного хранения данных. Как правило, выделяют три: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

Многомерный OLAP (multidimensional OLAP, MOLAP) представляет собой «OLAP в чистом виде», т.е. технологию, основан-

ную на хранении данных под управлением специализированных многомерных систем управления базами данных (СУБД).

Таблица 2.5

Описание критерия FASMI

<i>Элемент FASMI</i>	<i>Описание</i>
Fast (быстрый)	OLAP-система должна обеспечивать ответ на запрос пользователя в среднем за пять секунд, при этом большинство запросов обрабатываются в пределах одной секунды, а самые сложные запросы должны обрабатываться в пределах двадцати секунд.
Analysis (аналитический)	OLAP-система должна справляться с любым логическим и статистическим анализом, характерным для бизнес-приложений, и обеспечивать сохранение результатов в виде, доступном для конечного пользователя. Средства анализа могут включать процедуры анализа временных рядов, распределения затрат, моделирования изменений организационных структур и другие.
Shared (разделяемый)	Система должна предоставлять широкие возможности разграничения доступа к данным и одновременной работы многих пользователей.
Multidimensional (многомерный)	Система должна обеспечивать концептуально многомерное представление данных, включая полную поддержку множественных иерархий.
Information (информация)	Мощность OLAP-системы характеризуется количеством обрабатываемых входных данных.

Реляционный OLAP (relational OLAP, ROLAP) – технология, основанная на хранении многомерной информации в реляционных базах данных, на основе одной или нескольких схем типа «звезда» или «снежинка».

Гибридный OLAP (hybrid OLAP, HOLAP) – технология, при которой одна часть данных хранится в многомерной базе, а другая часть – в реляционной. При этом инструментальные средства, поддерживающие такую технологию, обеспечивают прозрачность данных для пользователя, который на логическом уровне всегда работает с многомерными данными.

Одной из причин, объясняющих необходимость различных подходов к хранению данных, является то, что в многомерных структурах хранятся довольно большие объёмы агрегированных данных (например, данные продаж могут агрегироваться по



временным интервалам, категориям товаров или регионам продаж). Эти данные очень важны, поскольку в большинстве случаев аналитика интересуют именно агрегированные, а не детальные цифры. Любые данные (как исходные, так и агрегированные) могут храниться либо в реляционных, либо в многомерных структурах, в зависимости от применяемой технологии. Например, MOLAP подразумевает хранение всей информации в многомерной базе данных. MOLAP-куб — многомерный массив данных, как правило, разреженный и долговременно хранимый. Разреженный массив — это абстрактное представление обычного массива, в котором данные представлены не непрерывно, а фрагментарно. В этом случае многомерная база данных оказывается избыточной, поскольку и агрегированные показатели, и лежащие в их основе исходные данные хранятся вместе. При использовании ROLAP исходные данные остаются в той же реляционной базе, где они находились изначально, а агрегированные данные помещаются в специальные служебные таблицы в той же базе данных. Наконец, при гибридной технологии (HOLAP) исходные данные остаются в реляционной базе данных, а агрегированные показатели хранятся в многомерной базе данных. Выбор способа хранения зависит от нескольких факторов, таких как структура данных, скорость выполнения запросов, частота обновления OLAP-кубов.

Информационно-аналитические системы могут входить в корпоративную информационную систему. Они ориентированы на оперативную аналитическую обработку данных, извлекаемых из множества источников данных как внутри, так и вне организации, предназначенных для помощи управленческому персоналу организации в принятии обоснованных своевременных решений. Информационно-аналитические системы могут сильно отличаться друг от друга, иметь узкую направленность, приобретаться или разрабатываться под конкретную задачу и отрасль. Информационно-аналитическая система может сочетать несколько информационных технологий: от технологии оперативного анализа данных до технологий современных средств визуализации.

Приведём одну из возможных классификаций информационно-аналитических систем — по виду решаемых задач:

- финансовый, экономический анализ компании, в котором используются внутренние и внешние данные предприятия;
- проведение комплексной оценки эффективности инвестиций;

- разработка бизнес-планов, где учтены схемы производства, сбыта и финансирования, обследование маркетинговой ситуации и чувствительности проекта по основным параметрам;
- проведение маркетингового исследования, позволяющего оценить место компании на рынке, её конкурентоспособность, анализировать доходность сегментов рынка и товаров, прогнозировать темпы роста и развития;
- управление проектами, организация создания расписания работ и задач по проектам, определение исполнителей, времени, критического пути, а также аналитика рисков и моделирование ситуаций.

Data mining (добыча данных, глубинный анализ данных) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Термин Data mining может заменяться термином Knowledge Discovery in Data (KDD) — обнаружение знаний в данных, или термином Intelligent Data Analysis (IDA) — интеллектуальный анализ данных.

Суть и цель технологии Data Mining можно охарактеризовать так: эта технология предназначена для поиска в больших объёмах данных неочевидных, объективных и полезных на практике закономерностей. Свойство неочевидности означает, что найденные закономерности не обнаруживаются стандартными методами обработки информации или экспертным путём. Объективность предполагает, что обнаруженные закономерности будут полностью соответствовать действительности, в отличие от экспертного мнения, которое всегда является субъективным. Из свойства практической полезности следует, что результат имеет конкретное значение, и ему можно найти практическое применение.

Непосредственно термин Data mining введён Григорием Пятецким-Шапиро в 1992 году<sup>27</sup>. Согласно его определению, Data mining – это процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных, доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. В широком смысле это концепция анализа данных, предполагающая, что:

---

<sup>27</sup> Frawley W., Piatetsky-Shapiro G., Matheus C. Knowledge Discovery in Databases: An Overview. – AI Magazine. – 1992. – P. 213-228.

- данные могут быть неточными, неполными (содержать пропуски), противоречивыми, разнородными, косвенными, и при этом иметь гигантские объёмы;
- сами алгоритмы анализа данных могут обладать элементами интеллекта, в частности, способностью обучаться по прецедентам, то есть делать общие выводы на основе частных наблюдений;
- процессы переработки сырых данных в информацию, а информации в знания уже не могут быть выполнены вручную и требуют автоматизации.

Термин IDA обозначает не столько конкретную технологию, сколько сам процесс поиска корреляций, тенденций, взаимосвязей и закономерностей посредством различных математических и статистических алгоритмов: кластеризации, создания различных выборок, регрессионного и корреляционного анализа. Цель этого поиска – представить данные в виде, чётко отражающем бизнес-процессы, а также построить модель, при помощи которой можно прогнозировать процессы, критичные для планирования бизнеса<sup>28</sup>.

Технологии Data Mining могут быть использованы для решения следующих задач:

- ❖ распознавание (классификация, диагностика) ситуаций, явлений, объектов или процессов с обоснованием решений;
- ❖ прогнозирование ситуаций, явлений, процессов или состояний по выборкам динамических данных;
- ❖ кластерный анализ и исследование структуры данных;
- ❖ выявление существенных признаков и нахождение простейших описаний;
- ❖ нахождение эмпирических закономерностей различного вида;
- ❖ построение аналитических описаний множеств (классов) объектов;
- ❖ нахождение нестандартных или критических случаев;
- ❖ формирование эталонных описаний образов.

Традиционные методы анализа данных (статистические методы) в основном ориентированы на проверку заранее сформулированных гипотез, на анализ, составляющий основу оперативной аналитической обработки данных (OLAP), в то время как

---

<sup>28</sup> Макарычев П. П., Афонин А. Ю. Оперативный и интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010.

одно из основных преимуществ Data Mining – это поиск неочевидных закономерностей. Инструменты Data Mining могут находить такие закономерности самостоятельно и также самостоятельно строить гипотезы о взаимосвязях. Поскольку именно формулировка гипотезы относительно зависимостей является одной из самых сложных задач, преимущество Data Mining по сравнению с другими методами анализа в этом случае достаточно очевидно. Большинство статистических методов для выявления взаимосвязей в данных используют концепцию усреднения по выборке, приводящую к операциям над несуществующими величинами, тогда как Data Mining оперирует реальными значениями. OLAP-технологии больше подходят для понимания ретроспективных данных, технологии Data Mining опираются на ретроспективные данные для получения ответов на вопросы о будущем<sup>29</sup>.

### **Выводы**

Корпоративные информационные системы сегодня – не только инструмент автоматизации деятельности предприятия, но и ключевой фактор повышения конкурентоспособности и эффективности бизнеса компании. Использование информационных систем стало необходимым условием для обеспечения гибкости и эффективности современной системы корпоративного управления.

Любая методология управления содержит два уровня: концептуальную основу и конкретные практические методики. Концептуальный уровень включает наиболее общие методы и подходы, не зависящие от условий, в которых работает конкретное предприятие. Практические методики управления (управленческие практики) строятся на общетеоретических принципах, разрабатываются с учётом особенностей конкретных предприятий и обычно закрепляются в соответствующих корпоративных стандартах. За всю историю существования корпоративных информационных систем разработано множество стандартов, их регламентирующих. Наиболее значимыми концепциями управления, с точки зрения внедрения принципов теории управления техническими системами в менеджмент предприя-

---

<sup>29</sup> Чубукова И. А. Data Mining. Учебное пособие. – М.: Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

тий, являются следующие: MPS, MRP, SCM, CRP, MRPII, ERP, CRM, SRM, SCRP, ERP II, EAM.

Стандарты управления предприятием постоянно совершенствуются: корпоративная культура и изменяющиеся принципы ведения бизнеса обуславливают создание новых концепций управления, а новые стандарты задают темп для постоянного развития предприятий. Развитие информационных технологий, позволивших формализовать и автоматизировать многие процедуры и процессы, также обусловило разработку и дальнейшее совершенствование стандартов управления. Многие из стандартов в той или иной степени реализованы в корпоративных информационных системах зарубежных и отечественных разработчиков и поставщиков.

Корпоративные информационные системы – это программные комплексы, управляющие информационными потоками всех бизнес-процессов организации. Большинство компаний, которые рискнули провести реинжиниринг основных бизнес-процессов с применением новейших информационных технологий, убедились, что новые технологии не дают обещанных преимуществ, если отсутствуют новые, согласованные с планированием и производством стратегии. Технология не в силах спасти устаревшие стратегии без адаптации к изменениям.

Наиболее развитые КИС предназначены для автоматизации всех функций управления корпорацией: от научно-технической и маркетинговой подготовки её деятельности, реализации её продукции и услуг до прогнозирования потребностей рынка в продукции и услугах корпорации. В настоящее время КИС имеют в основном экономическую и производственную направленность. Непрерывно ускоряющийся технический прогресс, вырабатывая огромное количество данных, дал сильный толчок развитию сферы интеллектуального анализа данных. Разнообразие данных, задач анализа данных и подходов к ним ставит множество сложных вопросов перед менеджментом корпораций. Интеграция технологий IDA с существующими корпоративными информационными системами и создание корпоративных информационных систем с элементами BI является важной задачей для специалистов в области бизнес-информатики.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Какие методы включает в себя концептуальный уровень методологии управления?

2. Что должен включать в себя набор методик?
3. Назовите основные цели MRP-систем.
4. Дайте определение понятию «Чистая потребность в материале».
5. Запишите формулу для вычисления чистой потребности в материале.
6. Опишите MRP систему как чёрный ящик. Дайте характеристику входов-выходов.
7. Каковы основные функции MRP систем?
8. Какие функции содержит стандарт на системы класса MRP II?
9. Что реализуется на предприятии в результате применения стандарта MRP II?
10. Что такое CRP?
11. Что является целью ERP-систем?
12. Назовите отличия «старых» и «новых» ERP-систем?
13. Назовите типы приложений, отвечающие за связь предприятия с внешним миром.
14. Для чего предназначены HRM и KM модули?
15. Дайте определение концепции CSR.
16. Дайте описание модели CSR.
17. Сущность и принципы концепции CRM. Предпосылки возникновения данного подхода.
18. Стандартный набор функций CRM-системы.
19. Назначение стратегии CRM.
20. Источники эффективности CRM. Преимущества, получаемые от внедрения CRM.
21. Типы CRM. Основные компоненты систем CRM.
22. Системы класса CRM On Demand.
23. Понятие SCM. Общая модель управления цепью поставок.
24. Определение термина SRM. Сущность и принципы концепции SRM.
25. EAM. Функции. Отличительные черты EAM-систем. Задачи и функции. Главные требования к EAM-системе.
26. В чём состоит проблема «единого взгляда» на управленческую информацию?
27. Что такое хранилища данных?
28. Кто является автором концепции хранилищ данных?
29. Приведите концептуальную модель организации хранилищ данных и поясните назначение её элементов.

30. Поясните сущность трёхуровневой архитектуры построения хранилища данных.

31. Что такое витрины данных?

32. Что понимается под средствами интеллектуального анализа данных?

33. Что понимается под средствами формирования запросов и отчётности?

34. Что понимается под аналитической обработкой данных в реальном времени?

35. Каковы основные и специальные характеристики OLAP-систем?

36. Что такое тест FASMI?

37. Каковы разновидности многомерного хранения данных?

38. Каковы принципы хранения информации в OLAP-системе?

39. Как хранилища данных и OLAP-системы применяются для сбора, хранения и анализа корпоративной информации?

40. Каковы основные преимущества, получаемые в результате внедрения хранилищ данных и BI-систем?

41. Для каких задач могут быть использованы технологии Data Mining?

## ПРАКТИКУМ

Практикум предполагает выполнение лабораторных работ в демоверсии Sales Expert, свободно распространяемой российской компанией «Эксперт Системс». Основные термины CRM-системы Sales Expert представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Основные термины Sales Expert

<i>Термин</i>	<i>Значение термина</i>
Клиенты	Покупатели (потенциальные и реальные), производители, поставщики товаров
Продукты компании	Все товары и услуги компании, которые предлагаются клиентам
Контактное лицо	Один или несколько человек, представляющие компанию в процессе работы

Работа	Взаимодействие с клиентом, направленное на осуществление продажи или выполнение другой поставленной заранее цели. Помимо продажи товара, целью работы может быть заключение договора о поставках, поиск потенциального партнера, оказание услуг по сервисному обслуживанию и т. п.
Этап работы	Законченная часть работы. Работа представляется в виде ряда этапов. Например, для работы типа «продажа» этапами могут быть: инициирование интереса, демонстрация товара и заключение сделки.
Куратор	За работу с конкретным клиентом и контактными лицами, за проведение сделки или её отдельного этапа соответственно отвечают куратор компании, куратор контактного лица, куратор работы или куратор этапа.

Решение российской компании «Эксперт Системс» – система Sales Expert относится к классу CRM-систем и предназначена для ведения клиентской базы и фиксирования истории работы с каждым клиентом, а также для анализа накопленной информации. В рамках организации сбыта и управления процессом продаж эта система решает следующие основные задачи:

- сбор и обработка информации о клиентах и рынке в единой базе данных;
- контроль работы менеджеров по продажам и анализ сбытовой деятельности компании;
- оценка результативности маркетинга.

### **Лабораторная работа 2.1**

В процессе выполнения практического задания в среде Sales Expert осуществляется работа с информационными объектами гипотетической организации, занимающейся продвижением программных продуктов. CRM-система должна позволять настраивать многоуровневые справочники (списки регионов, городов, отраслей, сегментов), фиксировать причины покупки и отказа. CRM-система представляет собой удобный инструмент для сбора, хранения и поиска данных о клиентах, планирования своей работы, массовой рассылки информации, для автоматического оформления документов.



Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта по работе с CRM-системами.

Задачи лабораторной работы:

- 1) ознакомиться с возможностями демоверсии Sales Expert;
- 2) структурировать результаты проведения маркетингового мероприятия;
- 3) научиться работать со справочниками системы;
- 4) научиться готовить пакет рекламного материала в среде Sales Expert 2.

### Задание 1. Ввод информации о сегментах бизнеса

☞ Выбрать в главном меню **Сервис** пункт **Справочники** и далее **Сегменты**. Ввести новые сегменты бизнеса (рис. 2.13).

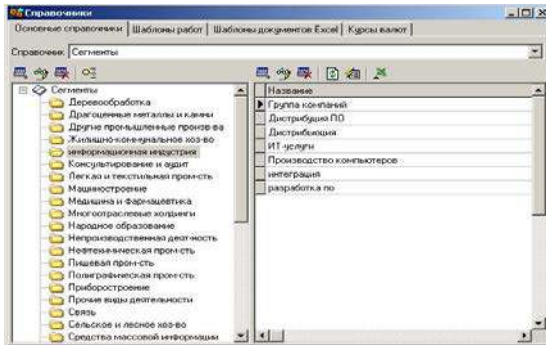





Рис. 2.13. Справочник Сегменты

### Задание 2. Ввод информации о компании

После проведения семинара в Смольном у менеджера компании появилась информация о новом возможном клиенте – фирме Инталев. Необходимо ввести информацию в систему.

☞ Открыть модуль **Компании**, выбрав в главном меню **Модуль** пункт **Компании**.

☞ Внести в базу новую компанию, нажав кнопку . Сохранение информации – кнопка  или кнопка  (сохранить и закрыть карточку) (рис. 2.14).

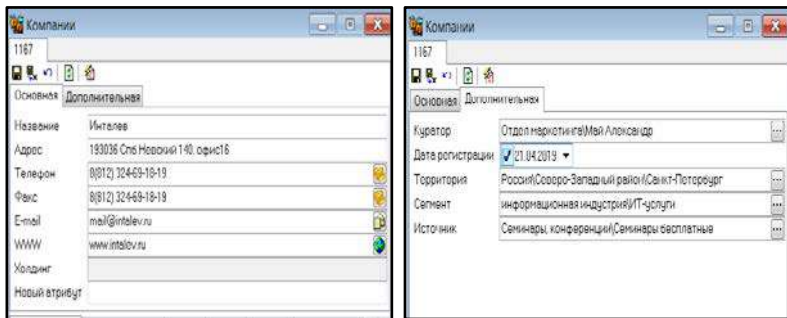


Рис. 2.14. Ввод нового клиента

*Куратором фирмы является выполняющий лабораторную работу студент. В справочник пользователей в отдел маркетинга студент вводит свою фамилию. Дату необходимо проставить текущую.*

### Задание 3. Ввод информации о контактном лице компании

☞ Для нового потенциального клиента компании ввести информацию о контактном лице (рис. 2.15).

☞ На вкладке **Дополнительная** занести дату регистрации – 21.04.2019.

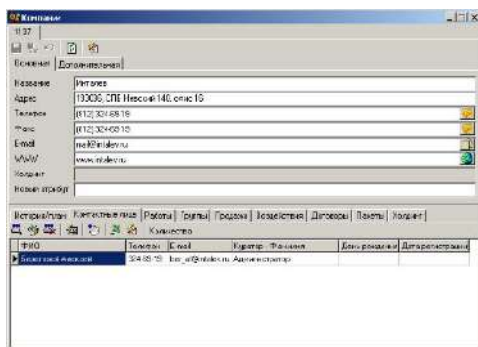




Рис. 2.15. Ввод информации о контактном лице

#### Задание 4. Сбор информации о компаниях

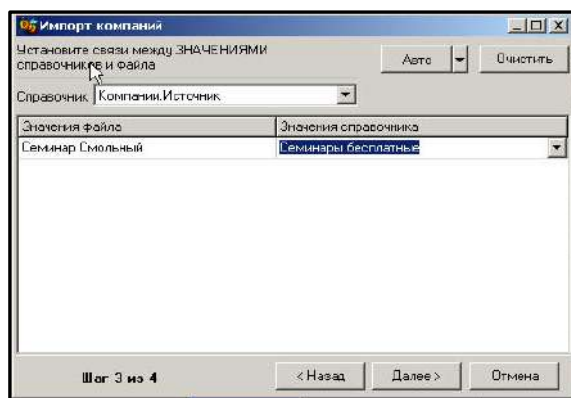
В ходе проведения в Смольном 21.04.2019 бесплатной конференции по аналитическим системам менеджера выполнял ввод информации о возможных клиентах в формате Excel. Необходимо перенести информацию о новых компаниях в базу Sales Expert. Для этого следует выполнить импорт информации о компаниях.

- ☞ Открыть файл **Список клиентов** в формате табличного процессора Excel.
- ☞ Добавить столбец с названием **Источник**.
- ☞ Для первой компании введём название источника **Семинар в Смольном**.
- ☞ Размножить данный источник на весь диапазон компаний.
- ☞ Добавить столбец с названием **Регистрация**.
- ☞ Для первой компании ввести дату регистрации **21.04.2019**.
- ☞ Размножить данное значение (**21.04.2019**) на весь диапазон компаний.
- ☞ Выделить таблицу с названиями столбцов и записать её в буфер обмена.
- ☞ Создать новый файл Word.
- ☞ Восстановить таблицу из буфера.
- ☞ Преобразовать таблицу в текст, разделитель – **знак табуляции**. Текст должен заканчиваться служебным знаком конец абзаца. Если после преобразования получились лишние пустые строки (в конце текста), их следует удалить.
- ☞ Сохранить файл под именем **Семинар.txt** в каталоге учебной группы.
- ☞ Ввести информацию о компаниях информационной индустрии, выполнив импорт из файла **Семинар.txt**

☞ В главном меню Сервис выбрать пункт **Импорт компаний**, последовательно пройти по шагам мастера (рис. 2-16-2.17).

Поля компаний	Поля файла
Компании.Название	Компания
Компании.Адрес	Адрес
Компании.Телефон	
Компании.Факс	
Компании.E-mail	
Компании.WWW	
Компании.Код Связи IC	
Компании.Новый атрибут	
<b>Компании.Куратор</b>	
Компании.Дата регистрации	
Компании.Территория	Район
Компании.Сегмент	Сфера деятельности
Компании.Источник	Источник
<b>Контактные лица.ФИО</b>	Конт.лицо
Контактные лица.Должность	
Контактные лица.Отдел	
Контактные лица.Телефон	
Контактные лица.E-mail	
<b>Контактные лица.Куратор</b>	
Контактные лица.День рождения	
Контактные лица.Дата регистрации	регистрация

Рис. 2.16. Соответствие полей базы компаний и полей файла



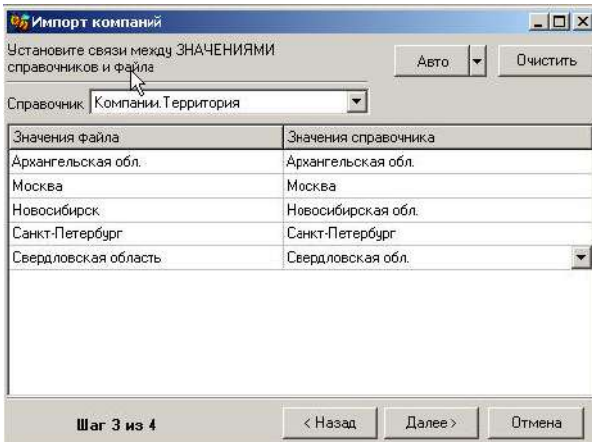
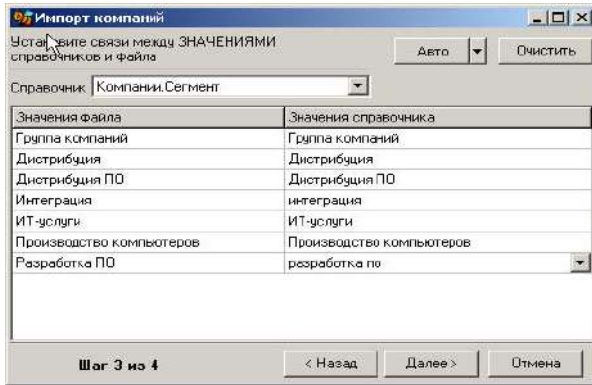



Рис. 2.17. Соответствие полей справочников и текстового файла

### Задание 5. Поиск компании

Найти карточку компании *Инталев*

☞ Открыть модуль **Компании**, и нажать на кнопку , которая обозначает **Запрос простой** к базе Sales Expert (рис. 2.18).

☞ Ввести поисковое выражение на вкладке **Основная** в поле **Название**.

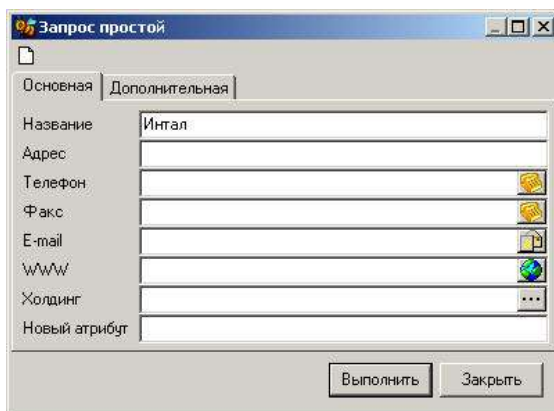



Рис. 2.18. Выполнение простого запроса

### Задание 6. Занесение компании в группу

*Занести компанию Инталев в общую группу 3<sup>о</sup> участие в семинаре и в личную группу семинар 21.04.2019. Данные группы могут отсутствовать, необходимо их создать.*

☞ Открыть карточку компании **Инталев**, перейти в нижнюю часть окна на вкладку **Группы**, нажать на кнопку , которая находится в левой части этой вкладки. Появляется диалог **Группа: выберите категорию** (рис. 2.19).

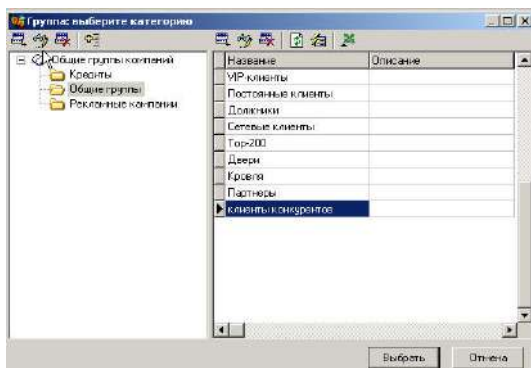



Рис. 2.19. Диалог **Группа: выберите категорию**

<sup>30</sup> Общие группы доступны всем, личные группы – только конкретному пользователю.

☞ Раскрыть папку **Общие группы**. С помощью кнопки  в правой части диалогового окна создать группу **Участие в семинаре**. Ввести описание группы.

☞ С помощью кнопки **Выбрать** назначить компании **Инталев** группу **Участие в семинаре** (рис. 2.20).

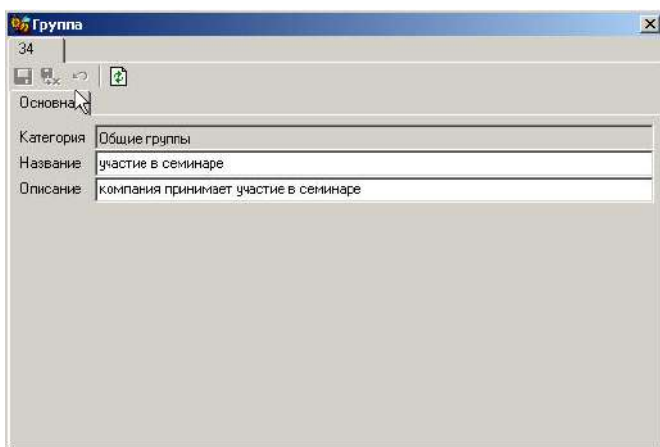




Рис. 2.20. Назначение общей группы для клиента

☞ Для создания личной группы в нижней части окна карточки компании на вкладке **Группы** перейти в правую часть вкладки, нажать на кнопку . Появляется диалог **Группа: выберите категорию**.

☞ С помощью кнопки  в правой части диалогового окна создать группу **Семинар 21.04.2019**.

☞ С помощью кнопки **Выбрать** назначить компании **Инталев** группу **Семинар 21.04.2019** (рис. 2.21).

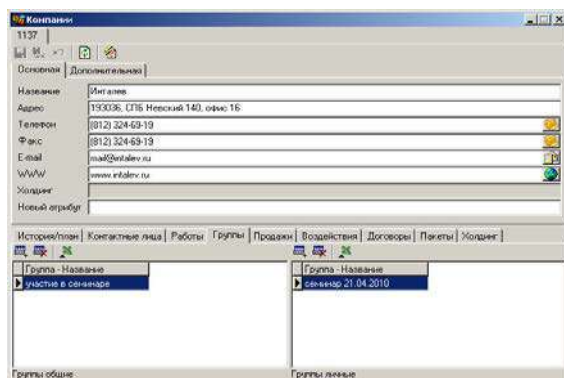
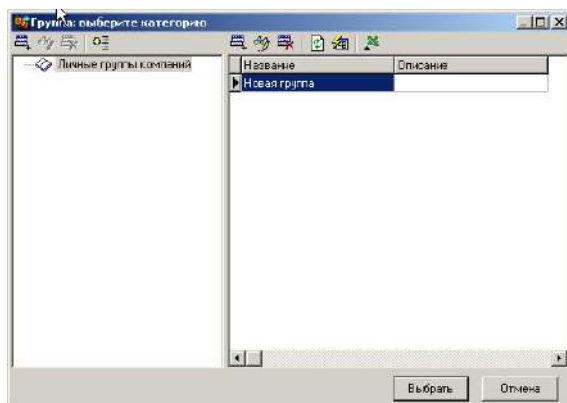




Рис. 2.21. Назначение личной группы для клиента


### Задание 7. Занесение списка компаний в группу

Групповой операцией называется действие, выполняемое над выборкой карточек (компаний, контактных лиц, работ и т. д.). Групповые операции возможны практически во всех таблицах системы. Возможность групповых операций в данной таблице обозначается кнопкой .


Необходимо отобрать все компании, добавленные текущей датой с помощью импорта для того, чтобы затем занести их в общую группу **Участие в семинаре** и в личную группу **Семинар 21.04.2019**.




☞ Вывести список всех компаний из базы данных. Стрелка вниз, расположенная рядом с кнопкой расширенного запроса , предлагает список команд, в котором нужно выбрать **Сбросить**. Результат поиска компании Инталев будет удален и появиться список всех компаний.

☞ Нажать на кнопку , которая обозначает **Запрос простой** к базе Sales Expert . Удалить предыдущее поисковое выражение на вкладке **Основная** в поле **Название**. Перейти на вкладку **Дополнительная** и в поле **Дата регистрации** установить текущую дату.

☞ Выполнить запрос. В результате запроса будет отображена группа компаний.

☞ Нажать кнопку  и в выпадающем списке выбрать – **Добавление в группу/Общие**. В дереве категорий выбрать **Общие группы**, и далее группу **Участие в семинаре**. Выполнить групповую операцию с помощью кнопки **Выполнить**.


☞ Нажать кнопку  и в выпадающем списке выбрать – **Добавление в группу/Личные/ Семинар 21.04.2019**. Выполнить групповую операцию с помощью кнопки **Выполнить**.

### **Задание 8. Поиск компаний входящих в группу**

☞ Вернуться в список всех **компаний**.

☞ С помощью кнопки **Количество** на панели инструментов модуля **Компании** определить количество компаний в списке.

☞ Выполнить поиск компаний входящих в личную группу **Семинар 21.04.2019**.

☞ Нажать на кнопку , которая обозначает **Запрос расширенный** (рис. 2.22). В диалоге **Запрос расширенный** необходимо захватить мышью поле, на которое накладывается условие (**Группы личные**), и перетащить его в **правое** окно. Назначить условия поиска.

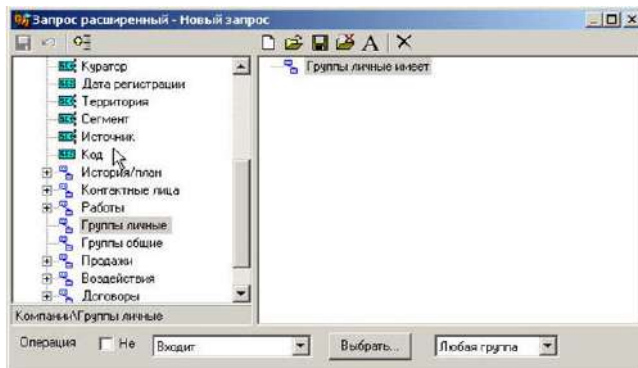



Рис. 2.22. Запрос расширенный

### **Задание 9. Выполнить поиск контактных лиц, зарегистрированных 21.04.2019<sup>31</sup> и занести их в группу.**

- ☞ Выбрать в главном меню **Модуль** пункт **Контактные лица**.
- ☞ Нажать на кнопку , которая обозначает **Запрос простой**. Ввести поисковое выражение на вкладке **Дополнительная** в поле **Дата регистрации**.
- ☞ Отобранные записи занести в группу **Семинар 21.04.2019**. Если группа отсутствует, её следует создать.
- ☞ Найти контактное лицо **Береговой Алексей** и занести его в группу **Семинар 21.04.2019**.

### **Задание 10. Создание шаблона документа**

*Необходимо участников семинара пригласить на следующий семинар. Шаблоны документов в Word – механизм, позволяющий получить несколько (или одну) однотипных форм в программе MS Word на основе данных Sales Expert. Данный механизм упрощает получение материалов для массовых рассылок и заполнения однотипных документов.*

---

<sup>31</sup> При выполнении лабораторной работы необходимо учитывать особенности работы демо-версии с датами. Демо-версия автоматически увеличивает дату регистрации на 1 при изменении системной даты.

☞ **Войти в конфигуратор (Сервис/Конфигуратор) и в модуле Контактные лица сделать видимыми следующие поля:**

- ФИО
- Компания – Название
- Компания – Адрес
- Куратор – Фамилия

☞ В модуле **Контактные лица** отобразить всех контактных лиц, входящих в группу семинар 21.04.2019.

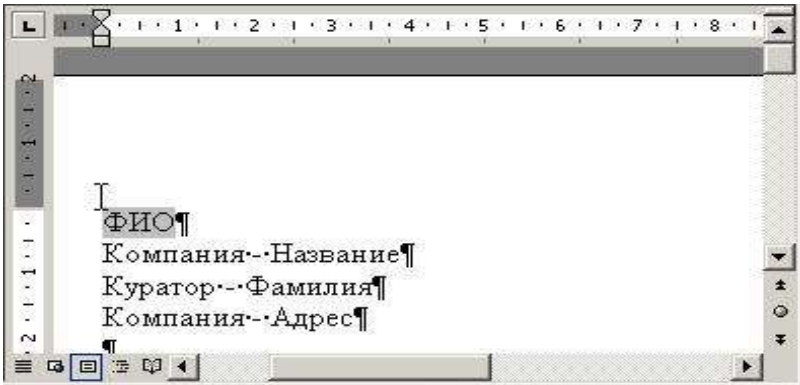


Рис. 2.23. Поля шаблона

☞ Нажать на кнопку **Действие** , и в выпадающем меню выберите **Шаблоны документов Word**.

☞ В открывшемся диалоге выбрать **Создать шаблон документа** и нажать кнопку **Выполнить**.

*Будет создан новый документ Word, в который будет выгружен список полей (рис. 2.23). Эти поля необходимо использовать в шаблоне нашего письма с приглашением (рис. 2.24).*

☞ Сохранить получившийся шаблон в файле с названием «**Приглашение на семинар**».


<p>ООО «ОТВЕСТ.КОМ» Санкт-Петербург, Россия, 191024 Херсонская, д. 1/7, лит. А Тел.: +7 (812) 327 34 16</p>	 <p>OSTWEST.COM</p>
<p>Уважаемый ФИО!</p>	
<p>Комитет по информатизации и связи при организационной поддержке ООО «ОТВЕСТ.КОМ» приглашаем Вас принять участие в очередном семинаре "Корпоративные информационные системы. Инновационные технологии", который состоится <b>27.09.2019 г. в 10:00</b> в Световом зале Смольного. Семинар предназначен для начальников подразделений информатизации и автоматизации исполнительных органов государственной власти города Санкт-Петербурга, руководителей организаций и директоров предприятий города. Регистрация участников семинара начнется в 9:30 перед входом в Световой зал 27.09.2019 г.</p>	
<p>Надеемся на взаимовыгодное сотрудничество!</p>	
<p>С уважением,</p>	
<p>Менеджер по продажам «ООО ОТВЕСТ.КОМ» Куратор - <b>Фамилия</b></p>	
<p><b>Адрес</b></p>	
<p><b>Куда:</b></p>	<p>Компания - НазваниеКомпания - Адрес</p>
<p><b>Кому:</b></p>	<p>для ФИО</p>


Рис. 2.24. Шаблон приглашения

### **Задание 11. Организация множественной рассылки**

*Система может сформировать список адресов для рассылки и передаст накопленную информацию в текстовый файл или в пакет MS Office, откуда рассылка производится.*

☞ На панели инструментов в выпадающем меню по кнопке **Действие**, выбрать пункт **Шаблоны документов Word**.

☞ В открывшемся диалоге **Создание и заполнение шаблонов** отметить **Заполнить шаблон**.

☞ В поле с выбором файла  выбрать файл шаблона. **Приглашение на семинар.dot**.

☞ Если необходимо выполнить заполнение данными по всей выборке, ставим флажок **По всем записям** (в окне должна быть открыта выборка).

☞ Для создания заполненных шаблонов в одном документе, при отмеченном флажке **По всем записям**, отметить **Все шаблоны в одном документе**.

☞ Нажать кнопку **Выполнить** для заполнения шаблонов.



### **Задание 12. Отправка клиенту пакета типовых материалов**

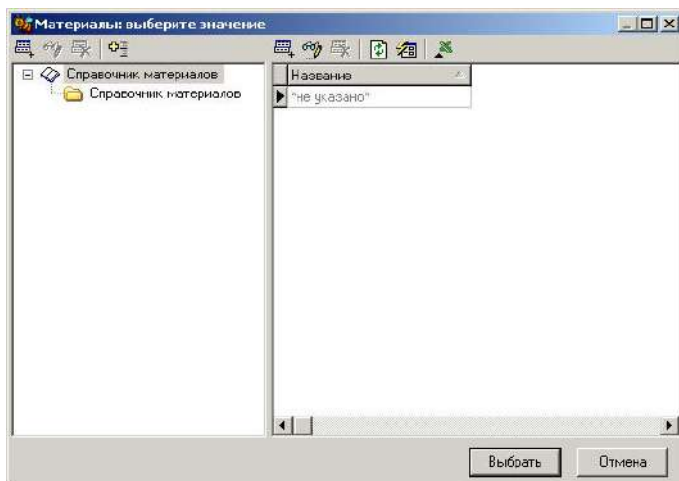
☞ Подготовить прайс-лист по существующим на рынке маркетинговым системам.

☞ Подготовить рекламный материал по маркетинговым информационным системам. Основа рекламного материала – убедительность доказательств использования маркетинговых систем для бизнеса клиента. Рекламный материал должен быть небольшой по объёму- 1 страница.

☞ Написать сопроводительное письмо на бланке предприятия. Бланк составить самостоятельно. Сопроводительное письмо должно содержать подпись куратора – фамилию студента, подготовившего пакет материалов.

☞ Раскрыть карточку клиента. В карточке перейти на вкладку **Пакеты**.

☞ Создать новый пакет материалов-**Рекламная рассылка**, нажав кнопку  в левой части окна **Материалы окна**. Вставить материалы, нажав кнопку  в правой части окна **Материалы** (рис. 2.25) — прайс-лист, рекламу, сопроводительное письмо, указав местонахождения файлов.

Рис. 2.25. Окно **Материалы**

### Лабораторная работа 2.2

В процессе выполнения практического задания студент знакомится с особенностями процесса ведения клиента. CRM-система даёт возможность эффективно использовать регламенты, определяющие в компании правила комплексной работы с клиентами: разбить процесс работы на этапы и типы действий, выполняемых сотрудниками разных подразделений, с закреплением их за конкретными исполнителями. Это позволяет контролировать не только результаты, но и сам процесс сбытовой деятельности с помощью объективных показателей: эффективность первичных контактов, продолжительность процесса продажи товара, средний сделки и т. п. Руководство с помощью CRM выявляет слабые места в работе менеджеров и осуществляет корректировку их деятельности. Фиксация в базе данных исчерпывающей информации о потенциальных и реальных клиентах, полной истории работы с ними не даёт забыть ни про одного из клиентов и позволяет любому из менеджеров мгновенно реагировать на запросы.

Для нормальной организации работы у каждого клиента должен быть *Куратор*, т.е. сотрудник компании, отвечающий за работу с данным клиентом. В системе Sales Expert куратор компании отражается на вкладке **Дополнительная** диалога **Компании** в поле **Куратор**. Ведение истории контактов с клиентами является отправной точкой для налаживания взаи-

мовыгодных отношений. После или во время контакта с клиентом необходимо зафиксировать суть контакта и спланировать следующий.

Таблица 2.7

## История взаимоотношений с клиентом

<i>Создатель, Исполнитель</i>	<i>Тип истории</i>	<i>Результат</i>	<i>Дата</i>	<i>Время</i>
Создателем и исполнителем является студент, выполняющий лабораторную работу	заметка	Посетил семинар в Смольном 21.04.2019	21.04.2019	10.13
	дело	Приглашение на VIP-семинар	22.04.2019	11.15
	заметка	На семинар не пришли	25.04.2019	13.40
	звонок	Спрашивал о семинаре директоров	11.05.2019	15.20
	заметка	Посетил семинар директоров	25.05.2019	14.00
	заметка	На семинаре было общение и выражен интерес к Sales Expert	25.05.2019	15.00
	звонок	Предложение о демонстрации	29.08.2019	12.00

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта по работе с CRM-системами.

Задачи лабораторной работы:


- 1) структурировать маркетинговую информацию;
- 2) научиться вести историю клиента;
- 3) научиться планировать работу с клиентом.

### Задание 1. Назначение прав

- ☞ Войти в систему, выбрав пользователя — **Администратор**.
- ☞ В меню **Сервис** выбрать команду **Пользователи, права**.
- ☞ В отделе маркетинга найти свою фамилию (этот пользователь был создан в лаб. раб. № 1).
- ☞ Назначить пользователю все права администратора.

## Задание 2. Ведение истории и планирование работы с клиентами

Необходимо занести историю взаимоотношений с компанией *Инталев*.

- ☞ Открыть модуль **Компании**, выбрав в главном меню **Модуль** пункт **Компании**.
- ☞ С помощью простого запроса найти компанию *Инталев*.
- ☞ Раскрыть карточку компании.
- ☞ Перейти на вкладку **История/план**. Нажать кнопку . В появившемся диалоге будет сразу заполнено поле **Исполнено**. Последовательно занести историю взаимоотношений с клиентом (табл.2.7).

## Задание 3. Планирование работы

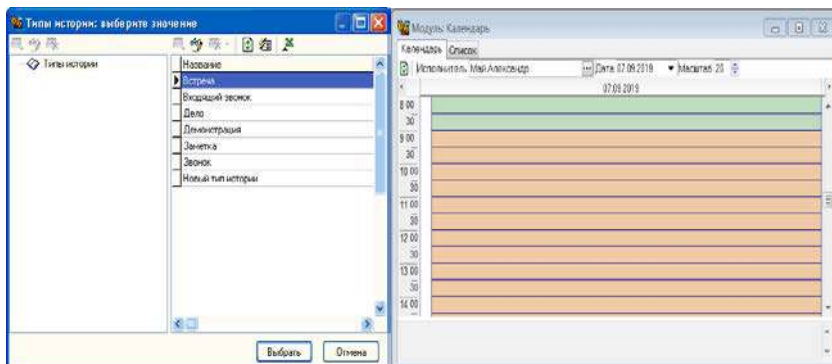



Рис. 2.26. Окно Типы истории Рис. 2.27. Окно Модуль: Календарь

- ☞ На вкладке **История/план** карточки компании *Инталев* нажать на кнопку .
- ☞ Выбрать тип работы (рис. 2.26), которую необходимо поставить в план – **Демонстрация**.
- ☞ В открывшемся модуле **Календарь** (рис. 2.27) определить дату — день выполнения лабораторной работы и время — двойным щелчком по соответствующей строке.
- ☞ Установить флажок в поле **Оповещение**, тогда система напомнит вам о запланированной работе (рис. 2.28).
- ☞ Предположим, презентация прошла успешно. Тогда в карточке компании на вкладке **История/план**, щёлкнув два раза



мышью по выполненной работе, в диалоге **История/план** в поле **Результат** необходимо занести текст **демонстрация прошла успешно, заключён договор о намерениях** и установить флажок в поле **Исполнено** (рис. 2.29), щёлкнув по нему мышью.

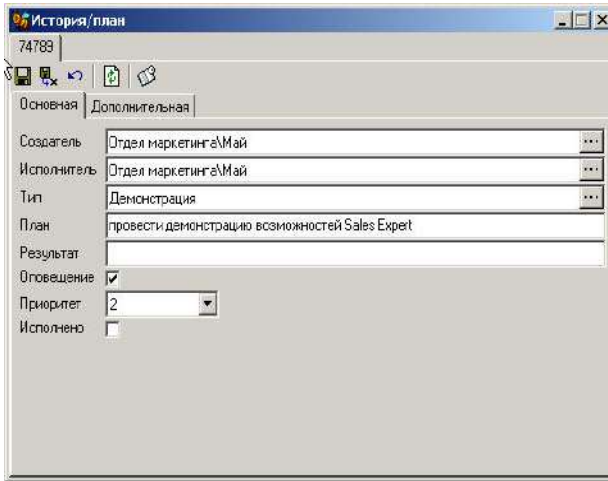


Рис. 2.28. Установка оповещения

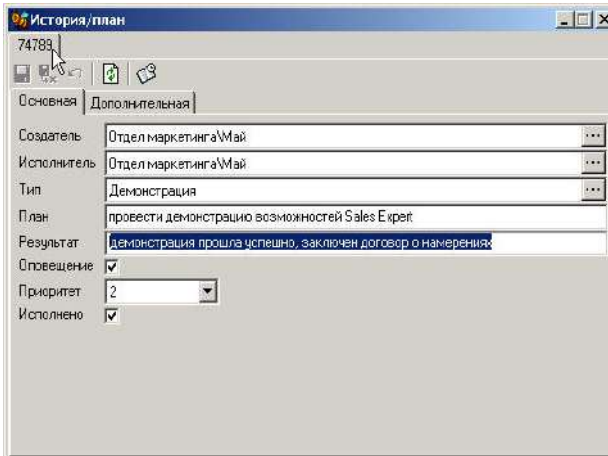




Рис. 2.29. Занесение результата

#### Задание 4. Открытие процесса по клиенту

- ☞ В карточке компании Инталев на нижней вкладке **Работы** создать новый процесс, нажав на кнопку .
- ☞ В поле **Название** ввести название – **Продажа**.
- ☞ Определить тип процесса в поле **Тип** – **Общие продажи/Продажа**.
- ☞ Определить причину начала процесса в поле **Причина начала**. – **Семинары/Бесплатные**.
- ☞ Добавить в работу первый этап **Установление контакта**, нажав на кнопку  на нижней вкладке **Этапы работы** (рис. 2.30).

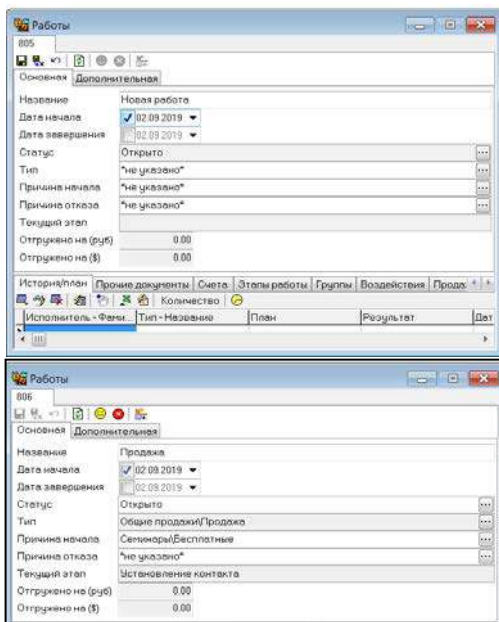



Рис. 2.30. Создание **Работы**

- ☞ Закрыть работу по этому этапу «успехом», нажав на кнопку , считая, что плановые результаты этапа достигнуты.

Успешное завершение первого этапа предполагает определение интереса клиента к конкретному товару. Этот товар необходимо внести в работу.

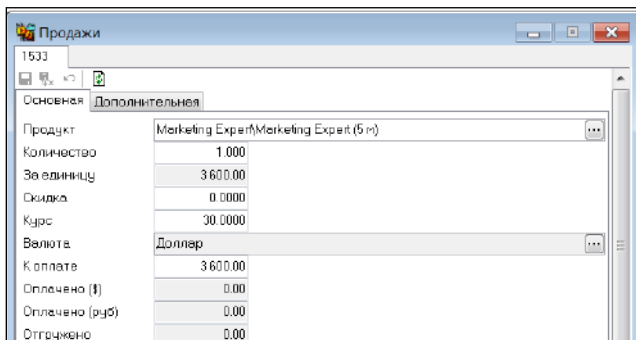


Рис. 2.31. Закрепление **Продукта** за **Работой**

☞ Зайти на нижнюю вкладку **Продажи** карточки **Работы** и нажать на кнопку .

☞ В поле **Продукт** выбрать **Marketing Expert\Marketing Expert (5 м)**, в поле **Количество** ввести его количество **1** (рис. 2.31).

### Лабораторная работа 2.3

Данная лабораторная работа посвящена анализу сбытовых процессов. На основании детальной информации, фиксируемой в процессе продаж, руководство компании может в любой момент получать точные данные об объёмах сбыта, представленные в любом разрезе (по группам товаров, регионам, отраслям, подразделениям компании и отдельным менеджерам), а также данные о фактической отгрузке продукции или оказании услуг и о плановых и реальных денежных поступлениях. Модуль генерации отчётов позволяет сформировать в режиме реального времени сводные и детализированные отчёты. В них за выбранный временной интервал представляются данные в стоимостном и количественном выражении. Информация может быть представлена, как в табличном, так и в графическом виде. CRM-системы способны провести клиента по всем этапам воронки продаж, настроив её в соответствии с особенностями бизнеса. Анализ воронки продаж позволяет оценивать результативность

процесса продаж и планировать количество новых сделок. Воронка продаж наглядно показывает: а) как в текущий момент продвигаются продажи в компании, б) насколько активны сотрудники, в) над какими этапами работы они трудятся.

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта анализа информации, представленной в CRM-системе.


Задачи лабораторной работы:

- 1) научиться работать с модулем генерации отчётов;
- 2) построить воронку продаж;
- 3) выполнить расчёт прогноза продаж.

### Задание 1. Число клиентов в работе

Чтобы определить число клиентов в работе, необходимо посчитать число клиентов, по которым сейчас открыты процессы «Продажа».

☞ Войти в модуль **Работы** посредством главного меню **Модули/Работы**.

☞ Нажав на кнопку , открыть диалог **Запрос расширенный**.

☞ Перетащить мышью в левую часть диалогового окна поля **Статус** и **Тип**, и наложить на них ограничения (рис.2.32):

- **Статус** – «Открыто»;
- **Тип** – «Продажа» ( Общие продажи/Продажа).

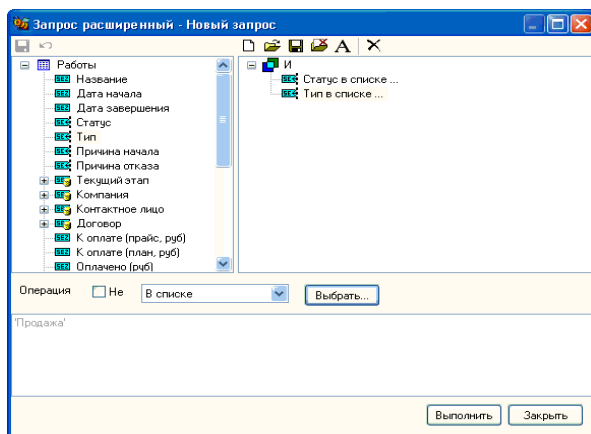



Рис. 2.32. Создание сложного запроса для анализа


- ☞ Получить список компаний, нажав на кнопку **Выполнить**.
- ☞ Определить количество компаний в списке, нажав на кнопку **Количество**.
- ☞ Вывести список всех работ из базы данных. Стрелка вниз, расположенная рядом с кнопкой расширенного запроса , предлагает список команд, в котором нужно выбрать **Сбросить**. Результат отбора будет удалён, и появится список всех работ.

### Задание 2. Самостоятельное построение запросов

- Определить количество демонстраций товаров за текущий год.
- Определить количество открытых продаж по товару Marketing Expert (Marketing Expert (1 м), Marketing Expert (3 м), Marketing Expert (5 м)).

### Задание 3. Расчёт пропорций перехода с этапа на этап

На примере четырёхэтапного процесса «Продажа» рассчитать для компании соотношение перехода клиентов с этапа на этап. В среднем из К возможных клиентов заинтересуются товаром L клиентов, захотят детально познакомиться с товаром M; N клиентов станут покупателями.

- ☞ В модуле **Работы**, нажав на кнопку , открыть диалог **Запрос расширенный**, перетащить мышью в левую часть диалогового окна поля **Дата завершения** и **Тип**, и наложить на них ограничения:

- Работа, **Дата завершения – между 01.01.2019 и текущей датой**;
- Работа, Тип – **«Продажа» (Общие продажи/Продажа)**.

- ☞ Нажав на кнопку **Выполнить**, а затем на кнопку **Количество** получить число работ типа **«Продажа»**, завершённых за данный период (число К).

- ☞ Вернуться к созданному запросу.

- ☞ Добавить туда ограничение на этап **«Инициирование интереса»** – и статус завершения этапа **«Успех»**. Наложить соответственно условия:

- **Работы. Этапы работы. Этап** (и выбрать из списка только этап «Инициирование интереса»);
- **Работы. Этапы работы. Статус** (и выбрать статус «Успех»).

- ☞ Нажав на кнопку **Выполнить**, а затем на кнопку **Количество** получить число клиентов, заинтересовавшихся товаром за данный период (число L).
- ☞ Установить ограничение для **Работы. Этапы работы. Этап** - «Демонстрация».
- ☞ Получить число M.
- ☞ Установить **ограничение для Работы. Этапы работы. Этап** - «**Заключение сделки**».
- ☞ Получить **число N**.

#### **Задание 4. Построить отчёт «Объём продаж в рублях с начала года по текущую дату в разрезе менеджеров по продажам».**

- ☞ Открыть модуль **Сводные отчёты** посредством меню **Аналитика/ Сводные отчёты**.
- ☞ Выбрать объект данных, по которому будет строиться отчёт, — **Суммы платежей**, выполнив щелчок правой кнопкой мыши на корне дерева объектов в правой части диалога вкладки **Параметры**.

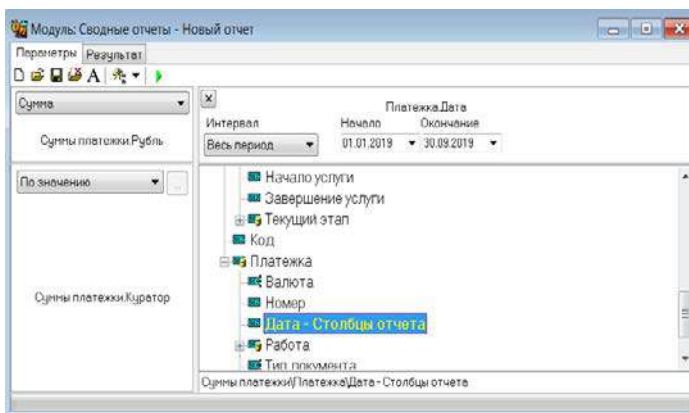


Рис. 2.33. Окно настройки сводного отчёта «Объём продаж в рублях с начала года по текущую дату в разрезе менеджеров по продажам»

- ☞ Перетащить (рис. 2.33):
  - поле **Суммы платежей, Рубль** в левое верхнее поле;
  - поле **Платёжка, Дата оплаты** в верхнее поле;
  - поле **Суммы платежей, Куратор** в левое поле.

☞ Построить отчёт, нажать на кнопку .

### Задание 5. Построить отчёт «Количество выполняемых различных дел по сотрудникам компании»

☞ В модуле **Сводные отчёты** выбрать объект данных, по которому будет строиться отчёт, — **Календарь**, выполнив щелчок правой кнопкой мыши на корне дерева объектов в правой части диалога вкладки **Параметры**.

☞ Перетащить:

- поле **Календарь, Код** в левое верхнее поле;
- поле **Календарь, Тип** (поле-справочник) в верхнее поле;
- поле **Календарь, Исполнитель** в левое поле.

### Задание 6. Построить отчёт «продаж для предприятий индустрии ИТ»

☞ В модуле **Сводные отчёты** выбрать объект данных, по которому будет строиться отчёт, — **Продажи**, выполнив щелчок правой кнопкой мыши на корне дерева объектов в правой части диалога вкладки **Параметры**.

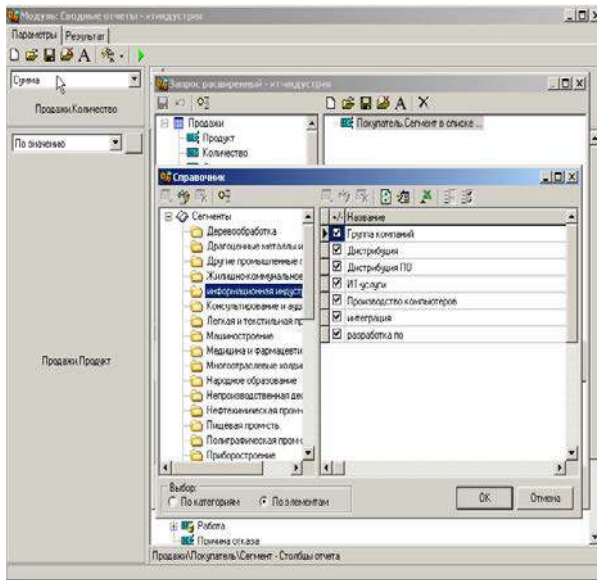


Рис. 2.34. Окно настройки сводного отчёта «продаж для предприятий индустрии ИТ»


☞ Перетащить (рис.2.34):

- поле **Продажи, Количество** в левое верхнее поле;
- поле **Продажи, Сегмент** в верхнее поле;
- поле **Продажи, Продукт** в левое поле.

☞ Наложить ограничения на сегмент- с помощью расширенного запроса.

### Задание 7. Построить воронку продаж для всех типов работ

☞ Открыть модуль **Воронка продаж** посредством меню **Аналитика/Воронка продаж**.

☞ Нажав кнопку . Открыть специальную панель **Параметры расчета вероятности**, и настроить расчёт на последний квартал.

☞ Определить воронку продаж, меняя все типы работ.

☞ Проанализировать прогноз продаж. Для этого воспользоваться описанием табличной части **Воронки продаж** (табл. 2.8.).

☞ Для каждого вида продаж экспортировать воронку продаж в рабочий лист Excel.

☞ Выполнив расчеты в Excel, определить тип работы:

- с максимальным прогнозом а продаж;
- с максимальной средней длительностью.

Таблица 2.8

Табличная часть

Столбец	Описание
Этап	Название этапа по порядку, установленном в данном типе работ.
Открыто	Количество открытых этапов на текущий момент (статус этапов работ – Открыто).
Сумма-план	Сумма по полю Запланировано по всем продажам, содержащим открытые этапы работ.
Вероятность (%)	Коэффициент вероятности, рассчитанный как процентное отношение «Успешных работ» к количеству «Всего работ» попавших в условия расчета.
Сумма-прогноз	Ожидаемая сумма, которая должна поступить на счёт компании через указанное количество дней, рассчитанного в столбце «Средняя длина».



Столбец	Описание
Средняя длина	Средняя длительность этапов работ в днях. Вычисляется за тот же период, что и коэффициент вероятности.
Успешных работ	Сколько успешных работ было закрыто за календарный период, указанный для расчета коэффициента вероятности.
Всего работ	Сколько работ всего (успешных и неуспешных) было закрыто за календарный период, указанный для расчета коэффициента вероятности.

### Задание 8. Наложение простых ограничений на воронку продаж

☞ В модуле **Воронка продаж** ограничить воронку более сложными условиями, нажав на кнопку **Условия воронки**



. Для отдела продаж за последний квартал последовательно построить воронки по всем типов продаж.

☞ Какой тип продаж принесет максимальный продаж?

### Задание 9. Наложение сложных ограничений на воронку продаж

☞ Для стандартных продаж за последний квартал построить воронку по компаниям, у которых дата регистрации больше, чем 01.01.2018 г., и причина начала работы с которыми началась с любой выставки. Какой объём продаж планируется по этим компаниям?

### Задание 10. Прогнозирование поступления финансовых средств

*Подсчитать количество финансовых средств, которые предположительно поступят в компанию через две недели.*

☞ В модуле **Воронка продаж** сбросить все условия, которые были наложены на **Воронку продаж**.

☞ Установить календарный период — последние полгода.

☞ Установить параметр «**Игнорировать в расчётах этапы, длина которых более, чем** » 2 месяца.

☞ Установить тип продаж — VIP продажи.

☞ Запустить расчёты построение **Воронки продаж**.

☞ Экспортировать в Excel следующие столбцы: **этап, сумма прогноз, средняя длина** (рис. 2.35).

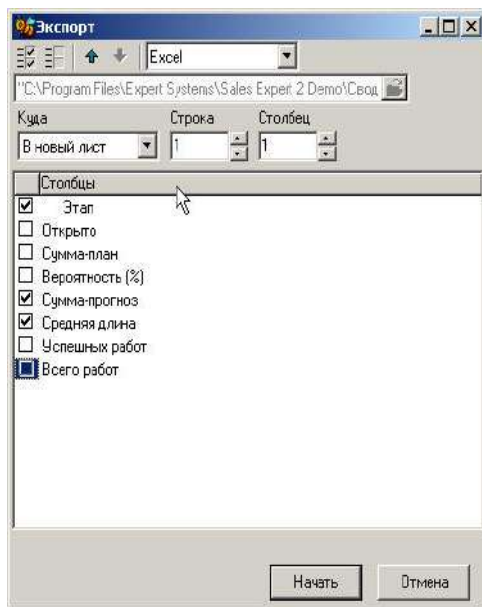


Рис. 2.35. Экспорт в Excel

☞ Дополнить таблицу в Excel столбцами в соответствии с таблицей 2.9

Таблица 2.9

Шаблон расчёта прогноза продаж

Этап	Сумма – прогноз (руб.)	Средняя длина на этапа (дни)	До завершения сделки (дни)	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней) (руб.)
Установление контакта					
Инициирование интереса					
Демонстрация					
Заключение сделки					
Установка					

Этап	Сумма – прогноз (руб.)	Средняя длина на этапа (дни)	До завершения сделки (дни)	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней) (руб.)
Обучение					
Итого:					

Таблица 2.10

## Прогноз продаж

Этап	Сумма - прогноз	Средняя длина	До завершения сделки	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней)
Установление контакта	3408189,61	32,2			
Инициирование интереса	3197568,19	14,4			
Демонстрация	2824667,39	8,4			
Заключение сделки	4217172,51	4,9			
Установка	3191624,51	3,2			
Обучение	2467265,32	2,9			
Итого:					

Таблица 2.11

## Прогноз продаж. Расчёт временных интервалов

Этап	Сумма – прогноз	Средняя длина	До завершения сделки	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней)
Установление контакта	3408189,61	32,2	66,0		

Этап	Сумма – прогноз	Средняя длина	До завершения сделки	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней)
Инициирование интерес	3197568,19	14,4	33,8		
Демонстрация	2824667,39	8,4	19,4		
Заключение сделки	4217172,51	4,9	11,0		
Установка	3191624,51	3,2	6,1		
Обучение	2467265,32	2,9	2,9		

Выполнить прогноз продаж:

### Алгоритм расчёта

Следует обратить внимание, что пример условный, в лабораторной работе будут другие суммы.

1. Допустим, в Excel получилась воронка продаж в табличной форме (табл. 2.10).

2. Для этапа **Установление контакта** столбец **Сумма-прогноз** (3408189,61 рубля) показывает, какая сумма, предположительно, поступит в компанию, когда вероятная часть сделок с этого этапа дойдёт до успешного своего завершения. Так как все сделки были ограничены по длине этапа в два месяца, то все величины в столбце **Средняя длина** отражают фактическую усреднённую длину этапов работ за указанный период в полгода. Это означает, что этап **Установление контакта** в среднем длится 32,2 дня. Через  $32,2 + 14,4 + 8,4 + 4,9 + 3,2 + 2,9 = 66$  дней все средства сделок, находящихся на этапе **Установление контакта**, в размере 3408189 рублей, предположительно, поступят на счёт компании (табл.2.11). Другие этапы рассчитываются аналогично.

3. Из табл. 2.11 видно, что работы с этапа **Инициирование интереса** дойдут до своего завершения через 33,8 дня. Следо-

вательно, 14 дней содержатся в этих 33,8 дней 2,4 раза. Тогда **Сумма-прогноз**, поделенная на 2,4, принесет в компанию через 14 дней сумму в 1332320 рублей (см. табл.2.12), аналогично самостоятельно выполняется расчёт для этапов **Установление контакта** и **Демонстрация**.

Таблица 2.12

Прогноз продаж. Расчёт этапа Инициирование интереса

Этап	Сумма - прогноз	Средняя длина	До завершения сделки	Коэффициент (для 14 дней)	Поступит на счёт (через 14 дней)
Установление контакта	3408189,61	32,2	66,0		
Инициирование интереса	3197568,19	14,4	33,8	2,4	1332320
Демонстрация	2824667,39	8,4	19,4		
Заключение сделки	4217172,51	4,9	11,0		
Установка	3191624,51	3,2	6,1		
Обучение	2467265,32	2,9	2,9		

4. Работы, находящиеся на этапе **Заключение сделки**, **Установка**, **Обучение** доходят до своего финиша за число дней меньше, чем 14 дней. Следовательно, столбец **Сумма-прогноз** уже не следует делить на коэффициент (меньший единицы), так как все эти суммы должны поступить на счёт компании через две недели.

5. Далее складываются все суммы последнего столбца. Это и будет та сумма, которая, предположительно, поступит на счёт компании через 14 дней.

После внимательного изучения алгоритма расчёта выполнить прогноз продаж со своими данными.

## Контрольный тест

### 1. Найти соответствие

- |           |   |
|-----------|---|
| 1. SRM    | а) согласование потребностей в ресурсах с запросами клиентов, |
| 2. SCRP   | б) управление активами предприятия                            |
| 3. EAM;   | в) планирование потребностей в производственных мощностях     |
| 4. ERP II | г) стандарт объёмно-календарного планирования                 |
| 5. MPS    | д) управление взаимоотношениями с поставщиками                |
| 6. SCM    | е) планирование потребностей в материальных ресурсах          |
| 7. CRP    | ж) управление ресурсами и внешними отношениями предприятия    |
| 8. MRP    | з) управление цепями поставок (логистическими цепями)         |

### 2. Какая концепция охватывает этап производственной деятельности проектирования будущего изделия с учётом специфических требований заказчика, гарантийное и сервисное обслуживание?

- а) ERP;
- б) CRM;
- в) SRM;
- г) CSRP;
- д) MRP.

### 3. К какому классу задач DataMining относятся задачи, в которых необходимо набор элементов входных данных отнести к определённому, заранее известному классу?

- а) кластеризация;
- б) визуализация;
- в) анализ отклонений;
- г) классификация;
- д) ассоциация.

### 4. Какие системы использует ЛПП для принятия решения при наличии неполноты знаний о предметной области?

- а) Expert System (ES);

- б) Knowledge Work System (KWS);
  - в) Management Information Systems (MIS);
  - г) Office Automation Systems (OAS);
  - д) Decision Support System (DSS);
  - е) Transaction Processing Systems (TPS).
5. Для какой концепции основной целью является минимизация издержек, связанных со складскими запасами?
- а) MRP;
  - б) CRP;
  - в) CRM;
  - г) ERP;
  - д) DSS.
6. Для какой концепции основной целью является проверка выполнимости основного план-графика с точки зрения имеющегося оборудования?
- а) MRP;
  - б) CRP;
  - в) CRM;
  - г) ERP;
  - д) DSS.
7. Стандарт MRPII поддерживает:
- а) производственное планирование;
  - б) бизнес-планирование;
  - в) стратегическое планирование;
  - г) ни один из перечисленных видов планирования.
8. Технология, основанная на хранении многомерной информации в реляционных базах данных называется \_\_\_\_\_ .
9. Технология, ориентированная на поддержку принятия решений:
- а) OLAP;
  - б) WEB;
  - в) WORKFLOW (технологии поддержки потоков работ);
  - г) OLTP;
  - д) MIS.

10. Какой уровень CRM обеспечивает клиенту возможность непосредственного участия в деятельности фирмы, влияя на процессы разработки продукта его производства и сервисного обслуживания?
- а) операционные CRM;
  - б) аналитические CRM;
  - в) коллаборационные CRM.
11. Как условно можно представить концепцию CSRP?
- а) ERP+CRM+SCM;
  - б) ERP+CRM;
  - в) ERP+SCM;
  - г) ERP+SRM+DSS;
  - д) CIM+ERP+CRM+DSS.
12. \_\_\_\_\_ — система синхронного планирования производства, ориентированная на интеграцию планирования звеньев цепи поставок, с учетом всех особенностей и ограничения производства.
13. Какая методология управления ресурсами предприятия охватывает весь цикл закупки сырья, производства и распространения товара?
- а) MRP;
  - б) CRP;
  - в) CRM;
  - г) ERP;
  - д) DSS.
14. ERP — это \_\_\_\_\_.
- а) информационная система, обеспечивающая управление взаимоотношения с клиентами;
  - б) информационная система, обеспечивающая планирование потребности в производственных мощностях;
  - в) интегрированная система, обеспечивающая планирование и управление всеми ресурсами предприятия, его снабжением, сбытом, кадрами и заработной платой, производством, научно-исследовательскими и конструкторскими работами;
  - г) информационная система, обеспечивающая управление поставками.



15. Какая методология управления позволяют согласованно управлять такими процессами как: техническое обслуживание и ремонт; материально-техническое снабжение; управление складскими запасами (запчасти)?

- а) MRP;
- б) CRP;
- в) EAM;
- г) ERP;
- д) DSS;
- е) CRM.

**Ответы на контрольный тест**

Номер вопроса	Варианты ответов
1	1 —Д 2 —а 3 —б 4 —ж 5 —г 6 —з 7 —в 8 —е
2	Г
3	г
4	Д
5	а
6	б
7	а
8	ROLAP
9	а
10	в
11	б
12	APS — Advanced Planning and Scheduling
13	Г
14	в
15	В

## **Список литературы**

1. *Абзалова Г. Р.* Корпоративные информационные системы в целях управления материально-производственными запасами [Текст] // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2016 г.). – М.: Буки-Веди, 2016. – С. 87-89. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/174/10346/> (дата обращения: 29.01.2020)

2. *Анипченко А. А.* Использование CRM-технологий при маркетинговом подходе к взаимодействию с клиентами // Актуальные аспекты инновационного экономического и юридического развития в условиях роста напряженности вокруг России: материалы научно-практической конференции / Министерство образования и науки РФ. Филиал НОУ ВПО. – Московский институт предпринимательства и права в г. Ростове-на-Дону. –2015. – С. 16-19.

3. *Барсегян А. А., Куприянов М. С., Степаненко В. В.* Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.

4. *Бондаренко А. А.* CRM-технология, как путь оптимизации работы предприятия / А.А. Бондаренко // Вестник магистратуры, 2014, № 11 (38). – С. 109-113.

5. *Волков В. Н., Котляр А. А.* Основные принципы построения CRM-систем и их использование в системе управления электронными услугами населению / В.Н. Волков, А.А. Котляр. // Информационные системы и технологии, 2015, вып 4 12.

6. *Вьлггжанина А. О.* CRM-системы: Учебное пособие. / А.О. Вьлггжанина. Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 100 с.

7. *Желваков Б. Б.* Архитектура корпоративных информационных систем: учеб. пособие. – СПб.: ИНЖЭКОН, 2012. – 622 с.

8. *Заложнев Ю. А., Шуремов Е. Л.* О применении некоторых методик классификации и ранжирования в информационных системах маркетинга и управления взаимоотношениями с кли-

ентами / Ю. А. Заложнев, Е.Л. Шуремов // Управление развитием крупномасштабных систем, 2012. — С. 195-200.

9. Иванов В. А., Юценко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления. М.: Наука, 1983. — 336 с.

10. Лурье Б. Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления / под ред. А.А.Ланнэ. СПб: БХВ-Петербург, 2004. — 640 с.

11. Макарычев П. П., Афонин А. Ю. Оперативный и интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. — Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. — 156 с.

12. Олейник П. П. Корпоративные информационные системы: учебник для вузов (Стандарт третьего поколения) – СПб.: Питер, 2012. — 176 с.

13. Павленко И. Г. CRM-система как ведущая бизнес-технология / И. Г. Павленко // Экономическая среда. 2013. — 86 с.

14. Петров Ю. П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 192 с.

15. Проценко И. И., Лайков Д. В. Технология SRM и её роль в системе централизованных закупок предприятия // Логистика. 2015. № 5. С. 44–47.

16. Сергеев В. И., Эльшевич И. П. Управление взаимоотношениями с поставщиками // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 3. С. 28–33.

17. Системы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Халин [и др.]; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — М.: Юрайт, 2019. — 494 с.

18. Справочник по теории автоматического управления / под ред. А. А. Красовского. М.: Наука, 1987. — 712 с.

19. Фомкина Е. С. Практическое использование CRM-технологий / Е. С. Фомкина. — 2012 — 412 с.

20. Чубукова И. А. Data Mining. Учебное пособие. — М.: Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 384 с.

21. Экономический эффект от внедрения ERP-систем [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://v8.1c.ru/erp/ekonomicheskij-effekt/> (дата обращения: 19.01.2020)

22. *Codd E. F., Codd S. B., Salley C. T.* Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to user-analysts: An IT mandate. Technical report, 1993. – 20 p.

23. *Frawley W., Piatetsky-Shapiro G., Matheus C.* Knowledge Discovery in Databases: An Overview. – AI Magazine. – 1992. – P. 213-228.

24. *Inmon W. H.* Building The Data Warehouse (4th Edition), NY: John Wiley, 2005. – 576 p.

25. *Orlicky J.* Material requirements planning: the new way of life in production and inventory management. NY, McGraw-Hill Publ., 1975. 292 p.

26. *Wallace T. F., Kremzar M. H.* ERP: making it happen; the implementers' guide to success with enterprise resource planning. NY: Chichester, John Wiley Publ., 2001. – 385 p.

## Приложение 2.1

### Модули ERP

<i>Модуль ERP</i>	<i>Краткое описание модуля</i>
Модуль усовершенствованного планирования и составления производственных графиков	Модуль APS (Advanced Planning and Scheduling) – синхронное планирование и оптимизация – это современный метод управления и инструментарий, который при интеграции с ERP-системой даёт возможность в процессе планирования всего производственного процесса быстро определить реалистичный график отгрузки заказов с учётом всех постоянно изменяющихся условий – как внутренних, так и внешних.

<i>Модуль ERP</i>	<i>Краткое описание модуля</i>
<p>Управление данными об изделии</p>	<p>Модуль PDM (Product Data Management) предназначен для управления всей информацией об изделии. В PDM-системах обобщены такие технологии, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• управление инженерными данными (engineering data management— EDM),</li> <li>• управление документами,</li> <li>• управление информацией об изделии (product information management— PIM),</li> <li>• управление техническими данными (technical data management— TDM),</li> <li>• управление технической информацией (technical information management— TIM),</li> <li>• управление изображениями и информацией, все-сторонне определяющей конкретное изделие.</li> </ul>
<p>Поддержка принятия решений</p>	<p>Модуль DSS (Decision Support Systems) предназначен для поддержки принятия решений в сложных условиях не структурируемой и частично структурируемой предметной области.</p>
<p>Автономный модуль, отвечающий за конфигурирование системы</p>	<p>Модуль SCE (Standalone Configuration Engine) предназначен для управления конфигурацией (УК). Конфигурация— это знание о том, каков структурный состав работающей КИС и её технические метрики. Изменение конфигурации — изменение этих настроек в соответствии с нуждами пользователя. Конфигурация находится под контролем, если конфигурация определения системы соответствует конфигурации воплощения системы. УК— это практика, обеспечивающая на протяжении всего жизненного цикла совместимость версий и полноту частей системы.</p>

## **ГЛАВА III. УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

### **3.1. Основные понятия управления информационными проектами**

Проектирование КИС— это процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или её части (ISO 24765). Результатом проектирования является проект — целостная совокупность моделей, свойств или характеристик, описанных в форме, пригодной для реализации системы. Проектирование, наряду с анализом требований, является частью большой стадии жизненного цикла системы, результаты этой стадии являются входной информацией для стадии реализации (воплощения) системы. Проектирование системы направлено на представление системы, соответствующее предусмотренной цели, принципам и замыслам; оно включает оценку и принятие решений по выбору таких компонентов системы, которые отвечают её архитектуре и укладываются в предписанные ограничения.

Проектирование ИС осуществляется на основе заданной спецификации. Спецификация ИС — это набор исходных требований и параметров, которым должна удовлетворять информационная система в результате её создания. В общем смысле проектирование, как процесс создания проекта, предполагает разработку проектной, конструкторской и другой технической документации. В процессе проектирования выполняются технические и экономические расчёты, схемы, графики, пишутся пояснительные записки и описания, рассчитываются сметы и калькуляции.

В теории управления проектами проект определяется как уникальная деятельность, имеющая начало и конец во времени, направленная на достижение определённого результата (цели), создание определённого уникального продукта или услуги при заданных ограничениях по ресурсам и срокам, а также требованиям к качеству и допустимому уровню риска. Таким образом,

проект – это временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или других результатов. Можно выделить следующие основные отличительные признаки проекта как объекта управления:

- изменчивость – целенаправленный перевод системы из существующего в некоторое желаемое состояние, описываемое в терминах целей проекта;
- ограниченность конечной цели;
- ограниченность продолжительности проекта;
- ограниченность бюджета;
- ограниченность требуемых ресурсов;
- новизна для организации, в которой реализуется проект;
- комплексность – наличие большого числа факторов, прямо или косвенно влияющих на процесс проектирования и его результаты;
- правовое и организационное обеспечение – создание специфической организационной структуры на время реализации проекта.

В системном плане проект может быть представлен «чёрным ящиком», входом которого являются технические требования и необходимые ресурсы, а итогом работы – достижение требуемого результата. Создание КИС представляет собой информационный проект. К необходимым ресурсам информационного проекта следует отнести материальный, финансовый, человеческий и информационный ресурсы. Эффективность работ достигается за счёт управления процессом реализации проекта, которое обеспечивает распределение ресурсов, координацию выполняемой последовательности работ.

С точки зрения теории систем управления любой проект как объект управления должен быть наблюдаемым и управляемым. Для этого выделяются некие параметры, по которым можно постоянно контролировать ход выполнения проекта (свойство наблюдаемости), а необходимые инструментальные средства своевременного воздействия на ход реализации проекта сделают возможным реализовать свойство управляемости. Свойство управляемости особенно актуально в условиях неопределённости и изменчивости предметной области, они нередко сопутствуют проектам по разработке корпоративных информационных систем. Для обоснования целесообразности и осуществимости проекта, анализа хода его реализации, а также для заключительной оценки степени достижения поставленных целей про-

екта и сравнения фактических результатов с запланированными существует ряд технико-экономических показателей:

- работ;
- сроки выполнения проекта;
- себестоимость проекта;
- экономическая эффективность, обеспечиваемая реализацией проекта;
- социальная и общественная значимость проекта.

Проекты могут сильно отличаться по сфере приложения, составу, предметной области, масштабам, длительности, составу участников, степени сложности, значимости результатов и т.п. Класс проекта определяется по его составу и структуре. Выделяют монопроект как отдельный проект, который может быть любого типа, вида и масштаба, и мультипроект, представляющий собой комплексный проект, состоящий из ряда монопроектов и требующий применения многопроектного управления.

Тип проекта определяется основными сферами деятельности, где он осуществляется. Существуют следующие типы проектов: а) технический; б) организационный; в) экономический; г) социальный; д) смешанный.

Разработка корпоративных информационных систем относится к техническим проектам, которые имеют следующие особенности:

- главная цель проекта чётко определена, но отдельные цели должны уточняться по мере достижения частных результатов;
- срок завершения и продолжительность проекта определены заранее, однако они могут корректироваться в зависимости от полученных промежуточных результатов.

Масштаб проекта определяется по размерам бюджета и количеству участников. Выделяют мелкие, малые проекты, средние и крупные проекты. Можно также рассматривать масштабы проектов в более конкретной форме – отраслевые, корпоративные, ведомственные проекты, проекты одного предприятия.

Информационный проект реализуется для достижения определённого конкретного результата в рамках временных и бюджетных ограничений. Временные ограничения могут затрагивать дату начала проекта или дату его окончания. Могут существовать временные ограничения на выполнение отдельных задач или привязка задач к конкретным датам. Ограничения влияют на выделяемые для проекта ресурсы, на затраты;



ограничением являются требования к уровню качества. Такие важные параметры проекта как содержание проекта, время и стоимость связаны между собой. Изменение значения одного из этих параметров вызывает изменение значений двух других. Например, при увеличении объёма работ увеличивается стоимость и (или) длительность проекта.

Тройка «работа, время и стоимость» представляет собой так называемый «проектный треугольник». Такова одна из простых моделей, показывающая взаимозависимость характеристик проекта. Тройное ограничение приходится учитывать при согласовании разнообразных требований проекта. Качество исполнения проекта зависит от уравнивания этих трёх факторов. Проекты с высоким качеством организации дают требуемый продукт, услугу или результат, соответствующие содержанию проекта, в срок и в пределах установленного бюджета. Взаимотношения между этими факторами таково, что, если один из этих факторов изменится, то с большой долей вероятности будет затронут как минимум ещё один фактор.

### **3.2. Роль стандартов в жизненном цикле информационных систем**

В конце 1960-х гг. начала разрабатываться теория жизненного цикла информационных систем. Под жизненным циклом информационной системы (ИС) понимался период создания и использования ИС, охватывающий её различные состояния; начиная с момента возникновения необходимости в данной ИС и заканчивая моментом её полного выхода из употребления у пользователей. Жизненный цикл (ЖЦ) состоит из стадий, для каждой из которых определяются: состав и последовательность выполняемых работ, получаемые результаты, методы и средства, необходимые для выполнения работ, роли и ответственность участников.

В 2005 году Скотт Амблер, автор методологии и практик гибкого моделирования (Agile Modeling), предложил следующую концепцию уровней жизненного цикла, определяемых соответствующим содержанием работ (рис. 3.1):

- жизненный цикл разработки программного обеспечения — проектная деятельность по разработке и развёртыванию программных систем;
- жизненный цикл информационной системы – включает разработку, развёртывание, поддержку и сопровождение ИС;

- жизненный цикл информационных технологий (ИТ) – включает всю деятельность ИТ-департамента в организации;
- жизненный цикл организации/бизнеса – охватывает всю деятельность организации в целом.

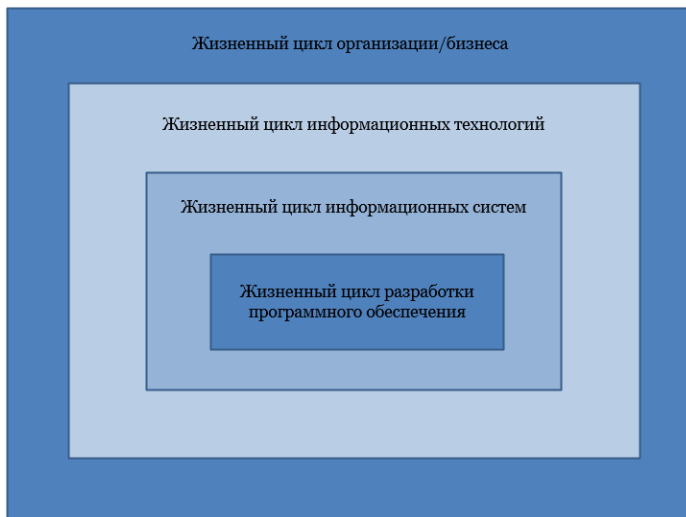


Рис. 3.1. Содержание четырех категорий жизненного цикла (Scott W. Ambler)

Логика концепции вложенных жизненных циклов заключается в следующем: жизненный цикл бизнеса включает всю деятельность ИТ-департамента, в том числе по разработке, развёртыванию, поддержке и сопровождению информационных систем, частью которых является программное обеспечение.

В настоящее время концепция жизненного цикла в практике использования информационных технологий/информационных систем в Российской Федерации представлена следующими стандартами:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств» (ISO/IEC/IEEE 12207:2017 System and software engineering – Software life cycle processes);
- ГОСТ Р 57193-2016 «Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» («ISO/IEC/IEEE

15288:2015 System and software engineering – System life cycle processes»);

- ГОСТ 34.601-90 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207—2010 определяет процессы, виды деятельности и задачи, которые наличествуют при приобретении программного продукта или услуги, а также при поставке, разработке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов. Стандарт используется при приобретении систем, программных продуктов и услуг, при их поставке, разработке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов и программных компонентов системы, как в самой организации, так и вне её. Особенно важно то, что настоящий стандарт применяется, как для программных продуктов, так и для услуг. Программное средство трактуется как единая часть общей системы, выполняющая определённые функции в данной системе, что осуществляется посредством выделения требований к программным средствам из требований к системе. Этот принцип является фундаментальной предпосылкой для настоящего стандарта, в котором программные средства всегда существуют в контексте системы, даже если система состоит из единственного процессора, выполняющего программы.

Особое внимание уделяется определённому пониманию и применению стандартов во взаимосвязи с моделью зрелости функциональных возможностей (Capability Maturity Model, СММ), разработанной Институтом программной инженерии при американском университете Карнеги-Меллон (Software Engineering Institute, SEI). Базовым понятием модели считается зрелость компании. Незрелой называют компанию, где процесс конструирования программного обеспечения (ПО) и принимаемые решения зависят только от таланта конкретных разработчиков. Результатом является высокий риск превышения бюджета или срыва сроков окончания проекта. В зрелой компании работают ясные процедуры управления проектами и построения программных продуктов. По мере необходимости эти процедуры уточняются и развиваются. Оценки длительности и затрат разработки точны, основываются на накопленном опыте. Кроме того, в компании имеются и действуют корпоративные стандарты на процессы взаимодействия с заказчиком, процессы анализа, проектирования, программирования, тестирования и внедрения

программных продуктов. Все это создаёт среду, обеспечивающую качественную разработку программного обеспечения. В таблице 3.1. приведено краткое описание пяти уровней зрелости организаций по модели СММ.

Таблица 3.1

Модель зрелости функциональных возможностей СММ

	<i>Уровень зрелости компании</i>	<i>Описание</i>
1	Начальный	Процесс разработки ПО можно охарактеризовать как специальный, подобранный для определённого случая процесс, а иногда и как хаотический. Определить можно лишь небольшое количество процессов, и успех зависит от приложенных индивидуальных усилий и предпринимаемых действий.
2	Повторяемый	Основные процессы управления проектом создаются для того, чтобы отслеживать затраты, график работы и функциональные возможности. Здесь соблюдается необходимый порядок выполнения процесса, предназначенный для повторения достижений, полученных ранее при выполнении подобных проектов.
3	Определенный	Во всех проектах используется испытанная, адаптированная версия стандартного процесса разработки ПО данной организации.
4	Управляемый	Собираются детальные показатели процесса разработки ПО и качественные характеристики продукта. Управление процессом разработки программных продуктов осуществляется на количественном уровне.
5	Оптимизирующий	Непрерывное усовершенствование процесса разработки достигается с помощью обратной связи, достигаемой при осуществлении самого процесса, а также на базе новаторских идей и технологий.

Зрелый процесс разработки ПО в рамках модели СММ, когда достигается максимум возможностей, соответствует треугольнику менеджмента, согласно которому в ходе осуществления проекта ставится задача поставок продукта с определённой областью действия, стоимость его остаётся в заданных пределах, выдерживается определённый график выполнения, а также достигается определённая степень качества.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207—2010 не детализирует процессы жизненного цикла в терминах методов или процедур, необходимых для удовлетворения требований и достижения результатов процесса, не устанавливает требования к документации в части её наименований, форматов, определённого содержания и носителей для записи. Эти решения принимаются пользователями стандарта. Различные организации могут использовать различные стадии в пределах жизненного цикла. Настоящий стандарт не нуждается в использовании какой-либо конкретной модели жизненного цикла. Однако он требует, чтобы в каждом проекте определялась подходящая модель жизненного цикла. Стороны, применяющие настоящий стандарт, отвечают за выбор модели жизненного цикла для программных проектов и отображение процессов, действий и задач, представленных в настоящем стандарте, на эту модель. Стороны также ответственны за выбор и применение методов разработки программных средств и за выполнение действий и задач, подходящих для программного проекта.

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207—2010 выделяются следующие критерии для процессов жизненного цикла:

1. Стандарт устанавливает структуру работ в пределах жизненного цикла программных средств. Жизненный цикл начинается от замысла или потребности, которая может быть удовлетворена программным средством полностью или частично, и завершается прекращением применения этого программного средства.

2. Архитектура ПО создаётся совокупностью процессов и взаимосвязями между этими процессами. Определение процессов жизненного цикла основывается на двух базовых принципах — связности и ответственности.

3. Принцип связности: процессы жизненного цикла являются связными и соединяются оптимальным образом, считаясь практичным и выполнимым.

4. Принцип ответственности: процесс передается под ответственность какой-либо организации или стороне в пределах жизненного цикла программного средства.

Каждый процесс настоящего стандарта описывается в терминах следующих атрибутов: а) наименование (передает область применения процесса как целого); б) цель (описывает конечные цели выполнения процесса); в) выходы (представляют собой наблюдаемые результаты, ожидаемые при успешном выполнении процесса); г) деятельность (является перечнем действий,

используемых для достижения выходов); д) задачи (представляют собой требования, рекомендации или допустимые действия, предназначенные для поддержки достижения выходов процесса).

В стандарте различные виды деятельности, которые могут выполняться в течение ЖЦ программных систем, объединяются в семь групп процессов. Каждый из процессов жизненного цикла в пределах этих групп описывается в терминах цели и желаемых выходов, списков действий и задач, которые необходимо выполнять для достижения результатов.

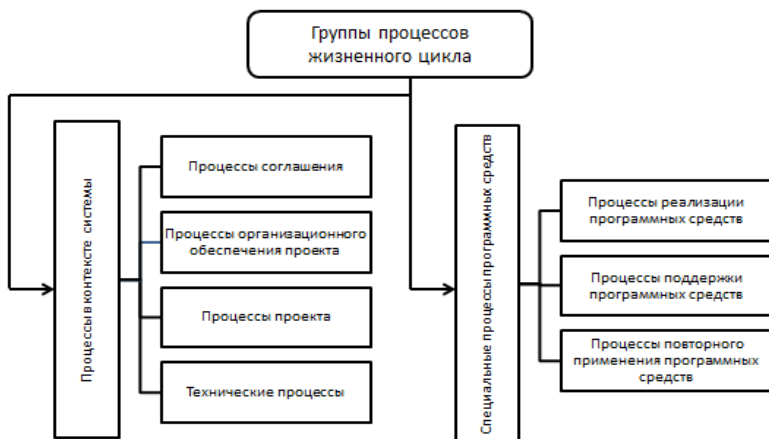


Рис. 3.2. Группы процессов жизненного цикла (ГОСТ ИСО/МЭК 12207—2010)

Группы процессов жизненного цикла согласно ГОСТ ИСО/МЭК 12207—2010 представлены на рис. 3.2.

Процессы соглашения определяют действия, необходимые для выработки соглашений между двумя организациями. Процессы приобретения и поставки обеспечивают проведение деловой деятельности с поставщиком программных продуктов и информационных услуг.

Процессы организационного обеспечения проекта осуществляют менеджмент возможностей организаций приобретать и поставлять продукты или услуги через инициализацию, поддержку и управление проектами. Эти процессы обеспечивают ресурсы и инфраструктуру, необходимые для

поддержки проектов, и гарантируют удовлетворение организационных целей и установленных соглашений. Они включают в себя процессы менеджмента:

- модели жизненного цикла;
- инфраструктуры;
- портфеля проектов;
- человеческих ресурсов;
- качества.

Существуют две категории процессов проекта. Процессы менеджмента проекта используются для планирования, выполнения, оценки и управления продвижением проекта. Процессы поддержки проекта обеспечивают выполнение специализированных целей менеджмента.

Технические процессы определяют деятельность, дающую возможность реализовывать организационные и проектные функции для оптимизации пользы и снижения рисков, являющихся следствием технических решений и действий. Подобная деятельность обеспечивает возможность продуктам и услугам обладать такими свойствами, как своевременность и доступность, результативность затрат, а также функциональность, безотказность, ремонтпригодность, продуктивность, приспособленность к применению, и другими качественными характеристиками, которые требуют приобретающие и поддерживающие организации. Она также предоставляет возможность продуктам и услугам соответствовать ожиданиям или требованиям гражданского законодательства, включая факторы здоровья, безопасности, защищённости и факторы, относящиеся к окружающей среде.

Процессы реализации программных средств используются для создания конкретного элемента системы (составной части), выполненного в виде программного средства. Эти процессы преобразуют заданные характеристики поведения, интерфейсы и ограничения на реализацию в действия, результатом которых становится элемент, удовлетворяющий заранее установленным системным требованиям. В данную группу входят несколько специальных процессов более низкого уровня:

- анализ требований к программным средствам;
- проектирование архитектуры программных средств;
- детальное проектирование программных средств;
- конструирование программных средств;
- комплексирование программных средств;
- квалификационное тестирование программных средств.

Таблица 3.2

Процессы ЖЦИС по стандарту ГОСТ Р 57193-2016

<i>Группа</i>	<i>Состав группы</i>	<i>Назначение процессов группы</i>
Процессы соглашения	Приобретение; Поставка.	Определяют действия, необходимые для установления соглашения между двумя организациями
Организационные процессы	Управление моделью жизненного цикла; Управление инфраструктурой; Управление портфелем; Управление человеческими ресурсами; Управление качеством; Управление знаниями.	Управляют способностью организации приобретать и поставлять продукцию или услуги посредством запуска проектов, их поддержки и контроля. Эти процессы обеспечивают ресурсы и инфраструктуру, необходимые для осуществления проектов, и гарантируют достижение целей.
Процессы технического управления	Планирование проекта; Оценка и контроль проекта; Управление: <ul style="list-style-type: none"> <li>• решениями;</li> <li>• рисками;</li> <li>• конфигурацией;</li> <li>• информацией.</li> </ul> Процесс измерений Процесс гарантии качества	Используются для установления и выполнения планов, оценки фактических достижений проекта в соответствии с планами и для контроля выполнения проекта вплоть до его завершения.
Технические процессы	Анализ бизнеса; Определение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• потребностей и требований заинтересованных сторон;</li> <li>• системных требований;</li> <li>• архитектуры.</li> </ul> Определение проекта; Системный и анализ; Реализация; Комплексование; Верификация; Передача; Валидация (приемка); Функционирование; Сопровождение; Изъятие и списание.	Используются для определения требований к системе, преобразования этих требований в эффективный продукт. Технические процессы определяют совокупность работ, которые позволяют создать и использовать систему, обладающую характеристиками, удовлетворяющими требования потребителей.



Процессы поддержки программных средств предусматривают специально сфокусированную совокупность действий, направленных на выполнение специализированного программного процесса. Любой поддерживающий процесс вносит вклад в успех и качество программного проекта. Существует восемь таких процессов:

- менеджмента документации программных средств;
- менеджмента конфигурации программных средств;
- обеспечения гарантии качества программных средств;
- верификации программных средств;
- валидации программных средств;
- ревизии программных средств;
- аудита программных средств;
- решения проблем в программных средствах.

Группа процессов повторного применения программных средств состоит из трёх процессов, поддерживающих возможности организации повторно использовать составные части программных средств за границами проекта. Эти процессы уникальны, поскольку в соответствии с их природой они используются вне границ какого-либо конкретного проекта. В их число входят следующие процессы: 1) проектирование доменов; 2) менеджмент повторного применения активов; 3) менеджмент повторного применения программ.

Совместно с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 в процессе разработки и эксплуатации информационных систем используется ГОСТ Р 57193-2016. Он определяет множество процессов и соответствующую терминологию с инженерной точки зрения. Процессы могут применяться на любом уровне иерархии в структуре системы. Выбранные из них множества могут быть использованы в течение жизненного цикла для управления и осуществления стадий жизненного цикла системы, что реализуется путём вовлечения всех участников, заинтересованных в достижении конечной цели — удовлетворённости заказчиков. ГОСТ Р 57193-2016 устанавливает общие основы для описаний процессов и применяется в отношении жизненного цикла систем, созданных человеком и состоящих из одного или нескольких следующих элементов: технические средства; программные средства; люди; процессы; процедуры; основные средства; природные ресурсы.

ГОСТ Р 57193-2016 устанавливает общие основы для описания ЖЦ в течение всего жизненного цикла системы и для реализации

и управления отдельными стадиями жизненного цикла. Настоящий стандарт определяет 30 процессов, объединяя их в следующие четыре группы: процессы соглашения, организационные процессы, процессы проекта (процессы технического управления) и технические процессы. Группы процессов отражают концепции, лежащие в основе настоящего стандарта. Описание процессов ЖЦИС по стандарту ГОСТ Р 57193-2016 представлено в таблице 3.2.

Организации могут использовать эти процессы при приобретении и поставке систем. Стандарт распространяется на полный жизненный цикл системы, включая замысел, разработку, производство, эксплуатацию и снятие с эксплуатации систем, а также приобретение и поставку систем, осуществляемые внутри или вне организации. Процессы жизненного цикла, описанные в настоящем стандарте, могут быть применены однократно, многократно и рекурсивно по отношению к системе и её элементам.

Процессы соглашения состоят из: процесса приобретения и процесса поставки, используемого организациями для поставок продукции или оказания услуг.

Процессы организационного обеспечения проекта управляют способностью организации обеспечивать ресурсы и инфраструктуру, необходимые для осуществления проектов, и гарантируют достижение целей и исполнение обязательств организации по соглашениям.

При реализации процессов управления моделью жизненного цикла системы организация должна осуществлять следующие действия в соответствии с принятой политикой и процедурами:

- устанавливать стандартные наборы процессов жизненного цикла систем для соответствующих стадий жизненного цикла системы;
- определять приемлемые политику и процедуры адаптации и требования к их утверждению;
- определять методы и инструментальные средства, которые поддерживают выполнение процессов жизненного цикла системы;
- по возможности устанавливать показатели, позволяющие определять характеристики выполненных стандартных процессов;
- контролировать выполнение процесса, сохранять и анализировать показатели процесса и определять тенденции по отношению к критериям предпринятия;

- определять возможности для усовершенствования стандартных процессов жизненного цикла систем;
- совершенствовать имеющиеся процессы, методы и инструментальные средства, используя найденные возможности.

Процессы технического управления используются для установления и выполнения планов, оценки фактических результатов проекта и для управления процедурой контроля выполнения проекта. Отдельные процессы проекта могут осуществляться в любой момент жизненного цикла и на любом уровне иерархии проектов, как в соответствии с проектными планами, так и с учётом непредвиденных обстоятельств. Уровень точности и формализации, с которой осуществляются процессы проекта, зависит от сложности самого проекта и проектных рисков.

Цель процесса управления информацией состоит в своевременном предоставлении заинтересованным сторонам необходимой полной, достоверной и, если требуется, конфиденциальной информации в течение и, соответственно, после завершения жизненного цикла системы. В рамках процесса управления информацией реализуются функции создания, сбора, преобразования, хранения, восстановления, распространения и размещения информации. Этот процесс управляет перечисленной информацией, включая техническую и проектную информацию, информацию предприятия и пользовательскую информацию, а также информацию, содержащуюся в соглашениях.

В результате успешного осуществления процесса управления информацией:

- определяется информация, подлежащая управлению;
- определяются формы представления информации;
- информация преобразуется и распределяется в соответствии с требованиями;
- документируется статус информации;
- осуществляется поддержка актуальности, полноты, достоверности и доступности для уполномоченных сторон информации.

При реализации процесса управления информацией организация должна осуществлять следующие действия в соответствии с принятой политикой и процедурами:

- ❖ определять элементы информации, которые будут подлежать управлению в течение жизненного цикла системы и согласно политике организации или законодатель-

- ству поддерживаться в течение определённого периода после завершения жизненного цикла;
- ❖ распределять полномочия и обязанности, относящиеся к зарождению, созданию, накоплению, архивированию и уничтожению элементов информации;
  - ❖ определять права, обязанности и обязательства, касающиеся хранения, передачи и доступа к элементам информации;
  - ❖ определять содержание, семантику, форматы и средства для представления, хранения, передачи и поиска информации;
  - ❖ получать идентифицированные элементы информации. К этим действиям могут относиться формирование информации или её сбор от соответствующих источников;
  - ❖ обслуживать элементы информации и хранящиеся записи этих элементов в соответствии с требованиями к целостности, защите и сохранению тайны;
  - ❖ определять действия по сопровождению информации;
  - ❖ находить и распределять информацию между определёнными сторонами в соответствии с требованиями согласованных графиков или при определённых обстоятельствах;
  - ❖ предоставлять официальную документацию в соответствии с требованиями;
  - ❖ архивировать заданную информацию в соответствии с целями аудита и сохранения знаний;
  - ❖ уничтожать ненужную, искажённую или не поддающуюся проверке информацию в соответствии с политикой организации, требованиями к защите информации и сохранению тайны.

Технические процессы используются для определения требований к системе, преобразования этих требований в эффективный продукт. Технические процессы определяют совокупность работ, которые позволяют создать и использовать систему, обладающую характеристиками, удовлетворяющими потребителей.

Согласно ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010, процесс жизненного цикла программного продукта может быть описан посредством модели жизненного цикла, состоящей из стадий. Модели могут использоваться для представления всего жизненного цикла от замысла до прекращения применения или для представления части жизненного цикла, соответствующей текущему проекту.

Модель жизненного цикла представляется в виде последовательности стадий, которые могут перекрываться и (или) повторяться циклически в соответствии с областью применения, размером, сложностью, потребностью в изменениях и возможностях. Каждая стадия описывается формулировкой цели и выходов. Процессы и действия жизненного цикла отбираются и исполняются на этих стадиях для полного удовлетворения цели и результатам каждой стадии. Организации могут использовать различные стадии в пределах жизненного цикла. ГОСТ ИСО/МЭК 12207—2010 требует от организации осуществить выбор соответствующей модели жизненного цикла, что позволит установить определенную временную зависимость последовательности стадий, необходимую для управления ИТ-проектами.

ГОСТ Р 57193-2016 содержит подробное описание стадий жизненного цикла системы. В различных стадиях жизненного цикла могут принимать участие разные организации. Тем не менее, каждая из стадий управляется организацией, ответственной за данную стадию, при этом должное внимание необходимо уделять рассмотрению доступной информации по планам и решениям жизненного цикла, принятым на предыдущих стадиях. Аналогичным образом организация, ответственная за эту стадию, ведёт записи принятых решений и допущений, относящихся к последующим стадиям в данном жизненном цикле.

В качестве примера рассмотрим следующие шесть стадий жизненного цикла согласно ГОСТ Р 57193-2016:

- 1) замысла;
- 2) разработки;
- 3) производства;
- 4) применения;
- 5) поддержки применения;
- 6) прекращения применения и списания.

В результате выполнения стадии замысла анализируются потребности, производится оценка осуществимости замысла и решений для рассматриваемой системы в течение жизненного цикла, формируется базовая линия требований, выбирается концепция и проектные решения, уточняются результаты отдельных стадий, оцениваются риски, составляется спецификация услуг обеспечивающих подсистем, формулируются критерии и т.д.

Таблица 3.3

Автоматизированные системы (АС). Стадии создания. ГОСТ 34.601-90

<i>Стадия</i>	<i>Этапы</i>
Формирование требований к АС	Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС; Формирование требований пользователя к АС; Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания).
Разработка концепции АС.	Изучение объекта; Проведение научно-исследовательских работ; Разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющих требованиям пользователя; Оформление отчёта о выполненной работе.
Техническое задание	Разработка и утверждение технического задания на создание АС.
Эскизный проект	Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям; Разработка документации на АС и её части.
Технический проект	Разработка проектных решений по системе и её частям; Разработка документации на АС и её части; Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку; Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.
Рабочая документация	Разработка рабочей документации на систему и её части; Разработка и/или адаптация программ.
Ввод в действие	Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие; Подготовка персонала; Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями); Строительно-монтажные работы; Пусконаладочные работы; Проведение предварительных испытаний; Проведение опытной эксплуатации; Проведение приёмочных испытаний.
Сопровождение АС	Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами; Послегарантийное обслуживание.

На *стадии разработки* оцениваются и уточняются системные требования, составляется бюджет проекта, определяются базовые сроки его выполнения, проектируется архитектура системы, выполняются верификация и валидация, разрабатывается техническая документация и т.д.

На *стадии производства* приобретаются ресурсы, материалы, услуги и системные элементы, производится продукт, упакованный продукт передается в каналы распределения или приобретается другой стороне.

На *стадии применения* комплектуется опытный персонал с необходимым уровнем компетенции, на месте применения устанавливается рассматриваемая система, способная работать и предоставлять устойчивые функциональные услуги, проводится мониторинг стоимости и рабочих характеристик, а также их оценка; идентифицируются проблемы или недостатки, выявляются и анализируются новые возможности.

На *стадии поддержки применения* комплектуется обученный персонал для работы в службах поддержки, налаживаются организационные интерфейсы с техническими и производственными организациями, обеспечивается поддержка всего необходимого материально-технического снабжения, в том числе запасными частями в количестве, которое требуется для достижения целей эксплуатационной готовности и т.д.

На *стадии изъятия и списания* прекращается применение рассматриваемой системы, включая её удаление, обновление или переработку в соответствии с законодательством в области здравоохранения, безопасности, защиты, сохранения тайны и охраны окружающей среды, удаляются отходы, обеспечивается архивирование элементов, проводится перемещение, перевод или увольнение операторов, работающих с системой.

ГОСТ 34.601-90 устанавливает стадии и этапы создания автоматизированной системы, состав которых представлен в таблице 3.3.

Анализируя информацию, представленную в таблицах 3.2 и 3.3, можно сделать вывод о наличии у стандартов общего подхода к концепции модели жизненного цикла информационной системы (ЖЦИС). Стандарты рассматривают модель ЖЦИС как некую структуру, определяющую последовательность выполнения процессов, действий и задач, а также взаимосвязи между ними на протяжении определённого временного промежутка.

В таблице 3.4 представлена терминология жизненного цикла в соответствии с рассматриваемыми стандартами. Стандарты

определяют жизненный цикл информационной системы как непрерывный процесс, началом которого становится момент принятия решения о необходимости системы, а завершением – её изъятие из эксплуатации. Этапы создания системы до момента ввода в эксплуатацию могут рассматриваться как самостоятельные процессы, каждый из которых имеет конкретный результат и ограничения.

Таблица 3.4

Терминология понятия жизненного цикла в стандартах

Термины	Стандарты		
	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010	ГОСТ Р 57193-2016	ГОСТ 34.003-90
Жизненный цикл (life cycle)	Развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, начиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения	Развитие системы, продукции, услуги, проекта или другой создаваемой человеком сущности от замысла до списания	Совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС, от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС
Модель жизненного цикла (life cycle model):	Структура процессов и действий, связанных с жизненным циклом, организуемых в стадии, которые также служат в качестве общей ссылки для установления связей и взаимопонимания сторон	Структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу, которая также служит в качестве общего эталона для установления связей и понимания	—



Под процессом жизненного цикла понимается совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные. Рассматриваемые стандарты устанавливают, что ЖЦИС определяется выбранной моделью и реализуется инструментальными средствами адекватными используемой модели.

Модель или парадигма жизненного цикла определяет концептуальный взгляд на организацию жизненного цикла, основные фазы жизненного цикла и принципы перехода между ними. Выбранный методологический подход задает комплекс работ, их детальное содержание и ролевую ответственность специалистов на всех этапах выбранной модели жизненного цикла, обычно определяет и саму модель, а также рекомендует практики (best practices), позволяющие максимально эффективно воспользоваться соответствующей методологией и её моделью.

Таблица 3.5

Стадии жизненного цикла ИС

<i>Основные стадии ЖЦ ИС обобщенной модели</i>	<i>по ГОСТ 57193-2016</i>	<i>по ГОСТ 34.601-90</i>
Анализ требований	Стадия замысла	Формирование требований к АС Разработка концепции АС Техническое задание
Проектирование	Стадия разработки	Эскизный проект. Технический проект.
Реализация	Стадия производства	Рабочая документация
Внедрение	Стадия применения	Ввод в действие
Эксплуатация	Стадия поддержки применения	Сопровождение АС
	Стадия прекращения применения и списания	

В дальнейшем, рассматривая различные модели ЖЦ, для простоты можно использовать модель с обобщенным набором этапов. Соответствие этапов обобщенной модели стадиям ЖЦИС описанных выше стандартов представлено в таблице 3.5, а описание содержания стадий ЖЦИС обобщенной модели представлено в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Описание стадий ЖЦИС обобщенной модели

<i>Стадия</i>	<i>Содержание стадии</i>	<i>Результат</i>
Анализ требований	Сбор информации, необходимой для приобретения или разработки новой системы	Отчёт в виде совокупности, производственных, функциональных и технических требований к системе
Проектирование	Разработка проекта ИС	Совокупность формализованных требований: схемы и структуры данных и модулей
Реализация	Перевод требований пользователя в детальные спецификации, используемые при кодировании программ	Разработанная система
Внедрение	Опытная эксплуатация ИС, демонтаж старой системы и переход на новую	Система, успешно функционирующая на предприятии заказчика
Эксплуатация	Сопровождение и модернизация системы вплоть до её полного морального устаревания	Эффективно работающая, модернизируемая система

### 3.3. Модели жизненного цикла информационных систем

Базовые модели жизненного цикла информационных систем подробно представлены в работе Д. Ф. Шаффера [32]. Для каждой модели определена область применения, преимущества и недостатки. Были выделены следующие модели:

- 1) каскадная модель;
- 2) поэтапная модель с промежуточным контролем;
- 3) V-образная модель;
- 4) эволюционного прототипирования;
- 5) быстрой разработки приложений;
- 6) инкрементная
- 7) спиральная.

В каскадной модели (см. рис. 3.3) использован классический подход к разработке информационных систем, который предусматривает последовательную организацию работ. Основной

особенностью является разбиение всей разработки на этапы (фазы или стадии), причем переход с одного этапа на следующий происходит только после того, как будут полностью завершены все работы на предыдущем этапе, при этом оформляется полный комплект рабочей документации.

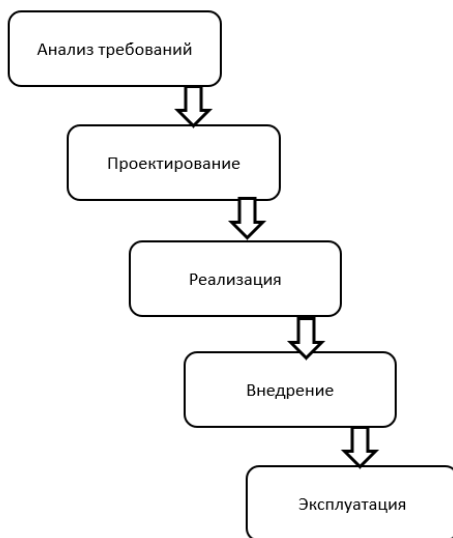


Рис. 3.3. Каскадная (водопадная, классическая) модель ЖЦИС

Все этапы выполняются в строгой последовательности с утверждёнными сроками и чёткими затратами. Таковы основные достоинства каскадной модели ЖЦИС, которая применялась в условиях полной определённости решаемых задач и совершенно не приемлема, когда и разработчики, и заказчики не имеют ясного видения всех особенностей проектируемой ИС. Кроме того, невозможно идти дальше, пока не сдан предыдущий этап, а после сдачи нельзя возвращаться к нему для устранения обнаруженных недостатков, что серьёзно затрудняет работы по совершенствованию и доработке создаваемой ИС. Эта модель нравится и заказчикам, и разработчикам по причине жёсткой дисциплины финансирования этапов только после их предъявления. Каскадная модель доступна для понимания, проста и удобна в применении, ход выполнения проекта удобно проследить с помощью временной шкалы. Основные недостатки каскадной модели: клиент знакомится с системой лишь в самом

конце жизненного цикла, поэтому у него нет возможности постепенно привыкнуть к системе; полностью отсутствует гибкость в работе над созданием ИС.

Практика показывает, что клиенты редко могут сформулировать все требования на момент начала разработки, возврат же на предыдущие стадии каскадной моделью не предусмотрен. Уинстон Ройс считается автором каскадной модели, так как именно он в своей статье «Управление разработкой больших компьютерных систем» в 1970 году впервые подробно её описал. Ройс не обосновывал каскадную модель и не рекомендовал её. Каскадную модель он использовал только для того, чтобы показать, как надо её видоизменить, чтобы, пользуясь ею, можно было реально выполнять большие проекты. По сути дела, именно Ройс предложил использовать поэтапную модель с промежуточным контролем.

Поэтапная модель с промежуточным контролем (итерационная) была предложена как ответ на регулярно возникающую необходимость в процессе разработки вернуться к предыдущим этапам. Каждый этап имеет обратные связи и создаёт условия для корректировки ранее созданных этапов. Межэтапные корректировки (см. рис. 3.4) позволяют учитывать реально существующее взаимовлияние результатов разработки на различных этапах.

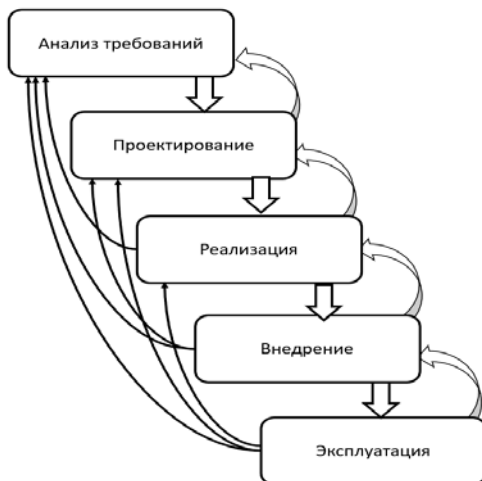


Рис. 3.4. Поэтапная модель с промежуточным контролем

Время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки. При этом трудоёмкость работ и временные затраты существенно сокращаются по сравнению с каскадной моделью жизненного цикла.

V-образная модель была создана с целью помочь работающей над проектом команде разработчиков в планировании с обеспечением дальнейшей возможности тестирования системы. Модель разработали как разновидность каскадной модели, название – V-образная, или шарнирная – появилось из-за её специфического графического представления (рис. 3.5). Нисходящая ветвь модели описывает собственно разработку, восходящая ветвь – этапы верификации и валидации. Применение V-образной модели жизненного цикла позволяет сконцентрировать внимание на проверке результатов разработки, точно спланировать, какие свойства программного обеспечения будут исследоваться, на каких этапах и на основании какой документации. Обычно обращение к данному виду модели связано с повышенными требованиями к качеству результатов разработки.



Рис. 3.5. V-образная модель

Будучи разновидностью каскадной модели, V-образная модель унаследовала от неё такую же последовательную структуру.

Каждая последующая фаза начинается по получении результативных данных предыдущей. Модель демонстрирует комплексный подход к определению фаз процесса разработки информационной системы. В ней подчеркнуты взаимосвязи, существующие между аналитическими фазами и фазами проектирования, которые предшествуют кодированию, после чего следуют фазы тестирования. Пунктирные линии означают, что эти фазы необходимо рассматривать параллельно.

В V-образной модели предусмотрены валидация и верификация не только самой информационной системы, но и артефактов жизненного цикла ПО. Под артефактами жизненного цикла ПО понимаются различные информационные сущности, документы и модели, создаваемые или используемые в ходе разработки и сопровождения ПО. Так, артефактами являются техническое задание, описание архитектуры, модель предметной области на каком-либо графическом языке, исходный код, пользовательская документация и т.д. Верификация и валидация являются видами деятельности, направленными на обнаружение ошибок в ПО, реализацию контроля качества ПО. Имея общую цель, они отличаются источниками проверяемых в их ходе свойств, правил и ограничений, нарушение которых считается ошибкой. Верификацией называется проверка соответствия результатов отдельных этапов разработки программной системы требованиям и ограничениям, сформулированным для них на предыдущих этапах. Модель демонстрирует, что тестирование продукта обсуждается, проектируется и планируется на ранних этапах жизненного цикла разработки. План испытания и приёмки заказчиком разрабатывается на этапе планирования, а компоновочного испытания системы – на фазах анализа, разработки проекта и т.д. Валидация проверяет соответствие любых создаваемых или используемых в ходе разработки и сопровождения ПО артефактов нуждам и потребностям пользователей и заказчиков этого ПО, с учётом функциональных законов предметной области и ограничений контекста использования ПО.

При использовании V-образной модели обеспечивается несколько преимуществ:

- ✓ особое значение придаётся планированию, направленному на верификацию и аттестацию разрабатываемого продукта на ранних стадиях его разработки;
- ✓ предусматриваются валидация и верификация всех внешних и внутренних полученных данных, а не только самого программного продукта;

- ✓ определение требований выполняется перед разработкой проекта системы;
- ✓ определяются продукты, которые должны быть получены в результате процесса разработки, причём каждые полученные данные должны подвергаться тестированию;
- ✓ по модели менеджеры проекта может отслеживать ход процесса разработки, так как возможно воспользоваться временной шкалой, а завершение каждой фазы является контрольной точкой;
- ✓ модель проста в использовании.

V-образная модель имеет и свои недостатки. В ней отсутствуют: а) чёткий механизм обработки и работы с параллельными событиями; б) учёт существующих между фазами итераций; в) не предусмотрено внесение требований динамических изменений на разных этапах жизненного цикла; г) тестирование требований в жизненном цикле происходит слишком поздно, вследствие чего невозможно внести изменения, не повлияв при этом на график выполнения проекта; д) отсутствуют механизмы, направленные на анализ рисков.

К сфере применения данной модели так же, как и для каскадной, относятся, прежде всего, проекты, в которых вся информация о требованиях доступна заранее. Использование модели эффективно в том случае, когда доступной является информация о методе реализации решения, а персонал владеет необходимыми умениями и обладает опытом работы с данной технологией. V-образная модель — это отличный выбор для систем, в которых требуется высокая надёжность.

При эволюционной стратегии разработки в начале жизненного цикла определяются не все требования. Система строится в виде последовательности версий, то есть в виде прототипов. Цель прототипирования программ – обеспечение полного понимания требований. Прототипирование наиболее эффективно в тех случаях, когда в проекте используется новая системная концепция или новая технология, так как в этих случаях достаточно сложно полностью и корректно разработать детальные технические требования к системе на ранних стадиях цикла разработки. Прототипирование позволяет итеративно уточнять требования к продукту при достижении предельно высокой производительности разработки проекта. При использовании эволюционного прототипирования снижаются затраты и оптимизируется соблюдение графиков.

Прототипом является поддающаяся модификации и расширению модель системы, не обязательно представляющая все свойства системы. Благодаря использованию прототипа пользователи данного приложения получают представление о ключевых возможностях системы до её непосредственной реализации. Прототип — эквивалент экспериментальной модели.

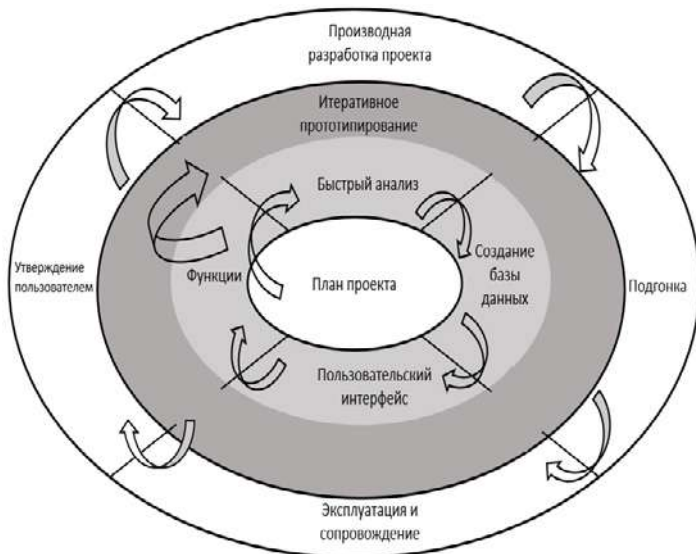


Рис. 3.6. Структурная эволюционная модель быстрого прототипирования ЖЦ ПО

Структурная эволюционная модель быстрого прототипирования ЖЦ ПО представлена на рис. 3.6.

Прототипирование — это процесс построения рабочей модели системы. Начало ЖЦ разработки помещено в центре эллипса. Команда разработчиков совместно с пользователями разрабатывают предварительный план проекта, руководствуясь предварительными требованиями. Используя методы ускоренного анализа, пользователь и разработчики совместно работают над определением требований и спецификаций для важнейших частей системы.

Планирование проекта — это первое действие на этапе быстрого анализа, с помощью которого получают документ,



описывающий в общих чертах примерные графики и получаемые данные. Таким образом, создаётся план проекта, а затем выполняется быстрый анализ, после чего проектируется база данных, пользовательский интерфейс и разработка функций.

Второе действие — это быстрый анализ, на протяжении которого предварительные опросы пользователей используются для разработки умышленно неполной высокоуровневой модели системы на уровне документации. В результате получают частичную спецификацию требований, которые используются для построения исходного прототипа, создаваемого на последующих трёх этапах. Дизайнер конструирует модель (с использованием инструментальных средства), то есть частичное представление системы, включающее в себя только те базовые свойства, которые необходимы для удовлетворения требований заказчика. Затем начинается итерационный цикл быстрого прототипирования. Разработчик демонстрирует прототип, а пользователь оценивает его функционирование. После этого определяются проблемы, над устранением которых совместно работают пользователь и дизайнер. Этот процесс продолжается до тех пор, пока пользователь не будет удовлетворен тем, как система выполняет предъявленные к ней требования. Получив одобрение пользователя, быстрый прототип преобразуют в детальный проект, и систему настраивают на производственное использование. Именно на этом этапе настройки ускоренный прототип становится полностью действующей системой, которая заменяет собой частичную систему, полученную в итерационном цикле прототипирования.

Заключительная фаза представляет собой функционирование и сопровождение, которые отображают действия, направленные на перемещение системы в стадию производственного процесса.

Преимущества структурной модели быстрого прототипирования заключаются в следующем:

1) взаимодействие заказчика с системой начинается на раннем этапе разработки, в результате пользователь может «увидеть» системные требования в процессе их сбора командой разработчиков;

2) исходя из реакции пользователей на демонстрации разрабатываемого продукта, разработчики получают сведения об разных аспектах поведения системы, благодаря чём у минимизируются неточности в требованиях;

3) снижается возможность искажения информации при определении требований, что приводит к созданию более качественного конечного продукта;

4) в процессе разработки можно внести новые требования пользователя, что часто необходимо, так как реальность отличается от концепции;

5) модель представляет собой формальную спецификацию, воплощенную в рабочую модель;

6) модель позволяет выполнять гибкое проектирование и разработку, включая несколько итераций на всех фазах ЖЦ;

7) ожидаемое качество продукта определяется при активном участии пользователя в процессе на ранних фазах разработки;

8) возможность наблюдать ту или иную функцию в действии пробуждает необходимость в разработке дополнительных функциональных возможностей;

9) уменьшение а доработок снижает затраты на разработку;

10) раннее выявление проблем сокращает общие затраты;

11) обеспечивается управление рисками;

12) документация сконцентрирована на продукте, а не на его разработке;

13) возможность появления разногласий между пользователями и разработчиками минимизирована, принимая участие в процессе разработки, пользователи в большей степени будут довольны полученными результатами, так как увидят прогресс в выполнении проекта.

Перечислим недостатки структурной модели быстрого прототипирования:

- разработанные «на скорую руку» прототипы могут сопровождаться некачественной документацией;
- с учётом создания рабочего прототипа, качеству всего ПО или эксплуатационной надёжности может быть уделено недостаточно внимания;
- в результате использования модели можно получить систему с плохими характеристиками, особенно если пропускается этап подгонки;
- решение трудных проблем может отодвигаться на будущее, в результате полученные продукты могут не оправдать надежды, возлагаемые на прототип;
- при досрочном завершении проекта, у конечного пользователя остаётся лишь прототип системы;

- несовпадение представлений пользователей и разработчиков об использовании прототипа может привести к созданию другого пользовательского интерфейса;
- пользователь может предпочесть прототип, не дожидаясь появления полной, хорошо продуманной версии;
- на пользователей могут неблагоприятно повлиять сведения об отличии между прототипом и полной системой, готовой к реализации;
- на пользователей может негативно влиять тот факт, что они не знают точное количество итераций, которые будут необходимы;
- на разработку системы может быть потрачено слишком много времени, так как итерационный процесс демонстрации прототипа и его пересмотр могут продолжаться бесконечно без надлежащего управления процессом;
- при выборе инструментальных средств прототипирования разработчики могут остановить свой выбор на менее подходящем решении, только чтобы продемонстрировать собственные способности.

Эта модель может успешно применяться в том случае, если требования не известны заранее, не постоянны, нужна проверка концепции системы; выполняется новая, не имеющая аналогов, разработка в комбинации с каскадной моделью (на начальном этапе проекта используется прототипирование, а далее — каскадная модель).

Модель быстрой разработки появилась в 1980-х годах. В ответ на ограничения каскадной модели компания IBM начала использовать метод быстрой разработки приложений (Rapid Application Development, RAD). Основателем RAD считается сотрудник IBM Джеймс Мартин, сформулировавший основные принципы RAD, обобщив свой опыт работы и основываясь на идеях Барри Бойма и Скотта Шульца. Методология RAD была окончательно им оформлена в книге «Быстрая разработка приложений» в 1991 году.

В основе RAD лежат три основных элемента: небольшая команда разработчиков, тщательно проработанный производственный график работ, рассчитанный на сравнительно короткий срок (от 2 до 6 мес.) и итерационная модель разработки.

Жизненный цикл по методологии RAD состоит из четырёх фаз: 1) фаза анализа и планирования требований; 2) фаза проектирования; 3) фаза построения; 4) фаза внедрения. RAD предполагает, что пользователь задействован на всех фазах проек-

та — не только при определении требований, но и при проектировании, разработке, тестировании, а также конечной установке информационной системы. По мере выполнения проекта разработчики уточняют и реализуют в информационном продукте требования, выдвигаемые заказчиком. Такой подход основывается на последовательности итераций прототипов, их критический анализ обсуждается с заказчиком. Решающее значение имеет участие заказчика в планировании и проектировании. Таким образом, пользователи должны выполнять большой объём работ, но они получают систему, разработанную и внедрённую за более короткий промежуток времени.

Характерной чертой этой модели является небольшое время перехода от определения требований до создания полной системы. Разработка каждого информационного продукта ограничивается определённым периодом времени и называется временным блоком. Факторы, позволяющие создать систему за 60 дней, включают в себя использование мощных инструментальных средств разработки, высокий уровень повторного использования ПО, а также чёткое планирование и выделенные ресурсы.

Модель быстрой разработки приложений, представленная на рис. 3.7., демонстрирует этапы процесса разработки ЖЦИС и отображает участие пользователя на всех этапах (пунктирная линия).

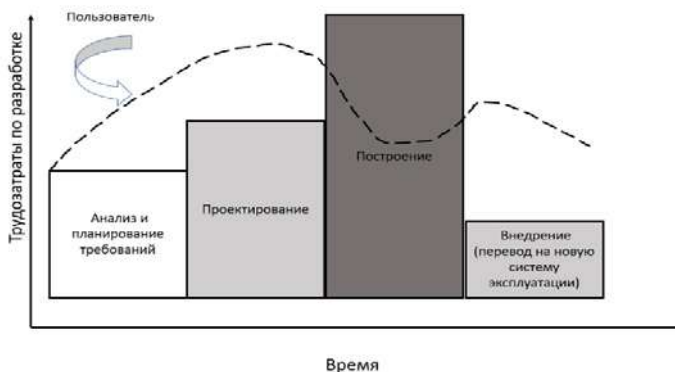


Рис. 3.7. Модель быстрой разработки приложений

Модель RAD может успешно применяться в конкретной ситуации в случае, если: требования хорошо известны; пользова-

тель имеет возможность и желание принимать участие в процессе разработки на протяжении всего жизненного цикла; разработка должна быть выполнена в определённые, достаточно короткие сроки; система имеет небольшой размер; затраты и соблюдение графика не являются самым важным вопросом; имеется невысокая степень рисков; команда обладает достаточными знаниями предметной области и навыками в использовании CASE-средств разработки (Computer - Aided Software Engineering, набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования ПО).

В качестве преимуществ применения этой модели можно отметить следующие: требуется меньшее количество специалистов, обладающих знаниями в предметной области; уменьшается время разработки и, как следствие, снижаются затраты; пользователь (заказчик), принимающий активное участие в проектировании и внедрении информационной системы, будет удовлетворён разработанной системой; система будет соответствовать коммерческим потребностям заказчика и будет надёжна в эксплуатации.

Основные недостатки этой модели: пользователь не может постоянно принимать участие в процессе разработки на протяжении всего жизненного цикла; использование высококвалифицированных и высокооплачиваемых специалистов при отсутствии пригодных для повторного использования компонент; жесткий ускоренный процесс разработки и внедрения системы.

Инкрементная модель (англ. *increment* – увеличение, приращение) подразумевает разработку информационной системы с линейной последовательностью стадий, но в несколько инкрементов (версий), т. е. с запланированным улучшением продукта. Инкрементная модель (рис. 3.8) представляет собой процесс частичной реализации всей системы и медленного наращивания её функциональных возможностей и эффективности. В этой модели применяется принцип компоновки из стандартных блоков, что позволяет обеспечить контроль над процессом разработки изменяющихся требований. При применении этой модели заранее формируется полный набор требований. Процесс разработки осуществляется в виде последовательных, небольших по размеру проектов.

Информационная система разрабатывается по принципу наращивания функциональных возможностей. Каждая последующая версия системы добавляет к предыдущей определённые функциональные возможности до тех пор, пока не будут реализо-

ваны все запланированные возможности. При этом можно использовать компоновку из стандартных блоков.

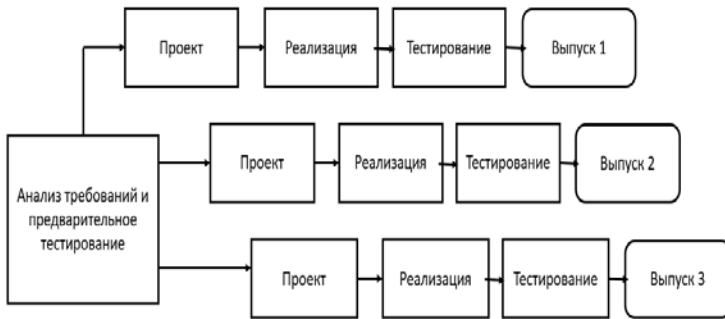


Рис.3.8. Инкрементная модель

В качестве преимуществ инкрементной модели можно назвать следующие: не требуется заранее вкладывать средства, необходимые для разработки всего проекта; в результате выполнения каждого инкремента получается полноценный функциональный продукт; опыт, полученный в результате выполнения каждой инкрементной поставки, можно использовать при следующей разработке; в процессе разработки может работать одна и та же команда последовательно над каждым инкрементным решением; заказчик привыкает к новой технологии постепенно; риск не сосредоточен в одном большом проекте; улучшается понимание требований для более поздних инкрементов.

Однако необходимо отметить, что в модели не предусмотрены итерации в рамках каждого инкремента, а также может возникнуть тенденция, когда более трудные проблемы переносятся на более поздний срок.

Инкрементная модель применяется для проектов, выполнение которых предусмотрено за большой период времени; при низкой степени риска, при выполнении проекта с применением новой технологии.

Спиральная модель впервые была представлена Б. Бозмом и опубликована в журнале «IEEE Computers» в 1988 году. Модель воплощает в себе преимущества каскадной модели с упорядоченной относительно стандартной последовательностью стадий разработки, а также в ней предусмотрены анализ рисков, управление

ими, использование прототипирования или быстрой разработки приложений посредством применения высокоуровневых средств разработки.

Спиральная модель (рис. 3.9) отображает базовую концепцию, которая заключается в том, что каждый цикл представляет собой последовательность операций, которой соответствует такое же количество стадий, как и в каскадной модели. Во внимание принимаются каждая составляющая часть продукта и каждый уровень сложности, начиная с общей формулировки потребностей и заканчивая кодированием каждого отдельного модуля.

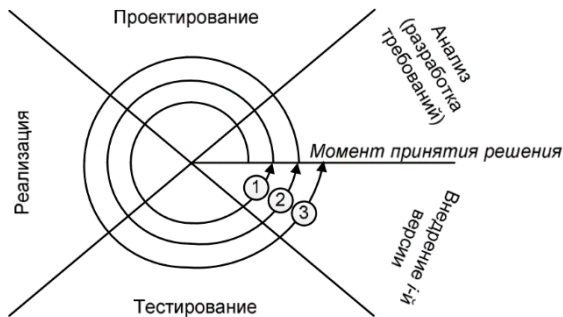


Рис. 3.9. Спиральная модель

Для каждой итерации следует определить цели, возможные альтернативные варианты и ограничения; установить и разрешить риски; дать оценку альтернативным вариантам; разработать результативные данные для этой итерации и доказать их правильность; спланировать следующую итерацию. Затем следует выбрать метод осуществления следующей итерации в случае, если требуется её выполнять.

На рисунке 3.9 в квадрантах определено количество циклов равное трём, однако количество циклов следует выбирать по необходимости, для каждого проекта индивидуально. В этой модели кодирование выполняется значительно позже, чем в других моделях, что позволяет минимизировать риск посредством последовательных уточнений требований, выдвигаемых заказчиком.

Спиральная модель позволяет пользователям ознакомиться с системой на ранних этапах, предполагает их активное участие при планировании, анализе рисков, разработке, а также при

выполнении оценочных действий; модель обеспечивает разбиение большого потенциального а действий по разработке продукта на небольшие части, позволяет, если потребуется, остановить работы.

В модели реализованы преимущества инкрементной модели и хорошо реализована обратная связь. Спиральная модель предоставляет возможность гибкого проектирования, кроме того, она не требует заранее вычислять необходимые финансовые ресурсы, достаточно часто предоставляя возможность определять совокупные затраты. В качестве недостатков следует указать следующие:

- при низкой степени риска и небольших размерах модель может оказаться дорогостоящей;
- модель имеет усложнённую структуру;
- требуются высокопрофессиональные знания специалистов для оценки рисков;
- спираль может продолжаться до бесконечности, и большое количество промежуточных стадий может привести к необходимости дополнительного финансирования.

Применение спиральной модели оправдано в тех случаях, когда: а) важен анализ рисков и затрат, и организация обладает навыками, требуемыми для адаптации модели; б) предполагается применение новой технологии, и необходимо протестировать базовые концепции; в) требования заказчика слишком сложные, или недостаточно систематизированные; г) предполагается разработка новой линейки продуктов.

### **3.4. Современные методологии разработки программного обеспечения**

Microsoft Solutions Framework (MSF) является методологией разработки ПО, представляющая собой обобщение лучших практик, которые когда-либо использовались командами разработчиков Microsoft. MSF описывает управление людьми и рабочими процессами при разработке ИТ-решений. ИТ-решение понимается как скоординированная поставка следующего набора элементов: программные средства, документация, обучение, сопровождение. В основе MSF лежат следующие принципы:

- единое видение проекта, которое предполагает понимание всеми заинтересованными лицами целей и задач создания ПО;



- готовность к переменам или гибкость, что предполагает возможность уточнения и изменения требований заказчика в процессе разработки, оперативного и быстрого реагирования на текущие изменения условий проекта при обеспечении неизменной эффективности управленческой деятельности;
- концентрация на бизнес-приоритетах, что предполагает создание продукта с высоким потребительским качеством и направленностью на достижение определенного бизнес-результата;
- формирование мотивации на свободное общение, что предусматривает открытый и честный обмен информацией как внутри команды, так и с ключевыми заинтересованными лицами.

Универсальность модели MSF определяется тем, что благодаря своей гибкости и отсутствию жёстко установленных связей и процедур она может быть применена при разработке различных программных приложений, которые могут использоваться в бизнесе и повседневной жизни. В основе методологии MSF лежит итеративный интегрированный подход к созданию и внедрению решений, базирующийся на фазах и вехах. Итеративность подхода предусматривает поэтапное создание работоспособной программной системы с определённой функциональностью, отражающей требования к конечному продукту на данном этапе разработки. Каждый виток спирали состоит из идентичных фаз, на которых выполняются этапы работ по формированию концепции фазы, планированию, разработке, стабилизации и внедрению. Набор требований программной системы и соответствующих им задач, реализуемых на заданном витке спирали, определяется менеджером проекта на основе ранжирования требований к системе. Каждый последующий виток спирали добавляет к программной системе функциональность, отражающую требования заказчика.

Интеграция в рамках одного проекта процедур разработки и внедрения системы позволяет представлять заказчику различные промежуточные работоспособные версии программного продукта; оперативно вносить изменения, отражающие видение заказчиком функциональности и дизайна проектируемой системы; снизить риски проекта за счёт раннего выявления проблем и возможности своевременного их устранения.

Методология MSF представляет собой согласованный набор концепций, моделей и правил, определяющих процесс разработки ПО. Руководство по MSF структурно состоит из пяти до-

кументов, каждый из которых описывает определённую модель или дисциплину: модель процессов, модель проектной группы, дисциплину управления проектами, дисциплину управления рисками, дисциплину управления подготовкой. Модель MSF сочетает в себе свойства двух основных моделей ЖЦ: каскадной и спиральной (рис. 3.10).

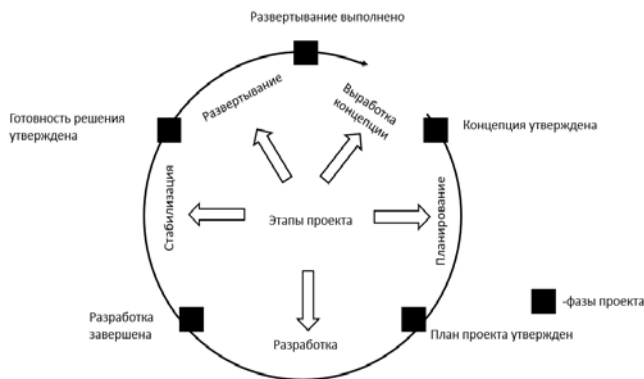


Рис. 3.10. Модель MSF

От спиральной модели ЖЦ методология MSF использует подход, основанный на итеративной разработке. Весь ЖЦ проекта протекает в виде последовательности итераций, каждая из которых заканчивается выпуском версии. Методология MSF рекомендует вкладывать в первую версию продукта только базовую функциональность и затем наращивать её в следующих версиях. Как и в обычной спиральной модели ЖЦ, в модели процессов MSF пересмотр функциональности, планов, спецификаций и требований не прекращается до конца проекта и производится после каждой итерации. Такой подход позволяет планировать последующие итерации, учитывая опыт предыдущих, обеспечивая гибкость и устойчивость к изменению требований заказчика.

Элементы каскадной модели ЖЦ реализуются в модели процессов MSF в виде системы вех и фаз. Фазы проекта определяют последовательно решаемые задачи, а вехи (milestones) – ключевые точки проекта, характеризующие достижение какого-либо существенного результата. В отличие от этапа или стадии, которые описывают характер и объём работ, вехи определяют

цели разработки. В MSF используются два вида вех: главные и промежуточные. Они имеют следующие характеристики: *главные вехи* служат точками перехода от одной фазы к другой и определяют изменения в текущих задачах ролевых кластеров проектной команды; в MSF главные вехи являются в достаточной степени универсальными для применения в любом ИТ проекте; *промежуточные вехи* показывают достижение определённого прогресса в исполнении фазы проекта и расчлениают большие сегменты работы на меньшие, обозримые и управляемые участки; промежуточные вехи могут варьироваться в зависимости от характера проекта.

Методология MSF предусматривает следующие ключевые вехи: 1) концепция проекта утверждена; 2) планы проекта утверждены; 3) разработка завершена; 4) готовность решения утверждена; 5) развертывание выполнено.

Фазы – это этапы (стадии) между вехами. Модель процессов MSF включает следующие основные фазы процесса разработки: а) выработка концепции; б) планирование; в) разработка; г) стабилизация; д) внедрение. Фазы в модели процессов MSF по их последовательности, характеру и задачам соответствуют этапам в стандартных каскадной и спиральной моделях ЖЦ. Главной особенностью модели процессов MSF является наличие вех, позволяющих качественно и количественно оценить результат выполнения работ. Таким образом, процесс разработки программного продукта становится более формализованным и управляемым.

Методология разработки ПО Rational Unified Process (RUP) разработана компанией Rational Software. Методология предлагает использовать комплекс руководств, примеров, шаблонов и инструкций по использованию инструментальных средств для выполнения работ по созданию и сопровождению программного продукта. Особенностью методологии является то, что вместо написания текстовой документации в течение всего процесса разработки активно используются графические модели, описывающие различные стороны разрабатываемого программного продукта. Графические модели формируют общую базу знаний, доступную каждому члену группы разработчиков. В качестве языка моделирования используется унифицированный язык моделирования UML. С точки зрения организации процесса разработки методология RUP использует итеративную модель ЖЦ. Фазы могут включать в себя одну или несколько итераций. Количество итераций определяется сложностью создаваемой

системы. Методология RUP использует фазы для группировки отдельных итераций с точки зрения достигаемых результатов:

1. *Начальная фаза*: общее описание системы, включающее основные требования, характеристики и ограничения, план проекта.

2. *Фаза уточнения*: функциональные требования, модель предметной области, технологическая платформа, проект системы, прототип системы.

3. *Фаза конструирования*: продукт, готовый к внедрению.

4. *Фаза внедрения*: окончательная версия системы, введённая в эксплуатацию.

Главным достоинством методологии RUP является удачное сочетание универсального и гибкого подхода к описанию процесса разработки (фазы, итерации, дисциплины) и формализованного подхода к формированию базы знаний (графические модели UML). Гибкие методологии разработки программного обеспечения (*Agile software development*) – это группа методологий, которые ориентированы на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп. К классу гибких методологий разработки относятся, например, экстремальное программирование (XP), Scrum, FDD и др. *Agile* как методология разработки не содержит четких инструкций и «лучших практик», однако представляет собой сборник основных принципов и ценностей в предметной области разработки ПО. Процесс гибкой разработки является адаптивным по отношению к постоянно изменяющимся условиям, что достигается разработкой за короткие итерации, после каждой из них происходит пересмотр требований и в случае необходимости – изменение практик коммуникаций и работы команды. Можно выделить следующие основные приоритеты *Agile*:

- приоритет взаимодействия людей над процессами и традиционными инструментами управления;
- приоритет получения работающего продукта над исчерпывающей всеобъемлющей документацией;
- приоритет сотрудничества с потребителями (заказчиком) над формальными вопросами контрактов;
- приоритет быстрого реагирования на изменения над неотступным следованием плану.

Гибкие методологии сводят процесс разработки к серии итераций. Каждая итерация включает в себя анализ, проектиро-

вание, программирование, тестирование и внедрение, т.е. итерация — это программный проект в миниатюре. Высокая частота выпуска и внедрения готовых версий позволяет членам команды своевременно выявить проблемы, связанные с постановкой и реализацией требований заказчика, и разрешить их в следующей версии продукта. Достоинством гибких методологий также является то, что они основаны на частом и непосредственном общении всех заинтересованных в разработке лиц, включая заказчика, определяющего требования к продукту. Это значительно ускоряет процесс выработки и согласования проектных решений. Отдавая предпочтение непосредственному общению, гибкие методологии уменьшают объём письменной документации по сравнению с другими методами.

В то же время отличительные особенности гибких методологий могут на практике проявить себя как недостатки, связанные с планированием работ и управлением проектом. *Agile* не предполагает построения планов разработки на длительный срок. Это связано с тем, что заказчик в начале очередной итерации может сформулировать требования, противоречащие архитектуре текущей версии созданного и поставляемого продукта. Как результат это может привести к неоправданно большим затратам времени и средств на переработку архитектуры системы и повторную реализацию её компонентов. Кроме того, часть специалистов в области разработки ПО указывают в качестве серьёзного недостатка то, что *Agile* мотивирует разработчиков решать все задачи наиболее простым и быстрым способом, часто не обращая внимания на качество решения. Это относится как к потребительским качествам продукта, так и к качеству программного кода. Накопление и откладывание на неопределённый срок большого количества таких проблем может привести к тому, что в какой-то момент их совместное решение при выпуске очередной версии окажется крайне трудоёмким и дорогостоящим.

Таким образом, гибкие методологии представляют собой оригинальный подход к организации процесса разработки ПО, успешность применения которого на практике сильно зависит от многих факторов и условий, главным из которых является состав команды. Гибкие методологии успешно применяются там, где и разработчик, и заказчик технически и организационно компетентны, доверяют друг другу, ответственно и профессионально подходят к разработке программного продукта. В противном случае риски использования гибких методологий являются слишком высокими, и для организации процесса разра-

ботки следует выбрать другой, более структурированный и формальный подход.

### **3.5. Организация разработки корпоративной информационной системы**

Организацию проектирования ИС принято разделять на два типа:

- каноническое проектирование, отражающее особенности технологии оригинального (индивидуального) процесса проектирования;
- типовое проектирование, для которого характерно типовое проектное решение (ТПР), пригодное к многократному использованию (тиражируемое проектное решение).

Каноническое проектирование отличает отражение ручной технологии проектирования, осуществление на уровне исполнителей, использование инструментария универсальной компьютерной поддержки. Применяется каноническое проектирование, главным образом, для локальных и относительно небольших ИС с минимальным использованием типовых решений. Адаптация проектных решений происходит только посредством перепрограммирования программных модулей. Принцип деления процесса проектирования на стадии и этапы направлен на то, чтобы проектировать систему «сверху-вниз» и постепенно разрабатывать - изначально укрупненные, затем детализированные – проектные решения. Поскольку объекты автоматизации имеют различную сложность и набор задач для создания решения конкретной ИС, стадии и этапы работ также могут различаться по трудоемкости. Существует возможность объединять последовательные этапы, исключать определенные из них на любой стадии проекта, а также до окончания предыдущей стадии начинать выполнение следующей. Стадии и этапы разработки ИС, которые выполняют организации-участники, оформляются в договорах и технических заданиях на выполнение работ.

Организовывается каноническое проектирование с использованием каскадной модели жизненного цикла. Это предполагает разделение процесса на три укрупненные стадии проектирования:

- предпроектную (стадии 1-3);
- проектную (стадии 4-6);
- послепроектная (стадии 7-8).

На предпроектной стадии производится предпроектный анализ и составляется техническое задание на ИС. Характерными результатами этого этапа являются: определение целей и задач системы, формирование общих требований к её созданию, разработка программы проведения обследования, в ходе которого должны быть изучены структура и бизнес-процессы организации, используемая модель управления, задачи, подлежащие автоматизации, технико-экономические характеристики, предварительный состав технических средств.

Перечень стадий работ в соответствии с ГОСТ 34.601-90 представлен ниже:

- формирование требований к АС
- разработка концепции АС.
- техническое задание.

Дополнительные пояснения и подробный состав стадий приведен выше в таблице 3.3.

Важным документом, фиксирующим результаты определения стратегии внедрения ИС, является технико-экономическое обоснование проекта. В этом документе должно быть четко определены результаты выполнения проекта для заказчика, а также указаны графики выполнения работ и график финансирования на разных этапах выполнения проекта. Дополнительно в нем отражаются сроки, время окупаемости проекта, ожидаемые выгода и экономический эффект проекта. Технико-экономическое обоснование ориентировочно должно содержать:

- 1) риски и ограничения проекта;
- 2) условия эксплуатации будущей системы: архитектурные, аппаратно- программные требования;
- 3) пользователи системы;
- 4) перечень функций, выполняемых системой;
- 5) интерфейсы и распределение функций между человеком и системой;
- 6) сроки завершения этапов, форма приемки/ сдачи работ;
- 7) стоимость проекта, время окупаемости проекта, ожидаемый экономический эффект;
- 8) возможности развития корпоративной информационной системы.

Техническое задание (ТЗ) в соответствии с ГОСТ 34.602-89 — основной документ, определяющий требования и порядок создания (развития или модернизации) автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка ИС и её

приемка при вводе в действие. Разработка технического задания предусматривает описание следующих разделов:

- общие сведения;
- назначение и цели создания (развития) системы;
- характеристика объектов автоматизации; требования к системе;
- состав и содержание работ по созданию системы;
- порядок контроля и приемки системы;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;
- требования к документированию;
- источники разработки.

Процесс разработки технического задания включает обследование объекта автоматизации (организации или подразделения) и его систем управления. Для решения задач информационного обеспечения необходимо проанализировать информационные потоки, формы документации, системы кодирования.

Проектная стадия предусматривает составление эскизного и технического проектов, разработку рабочей документации (см. табл.3.3). Если для ИС конкретного объекта автоматизации проектные решения выбраны ранее или являются очевидными, стадия эскизного проекта может быть исключена из последовательности работ. На этапе эскизного проекта должны быть определены:

- цели, функции ИС и подсистем;
- состав комплексов задач и отдельных задач;
- концепция и структура информационной базы;
- функции СУБД;
- функции и параметры основных программных средств;
- ожидаемый эффект от её внедрения.

Документация, содержащая результаты работ по совокупности принятых проектных решений, согласовывается, утверждается и используется в дальнейшем для выполнения работ по созданию ИС.

На основании технического задания (и эскизного проекта) разрабатывается технический проект ИС. Здесь проводится работа по выбору основных проектных решений, а также рассчитывается экономическая эффективность системы. Важной составляющей разработки технического проекта является анализ всей используемой информации на предмет таких характеристик, как полнота, отсутствие дублирования и избыточности,



непротиворечивость и т.д., а также определение форм выходных документов, оформление документации должно соответствовать требованиям ГОСТ 34-201.

Один из основных этапов стадии рабочего проектирования – разработка рабочей документации на информационное обеспечение ИС. Стадия «Рабочая документация» предполагает создание, как программного продукта, так и всей сопровождающей документации, которая должна предоставлять все сведения, обеспечивающие выполнение работ на стадиях ввода ИС в действие и эксплуатации ИС, в том числе, сведения для поддержания уровня качества ИС (соблюдения эксплуатационных характеристик).

Послепроектная стадия включает в себя реализацию мероприятий по внедрению, подготовку помещений и технических средств, обучение персонала. Также производится эксплуатация системы с решением конкретных задач, анализируются результаты испытаний, реализуются мероприятия по сопровождению ИС. Основными видами испытаний для ИС являются такие, как: предварительные испытания, опытная эксплуатация и приемочные испытания, которые при необходимости могут быть расширены. Предварительные испытания проводят для определения работоспособности системы и решения вопроса о возможности её приемки в опытную эксплуатацию. Предварительные испытания следует выполнять после проведения разработчиком отладки и тестирования поставляемых программных и технических средств системы и представления им соответствующих документов об их готовности к испытаниям, а также после ознакомления персонала ИС с эксплуатационной документацией. Опытную эксплуатацию системы проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик системы и готовности персонала к работе в условиях её функционирования, а также определения фактической эффективности. Приемочные испытания проводят для определения соответствия системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки системы в постоянную эксплуатацию. При всех видах испытаний оформляются соответствующие акты о приемке системы в опытную эксплуатацию, её завершении и о приёмке системы в постоянную эксплуатацию. Основными процессами стадии сопровождения являются осуществление работ по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации системы в течение гарантийных сроков, а также анализ функционирования

системы, выявление отклонений и их причин, устранение причин отклонений и недостатков, обеспечение стабильности эксплуатационных характеристик.

Проект по созданию КИС может быть индивидуальным или типовым. Индивидуальный проект – подразумевает разработку ИС, как правило с помощью специалистов самой организации. Типовое проект ИС предполагает создание системы из готовых типовых проектных решений. Типовое проектное решение (ТПР) – это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение. Метод типового проектирования отличается возможностью декомпозиции проектируемой ИС с разделением на компоненты, в число которых входят программные модули, подсистемы, комплексы задач и др. Для реализации компонентов можно воспользоваться типовыми решениями, которые уже существуют на рынке, и настроить их под нужды конкретной организации. Каждое типовое решение предполагает наличие, кроме собственно функциональных элементов (программных или аппаратных), документации с детальным описанием ТПР и процедур настройки в соответствии с требованиями разрабатываемой системы.

Декомпозиция может иметь несколько уровней, что позволяет выделить классы ТПР: элементные – по отдельной задаче (элементу), подсистемные – по отдельным подсистемам, объектные – отраслевые типовые проектные решения, содержащие весь набор подсистем.

Элементные ТПР – это типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи (информационному, программному, техническому, математическому, организационному). Возможность реализации модульного подхода считается достоинством элементных ТПР. Однако в случае несовместимости разных элементов процесс их объединения приводит к увеличению затрат.

В подсистемных ТПР в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы, разработанные с учетом функциональной полноты и минимизации внешних информационных связей. Подсистемные ТПР, помимо реализации модульного подхода, дают возможность провести параметрическую настройку на объекты разных уровней управления. Проблемы с объединением возникают в случае привлечения продукта нескольких разных производителей ПО.

Объектные ТПР представляют собой типовые отраслевые решения, которые включают полный набор функциональных

и обеспечивающих подсистем ИС. Объектные ТПР отличаются большим количеством достоинств:

- масштабируемостью, что делает возможным применение конфигураций ИС для разного числа рабочих мест;
- методологическим единством компонентов;
- совместимостью компонентов ИС;
- открытостью архитектуры – возможностью развёртывать проектные решения на платформах различного типа;
- конфигурируемостью – возможностью применения нужного подмножества компонентов ИС.

К недостаткам объектных ТПР можно отнести проблемы реализации типового проекта в оригинальном объекте управления, что приводит в определенных ситуациях к необходимости смены организационной структуры объекта автоматизации.

Для реализации типового проектирования используются два подхода: параметрически-ориентированный и модельно-ориентированный.

Параметрически-ориентированное проектирование включает следующие основные этапы:

- декомпозиция проектируемой ИС на множество составляющих компонентов;
- выбор и приобретение из имеющихся на рынке ТПР, необходимых для реализации выделенных компонентов;
- настройка (доработка) приобретённого ТПР на особенности конкретной организации с помощью обслуживающей организации (либо самостоятельно).

Выбор и приобретение ТПР подразумевает выполнение следующих шагов:

- определение критериев оценки компонентов КИС с точки зрения решения поставленных задач;
- анализ и оценка доступных ТПР по сформулированным критериям;
- выбор и закупка наиболее подходящих компонентов.

Модельно-ориентированное проектирование заключается в адаптации состава и характеристик типовой ИС к модели объекта автоматизации. Технология проектирования в этом случае должна обеспечивать единые средства для работы, как с моделью типовой ИС, так и с моделью конкретного предприятия. Модельно-ориентированное проектирование ИС предполагает, прежде всего, построение модели объекта автоматизации с использованием специального программного инструментария.

Возможно также создание КИС на базе типовой модели из репозитория, поставляемого вместе с программным продуктом и содержащего, как базовую (эталонную) модель, так и конфигурации для определённых отраслей или типов производства.

### **Выводы**

Создание КИС представляет собой информационный проект. К необходимым ресурсам информационного проекта следует отнести материальный, финансовый, человеческий и информационный ресурсы. Эффективность работ достигается за счёт управления процессом реализации проекта, которое обеспечивает распределение ресурсов, координацию выполняемой последовательности работ.

Разработка информационной системы является весьма сложной задачей, процесс её решения разбивается на определённое количество этапов. Жизненный цикл информационной системы представляет собой непрерывный процесс, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания системы и заканчивается в момент её полного изъятия из эксплуатации. В настоящее время концепция жизненного цикла в практике использования информационных технологий/информационных систем в Российской Федерации представлена следующими стандартами:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств» (ISO/IEC/IEEE 12207:2017 System and software engineering — Software life cycle processes»);

- ГОСТ Р 57193-2016 «Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» («ISO/IEC/IEEE 15288:2015 System and software engineering — System life cycle processes»);

- ГОСТ 34.601-90 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Стандарты определяют процессы, виды деятельности и задачи, которые используются при приобретении, поставке, разработке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов и программных компонентов системы, как в самой организации, так и вне её.

Стадии жизненного цикла образуют структуру работ для детализированного моделирования. Модель жизненного цикла может включать одну или несколько моделей стадий. Модель собирается в виде последовательности стадий, которые могут перекрываться или повторяться в зависимости от сферы применения рассматриваемой системы, от её размеров, сложности, изменяющихся потребностей и возможностей.

Процессы и действия жизненного цикла отбираются, соответствующим образом настраиваются и используются в течение жизненного цикла для полного удовлетворения целей и результатов создания ИС. Гарантированное получение результата – это цель, к которой стремятся как заказывающая сторона, так и сторона исполнителей (подрядчиков). Получение запланированного результата с заданным качеством, в установленные сроки и в рамках согласованного бюджета и есть основная цель управления жизненным циклом информационных систем. Понимание необходимых и достаточных шагов, соблюдение обязательной этапности в последовательности действий является залогом эффективного использования концепции жизненного цикла информационных систем.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое проект? Какие признаки характеризуют проект?
2. В чём заключается суть концепции уровней жизненного цикла Скотта Амблера?
3. Как и где используется модель зрелости функциональных возможностей организации (СММ)?
4. Что такое жизненный цикл организации, продукта производственно-технического назначения, программного продукта (информационной системы), информационной услуги?
5. Что такое модель жизненного цикла?
6. Какие существуют группы процессов жизненного цикла согласно ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010?
7. Какие существуют критерии для процессов жизненного цикла согласно ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010?
8. Какие существуют процессы жизненного цикла системы согласно ГОСТ Р 57193-2016?
9. Что такое стадии жизненного цикла информационной системы?

10. Какие процессы относятся к группе вспомогательных процессов в соответствии со стандартом ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010?
11. Какую модель жизненного цикла следует использовать при создании простых ИС?
12. Какие процессы относятся к группе организационных процессов в соответствии со стандартом ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010?
13. Укажите свойства каскадной модели ЖЦ.
14. Какая модель жизненного цикла наиболее объективно отражает реальный процесс создания сложных систем?
15. Какие процессы относятся к группе основных процессов в соответствии со стандартом ГОСТ ИСО/МЭК 12207-2010?
16. Дайте определение каноническому проектированию информационных систем.
17. Укажите стадии и этапы процесса канонического проектирования информационных систем.
18. В чём заключается цель предпроектной стадии создания информационной системы?
19. Как решаются задачи на предпроектной стадии создания информационной системы?
20. Укажите состав работ на стадии технического и рабочего проектирования.
21. Для чего осуществляется типовое проектирование ИС?
22. Расскажите о методах типового проектирования.
23. Что такое типовое проектное решение (ТПР)?
24. Каковы классы и структура типового проектного решения?
25. Опишите состав и содержание операций типового элементного проектирования информационной системы.
26. Назовите основные принципы MSF.
27. Чем определяется универсальность модели MSF?
28. Какая модель цикла программной системы используется в MSF?
29. В чём состоит итеративность методологии MSF?
30. Поясните назначение интеграции в методологии MSF.
31. Охарактеризуйте сущность инкрементной стратегии разработки ИС, перечислите достоинства, недостатки и области применения данной стратегии.
32. Изобразите инкрементную модель ЖЦ. В чём заключаются её особенности по сравнению с классической каскадной моделью?

33. Охарактеризуйте сущность эволюционной стратегии разработки ИС, перечислите достоинства, недостатки и области применения данной стратегии.

34. Изобразите эволюционную модель. В чём заключаются её особенности по сравнению с другими моделями жизненного цикла?

35. Дайте сравнительную характеристику каскадной, инкрементной и эволюционной стратегий разработки ИС.

36. Изобразите и охарактеризуйте поэтапную модель с промежуточным контролем. В чём заключаются её преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?

37. Изобразите и охарактеризуйте RAD-модель ЖЦ. В чём заключаются её отличия, преимущества и недостатки по сравнению с классической каскадной моделью?

38. Изобразите и охарактеризуйте спиральную модель. Назовите достоинства и недостатки данной модели ЖЦ.

39. Какие стадии ЖЦ проходит ИС по методологии RUP?

40. Назовите особенности гибких методологий разработки Agile.

41.

## **ПРАКТИКУМ**

### **Лабораторная работа 3.1.**

В процессе выполнения практического задания проводится анализ и оформление результатов исследования особенностей различных моделей жизненного цикла для конкретного варианта. Целями выполнения лабораторной работы являются:

- закрепление имеющихся знаний о моделях жизненного цикла ИС и способах их применения;
- приобретение навыков анализа требований, условий и ограничений проекта создания ИС и оценки трудоёмкости его реализации;
- приобретение навыков составления планов разработки ИС на основе разных моделей жизненного цикла.

В процессе выполнения лабораторной работы решаются следующие задачи:

- выполняется анализ постановки задачи;
- готовятся исходные данные для планирования;
- формулируются ограничения и условия разработки;
- составляется календарный план разработки ИС.

Вариант индивидуального задания определяет информационную систему, для создания которой необходимо составить план разработки на основе каскадной и спиральной моделей жизненного цикла. Варианты индивидуальных заданий представлены в приложении А. В процессе выполнения лабораторной работы необходимо:

1. Подготовить исходные данные. Исходными данными для планирования являются:

➤ общее описание некоторой ИС (назначение, область применения, решаемые задачи, технологические особенности реализации и внедрения);

➤ ограничения и условия разработки (требования заказчика, возможности команды разработчиков, сроки разработки, бюджет проекта и т.д.).

2. Составить календарный план разработки ИС с применением каскадного подхода.

3. Уточнить параметры календарного плана разработки ИС, учитывая ограничения и условия разработки.

4. Составить план разработки ИС с применением спиральной модели:

➤ разделить весь процесс создания и внедрения ИС на несколько стадий;

➤ составить календарный план разработки ИС.

### **Лабораторная работа 3.2**

Выполнение информационного проекта требует календарной увязки большого числа взаимосвязанных работ, выполняемых различными организациями. Составление и анализ соответствующих календарных планов представляют собой весьма сложную задачу, при решении которой применяется так называемый метод сетевого планирования.

Целью лабораторной работы является приобретение навыков:

- построения моделей сетевого планирования и управления;
- оптимизации построенных моделей.

Лабораторная работа состоит из двух практических заданий:

• задание на исследование возможности использования сетевого планирования и управления информационным проектом, представленного в приложении Б;

• индивидуальный вариант задания (вариант задания согласовывается с преподавателем). Индивидуальные задания представлены в приложении В.



Системой сетевого планирования и управления называется система организационного управления, реализующая функции: планирования, контроля и оперативного управления комплексами работ на основе построения, анализа, оптимизации и актуализации особого класса экономико-математических моделей, называемых сетевыми моделями (сетевыми графиками). В лабораторной работе исследуются следующие вопросы:

- сетевой график и его параметры;
- правила построения сетевого графика;
- расчёт параметров сетевого графика;
- оптимизация графика;
- линейный график и способы его построения.

Метод сетевого планирования даёт возможность определить, во-первых, какие работы или операции из числа многих, составляющих проект, являются «критическими» по своему влиянию на общую календарную продолжительность проекта и, во-вторых, каким образом построить наилучший календарный план проведения всех работ по данному проекту с тем, чтобы выдержать заданные сроки при минимальных затратах.

Идея сетевого метода очень проста. Она основана на графическом изображении комплекса работ с любой степенью их детализации и на выполнении элементарных арифметических операций по расчёту параметров и анализу сетевых графиков.

Сетевым графиком называется графическое изображение комплекса работ в виде ориентированного графа без контуров с дугами (работами), имеющими одну или несколько числовых характеристик, отображающими взаимосвязь между событиями. Основные элементы сетевого графика образуют работы и события. В качестве вершин графа используют события, а в качестве дуг – работы. Событие определяется как момент начала или завершения одной или нескольких работ. Предполагается, что событие не имеет временной продолжительности, а совершается мгновенно. На графике оно изображается кружком (прямоугольником) и нумеруется. Событие, которым начинается рассматриваемый комплекс работ, называется начальным, а событие, завершающее комплекс работ, – конечным, остальные события являются промежуточными.

Под работой понимается любой трудовой процесс, сопровождающийся затратой времени и приводящий к нужным результатам. На графе работы, как отмечалось ранее, изображаются дугами. Весом каждой дуги является продолжительность

соответствующей работы. Работы бывают действительные и фиктивные. Действительная работа представляет собой реальный процесс, приводящий к достижению конкретных результатов и требующий затрат определённых ресурсов (материальных средств, времени, персонала). На сетевом графике работа изображается сплошной дугой. Фиктивная работа есть условное изображение зависимости между действительными работами. Фиктивная работа не требует затрат ресурсов и времени, на графике она изображается пунктирной дугой.

Любая последовательность работ, соединяющая каких-либо два события, называется путём. Путь, соединяющий исходное и конечное событие через последовательность работ, называется полным путём сетевого графика. Длительностью полного пути является сумма весов (продолжительностей по времени) входящих в него дуг (работ). Полный путь максимальной продолжительности называется критическим. Критическими также называют работы и события, находящиеся на этом пути. Именно он определяет продолжительность выполнения всего комплекса требуемых работ. По существу, критический путь является собой самое «узкое» место информационного проекта. Уменьшить общую продолжительность осуществления проекта можно, только изыскав способы сокращения работ, лежащих на критическом пути. Сумма продолжительностей всех критических работ называется критическим сроком выполнения комплекса работ. Очевидно, что быстрее критического срока комплекс работ выполнить нельзя. Действительно, чтобы достигнуть завершающего события, надо пройти обязательно весь критический путь. Для сокращения продолжительности выполнения комплекса работ необходимо в первую очередь сокращать продолжительность работ, лежащих на критическом пути.

Можно выделить следующие правила составления сетевого графика:

- на сетевом графике должны быть одно начальное и одно завершающее события. Если это не так, то вводятся фиктивные события и работы;
- дуги, соединяющие события, могут иметь произвольную длину и произвольный наклон, но желательно избегать их пересечения;
- график не должен иметь тупиковых событий, т.е. событий (за исключением завершающего события), из которых не выходит ни одной дуги, в этом случае вводят фиктивную работу;

- график не должен содержать событий (за исключением начального события), в которые не входит ни одна дуга, в этом случае вводят фиктивную работу;
- любые два события (вершины графа) могут быть непосредственно связаны не более чем одной дугой;
- график не должен содержать замкнутых контуров и петель.

Нумерация событий производится по следующему правилу: начальному событию присваивается минимальный номер, следующему событию присваивается очередной номер, если все входящие в него дуги выходят из уже пронумерованных событий, и т.д. Если под это правило подпадает несколько событий, то нумерация производится в любой удобной последовательности, например, очередной номер присваивается событию, встречающему первым при следовании слева направо. Основными параметрами сетевого технологического графика являются ранние и поздние сроки свершения событий, резервы времени наступления событий.

Ранний срок свершения события  $t_p(j)$  – максимальная продолжительность времени выполнения всех работ от исходного события до рассматриваемого  $j$ -го события. Ранние сроки свершения событий определяются последовательно от начального события (нулевого) к конечному  $N$ , в порядке нумерации событий, по формуле:

$$t_p(j) = \max\{t_p(i) + t(i, j)\}, t_p(0) = 0, i < j, t_p(N) = T_{кр}, \quad (3.1)$$

где  $t_p(i)$  – ранний срок свершения  $i$ -го события, предшествующего рассматриваемому  $j$ -му событию;

$t(i, j)$  – продолжительность работы, соединяющей  $i$ -е и  $j$ -е события.

Поздний срок свершения события  $t_n(i)$  – максимальный допустимый срок наступления рассматриваемого  $i$ -го события, не приводящий к увеличению критического пути. Он показывает, через какое время после начала выполнения комплекса работ должно наступить интересующее событие, чтобы общая продолжительность работ не увеличилась.

Поздние сроки свершения событий определяются последовательно от завершающего события к исходному в порядке, обратном нумерации событий, по формуле:

$$t_n(i) = \max\{t_n(j) - t(i, j)\}, t_n(N) = t_p(N) = T_{кр}, \quad (3.2),$$

где  $t_n(j)$  – поздний срок свершения  $j$ -го события, которому непосредственно предшествует рассматриваемое  $i$ -е событие при движении от завершающего к исходному событию;

$t(i, j)$  – продолжительность работы (длина дуги), соединяющей  $i$ -е и  $j$ -е события.

Значения  $t_n$  и  $t_p$  завершающего события равны и соответствуют величине критического пути  $T_{кр}$ . Это обстоятельство можно использовать для проверки правильности выполнения расчетов.

Резерв времени свершения события  $\Delta t(i)$  показывает, насколько можно сдвинуть срок наступления рассматриваемого события в сторону его увеличения, не удлиняя при этом критического пути:

$$\Delta t(i) = t_n(j) - t_p(j) \quad (3.3).$$

После расчёта параметров сетевого графика определяется критический путь. Для этого устанавливаются события с резервом времени свершения, равным нулю ( $\Delta t = 0$ ). Критический путь будет пролегать между этими событиями, соединяя исходное и завершающее события непрерывной последовательностью работ. Критический путь строится от завершающего события к исходному (если параметры графика определены правильно, резервы времени свершения исходного и завершающего событий равны нулю). При этом если в событие, лежащее на критическом пути, входят дуги из нескольких событий, также лежащих на критическом пути (у них также  $\Delta t = 0$ ), то критический путь проходит по дуге, определяющей  $t_p$  рассматриваемого события. В общем случае критических путей может быть несколько.

Под оптимизацией графика понимается его улучшение с целью уменьшения времени выполнения комплекса работ при заданном количестве сил и средств. Сетевой метод планирования работ не даёт строго оптимального решения. Однако путём последовательного многократного улучшения первоначального варианта можно получить график, близкий к оптимальному. Эта задача может быть решена путём привлечения к выполнению работ, лежащих на критическом пути, дополнительных сил и средств за счёт работ, не лежащих на этом пути. Другой способ оптимизации сетевого графика заключается в изменении порядка следования работ (изменении состава предшествующих работ). В процессе оптимизации состав работ, лежащих на критическом пути, может изменяться. В этом случае дальнейшая оптимизация графика выполняется по вновь образованному

критическому пути. Критериями оптимальности сетевого графика могут служить:

- коэффициенты загруженности  $\alpha_i$  или простоя  $\beta_i$   $i$ -го специалиста:

$$\alpha_i = \frac{T_i}{T_{кр}}, \beta_i = 1 - \alpha \quad (3.4),$$

- коэффициенты средней загруженности  $\alpha$  или простоя  $\beta$  специалистов:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n * T_{кр}}; \beta = 1 - \alpha \quad (3.5),$$

где  $T_i$  – суммарная продолжительность работы  $i$ -го специалиста;  
 $T_{кр}$  – длина критического пути;

$n$  – число специалистов, задействованных в работах.

Признаками высокого качества графика (его близости к оптимальному) являются:

- близость значений  $\alpha_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  к значению  $\alpha$ , которые должны различаться не более чем на 0,01;
- близость  $\alpha$  к единице.

Основным достоинством сетевого графика является наглядное отображение структуры комплекса работ, логической последовательности выполнения отдельных работ и взаимосвязей между ними. Сетевой график даёт общее представление о структуре комплекса работ и технологической последовательности их выполнения. Недостатком сетевого графика является то, что он не даёт чёткого представления о взаимном расположении работ во времени, что затрудняет нахождение критического пути и оптимизацию сетевого графика.

Этот недостаток отсутствует у линейного графика, или диаграммы Ганта. Элементами линейного графика являются работы, которые изображаются в системе координат (номер работы – время выполнения). Линейный график строится по следующему правилу:

- работы изображаются на графике линиями (прямоугольниками), длина которых пропорциональна их длительности;
- работа изображается на графике, если построены все работы, непосредственно ей предшествующие;
- момент начала выполнения данной работы определяется моментом окончания выполнения всех непосредственно предшествующих ей работ.

Рассмотрим решение демонстрационного примера. На предприятии реализуется информационный проект. Исходные данные проекта приведены в таблице 3.7. В процессе выполне-

ния лабораторной работы необходимо: 1) построить сетевой график; 2) определить основные параметры сетевого графика (критический путь, резервы времени событий и резервы времени работ); 3) выполнить расчёт критериев оптимальности сетевого графика; 4) построить диаграмму Ганта.

Таблица 3.7

Перечень работ демонстрационного примера

Работа	Код работы	Число исполнителей	Продолжительность работы	Предшествующие работы	Участие специалистов в работах
A	0-1	1	5	—	№1
B	1-2	1	10	0-1	№2
C	1-3	1	5	0-1	№1
D	3-4	2	6	1-3; 1-2	№1, №2
E	4-5	2	8	3-4	№1, №2

Согласно таблице 3.7 и представленному перечню работ получен график, изображенный на рис. 3.11.

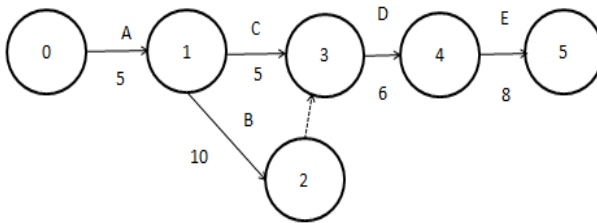


Рис.3.11. Сетевой график информационного проекта

На рис. 3.12 представлена модель для расчёта параметров и в таблице 3.8 результаты расчёта параметров сетевого графика. Как очевидно из этой таблицы, продолжительность критического пути составляет  $T_{кр} = 29$  ед. времени, а сам критический путь проходит через все события графика.

	A	B	C	D	E	F
1	Работа	Код работы	Число исполнителей	Продолжительность работы	Предшествующие работы	Участие специалистов в работах
2	A	0-1	1	5	—	№1
3	B	1-2	1	10	0-1	№2
4	C	1-3	1	5	0-1	№1
5	D	3-4	2	6	1-3; 1-2	№1, №2
6	E	4-5	2	8	3-4	№1, №2
7	Параметры сетевого графика					
8						
9	Номер события	Ранний срок наступления события	Поздний срок наступления события	Резерв времени		
10	0	0	=МИН(C11-D2)	=B10-C10		
11	1	=МАКС(B10+D2)	=МИН(C12-D3;C11-D3)	=B11-C11		
12	2	=МАКС(B11+D3)	=МИН(C13-0)	=B12-C12		
13	3	=МАКС(B12+0;B11+D3)	=МИН(C14-D5)	=B13-C13		
14	4	=МАКС(B13+D5)	=МИН(C15-D6)	=B14-C14		
15	5	=МАКС(B14+D6)	=B15	=B15-C15		

Рис.3.12. Модель для расчёта параметров сетевого графика

Таблица 3.8

Параметры сетевого графика информационного проекта

Номер события	Ранний срок наступления события	Поздний срок наступления события	Резерв времени
0	0	0	0
1	5	5	0
2	15	15	0
3	15	15	0
4	21	21	0
5	29	29	0

Рассчитаем коэффициенты загрузки специалистов по данным таблицы 3.7. Из условия задачи следует, что специалист № 1 участвует в выполнении работ А, С, D, Е, а специалист №2 – в выполнении работ В, D, Е. Результаты расчётов представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Загруженность специалистов

№ специали-ста	Перечень ра-бот	Коэффициент загруженно-сти $\alpha$	Коэффициент простоя $\beta$
1	А, С, D, Е	0,83	0,17
2	В, D, Е	0,83	0,17

По изложенным выше правилам строится линейный график.

1. На новом листе необходимо составить таблицу исходных данных для диаграммы Ганта (табл.3.10).

2. Построить **Линейчатую гистограмму** (лента **Вставить**, тип диаграммы **Линейчатая с накоплением**).

3. Для вертикальной оси задать **Обратный порядок категорий**.

4. Для первого ряда данных убрать заливку.

5. Добавить для каждой работы код. Результат представлен на рис. 3.12.

Таблица 3.10

Исходные данные для диаграммы Ганта

№ работы	Работа	Код рабо-ты	Начало ра-боты	Продол-жительность ра-боты
1	А	0-1	0	5
2	В	1-2	5	10
3	С	1-3	5	5
4	D	3-4	15	6
5	Е	4-5	21	8



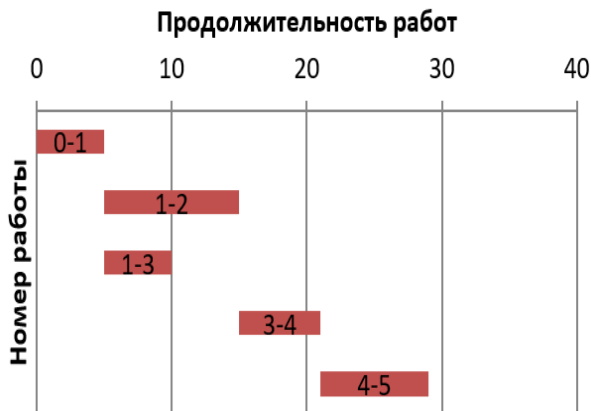


Рис. 3.12. Диаграмма Ганта

### Контрольный тест

1. Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия её из эксплуатации, – это:

- а) конфигурация КИС;
- б) верификация КИС;
- в) жизненный цикл КИС;
- г) разработка КИС;
- д) проектирование КИС.

2. Жизненный цикл ПО в соответствии с методологией RAD состоит из следующих фаз:

- а) фаза анализа и планирования требований;
- б) фаза построения;
- в) фаза проектирования;
- г) фаза стабилизации;
- д) фаза построения;
- е) фаза внедрения;
- ж) фаза валидации.

3. Жизненный цикл ИС регламентирует стандарт ISO/IEC 12207-2010. IEC – это:

- а) Международная организация по стандартизации;
- б) Международная организация по информационным системам;
- в) Международная комиссия по электротехнике;
- г) Международная организация по программному обеспечению.

4. Модель, основной характеристикой которой является разбиение всей разработки на этапы, при этом переход на следующий этап происходит только после полного завершения работ на текущем. Подобная модель – это:

- а) RAD модель;
- б) поэтапная модель с промежуточным контролем;
- в) логическая модель;
- г) каскадная модель;
- д) модель эволюционного прототипирования;
- е) спиральная модель;
- ж) интеллектуальная модель.

5. В этой модели особое внимание уделяется начальным этапам разработки – выработке стратегии, анализу и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов. Каждый виток спирали предполагает создание фрагмента или версии продукта. На них уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка. Определите следующие:

- а) V-образная модель;
- б) каскадная модель;
- в) поэтапная модель с промежуточным контролем;
- г) логическая модель;
- д) спиральная модель;
- е) интеллектуальная модель;
- ж) модель на основе MSF методологии.

6. Разработка ведётся итерациями с циклами обратной связи между этапами. Время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки. Выберите из:

- а) инкрементная модель;
- б) V-образная модель;
- в) каскадная модель;
- г) поэтапная модель с промежуточным контролем;
- д) логическая модель;
- е) спиральная модель;
- ж) интеллектуальная модель;
- з) модель на основе MSF методологии.

7. Недостатки этой модели связаны с тем, что реальный процесс создания ПО обычно не укладывается в жёсткую схему. Практически постоянно возникает потребность возвращаться к предыдущим этапам, уточнять или пересматривать принятые решения. В результате затягиваются сроки выполнения работы, пользователи могут вносить замечания лишь по завершению всех работ с системой. При этом модели автоматизируемого объекта могут устареть к моменту их утверждения. О какой модели идёт речь:

- а) поэтапная модель с промежуточным контролем;
- б) спиральная модель;
- в) модель на основе MSF методологии;
- г) модель эволюционного прототипирования;
- д) каскадная модель;
- е) RAD модель.

8. Непрерывный процесс, началом которого становится момент принятия решения о необходимости информационной системы, а завершением – решение об её изъятии из эксплуатации – это \_\_\_\_\_

9. К какой стадии относится создание технического задания на проектирование системы:

- а) проектирования;
- б) предпроектного обследования;
- в) ввод системы в действие;
- г) промышленной эксплуатации.

10. Какой стандарт устанавливает стадии и этапы создания КИС, состав которых перечислен ниже:

- а) формирование требований к ИС;
- б) разработка концепции ИС;
- в) техническое задание;
- г) эскизный проект;
- д) технический проект;
- е) рабочая документация;
- ж) ввод в действие;
- з) сопровождение ИС.

11. Что отражает модель жизненного цикла КИС:

- а) организационные процессы внедрения КИС;
- б) события, происходящие с системой в процессе её создания и использования;
- в) процесс проектирования КИС;
- г) процесс установления контактов с заказчиком КИС;
- д) процессы верификации и валидации КИС.

12. Каноническое проектирование – это:

- а) технология, в которой основной упор делается на начальные этапы проектирования;
- б) технология, в основе которой лежит спиральная модель жизненного цикла;
- в) технология, реализующая Agile-подход в создании ПО;
- г) ручная технология индивидуального проектирования;
- д) технология, которая поддерживается большинством CASE-средств.

13. На каком этапе жизненного цикла создания ИС проводится анализ предметной области:

- а) проектирования;
- б) ввода в эксплуатацию;
- в) разработки требований;
- г) тестирования?

14. Проектным треугольником называют...

- а) работ, время, стоимость;
- б) работ, трудозатраты, стоимость;

- в) ресурсы, время, трудозатраты;
- г) работ, задачи, стоимость.

15. Установите соответствие:

- |  |               |
|--|---------------|
| а) исполнители, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задачи;   | 1. Задача     |
| б) связь конкретной задачи с ресурсами, выделенными для её выполнения;   | 2. Ресурсы    |
| в) деятельность, осуществляемая в рамках проекта, для достижения определённого результата;   | 3. Назначения |
| г) задача, достижение результата которой особенно важно для проекта, используется для обозначения окончания основных этапов проекта. | 4. Веха       |

### **Ответы на контрольный тест**

<i>Номер вопроса</i>	<i>Варианты ответов</i>
1	в
2	а,в, д,е
3	в
4	г
5	д
6	г
7	д
8	Модель жизненного цикла
9	б
10	ГОСТ 34.601-90
11	б
12	г
13	в
14	а
15	1-в; 2-а; 3-б;4-г

## Список литературы

1. *Абрамов Г.В.* Проектирование информационных систем: учебное пособие / Г.В. Абрамов, И.Е. Медведкова, Л.А. Коробова. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 172 с.
2. *Амблер С.* Гибкие технологии: экстремальное программирование и унифицированный процесс разработки – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
3. *Ауэр К., Миллер Р.* Экстремальное программирование: Постановка процесса: с первых шагов и до победного конца. – СПб.: Питер, 2004. – 368 с.
4. *Батоврин В.К.* Системная и программная инженерия. Словарь справочник: учеб. пособие для вузов / В. К. Батоврин. – СПб.: ДМК Пресс, 2010. – 280 с.
5. *Брайант Р.Э.* Компьютерные системы. Архитектура и программирование. Взгляд программиста / Р.Э. Брайант, Д.Р. О'Халларон. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 1104 с.
6. *Брауде Э.Д.* Технология разработки программного обеспечения / пер. с англ. – СПб.: Питер, 2004. – 655 с.
7. *Берг Д.Б.* Модели жизненного цикла: учеб. пособие / Д.Б. Берг, Е.А. Ульянова, П.В. Добряк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74 с.
8. Введение в программную инженерию: Учебный курс / Кознов Д.В. и [др.]. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2009. – 154 с.
9. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учебник для вузов / А.М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 544 с.
10. *Гагарина Л.Г.* Основы технологии разработки программных продуктов: учебное пособие для сред. проф. образования / Л.Г. Гагарина, Б.Д. Виснадул, А.В. Игошин. – М.: ФРУМ, 2006. – 192 с.
11. *Гецци К.* Основы инженерии программного обеспечения: пер. с англ. / К. Гецци, М. Джазайери, Д. Мандриоли. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 832 с.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств» (ISO/IEC/IEEE 12207:2017 System and software engineering – Software life cycle processes»)

13. ГОСТ Р 57193-2016 «Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» («ISO/IEC/IEEE 15288:2015 System and software engineering – System life cycle processes»)

14. ГОСТ 34.601-90 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»

15. Грекул В.И. и др. Управление внедрением информационных систем: учебник / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.В. Коровкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 224 с.

16. Грекул В.И. и др. Проектное управление в сфере информационных технологий / В.И. Грекул, Н.В. Коровкина, Ю.В. Куприянов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 336 с.

17. Зараменских Е.П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е.П. Зараменских. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 431 с.

18. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для вузов / Г.С. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 336 с.

19. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: учеб. пос. / А.В. Затонский – М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 344 с.

20. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. – М.: Флинта; МПСИ, 2008. – 256 с.

21. Кулямин В.В. Методы верификации программного обеспечения [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.ispras.ru/publications/methods\\_of\\_software\\_verification.pdf](https://www.ispras.ru/publications/methods_of_software_verification.pdf) / (дата обращения: 28.03.2020)

22. Мазур И.И. Управление проектами: учеб. пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге ; под общ. ред. И.И. Мазура. – 2-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.

23. Маккарти Д., Маккарти М. Правила разработки программного обеспечения: практ. руководство. – СПб.: Питер, 2007. – 240 с.

24. Мещеряков С.В., Иванов В.М. Эффективные технологии создания информационных систем. – СПб.: Политехника, 2005. – 309 с.

25. Михайлов А.А. Технологии проектирования информационных систем: метод. указания к курсовому проекту по дис-

циплине «Методология и технология проектирования информационных систем»; ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова. – Новочеркасск: Лик, 2016. – 13 с.

26. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.

27. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 331 с.

28. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 320 с.

29. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пос. / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул; Под ред. проф. Л.Г. Гагариной — М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 400 с.

30. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: учебник. – 3-е изд. – СПб.: ПИТЕР, 2004. – 527 с.

31. Управление жизненным циклом информационных систем: учебно-методическое пособие по изучению курса и выполнению лабораторных работ / И.В. Шкуропадский; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. — Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. — 56 с.

32. Шафер Д.Ф., Фатрелл Р.Т., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат / пер. с англ. М.: Вильямс, 2003. – 1125 с.



Приложение А

Таблица А1

Исследование особенностей  
различных моделей жизненного цикла.  
Варианты индивидуальных заданий

№	Вариант	Описание
1	ИС менеджера автосервиса	Администрация службы автосервиса заказала разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о комплектующих, о заказах на комплектующие, расценках по оказываемым услугам, о машинах и их обслуживании. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера автосервиса: прайс-лист на оказываемые услуги, документы по заказам, квитанции по оплате услуг и т.д.
2	ИС «Операции с недвижимостью»	Администрация агентства недвижимости заказала разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о квартирах, которые покупает и продает агентство, расценках на квартиры, расценках на оказываемые услуги, о покупателях и совершенных сделках. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист на квартиры (возможно с группировкой по различным признакам), на услуги, отчёты по возможным вариантам сделок для покупателей и продавцов.
3	ИС «Страхование населения»	Руководство страховой компании заказало разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о видах страховок, их стоимость, о совершенных сделках, о клиентах, сроках действия страховки. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист по видам страховки, бланк страхования, информация о клиентах и т.д.
4	ИС «Медицинские услуги»	Руководство частной медицинской клиники заказало разработку информационной системы для административной группы. Система предназначена для обработки данных о клиентах, врачах, их расписании, о перечне медицинских услуг

№	Вариант	Описание
		(с расценками и описанием), стоимости медикаментов и их количества. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера клиники: талон на посещение, гарантийный талон, бланк рецепта, бланк заказа на материалы, прайс-лист.
5	ИС управляющего рекламным агентством	Руководство рекламного агентства заказало разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о клиентах, о продукции, предоставляемых услугах, стоимости пакета заказываемой рекламы и медиа-план для заказчика. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: перечень изготавливаемой рекламной продукции со стоимостью (по видам продукции), квитанция для расчёта, медиа-план, стоимость услуг, отчёт о работе менеджеров по рекламе и т.п.
6	ИС оператора ЖЭУ	Администрация ЖЭУ заказала разработку информационной системы для отдела по работе с квартиросъемщиками. Система предназначена для обработки данных о квартирах, их площади, количестве проживающих, льготах, расценках на оказываемые услуги. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: отчёт о наличии задолженности по оплате за квартиру и коммунальные услуги, а так же квитанции по оплате разовых услуг.
7	ИС оператора агентства по трудоустройству	Администрация агентства по трудоустройству заказала разработку информационной системы для отдела по работе с клиентами. Система предназначена для обработки данных о специалистах, стоящих на учёте, фирмах, где требуются специалисты, и требованиях, которые к специалистам предъявляются. Кроме того, в системе должны обрабатываться данные об услугах, предоставляемых агентством. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: Бланк анкеты, список вакансий по разделам, бланк направления на работу и прочие необходимые справки.
8	Система исследования товарного рынка	Администрация предприятия заказала разработку информационной системы для отдела маркетинга. Система предназначена для обработки данных о продажах товара за определённый промежуток

№	Вариант	Описание
	(товар на выбор)	времени (по подразделениям), ценах на этот же товар у конкурентов, статистике об альтернативных товарах, взаимозаменяющих элементах и т.п. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: отчёт о динамике продаж с графическим анализом, отчёт о движении товара, отчёт о состоянии рынка и т.д.
9	Система учета заказов и их выполнение в строительной фирме (ремонт квартир)	Администрация строительной компании, занимающейся ремонтом квартир, заказала разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о клиентах и перечне услуг, а также учёте заказов, используемом материале и учёте затрат по заказам. Кроме того, в системе должна храниться база фотографий с образцами ремонта и в целом отремонтированных квартир. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист на оказываемые услуги, бланк расчета и другие документы необходимые для работы компании с клиентами.
10	Система учета заказов и их выполнение в мебельном салоне	Администрация компании по производству и продаже мебели, заказала разработку информационной системы для отдела работы с клиентами. Система предназначена для обработки данных о клиентах, о товарах (фотографии и характеристика товара, возможный материал изготовления), услугах, о учёте заказов и учёте затрат. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист на оказываемые услуги, бланк расчёта и другие документы необходимые для работы компании с клиентами.
11	ИС оператора отделения связи (подписка на издания)	Руководство отделения связи Федеральной почтовой службы заказало разработку информационной системы для отдела оформления подписки на периодические издания. Система предназначена для обработки данных о клиентах, изданиях, каталогах со стоимостью подписки (по разделам и тематике), а также услугах, оказываемых подписчикам. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист на оказываемые услуги, квитанция подписки, а также другие документы необходимые в процессе работы.

№	Вариант	Описание
12	Разработка автоматизированной системы заказов по каталогу	Администрация торговой компании заказала разработку информационной системы заказов товаров по каталогам. Система предназначена для обработки данных о клиентах, товарах в каталогах (фотографии и характеристика товара, возможный материал изготовления и т.д.), сроках поставок и дополнительных услугах, оказываемых фирмой. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера: прайс-лист перечень товаров со стоимостью (по видам товара), квитанция для расчёта, стоимость услуг и т.п.
13	ИС продавца-консультанта магазина «Оптика»	Администрация магазина «Оптика» заказала разработку ИС для отдела работы с покупателем. Система предназначена для обработки данных о клиенте, о материалах, учёте заказов и затрат, перечень услуг. Система должна выдавать отчёты по запросу продавца-консультанта магазина: расчёты с клиентами, прайс-лист на услуги.
14	ИС «Расписание для спорткомплекса»	Администрация спорткомплекса заказала разработку ИС для организации своей работы. Система предназначена для обработки данных о времени проведения занятий, о дне недели, количестве человек в группе, виде занятий, учёте помещений, фамилиях тренеров. Система должна выдавать отчёты по запросу менеджера спорткомплекса: расписание, учёт свободного времени, отчёты по загрузкам тренера и помещений.
15	ИС администратора ресторана	Администрация ресторана заказала разработку ИС. Система предназначена для обработки данных о местах и площадях залов, информации о заказах на места, предварительном заказе блюд. Система должна выдавать отчёты по запросу администратора ресторана: бланк счёта, информацию о загрузке ресторана на определённую дату, меню, отчёты по запросам.
16	ИС администратора Ателье Мод	Администрация ателье мод заказала разработку ИС. Система предназначена для обработки данных о клиентах, сроках выполнения заказов, информации об исполнителях, перечне услуг и их стоимости, учёте затрат и заказов. Система должна выдавать отчёты по запросу администратора ателье мод: прайс-лист на услуги, квитанция для расчёта с клиентами, отчёты по запросам.

<i>№</i>	<i>Вариант</i>	<i>Описание</i>
17	Система организации чѐмпионата по определенному виду спорта	Администрация города заказала разработку ИС для спортивного комитета. Система предназначена для обработки данных о местах проведения спортивных мероприятий, о спортсменах, тренерах, а также о времени проведения игр. Система должна выдавать отчѐты по запросу члена комитета: Расписание игр на каждый тур, протокол каждой игры, отчѐты по запросам.
18	ИС склад	ИС должен хранить и обновлять информацию по складскому учѐту материалов, включая следующие данные: наименование материала, сорт, профиль, размер, единица измерения, номенклатурный номер, цена, норма запаса, дата записи, номер документа, порядковый номер записи, от кого получено или кому отпущено, расход, приход, остаток. Выходная информация: накладная, счѐт-фактура, требование.
19	Расчеты с поставщиками	ИС должен содержать информацию о расчѐте с поставщиками продукции за месяц, включая данные: о документе, на основании которого произведѐн расчѐт с поставщиками, дате поставки и о самом поставщике, а также информацию о поставляемых изделиях. Выходная информация: документы по расчѐту с поставщиками, перечень имеющихся в наличии изделий.

### **Приложение Б**

Задание на исследование возможности использования сетевого планирования и управления информационным проектом:

1. Построить сетевой график.
2. Определить основные параметры сетевого графика (критический путь, резервы времени событий и резервы времени работ).
3. Выполнить расчѐт критериев оптимальности сетевого графика.
4. Построить диаграмму Ганта.
5. Определить возможность выполнения работ за 24 недели.
6. Заполнить таблицу с расчѐтом трудоѐмкости и стоимости проекта.

Таблица Б.1

## Исходные данные

Наименование работ	Код работы	Предшествующие работы	Ожидаемая продолжительность (недели)	Количество исполнителей
Разработка технического задания	а	нет	2	2
Анализ предметной области	б	Разработка технического задания	5	3
Формирование списка требований	в	Разработка технического задания	4	3
Устранение разногласий с клиентом	г	Разработка технического задания	3	1
Разработка концептуального проекта	д	Разработка технического задания	2	2
Создание базы	е	Разработка концептуального проекта и зависимость от работ б, в, г	4	3
Адаптация модулей	ж	Разработка концептуального проекта и зависимость от работ б, в, г	6	4
Тестирование	з	Адаптация модулей	4	4
Верификация	и	Тестирование	5	2
Приемка системы заказчиком	к	Верификация и зависимость от работы е	4	2

Исходные данные представлены в таблице Б.1. В таблице Б.2 представлен шаблон для расчёта трудоёмкости и стоимости информационного проекта.

Таблица Б.2

## Расчет трудоёмкости и стоимости проекта

Код работы	Название работы	Длительность работы, дни	Количество исполнителей	Должность исполнителя	Дневная заработная плата	Стоимость
ИТОГО						

### Приложение В

Исходные данные реализуемого информационного проекта приведены в варианте задания. Требуется: построить сетевой график; определить основные параметры сетевого графика (критический путь, резервы времени событий и резервы времени работ); выполнить расчёт критериев оптимальности сетевого графика; построить диаграмму Ганта. Варианты заданий представлены в таблицах В.1-В.10.

Таблица В.1

Вариант № 1

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	9	№ 1	
B	10	№ 2	
C	6	№ 1, № 3	
D	5	№ 2	
E	16	№ 4	
F	12	№ 1	
G	14	№ 1	
H	15	№ 1, № 2, № 4	
I	11	№ 2	
J	3	№ 3	

Таблица В.2

Вариант № 2

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	9	№ 3	
B	3	№ 3	
C	12	№ 2	
D	6	№ 1	
E	8	№ 1	
F	4	№ 1	
G	7	№ 3	
H	10	№ 3, № 1	
I	7	№ 2, № 4	
J	12	№ 4	

Таблица В.3

Вариант № 3

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	3	№ 3	
B	5	№ 4	
C	6	№ 2, № 3	
D	9	№ 1, № 2	
E	7	№ 1	
F	2	№ 1	
G	6	№ 2	
H	9	№ 1	
I	4	№ 2	
J	6	№ 3	
K	7	№ 4	

Таблица В.4

Вариант № 4

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	12	№ 1	
B	6	№ 3	
C	10	№ 1	
D	7	№ 1, № 4	
E	9	№ 2	
F	8	№ 3	
G	10	№ 3	
H	10	№ 1, № 2, № 3	
I	6	№ 1	
J	5	№ 4	



Таблица В.5

Вариант № 5

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	10	№ 4	
B	8	№ 1	
C	4	№ 1	
D	12	№ 3	
E	7	№ 1	
F	11	№ 4	
G	5	№ 3	
H	8	№ 2	
I	3	№ 2	
J	9	№ 2	
K	10	№ 3	

Таблица В.6

Вариант № 6

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
A	3	№ 1	
B	4	№ 1	
C	1	№ 3	
D	4	№ 1, № 2	
E	5	№ 2, № 3	
F	7	№ 3	
G	6	№ 2	
H	5	№ 2	
I	8	№ 1, № 3	

Таблица В.7

Вариант № 7

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Название работы	Порядок работ
А	8	№ 1	
В	6	№ 2	
С	6	№ 1	
Д	8	№ 2	
Е	3	№ 2	
F	4	№ 3	
G	7	№ 1, № 4	
Н	7	№ 1	
И	12	№ 3	
Ж	9	№ 4	
К	5	№ 3	

Таблица В.8

Вариант № 8

Исходные данные			Условия выполнения работ
Название работы	Продолжительность работы	Участие специалистов	Порядок работ
А	5	№ 1	
В	5	№ 3, № 4	
С	4	№ 1	
Д	7	№ 3, № 1	
Е	12	№ 4	
Ф	3	№ 3	
G	6	№ 1, № 2	
Н	2	№ 3	
И	8	№ 2	
Ж	3	№ 4	

Таблица В.9

Вариант № 9

<i>Исходные данные</i>			<i>Условия выполнения работ</i>
<i>Название работы</i>	<i>Продолжительность работы</i>	<i>Участие специалистов</i>	<i>Порядок работ</i>
A	12	№ 1, № 2	С, J и D - исходные работы проекта, начинаются одновременно Работа А следует за D, а работа I – за А Работа H следует за I Работа F следует за H, но не может начаться, пока не завершена С Работа G следует за I Работа E следует за J, а работа В – за E
B	8	№ 3	
C	15	№ 4	
D	9	№ 1	
E	14	№ 3	
F	9	№ 1, № 4	
G	15	№ 2	
H	10	№ 1	
I	11	№ 1	
J	13	№ 3	

Таблица В.10

Вариант № 10

<i>Исходные данные</i>			<i>Условия выполнения работ</i>
<i>Название работы</i>	<i>Продолжительность работы</i>	<i>Участие специалистов</i>	<i>Порядок работ</i>
A	7	№ 1	G – исходная работа проекта Работы А, I и D следуют за G и могут выполняться одновременно Работы С и J следуют за А, работа F – за I, а работа В – за D Работа E следует за С Работа H следует за В, но не может начаться, пока не завершена F
B	6	№ 3	
C	8	№ 1	
D	9	№ 4	
E	10	№ 1	
F	11	№ 2	
G	5	№ 1, № 2	
H	9	№ 2	
I	12	№ 2, № 3	
J	6	№ 3	

## **ГЛАВА IV. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

### **4.1. Бизнес-процесс и его элементы**

Начальным этапом процесса создания корпоративной информационной системы является моделирование бизнес-процессов, протекающих в организации и реализующих её цели и задачи. Модель организации, описанная в терминах бизнес-процессов и бизнес-функций, позволяет сформулировать основные требования к КИС.

Понятие «бизнес-процесс» лежит в основе процессного подхода к анализу и синтезу деятельности организации. Процессный подход позволяет рассматривать деятельность организации как связанную систему бизнес-процессов, каждый из которых протекает во взаимосвязи с другими бизнес-процессами или внешней средой. В настоящий момент применение процессного подхода является обязательным условием для построения системы менеджмента качества в соответствии с требованиями стандарта ISO 9001.

Существует множество интерпретаций понятия «бизнес-процесс» (БП), приписывающих ему те или иные свойства. В таблице 4.1 представлены основные варианты его определений. Анализ определений понятия «бизнес-процесс» показывает, что бизнес-процессы характеризуются:

- непрерывностью выполнения работ (функций или операций);
- логической взаимосвязанностью работ;
- существованием потребителей процесса, как внешних, так и внутренних (наличием на них спроса).

Можно утверждать, что бизнес-процессы описывают порядок реализации функций предприятия с учётом их причинно-следственных связей и фактора времени.

Таблица 4.1

## Бизнес-процесс. Варианты определений

<i>Авторы / источник</i>	<i>Определение</i>
ГОСТ Р ИСО 15531-31-2010. <sup>32</sup>	Бизнес-процесс – частично упорядоченное множество функций предприятия, которые выполняются для реализации заданной цели предприятия или части предприятия для достижения конкретного желаемого результата
ГОСТ Р ИСО 9000-2008. <sup>33</sup>	Процесс – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы
SAP. <sup>34</sup>	Процесс – завершённая с точки зрения содержания, временной и логической очерёдности, последовательность, необходимая для обработки экономически значимого объекта. Бизнес-процесс является особым процессом, который служит осуществлению основных целей предприятия и описывает центральную сферу его деятельности
Давенпорт Т. Шорт Дж.	Набор логически взаимосвязанных действий, выполняемых для достижения определённого выхода бизнес-деятельности
Хаммер М. Чампи Дж.	Совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используются один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «выходе» создаётся продукт, представляющий ценность для потребителя
Ойхман Е.Г. Попов Э.М.	Множество внутренних шагов (видов) деятельности, начинающихся с одного и более входов и заканчивающихся созданием продукции, необходимой клиенту и удовлетворяющей его по стоимости, долговечности, сервису и качеству Полный поток событий в системе, описывающий, как клиент начинает, ведёт и завершает использование бизнеса

<sup>32</sup> ГОСТ Р ИСО 15531-31-2010. Системы промышленной автоматизации и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Часть 31. Информационная модель ресурсов

<sup>33</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

<sup>34</sup> SAP SE—немецкая компания, производитель программного обеспечения для организаций.

Авторы / источник	Определение
Деминг В.	Любые виды деятельности в работе организации
Давенпорт Т.	Специфически упорядоченная совокупность работ, заданий во времени и в пространстве, с указанием начала и конца, точным определением входов и выходов Структурируемый, измеряемый набор действий, созданный, чтобы произвести определённый выход для конкретного клиента или рынка
Мартин Дж.	Поток ценностей в виде множества законченных состыкованных действий, создающих некоторую готовую продукцию, имеющую потребительскую ценность для клиентов
Портер М. Милар В.	Сущность, определяемая через точки входа и выхода, интерфейсы и организационные устройства, частично включающие устройства потребителя услуг/товаров, в которой происходит наращивание стоимости производимой услуги/товара
Зиндер Е.з.	Логические серии взаимозависимых действий, которые используют ресурсы предприятия для создания или получения в обозримом или измеримо предсказуемом будущем полезного для заказчика выхода, такого как продукт или услуга
DoD. <sup>35</sup>	Бизнес-процесс – самый большой элемент, если рассматривать поток работ, который пронизывает всю организацию, начинается у внешних поставщиков и заканчивается у внешних покупателей
Робсон М. Уллах Ф.	Процесс — это поток работы, переходящий от одного человека к другому, а для больших процессов, вероятно, от одного отдела к другому. Процессы можно описать на разных уровнях, но они всегда имеют начало, определённое количество шагов посередине и чётко очерченный конец
Организация WFMC. <sup>36</sup>	Бизнес-процесс — это одна или несколько связанных между собой процедур или операций (функций), которые совместно реализуют некую бизнес-задачу или политическую цель предприятия, как правило, в рамках организационной структуры, описывающей функциональные роли и отношения

<sup>35</sup> Department of Defense (DoD) – Министерство обороны США

<sup>36</sup>Workflow Management Coalition ([www.wfmc.org](http://www.wfmc.org)), международная организация, занимающаяся введением стандартов в системах workflow

Основные термины, связанные с бизнес-процессами, представлены в таблице 4.2, а основные свойства БП приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.2

Бизнес-процессы. Основные термины

<i>Термин</i>	<i>Определение</i>
Владелец БП	Должностное лицо, которое имеет в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, программное и аппаратное обеспечение, информацию о БП, управляет ходом БП, несёт ответственность за результаты и эффективность БП.
Вход БП	Продукт, который в ходе выполнения процесса преобразуется в выход. Входы процесса поступают в процесс извне. Например: сырьё, материалы, полуфабрикаты, документация, информация, персонал, услуги и т.д.
Выход БП	Результат (продукт, услуга) выполнения БП. Например: готовая продукция, документация, информация, персонал, услуги и т.д.
Ресурс БП	Материальный или информационный объект, постоянно используемый для выполнения процесса, но не являющийся входом процесса. Ресурсы процесса находятся под управлением владельца процесса. Например: информация, персонал, оборудование, программное обеспечение, инфраструктура, среда, транспорт, связь и т. д.
Сеть процессов организации	Объединение взаимосвязанных и взаимосогласованных БП организации в единую систему
Показатели бизнес-процесса	Количественные и/или качественные параметры, характеризующие бизнес-процесс и его результат.
Показатели эффективности бизнес-процесса	Параметры бизнес-процесса, характеризующие взаимоотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами.

Бизнес-процесс можно определить как логически завершённую цепочку взаимосвязанных и взаимодействующих повторяющихся видов деятельности (действий, работ), в результате которых ресурсы предприятия используются для переработки объекта (физически или виртуально) с целью достижения определённых измеримых результатов или создания продукции для

удовлетворения внутренних или внешних клиентов. В качестве клиента может выступать другой бизнес-процесс.

Таблица 4.3

Основные свойства бизнес-процессов

№	Свойство	Описание свойства
1	результативность	характеризует соответствие результатов процесса нуждам и ожиданиям потребителей
2	определённость	отражает степень, с которой реальный процесс соответствует описанию
3	управляемость	характеризует степень, с которой производится управление выполнением процесса производства требуемых продуктов / услуг, отвечающих определённым целевым показателям
4	эффективность	отражает, насколько оптимально используются ресурсы при достижении необходимого результата процесса
5	повторяемость	характеризует способность процесса создавать выходные потоки с одинаковыми характеристиками при повторных его реализациях
6	гибкость (адаптируемость)	способность процесса приспосабливаться к изменениям внешних условий, перестраиваться так, чтобы не снижались ни результативность, ни эффективность
7	стоимость	определяет совокупную стоимость выполнения функций процесса и передачи результатов от одной функции к другой

Существуют различные подходы к формированию стандартного перечня БП, подходящего для любой организации. Международная бенчмаркинг-палата (International benchmarking Clearinghouse) предложила следующую модель классификации бизнес-процессов организации:

- маркетинг рынка и пожелания заказчиков;
- разработка стратегии;
- разработка продукции (услуг);
- организация продаж;
- производство и поставка продукции;
- организация сервиса (для сервисно-ориентированных организаций);



- оформление документации и обслуживание заказчика;
- управление человеческими ресурсами;
- управление информационными ресурсами;
- управление финансовыми ресурсами;
- управление экологией;
- управление внешними связями;
- управление улучшениями и изменениями.

Данная классификация не является универсальной, поэтому при описании бизнес-процессов следует опираться на существующую организационную структуру организации и рассматривать реальную деятельность, которая выполняется конкретными подразделениями.

Существует несколько схем классификации бизнес-процессов. Наиболее часто встречаемые в литературе классификации приведены в таблице 4.4.

Основные процессы (процессы основной деятельности) – это БП, обеспечивающие выполнение реальных операционных задач, связанных с созданием и реализацией продукции. Результат основных БП – продукция и/или полуфабрикат для её изготовления. Основные БП добавляют продукту ценность для потребителя, за них внешний клиент готов платить деньги. Бизнес-процесс является основным, если клиент готов заплатить за его результат, в противном случае процесс относится к одной из оставшихся групп. Основные бизнес-процессы организации – это процессы производства, сбыта и снабжения: маркетинг, закупки, производство, хранение, поставка продукции, сервисное обслуживание и пр.

Под вспомогательными бизнес-процессами понимаются процессы, обеспечивающие исполнение основных, они не имеют непосредственного отношения к производимым товарам и услугам, однако, без них невозможно выполнение операций по созданию добавленной стоимости.

Вспомогательные БП создают ресурсы для основных процессов, они добавляют продукту себестоимость и являются по своей сути затратными. К вспомогательным БП относят: подготовку кадров, сервисное обслуживание оборудования, обеспечение связью, административно-хозяйственное обеспечение.

Процессы управления – это БП, обеспечивающие управление деятельностью компании, основными и вспомогательными бизнес-процессами. Это – процессы формирования стратегии, планирования бизнеса и контроля. К процессам управления от-

носятся: стратегическое управление, управление финансами, управление маркетингом, управление персоналом и др.

Таблица 4.4

Классификации бизнес-процессов

<i>Признак классификации</i>	<i>Бизнес-процессы</i>
Характер деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные;</li> <li>• вспомогательные;</li> <li>• процессы управления</li> </ul>
Место БП в организационной структуре компании:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• горизонтальные процессы – процессы, отражающие взаимодействие по горизонтали;</li> <li>• индивидуальные горизонтальные процессы – процессы, выполняемые отдельными работниками (организационными единицами);</li> <li>• межфункциональные горизонтальные процессы – процессы, выполняемые многими работниками (организационными единицами);</li> <li>• вертикальные процессы – процессы, отражающие взаимодействие работников (организационных единиц) по вертикали;</li> <li>• интегрированные процессы – процессы, отображающие взаимодействие участников процессов по вертикали и по горизонтали</li> </ul>
Место БП в иерархии целей организации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бизнес-процессы верхнего уровня – процессы, направленные на реализацию стратегических целей компании, наиболее значимые для компании;</li> <li>• бизнес-процессы среднего уровня – бизнес-процессы, направленные на реализацию тактических целей;</li> <li>• бизнес-процессы нижнего уровня – бизнес-процессы, направленные на реализацию оперативных целей</li> </ul>
Функциональная область	<ul style="list-style-type: none"> <li>• управление финансами;</li> <li>• управление персоналом;</li> <li>• управление логистикой и др.</li> </ul>
Степень детализации БП	<ul style="list-style-type: none"> <li>• макропроцессы – укрупнённые бизнес-процессы, имеющие степень детализации, необходимую, чтобы описать бизнес-процессы верхнего уровня;</li> <li>• субпроцессы – бизнес-процессы, имеющие степень детализации, необходимую для описания бизнес-процессов среднего уровня;</li> <li>• микропроцессы – бизнес-процессы, имеющие предельно максимальную степень детализации, ис-</li> </ul>

Признак классификации	Бизнес-процессы
	пользуются для описания бизнес-процессов нижнего уровня

В качестве примера в таблице 4.5. представлен список бизнес-процессов некоего гипотетического университета с точки зрения первой в таблице 4.4 классификации.

Таблица 4.5

Бизнес-процессы университета

№	Наименование БП	
1	БП управления университетом	
1	1.1	Стратегический менеджмент
	1.2	Формирование университета как социально ответственной организации
	1.3	Анализ и принятие решений по результатам
	1.4	Управленческий учёт
	Основные БП жизнедеятельности университета	
2	2.1	Маркетинг
	2.2	Разработка образовательных программ
	2.3	Довузовская образовательная деятельность
	2.4	Образовательная деятельность по ООП ВПО
	2.5	Реализация дополнительного профессионального образования
	2.6	Управление интеллектуальным капиталом
	2.7	Воспитательная внеучебная работа с обучающимися
	2.8	Научные исследования и разработки
	2.9	Международная деятельность
	Вспомогательные БП	
3	3.1	Управление персоналом
	3.2	Управление финансами
	3.3	Управление электронно-образовательной средой
	3.4	Библиотечное и информационное обслуживание
	3.5	Управление закупками
	3.6	Управление инфраструктурой
	3.7	Управление комплексной безопасностью
	3.8	Самообследование
	3.9	Управление несоответствиями

Для детализации БП применяется метод декомпозиции. Декомпозиция — это метод, позволяющий заменить решение одной большой задачи решением серии меньших задач, т.е. разделение объекта на составные части по установленному критерию. При определении бизнес-процессов, существующих в организации, целесообразно начинать описание процессов с верхнего уровня. Число уровней декомпозиции определяется задачами проекта, и не должно быть слишком большим (не более 15).

## **4.2. Способы описания бизнес-процессов**

Способы описания бизнес-процессов — это представление в том или ином виде информации о бизнес-процессах компании. Описание бизнес-процессов проводится с целью их дальнейшего анализа и улучшения. На практике наблюдается существенное многообразие подходов к описанию бизнес-процессов. В некоторых случаях прибегают к общепринятым подходам и стандартам исследования и описания деятельности организации, в других случаях создают собственные уникальные методики. Можно выделить три базовых способа описания бизнес-процессов: текстовое, табличное и графическое.

Описание бизнес-процессов текстовым способом — это создание регламентирующих документов и стандартов предприятия, в которых словами последовательно описываются процессы предприятия. Такой способ представляет собой простое текстовое последовательное описание бизнес-процесса, например: «Отдел продаж составляет договор и согласует его с юридическим отделом».

Многие предприятия разработали и используют в своей деятельности документы, являющиеся, по сути, процессными регламентами и представляющие собой не что иное, как текстовое описание бизнес-процессов. Данный способ подходит компаниям, которые хотят оптимизировать процессы «как есть». С целью оптимизировать процессы «как должно быть» текстовый способ описания не подходит. Сплошной текст не позволяет посмотреть на бизнес-процессы системно и провести их анализ. Ещё одним недостатком текстового метода является большая трудоёмкость внесения изменений в регламентирующие документы, поэтому при использовании текстового описания бизнес-процессов производительность и качество решений по оптимизации деятельности являются относительно низкими, что

особенно сильно проявляется, когда решение принимается группой людей. В Приложении А представлен результат извлечения знаний из предметной области в виде текстового описания бизнес-процессов организации.

Табличный способ описания бизнес-процесса является более формализованным и предполагает разбиение бизнес-процесса по ячейкам структурированной таблицы, где каждый столбец и строчка несут определённый логический смысл. Применяя данный способ, необходимо оптимально распределять поля таблицы, включая описание функций, исполнителей бизнес-процессов, его входы, выходы, владельца (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Пример табличного описания бизнес-процесса

№	Операция	Ответственный	Вход	От кого (поставщик)	Выход	Клиент
1	Составляет договор	Отдел продаж	—	—	Договор	Юридический отдел
2	Согласует договор	Юридический отдел	Договор	Отдел продаж	Договор согласованный	—

Табличная форма описания бизнес-процессов более эффективна по сравнению с текстовой, поэтому она более широко распространена и часто применяется.

При использовании табличного способа на начальном этапе необходимо описать входы и выходы процесса (поставщиков и потребителей), управляющие воздействия (внутренние и внешние) и виды ресурсов (людские, материальные, информационные). Необходимо описать подпроцессы, а также виды сопроводительной документации и риски срыва процесса. Описание бизнес-процесса должно содержать схему и логику процесса. Схема представляет процесс в виде сущностей, связанных отношениями, задающими последовательность выполнения функций процесса. Схема содержит описание следующих атрибутов процесса: владелец процесса; условия начала процесса; заказчик процесса; ожидаемые выходные результаты. При получении выходных данных происходят оценка процесса и анализ фактических показателей. Затем формируются требования

к дополнительным ресурсам для улучшения деятельности процесса и определяются виды ресурсов. Логика процесса должна быть представлена в виде таблицы. В таблице Б.12 Приложения Б приведен пример общего описания бизнес-процесса.

Табличная форма представления бизнес-процессов содержит очевидные недостатки: а) она недостаточно наглядна для пользователей процесса; б) каждый раз при внесении изменений в процесс необходимо вручную редактировать соответствующие текстовые документы.

Последний и наиболее эффективный способ описания бизнес-процессов — графический, который заключается в построении моделей взаимосвязанных бизнес-процессов. Графический способ описания наиболее удобен для использования информации, так как он позволяет структурно взглянуть на деятельность предприятия, осуществить её логический анализ.

### **4.3. Основные подходы к моделированию бизнес-процессов**

Модель представляет собой материальное или мысленное представление объекта или явления, повторяющее одни свойства, существенные для целей конкретного моделирования, и опускающее другие, несущественные, свойства, которыми модель может отличаться от прототипа.

Под бизнес-моделью будем понимать структурированное графическое описание сети процессов и/или функций / операций, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую или предполагаемую деятельность организации. Модель всех бизнес-процессов организации, сориентированных на конкретные требования, предоставляет возможность дальнейшего развития. Наиболее важными требованиями являются требования к функционированию и управлению организацией, к эффективности и степени удовлетворённости клиентов организации.

Бизнес-моделирование — деятельность по выявлению, описанию, анализу существующих бизнес-процессов, а также проектированию новых бизнес-процессов. Моделирование бизнес-процессов позволяет проанализировать не только, как работает предприятие в целом, как оно взаимодействует со внешними организациями, заказчиками и поставщиками, но и как организована деятельность в каждом отдельно взятом подразделении, участке, рабочем месте. Бизнес-моделированием также назы-

вают отдельный подпроцесс в процессе разработки программного обеспечения, в котором описывается деятельность предприятия и определяются требования к системе (т.е. подпроцессы и операции, подлежащие автоматизации в разрабатываемой информационной системе).

Основным вопросом, который встает перед разработчиком модели, является принцип выделения бизнес-процессов. Так как бизнес-процесс всегда нацелен на результат, следовательно, основной принцип выделения процессов должен быть результатом. При выделении бизнес-процессов необходимо следить, чтобы на одном уровне модели присутствовали одноуровневые результаты деятельности, а следовательно, и процессы. Для того, чтобы разработать модель бизнес-процессов, необходимо:

- выявить набор объектов управления;
- выбрать подход к описанию бизнес-процессов;
- выбрать конфигурацию модели (моделей) бизнес-процессов;
- разработать модель (модели) бизнес-процессов;
- заполнить параметры процессов;
- выбрать и назначить процессам показатели эффективности деятельности;
- оценить время и стоимость выполнения процессов и провести их оптимизацию (при необходимости).

В общем случае модель бизнес-процесса должна давать ответы на следующие вопросы, которые позволят провести всесторонний анализ и детализацию:

- какие процедуры (функции, работы) необходимо выполнить для получения заданного конечного результата;
- в какой последовательности выполняются эти процедуры;
- какие механизмы контроля и управления существуют в рамках рассматриваемого бизнес-процесса;
- кто выполняет процедуры процесса;
- какие входящие документы/информацию использует каждая процедура процесса;
- какие исходящие документы/информацию генерирует процедура процесса;
- какие ресурсы необходимы для выполнения каждой процедуры процесса;
- какая документация/условия регламентирует выполнение процедуры;

о какие параметры характеризуют выполнение процедур и процесса в целом.



Рис. 4.1 Модели «Как есть» и «Как будет»

Модель бизнес-процесса — это наглядный и несколько упрощённый образ реального процесса, позволяющий «отсечь» всё лишнее, несущественное и акцентировать внимание на основных моментах. Модель существующих (текущих) бизнес-процессов даёт представление о том, как функционирует бизнес, как происходит преобразование входных элементов в продукцию (услугу). Такая модель называется «As is» («Как есть»). Модель проектируемых (усовершенствованных) бизнес-процессов даёт представление о том, как должен функционировать бизнес, как должны осуществляться преобразования входов в выходы, чтобы достигались поставленные цели. Это — так называемая модель «To be» («Как будет»). Модели бизнеса «As is» и «To be» занимают промежуточное положение между целями и результатами выполнения бизнес-процессов (рис. 4.1), так как показывают соответственно, почему достигаются фактические результаты и каким образом должны получаться планируемые результаты. Моделирование является частью документирования, т. е. составления документов, описывающих бизнес.

Процесс бизнес-моделирования может быть реализован в рамках различных методик, отличающихся, прежде всего, своим подходом к тому, что представляет собой моделируемая организация.

Методика описания БП представляет собой совокупность нотаций и правил их использования, применяемых для моделирования БП. Под нотацией моделирования понимается совокупность графических элементов, которые используются для создания моделей.



Процесс бизнес-моделирования основан на использовании различных диаграмм. Диаграмма – это графическое представление набора элементов, чаще всего изображённого в виде связного графа вершин (сущностей) и путей (связей).

Выделяют четыре основные группы методов моделирования бизнеса (рис. 4.2): структурные, объектно-ориентированные, имитационные, интегрированные.



Рис.4.2 Методы моделирования

Модель называется *статической*, если среди параметров, участвующих в её описании, нет временного параметра. Статическая модель в каждый момент времени даёт лишь «фотографию» системы, её срез. Одним из видов статических моделей являются структурные модели.

*Динамической* моделью называется модель, если среди её параметров есть временной параметр, т. е. она отображает систему (процессы в системе) во времени (имитационное моделирование).

В основе *структурного* подхода лежит декомпозиция системы на подсистемы, которые, в свою очередь, делятся на более мелкие подсистемы и т. д. Базовыми принципами структурного подхода являются:

- «разделяй и властвуй» — принцип решения сложных проблем путём их разбиения на множество мелких задач, лёгких для понимания и решения;

- иерархическое упорядочивание — принцип организации составных частей проблемы в иерархические древовидные структуры с добавлением новых деталей на каждом уровне [15].

Выделяются две группы структурных методов: моделирующие функциональную структуру и моделирующие структуру данных. При моделировании бизнеса чаще используются функциональные модели. В случае применения функционального подхода организация рассматривается как набор функций, преобразующий поступающий поток информации в выходной поток. Процесс преобразования информации потребляет определённые ресурсы. Основная особенность функционального подхода заключается в чётком отделении функций (методов обработки данных) от самих данных. Функция (действие, операция) является главным структурообразующим элементом. Бизнес-процессы представляются на разных уровнях детальности в виде последовательности функций, с которыми связаны входные и выходные объекты (материальные, информационные) и используемые ресурсы (человеческие, технические).

Наибольшее распространение получили следующие нотации структурного моделирования:

- IDEF0 — функциональные модели, основанные на методе структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique) Дугласа Росса;

- IDEF1X — модели данных, основанные на диаграммах «сущность-связь» (ERD, Entity-Relationship Diagrams);

- IDEF3 — диаграммы потоков работ (Work Flow Diagrams);

- DFD (Data Flow Diagrams) — диаграммы потоков данных.

Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) считается классическим методом процессного подхода к управлению. SADT представляет собой совокупность 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. Основным принцип процессного подхода заключается в структурировании деятельности организации в соответствии с её бизнес-процессами, а не организационно-штатной структурой. Именно бизнес-процессы, формирующие значимый для потребителя результат, представляют ценность, и именно их автоматизацией следует заниматься. С другой стороны, модель, основанная на бизнес-процессах, содержит в себе и организационно-

штатную структуру предприятия. В соответствии с этим принципом бизнес-модель должна выглядеть следующим образом:

- верхний уровень модели должен отражать только контекст системы — один контекстный процесс (моделируемое предприятие) и его взаимодействие с внешним миром;
- на втором уровне модели должны быть отражены основные виды деятельности (тематически сгруппированные бизнес-процессы) предприятия и их взаимосвязи. В случае большого их количества некоторые из них можно вынести на третий уровень модели. Но в любом случае для видов деятельности необходимо отводить не более двух уровней модели;
- дальнейшая детализация бизнес-процессов осуществляется посредством бизнес-функций — совокупностей операций, сгруппированных по определённым признакам. Бизнес-функции детализируются с помощью элементарных бизнес-операций. Описание элементарной бизнес-операции осуществляется посредством задания алгоритма её выполнения.

Метод SADT разработан Дугласом Россом (SoftTech, Inc.) в 1969 г. для моделирования искусственных систем средней сложности. Данный метод успешно использовался в военных, промышленных и коммерческих организациях США для решения широкого круга задач, таких как долгосрочное и стратегическое планирование, автоматизированное производство и проектирование, разработка программного обеспечения для оборонных систем, управление финансами и материально-техническим снабжением и др. Метод SADT поддерживается Министерством обороны США, бывшее инициатором разработки семейства стандартов IDEF (Icam DEFinition), являющегося основной частью программы ICAM (интегрированная компьютеризация производства). Метод SADT реализован в одном из стандартов этого семейства — IDEF0, который утвердили в качестве федерального стандарта США в 1993 г.

Функциональное моделирование может использоваться для моделирования самых разнообразных процессов и систем. Функциональный подход хорошо показывает себя в тех случаях, когда организационная структура находится в процессе изменения или вообще слабо оформлена. Его целесообразно применять на ранних этапах жизненного цикла: для понимания системы до её воплощения. Подход от выполняемых функций интуитивно лучше понимается исполнителями при получении от них информации об их текущей работе. Функциональное моделирование позволяет сократить дорогостоящие ошибки на ран-

них этапах создания КИС, улучшить контакт между пользователями и разработчиками, сгладить переход от анализа к проектированию. Несомненное достоинство функционального подхода заключается в том, что он легко отражает такие характеристики организации, как управление, обратная связь и исполнители.

Методы объектно-ориентированного моделирования (ООМ) изначально создавались для разработки информационных систем, а именно для формирования моделей систем с целью их последующей реализации в виде объектно-ориентированных программ. Однако в дальнейшем методы ООМ стали применяться не только и не столько для программирования, сколько для анализа и перепроектирования бизнес-процессов. Главным структурообразующим элементом в объектно-ориентированном подходе является объект. В программировании объектом называется информационная структура, объединяющая данные (атрибуты) и процедуры (адекватные атрибутам методы/операции). В бизнес-моделировании организация рассматривается как набор взаимодействующих объектов – организационных единиц. Объект определяется как осязаемая реальность – предмет или явление, имеющее четко определяемое поведение.

Целью применения данной методики является выделение объектов, составляющих организацию, и распределение между ними ответственностей за выполняемые действия. Объектами являются участники бизнес-процесса (активные объекты) – организационные единицы, конкретные исполнители, информационные системы, а также пассивные объекты – материалы, документы, оборудование, над которыми выполняют действия активные объекты [11]. Таким образом, в объектно-ориентированном подходе модель бизнес-процессов строится вокруг участников процессов и их действий. Важным качеством объектного подхода является согласованность моделей деятельности организации и моделей проектируемой информационной системы от стадии формирования требований до стадии реализации. По объектным моделям может быть прослежено отображение реальных сущностей моделируемой предметной области (организации) в объекты и классы информационной системы, кроме того, объектный подход позволяет построить более устойчивую к изменениям систему.

Разные авторы создавали различные языки объектно-ориентированного моделирования, отличающиеся составом,

видом диаграмм, используемыми обозначениями. Наиболее известными к середине 1990-х годов стали: метод Booch'93 Г. Буча, метод OMT (Object Modeling Technique) Дж. Румбаха и метод OOSE (Object Oriented Software Engineering) А. Джекобсона. Авторы этих методов решили объединить свои представления и создать унифицированный метод, что привело к появлению языка UML (Unified Modeling Language). Благодаря поддержке консорциума OMG<sup>37</sup> этот язык стал фактически стандартом в области объектно-ориентированного моделирования.

Имитационное моделирование — это имитация на компьютере (с помощью специальных программ) процесса функционирования реальной системы. Методы имитационного моделирования позволяют получить наиболее полную картину состояния процесса в любой момент времени. Они копируют бизнес-процессы путём отображения реальной картины процесса в режиме сжатого времени. В моделях можно задать временные и вероятностные параметры, например: время поступления заявки в систему, определяемое по некоторому закону распределения; время выполнения той или иной операции обработки заявки и др. К наиболее распространенным методам имитационного моделирования относятся:

- сети Петри и модификация этого метода — раскрашенные сети Петри (CPN, Colored Petri Nets);
- GPSS (General Purpose Simulating System) — унифицированный язык имитационного моделирования;
- SIMAN (SIMulation ANalysis) — язык визуального моделирования.

Интегрированные методы моделирования объединяют различные виды моделей, отражающие соответственно разнообразные аспекты системы. Так, популярная методология ARIS (Architecture of Integrated Information System) рассматривает деятельность предприятия с различных точек зрения, в частности, она предполагает отражение в единой интегрированной модели

---

<sup>37</sup> *Object Management Group* — рабочая группа, занимающаяся разработкой и продвижением объектно-ориентированных технологий и стандартов. Она представляет собой некоммерческое объединение, разрабатывающее стандарты для создания платформо-независимых, приложений на уровне предприятия. С консорциумом сотрудничает около 800 организаций — крупнейших производителей программного обеспечения.

организационной структуры, функций, данных и процессов. Для описания различных аспектов бизнеса в ARIS используется множество типов моделей: дерево функций, событийно-ориентированная модель, диаграмма цепочек добавленной стоимости, модели производственного и офисного процессов и т. д. Ряд интегрированных методологий наряду с методами построения статических и динамических моделей использует методы интеллектуального моделирования (инженерии знаний, экспертных систем). Среди них можно назвать методологию создания динамических интеллектуальных систем G2, методологию управления бизнес-правилами (BRM — Business Rules Management).

#### **4.4. Функциональное моделирование**

Одними из самых известных и широко используемых методологий в области функционального моделирования бизнес-процессов являются методологии семейства IDEF. В настоящее время семейство IDEF представляет собой IDEFO, IDEF1, IDEF2, IDEF3,..., IDEF16. В настоящее время за счёт своей универсальности, строгости и простоты IDEFO-модели получили широкое распространение и используются [13]:

- при создании систем менеджмента качества на предприятии;
- при проведении обследования деятельности предприятия;
- при реинжиниринге;
- при выборе критериев для внедрения корпоративных информационных систем;
- при разработке и внедрении новых информационных систем;
- при выборе программного обеспечения, автоматизирующего полностью или частично деятельность предприятия (например, системы электронного документооборота);
- при стратегическом и оперативном планировании деятельности предприятия.

IDEFO реализует следующую концепцию [11]:

1. *Блочное моделирование и его графическое представление.* 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 описывается посредством интерфейсных дуг, отражающих ограничения, которые, в свою очередь, определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются.

2. *Лаконичность и точность.* Выполнение правил SADT требует лаконичности и точности разрабатываемой документации и именования структурных элементов (блоков и стрелок), не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика. Правила SADT включают: ограничение количества блоков на каждом уровне декомпозиции (ограничение мощности краткосрочной памяти человека), 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).

3. *Передача информации.* SADT-модель обычно является одной из первых стадий разработки проекта, затем модель передается для дальнейшей работы. Таким образом, модель должна быть разработана так, чтобы в дальнейшем с ней могли работать и понимать, что в неё заложено.

4. *Строгость и формализм.* Разработка моделей требует соблюдения строгих формальных правил, обеспечивающих преимущества методологии в отношении однозначности и целостности сложных многоуровневых моделей.

5. *Итеративное моделирование.* Разработка модели представляет собой пошаговую, итеративную процедуру. На каждом шаге итерации аналитик предлагает экспертам вариант модели, который подвергают обсуждению, рецензированию и редактированию.

6. *Отделение «организации» от «функций».* Исключается влияние организационной структуры на функциональную модель.

В основе методологии IDEFO лежат четыре основных понятия: функциональный блок, интерфейсная дуга, декомпозиция, глоссарий.

Исходя из названия и информационного наполнения, основным структурным элементом IDEFO является *функция*, которая определяет процессы, действия, операции. Функциональный блок (Activity Box) представляет собой некоторую конкрет-

ную функцию в рамках рассматриваемой системы. По требованиям стандарта название каждого функционального блока (имя функции) задаётся глаголом, например, определить стоимость, выполнить операцию, производить. На диаграмме функциональный блок изображается прямоугольником (рис. 4.3).

Каждая из четырёх сторон функционального блока имеет своё определенное значение (роль), при этом:

- верхняя сторона имеет значение «Управление» (Control);
- левая сторона имеет значение «Вход» (Input);
- правая сторона имеет значение «Выход» (Output);
- нижняя сторона имеет значение «Механизм»

(Mechanism).

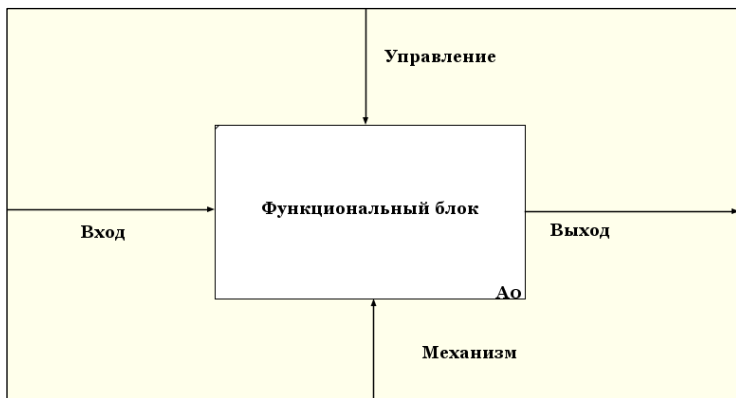


Рис. 4.3. Функциональный блок

Интерфейсная дуга (Arrow) отображает элемент системы, который обрабатывается функциональным блоком или оказывает иное влияние на функцию, представленную данным функциональным блоком. Интерфейсные дуги часто называют потоками или стрелками. С помощью интерфейсных дуг отображают различные объекты, в той или иной степени определяющие процессы, происходящие в системе. Такими объектами могут быть элементы реального мира (детали, вагоны, сотрудники и т.д.) или потоки данных и информации (документы, данные, инструкции и т.д.). Стрелки бывают пяти видов:



- входная стрелка, показывающая то, что необходимо для выполнения функции (детали, заказы);
- выходная стрелка, являющаяся результатом выполнения функции (прибыль, готовая продукция);
- стрелка-механизм – это средство, с помощью которого выполняется функция (сотрудники, оборудование);
- стрелка-управление, регламентирующая выполнение функции (устав, ГОСТы);
- стрелка-вызов представляет собой техническую стрелку, которая необходима для слияния/расщепления моделей, не несёт информативной нагрузки.

Все стрелки (кроме стрелки-вызова) могут быть классифицированы на два вида: внутренние и граничные стрелки. Граничные стрелки служат для взаимодействия системы с окружающим миром. Они могут начинаться у границы диаграммы и заканчиваться у функционального блока и наоборот. Для связи функциональных блоков между собой используются внутренние стрелки, т.е. стрелки, не касающиеся границы диаграммы, они начинаются у одного функционального блока и кончаются у другого. Необходимо отметить, что любой функциональный блок по требованиям стандарта должен иметь, по крайней мере, одну управляющую и одну исходящую интерфейсную дугу. Это вполне объяснимо: каждый процесс должен происходить по определённому алгоритму (стрелка-управление) и должен выдавать некий результат (выходящая стрелка), иначе его рассмотрение не имеет никакого смысла.

Декомпозиция (Decomposition) является основным понятием стандарта IDEF0. Принцип декомпозиции применяется при разбиении сложного процесса на составляющие его функции. При этом степень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели. Декомпозиция позволяет последовательно и структурировано представлять модель системы в виде иерархической структуры отдельных диаграмм, что делает её менее перегруженной и легко читаемой.

Последним из понятий IDEF0 является глоссарий (Glossary). Для каждого из элементов IDEF0 стандарт подразумевает создание и поддержание набора соответствующих определений, ключевых слов, повествовательных описаний, которые характеризуют объект, отображённый данным элементом. Этот набор называется глоссарием и является описанием сущности данного элемента. Глоссарий снабжает диаграммы необходимой дополнительной информацией.

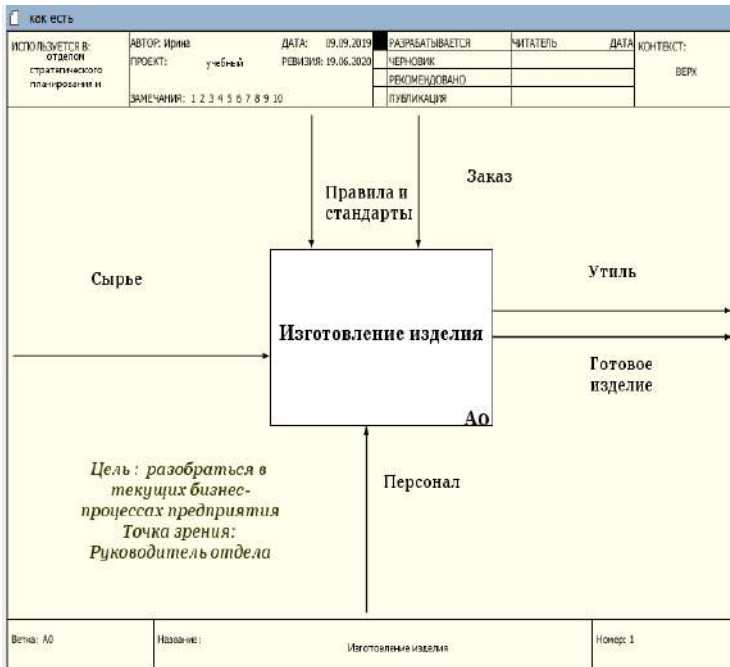


Рис. 4.4. Контекстная диаграмма

Модель IDEF0 всегда начинается с представления системы как единого целого – одного функционального блока с интерфейсными дугами, простирающимися за пределы рассматриваемой области. Такая диаграмма с одним функциональным блоком называется контекстной диаграммой. Контекстная диаграмма является вершиной древовидной структуры диаграмм и представляет собой самое общее описание системы и её взаимодействия с внешней средой. Контекстная диаграмма состоит из одного функционального блока, любого количества стрелок, цели моделирования (Purpose) и точки зрения (Viewpoint). Пример контекстной диаграммы приведен на рис. 4.4.

Цель моделирования показывает, для чего разрабатывается конкретная модель. Точка зрения определяет подразделение организации или должностное лицо, с точки зрения коего разрабатывается модель. Определение и формализация цели разработки IDEF0-модели является крайне важным моментом. Фактически цель определяет направление, на которое следует

ориентироваться в первую очередь. Точка зрения определяет уровень необходимой детализации и основной ориентир развития модели. Четкое фиксирование точки зрения позволяет разгрузить модель, отказавшись от детализации и исследования отдельных элементов, не являющихся необходимым. Правильный выбор точки зрения существенно сокращает временные затраты на построение конечной модели.

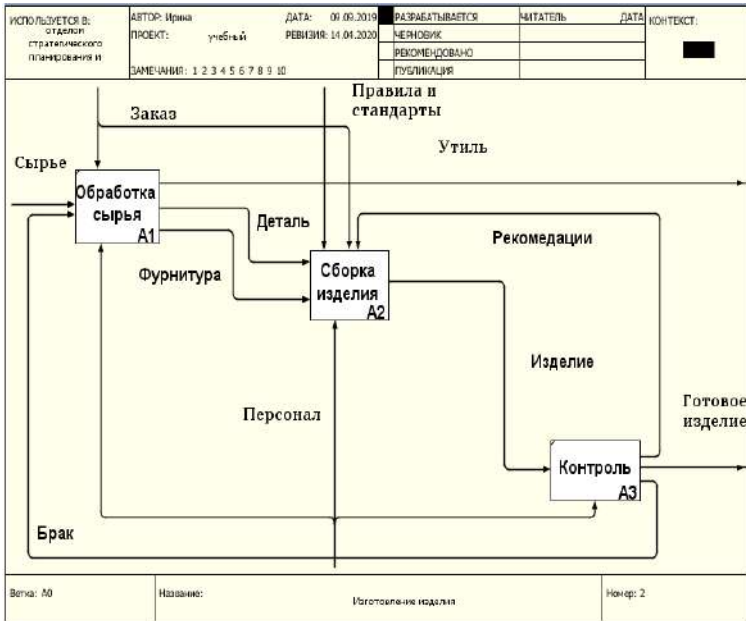


Рис. 4.5. Декомпозиция контекстной диаграммы

После разработки контекстной диаграммы проводят процесс декомпозиции, т.е. более детальное её представление (рис. 4.5). Говоря о декомпозиции, следует упомянуть об ICOM-кодогенерации (Input, Control, Output, Mechanism), позволяющей сохранить целостность модели. На практике ICOM-кодогенерация – это процесс, который автоматически переносит стрелки, присоединённые к функциональному блоку, на диаграммы декомпозиции (диаграммы-потомки). Таким образом поддерживается связь между диаграммами-родителями и диаграммами-потомками, сохраняется целостность модели.

После декомпозиции контекстной диаграммы проводится декомпозиция каждого большого фрагмента системы на более мелкие и так далее, до достижения нужного уровня подробности описания.

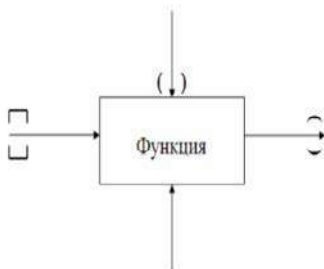


Рис 4.6. Пример туннельных стрелок

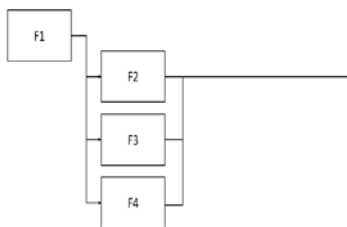


Рис. 4.7. Способ отображения ветвления и слияния стрелок

По результатам 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 приступать к следующему сеансу декомпозиции. Так достигается соответствие модели реальным бизнес-процессам на каждом уровне модели. Синтаксис описания системы в целом и каждого её фрагмента одинаков во всей модели.

Иногда отдельные интерфейсные дуги высшего уровня не имеет смысла продолжать рассматривать на диаграммах нижнего уровня, или наоборот – отдельные дуги нижнего уровня отражать на диаграммах более высоких уровней; это будет перегружать диаграммы и делать их сложными для восприятия. С целью решения подобных задач в стандарте IDEF0 предусмотрено понятие туннелирования.

Туннельная стрелка – специальный вид стрелки (это может быть вход, выход, механизм или управление), которая на модели отображается в виде круглых или квадратных скобок. Квадратные скобки предупреждают разработчика, что в модели появилась ошибка. Квадратные скобки необходимо либо совсем убрать, либо заменить на круглые. Круглые скобки у блока или границы означают, что стрелка является туннельной. Туннель у границы показывает, что этой стрелки нет на диаграмме-

родителе, т. е. на верхнем уровне декомпозиции эта стрелка не важна. Туннель у блока говорит о том, что эта стрелка не важна на диаграмме-потомке, и там она не отобразится. Пример туннельных стрелок приведён на рис. 4.6. Чаще всего бывает, что отдельные объекты и соответствующие им интерфейсные дуги не рассматриваются на некоторых промежуточных уровнях иерархии, в таком случае они сначала «погружаются в туннель», а затем при необходимости «возвращаются из туннеля».

В IDEF0-модели также могут быть стрелки ветвления и слияния, существуют правила отображения этих стрелок в модели (рис. 4.7). Между функциями в модели существуют определённые типы отношений: 1) доминирование; 2) управление; 3) связь выход–вход; 4) обратная связь по управлению; 5) обратная связь по входу; 6) связь выход–механизм.

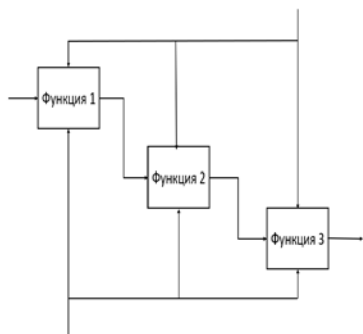


Рис. 4.8. Отношение «Доминирование»

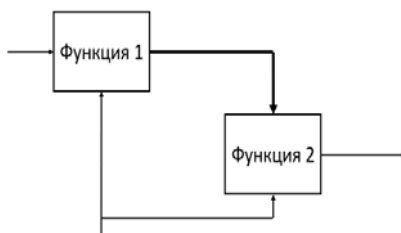


Рис.4.9. Отношение «Управление»

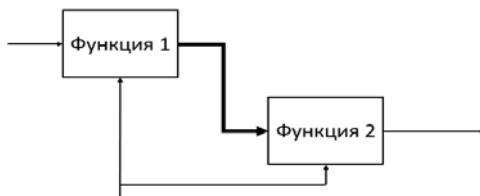


Рис. 4.10. Отношение «Выход–вход»

«Доминирование» — это один из распространённых типов отношений между функциями (рис. 4.8). Отношение доминирования имеет два возможных значения: во-первых, блоки, распо-

ложенные выше, более важны и доминантны в рамках рассматриваемой предметной области, во-вторых, блоки, расположенные выше, выполняются раньше по времени, например, если рассмотреть начальную стадию работы промышленного предприятия, то первой функцией будет проведение маркетинговых исследований, затем проектные работы, после чего закупка материалов, производство и продажа готовой продукции.

Тип отношения «Управление» используется довольно редко, т. к. результат первой функции – управляющее воздействие для других функций (рис. 4.9). В качестве примера можно привести следующий: первая функция – «разработать учебно-методические указания по лабораторной работе», выход функции – «учебно-методические указания», тогда вторая функция – «выполнить лабораторную работу».

Тип отношения «Выход–вход» – самый применяемый, когда выход одной функции является входом для другой. Пример приведен на рис. 4.10.



Рис.4.11. Отношение «Обратная связь по управлению»

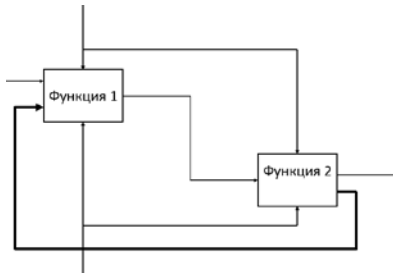


Рис.4.12. Отношение «Обратная связь по входу»

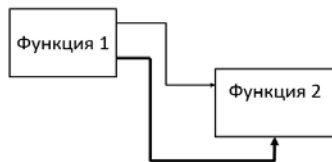


Рис.4.13. Отношение «Выход–механизм»

Тип отношения «Обратная связь по управлению» используется, когда выход одной функции является управлением для другой, схож с отношением управления (рис. 4.11).

Тип отношения «Обратная связь по входу» является аналогом отношения выход–вход (рис. 4.12).

Тип отношения «Выход–механизм» является достаточно редким типом отношения, в качестве примера можно привести следующее: предприятие занимается выпуском оборудования, а потом в своей дальнейшей деятельности использует это оборудование на других этапах производственной деятельности (рис. 4.13).

Обычно IDEF0-модели несут в себе сложную и концентрированную информацию, и для того, чтобы ограничить их перегруженность и сделать удобочитаемыми, в стандарте приняты соответствующие ограничения сложности. При моделировании следует придерживаться перечисленных ниже правил:

- в состав модели обязательно должна входить контекстная диаграмма;
- блоки на диаграмме должны располагаться (предпочтительно) по диагонали (отношение доминирования);
- рекомендуется представлять на диаграмме от трёх до шести функциональных блоков, при этом количество подходящих к одному функциональному блоку (выходящих из одного функционального блока) интерфейсных дуг предполагается не более четырёх;
- имена функций и стрелок должны быть уникальными, имена функций должны быть заданы глаголом, имена стрелок – именем существительным;
- при разработке модели необходимо стремиться к уменьшению количества необязательных пересечений стрелок, минимизировать число петель и поворотов каждой стрелки;
- у любого функционального блока обязательно должна быть хотя бы одна стрелка-управления и одна стрелка-выход.

Входящей стрелки может и не быть, но в этом случае, стрелка-управление будет одновременно представлять управляющую и исходную информации. О необходимости наличия стрелки-механизма в стандарте функционального моделирования, как в англоязычном, так и в русскоязычном варианте, ничего не сказано, но трудно представить функцию, которая может выполняться автономно без человека, информационной системы или оборудования.

Методология событийного моделирования IDEF3 менее популярна, чем IDEF0, но в последнее время всё чаще встречаются программные продукты, её реализующие, и сами IDEF3-модели достаточно интересны, так как позволяют описать логику

процесса за счёт ряда структурных элементов, отсутствующих в IDEF0. Пример IDEF3-диаграммы приведён на рис. 4.14.

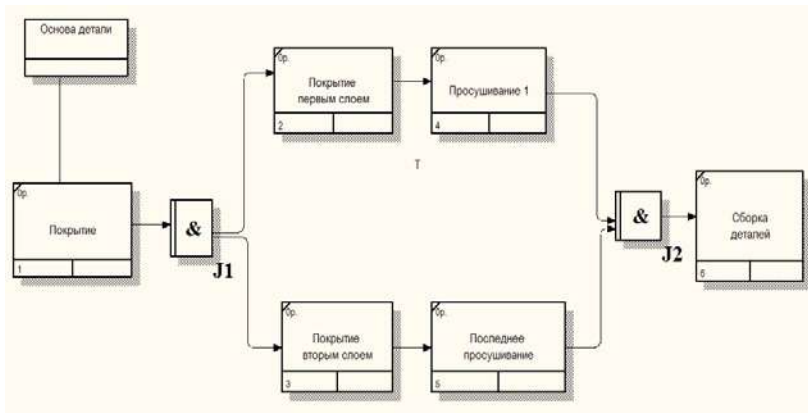


Рис.4.14. Пример IDEF3-диаграммы

Практически IDEF3-модели используются [35]:

- для документирования технологических процессов, где важна последовательность выполнения процесса;
- для описания различных ситуаций (событий) дальнейшего развития процесса с целью прогнозирования (по принципу «что будет, если...»);
- для принятия эффективных управленческих решений при реорганизации.

Как и методология IDEF0, IDEF3 построена на принципах декомпозиции и иерархического упорядочения: контекстная диаграмма отражает процесс в целом, а диаграммы декомпозиции — процесс в виде совокупности более мелких работ. Однако IDEF3-диаграммы, в отличие от IDEF0-диаграмм, позволяют описать логику процесса — всевозможные варианты ветвления и слияния потоков работ [28].

Различают два типа IDEF3-моделей: диаграммы выполнения последовательности этапов (Process Flow Description Diagram) и диаграммы изменения состояний объекта (Object State Transition Network). Отличаются эти диаграммы точкой зрения, которая принимается во внимание при создании модели. Диаграммы выполнения последовательности этапов разрабатываются с точки зрения стороннего наблюдателя, а диаграммы изменения состояний объекта — с точки зрения самого



рассматриваемого объекта. Наиболее часто при моделировании процессов используют диаграммы выполнения последовательности этапов.

Выделяют четыре базовых элемента IDEF3-модели (диаграммы) [20] (рис. 4.15):

- единицы работ (Unit of work, UOW) (рис. 4.15, а), отображающие действия, процессы, события, этапы выполнения работ. Имя задаётся в форме глагола, указывается номер и исполнитель работы. У любой единицы работ может быть только один вход и один выход;

- ссылки (Referents) (рис. 4.15, б) — объекты, используемые для комментариев к элементам модели, для описания циклических переходов, ссылок на другие диаграммы. Имя ссылки задаётся именем существительным, номер — числом;

- связи (Links), представленные несколькими типами:

- передающие действия от одной единицы работ к другой (изображаются сплошной линией со стрелкой (рис. 4.15, в));

- соединяющие ссылку с единицей работ (изображаются пунктирной линией со стрелкой (рис. 4.15, г));

- передающие поток объектов от одной единицы работ к другой (изображаются сплошной линией с двойной стрелкой на конце (рис. 4.15, д));

- перекрестки (Junctions) — элементы модели, за счёт которых описывается логика и последовательность выполнения этапов процесса. Перекрестки бывают двух видов: перекрестки слияния (рис. 4.15, е) и перекрестки ветвления (рис. 4.15, ж).

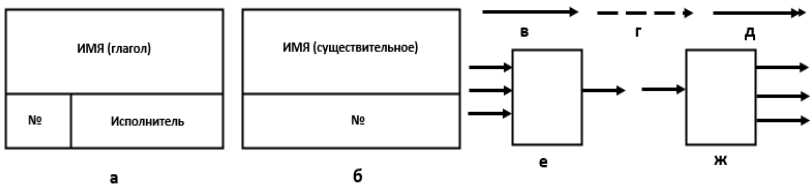


Рис. 4.15. Элементы IDEF3-диаграммы:

а — единица работы;

б — ссылка;

в — связь последовательности;

г — связь отношений;

д — поток объектов;

е — перекрёсток слияния;

ж — перекрёсток ветвления

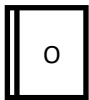
Перекрёстки слияния, и перекрёстки ветвления бывают пяти типов [22]. Наименование и смысл каждого типа ветвления

приведены в таблице 4.7. Нотация устанавливает правила создания перекрёстков [20]:

- каждому перекрёстку слияния должен предшествовать перекрёсток ветвления;
- перекрёсток слияния «И» не может следовать за перекрёстком ветвления типа синхронного, асинхронного или исключающего «ИЛИ»;
- перекрёсток слияния типа исключающего «ИЛИ» не может следовать за перекрёстком ветвления типа «И»;
- перекрёсток, имеющий одну стрелку на одной стороне, должен иметь более одной стрелки на другой;
- перекрёсток не может быть одновременно перекрёстком слияния и ветвления. Если нужно одновременно осуществить слияние и разветвление потоков работ, вводится каскад перекрёстков.

*Таблица 4.7*

Типы перекрёстков

<i>Знак</i>	<i>Наименование</i>	<i>Результат для перекрёстка слияния</i>	<i>Результат для перекрёстка ветвления</i>
	Асинхронное И	Выходной процесс запустится, если завершились все входные процессы	После завершения входного процесса запустятся все выходные процессы
	Синхронное И	Выходной процесс запустится, если завершились одновременно все входные процессы	После завершения входного процесса запустятся одновременно все выходные процессы
	Асинхронное ИЛИ	Выходной процесс запустится, если завершился один или несколько входных процессов	После завершения входного процесса запустятся один или несколько выходных процессов

Знак	Наименование	Результат для перекрёстка слияния	Результат для перекрёстка ветвления
	Синхронное ИЛИ	Выходной процесс запустится, если завершились один или несколько входных процессов, причем завершились одновременно	После завершения входного процесса запустится один или несколько выходных процессов, причем запустятся одновременно
	Исключающее ИЛИ	Выходной процесс запустится, если завершился только один входной процесс	После завершения входного процесса запустится только один выходной процесс

Относительно единиц работ имеется лишь одно правило: в блок может входить и из блока может выходить только одна связь последовательности. Для отображения множества входов и выходов используются перекрёстки. В отличие от нотации IDEF0, в нотации IDEF3 стороны блока, изображающего работу (функцию, процесс), не используют для привязки входов различного типа [28].

В методологии IDEF3 разрешается множественная декомпозиция работ. При этом для одной и той же работы может быть создано несколько диаграмм декомпозиции. Это позволяет в одной модели описать альтернативные варианты реализации работы — сценарии развития ситуаций. Возможность множественной декомпозиции предъявляет дополнительные требования к нумерации работ: номер работы состоит из номера родительской работы, номера декомпозиции и собственного номера работы на текущей диаграмме [20]. Например, номер A13.1.2 означает, что родительская работа имеет код A13, номер декомпозиции 1 и номер работы на текущей диаграмме 2.

Основным достоинством методологии IDEF3 в сравнении с методологией IDEF0 является возможность явно показать

последовательность выполнения процесса. Недостатком является тот факт, что отобразить оборудование, используемое функцией, управление, входные и выходные данные и другое можно только посредством привязки к работе ссылки с комментарием относительно связанных с работой объектов. Это менее наглядно, чем явное указание объектов и их роли в IDEF0-модели.

Диаграммы потоков данных DFD позволяют эффективно и наглядно описать процессы документооборота и обработки информации. С их помощью система разбивается на функциональные компоненты (процессы, которые преобразуют входные данные в выходные) и представляется в виде сети, связанной потоками данных [15]. Диаграммы потоков данных являются основным средством моделирования функциональных требований к проектируемой системе.

В методологии DFD используется четыре типа структурных элементов: процессы, потоки данных, внешние сущности и хранилища данных (табл. 4.8). Графические обозначения элементов DFD в нотации Гейна-Сарсона приведены на рис. 4.16.

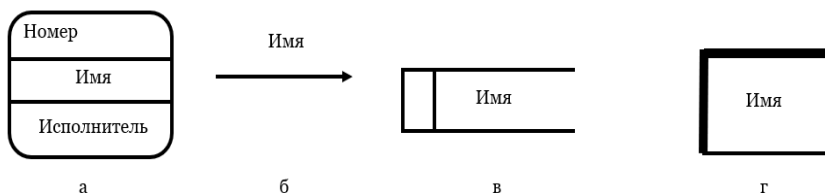


Рис. 4.16. Элементы DFD-диаграммы в нотации Гейна-Сарсона:

а — процесс;

б — поток данных;

в — хранилище данных;

г — внешняя сущность.

Таблица 4.8

## Структурные элементы DFD

Элемент DFD	Описание
Потоки данных	Некие абстракции используются для моделирования передачи информации из одной части системы в другую, на диаграммах изображаются именованными стрелками, ориентации которых указывает направление движения информации.
Процесс (работа)	Создаёт выходные потоки из входных в соответствии с действием, задаваемым именем процесса. Имя процесса — глагол в неопределённой форме с последующим дополнением (например, «получить документы после оказания услуги»). Каждый процесс имеет уникальный номер для ссылок на него внутри диаграммы, который может использоваться совместно с номером диаграммы для получения уникального индекса процесса во всей модели.
Хранилище (накопитель) данных	Позволяет на указанных участках определять данные, которые будут сохраняться в памяти между процессами. Хранилище — «срезы» потоков данных во времени. Информация хранилища может использоваться в любое время после её получения, при этом данные могут выбираться в любом порядке. Имя хранилища должно определять его содержимое и быть существенным.
Внешняя сущность	Представляет собой материальный объект вне контекста системы, являющейся источником или приемником данных системы. Имя внешней сущности должно содержать существенное, например, «склад готовой продукции». Предполагается, что объекты, представленные как внешние сущности, не должны участвовать ни в какой обработке.

Кроме основных элементов, в состав DFD входят словари данных и мини-спецификации. Словари данных являются каталогами всех элементов данных, присутствующих в DFD, включая групповые и индивидуальные потоки данных, хранилища и процессы, а также все их атрибуты. Мини-спецификации обработки описывают DFD-процессы нижнего уровня, можно определить их как алгоритмы задач, выполняемых процессами. Множество всех мини-спецификаций является полной спецификацией системы.

Важную специфическую роль в DFD-модели играет контекстная диаграмма, моделирующая систему наиболее общим

образом. Контекстная диаграмма отражает интерфейс системы с внешним миром, а именно, информационные потоки между системой и внешними сущностями, с которыми она должна быть связана. Она идентифицирует эти внешние сущности, а также, как правило, единственный процесс, отражающий главную цель или суть системы.

Каждый проект должен иметь ровно одну контекстную диаграмму. Декомпозиция DFD-диаграммы осуществляется на основе процессов: каждый процесс может раскрываться с помощью DFD нижнего уровня. Процесс декомпозиции продолжается до тех пор, пока процессы могут быть эффективно описаны с помощью коротких (до одной страницы) мини-спецификаций обработки.

*Таблица 4.9*

Преимущества и недостатки модели DFD

<i>Достоинства модели DFD</i>	<i>Недостатки модели DFD</i>
Возможность однозначно определить внешние сущности, анализируя потоки информации внутри и вне системы	Необходимость искусственного ввода управляющих процессов, поскольку управляющие воздействия (потоки) и управляющие процессы с точки зрения DFD ничем не отличаются от обычных.
Возможность проектирования сверху вниз	Отсутствие понятия времени, т.е. отсутствие анализа временных промежутков при преобразовании данных (все ограничения по времени должны быть введены в спецификациях процессов).
Наличие спецификаций процессов нижнего уровня позволяет преодолеть логическую незавершенность функциональной модели и построить полную функциональную спецификацию разрабатываемой системы	

Модель DFD строится как самостоятельная модель параллельно с моделью, выполняемой в нотации IDEFo. Преимущества и недостатки модели представлены в таблице 4.9.

В функциональных моделях (DFD-диаграммах потоков данных, SADT-диаграммах) главными структурными компонентами являются функции (операции, действия, работы), которые на диаграммах связываются между собой потоками объектов. Несомненным достоинством функциональных моделей является реализация структурного подхода к проектированию КИС по принципу «сверху вниз», когда каждый функциональный блок может быть декомпозирован на множество подфункций, реализуя, таким образом, модульный подход к проектированию.

Для функциональных моделей характерны процедурная строгость и наглядность представления. Главный недостаток функциональных моделей заключается в том, что процессы и данные существуют отдельно друг от друга – структура данных, того, не ясны условия выполнения процессов обработки информации, которые динамически могут изменяться [11].

#### **4.5. Объектно-ориентированное моделирование**

В основе объектно-ориентированного подхода лежит объектная декомпозиция, при этом статическая структура модели описывается в терминах объектов и связей между ними, а динамический аспект описывается в терминах обмена сообщениями между объектами. Каждый объект обладает своим собственным поведением, моделирующим поведение объекта реального мира, таким образом, объектная модель является естественным способом представления реального мира. Объектная модель считается концептуальной основой объектно-ориентированного программирования (ООП), в основные принципы которого включены: абстрагирование; инкапсуляция; модульность; иерархия; типизация; параллелизм и устойчивость.

Абстрагирование определяется как выделение наиболее существенных характеристик некоторого объекта, отличающих его от всех других видов объектов, важных с точки зрения дальнейшего рассмотрения и анализа, и игнорирование неважных деталей. Абстрагирование позволяет управлять сложностью системы, концентрируясь на существенных свойствах объекта. Абстракция зависит от предметной области и точки зрения – то, что важно в одном контексте, может быть не важно в другом. Объекты и классы образуют основные абстракции предметной области. Выбор для заданной предметной области необходимого и достаточного набора абстракций представляет собой главную задачу объектно-ориентированного моделирования.

Объектный подход предполагает, что внутренние ресурсы объекта скрыты от внешней среды. Инкапсуляция является собой локализацию свойств и поведения в рамках единственной абстракции (рассматриваемой как «чёрный ящик»), скрывающей особенности реализации за общедоступным интерфейсом. При инкапсуляции отделяется внутреннее устройство объекта от его внешнего поведения. Абстрагирование и инкапсуляция являются взаимодополняющими принципами.

Модульность есть свойство системы, связанное с возможностью её декомпозиции на ряд внутренне сильно сцеплённых, но слабо связанных между собой подсистем (частей). Модульность снижает сложность системы, позволяя выполнять независимую разработку её отдельных частей.

Иерархия представляет собой упорядоченную систему абстракций, расположение их по уровням в виде древовидной структуры. Элементы, находящиеся на одном уровне иерархии, должны также находиться на одном уровне абстракции. Основными видами иерархических структур сложных систем являются структура классов и структура объектов. Иерархия классов строится по наследованию, а иерархия объектов – по агрегации.

Тип – точная характеристика некоторой совокупности однородных объектов, включающая структуру и поведение. Типизация выступает как способ защититься от использования объектов одного класса вместо другого, или, по крайней мере, управлять таким использованием. При строгой типизации требуется явное преобразование к нужному типу. При менее строгой типизации допускается полиморфизм, характеризуемый как многозначность имен.

Параллелизм оценивается как наличие в системе нескольких потоков управления одновременно. Объект может быть активен, т. е. способен порождать отдельный поток управления. Различные объекты имеют способность быть активными одновременно.

Устойчивость определяется как способность объекта сохранять своё существование во времени и/или пространстве. В частности, устойчивость объектов можно обеспечить за счёт их хранения в базе данных.

К основным понятиям объектной модели относятся следующие элементы: объект; класс; атрибут; операция; полиморфизм; наследование; пакет; подсистема; связь.

Объект (осязаемая сущность – *tangible entity*) представляет собой предмет или явление (процесс), имеющие чётко выра-



женные границы, индивидуальность и поведение. Состояние объекта определяется значениями его свойств (атрибутов) и связями с другими объектами, состояние может меняться со временем. Объекты не существуют изолированно, а подвергаются воздействию или сами воздействуют на другие объекты. Поведение характеризует то, как объект воздействует или подвергается воздействию других объектов с точки зрения изменения состояния этих объектов и передачи сообщений. Другими словами, поведение объекта полностью определяется его действиями. Индивидуальность проявляется в форме свойств объекта, отличающих его от всех других объектов. Любой объект обладает состоянием, поведением и индивидуальностью. Объект может быть абстракцией некоторой сущности предметной области или программной системы. В объектно-ориентированном подходе алгоритмы (поведение) и структуры данных (внутреннее устройство) объединены в объекты, таким образом уменьшается сложность системы и локализуются изменения.

Структура и поведение схожих объектов определяют общий для них класс. Класс есть множество объектов, связанных общностью свойств, поведения, связей и семантики. Любой объект является экземпляром класса. Определение классов и объектов образуют одну из самых сложных задач объектно-ориентированного подхода.

Атрибут – поименованное свойство класса, определяющее диапазон допустимых значений, которые могут принимать экземпляры данного свойства. Атрибуты могут быть скрыты от других классов, это определяет видимость атрибута: *public* (общий, открытый); *private* (закрытый, секретный); *protected* (защищённый). Мощность (кратность) атрибута показывает, сколько значений хранится в одном экземпляре атрибута. Если кратность больше единицы, то атрибут описывает массив или список.

Требуемое поведение системы реализуется через взаимодействие объектов. Взаимодействие объектов обеспечивается механизмом пересылки сообщений. Определенное воздействие одного объекта на другой с целью вызвать соответствующую реакцию называется операцией или посылкой сообщения. Сообщение может быть послано только вдоль соединения между объектами. Соединение между объектами существует, если один объект имеет ссылку на другой.

Операцией называется услуга, которую можно запросить у любого объекта данного класса. Операции реализуют поведение

экземпляров класса. Описание операции включает четыре части: имя; список параметров; тип возвращаемого значения; видимость. Реализация операции называется методом.

Результат операции зависит от текущего состояния объекта. В объектно-ориентированном подходе определены следующие виды операций:

- операции реализации (*implementor operations*) – реализуют требуемую функциональность;
- операции управления (*manager operations*) управляют созданием и уничтожением объектов (конструкторы и деструкторы);
- операции доступа (*access operations*) – дают доступ к закрытым атрибутам;
- вспомогательные операции (*helper operations*) – непубличные операции, служат для реализации операций других видов.

Понятие полиморфизма может быть интерпретировано как способность класса принадлежать более, чем одному типу. Полиморфизмом считается способность скрывать множество различных реализаций под единственным общим именем или интерфейсом. Интерфейс предстаёт как совокупность операций, определяющих набор услуг класса или компонента. Интерфейс не определяет внутреннюю структуру, все его операции открыты. Пример, одна и та же операция *Рассчитать\_Зарплату* может иметь три различные реализации в трёх различных классах: *Служащий\_С\_Почасовой\_Оплатой*, *Служащий\_На\_Окладе*, *Работающий\_По\_Договору\_Подряда*.

Пакет есть общий механизм для организации элементов в группы. Пакет представляет собой элемент модели, который может включать другие элементы. Каждый элемент модели может входить только в один пакет. Пакет является: средством организации модели в процессе разработки, повышающим её управляемость и читаемость, и единицей управления конфигурацией.

Подсистема рассматривается как комбинация пакета (может включать другие элементы модели) и класса (обладает поведением). Подсистема реализует один или более интерфейсов, определяющих её поведение.

Между элементами объектной модели существуют различные виды связей. Соединение (*link*) – физическая или концептуальная связь между объектами, позволяющая им взаимодействовать. Объектная модель может включать следующие типы

связей: ассоциация; агрегация; композиция; зависимость; обобщение.

Ассоциация характеризуется как семантическое отношение между двумя и более классами, которое специфицирует характер связи между соответствующими экземплярами этих классов. Отношение ассоциации соответствует наличию произвольного отношения или взаимосвязи между классами. *Агрегация* образует специальную форму ассоциации, которая служит для представления отношения типа «часть—целое» между агрегатом (целое) и его составной частью.

Композиция рассматривается как разновидность отношения агрегации, при которой составные части целого имеют такое же время жизни, что и само целое. Отношение композиции — частный случай отношения агрегации. Такое отношение служит для спецификации более сильной формы отношения «часть—целое», при которой составляющие части тесно взаимосвязаны с целым. Особенность этой взаимосвязи заключается в том, что части не могут выступать в отрыве от целого, т.е. с уничтожением целого уничтожаются и все его составные части.

Зависимость определяется как форма взаимосвязи между двумя элементами модели, предназначенная для спецификации того обстоятельства, что изменение одного элемента модели приводит к изменению некоторого другого элемента.

Обобщение образует связь «тип — подтип». Оно реализует механизм наследования (*inheritance*), поддерживает полиморфизм. Наследование определяется как построение новых классов на основе существующих с возможностью добавления или переопределения свойств (атрибутов) и поведения (операций).

Большинство существующих методов объектно-ориентированного подхода включают язык моделирования и описание процесса моделирования. Процесс есть описание шагов, которые необходимо выполнить при разработке проекта. В качестве языка моделирования объектного подхода используется унифицированный язык моделирования UML. Язык UML предназначен для создания моделей информационных систем с целью их последующей реализации в виде объектно-ориентированных программ. В рамках языка UML все представления о модели сложной системы фиксируются в виде диаграмм. Описание языка UML состоит из двух взаимодействующих частей: 1) семантики языка UML — некоторой метамодели, определяющей абстрактный синтаксис и семантику понятий объектного моделирования на языке UML; 2) нотации языка

UML — графической нотации для визуального представления семантики языка UML.

Таблица 4.10

Наиболее популярные диаграммы UML

Группа диаграмм	Вид диаграммы
Структурные	Диаграмма классов
	Диаграмма объектов
	Диаграмма кооперации
	Диаграмма пакетов
	Диаграмма компонентов
	Диаграмма развёртывания
Поведения	Диаграмма вариантов использования
	Диаграмма деятельности
Взаимодействия	Диаграмма последовательности

Семантика определяется для двух видов объектных моделей: структурных (статических) и поведенческих (динамических). Структурные модели описывают структуру сущностей или компонентов некоторой системы, а поведенческие модели дают описание поведения или функционирования объектов системы. Нотация языка UML включает в себя описание отдельных семантических элементов, которые могут применяться при построении диаграмм. Выделяют следующие группы диаграмм UML: структурные диаграммы; диаграммы поведения; диаграммы взаимодействия. В таблице 4.10 представлены наиболее часто используемые диаграммы. Каждая из диаграмм детализирует и конкретизирует различные представления о модели сложной системы в терминах языка UML. При этом диаграмма вариантов использования представляет собой наиболее общую концептуальную модель сложной системы, которая часто является исходной для построения других диаграмм. Диаграмма классов является по своей сути логической моделью, отражающей статические аспекты структурного построения системы. Особую роль играют диаграммы поведения, призванные отражать динамические аспекты функционирования сложной системы. Диаграмма компонентов (*Component Diagram*) и диаграмма развёртывания (*Deployment Diagram*) служат для представления физических компонентов сложной системы.

В современной литературе по объектно-ориентированному моделированию довольно подробно рассмотрены все перечисленные диаграммы. Процесс построения отдельных типов диаграмм имеет свои особенности, которые тесно связаны с семантикой элементов этих диаграмм. Сам процесс объектно-ориентированного анализа и проектирования в контексте языка UML получил специальное название — рациональный унифицированный процесс (*Rational Unified Process, RUP*). Суть концепции RUP заключается в последовательной декомпозиции или разбиении процесса объектно-ориентированного анализа и проектирования на отдельные этапы, на каждом из которых осуществляется разработка соответствующих типов диаграмм модели системы.

С точки зрения моделирования объектно-ориентированный подход можно представить как некоторый процесс поэтапного спуска от наиболее общей и абстрактной концептуальной модели исходной системы к логической, а затем и к физической модели соответствующей программной системы.

Диаграмма вариантов использования (диаграмма прецедентов, Use Case Diagram) представляет собой графическое изображение взаимодействия некой сущности (действующего лица) и моделируемой системы. Каждый вариант использования охватывает конкретную функцию системы и решает определенную дискретную задачу, поставленную сущностью перед системой. Список всех вариантов использования фактически определяет функциональные требования к системе. Таким образом, диаграмма вариантов использования является исходной концептуальной моделью системы в процессе её проектирования и разработки. Основными элементами диаграммы являются *прецедент* (вариант использования, *use case*), актёр (действующее лицо, *actor*), ассоциация, зависимость, обобщение, примечание. Условные обозначения этих элементов представлены на рисунке 4.17.

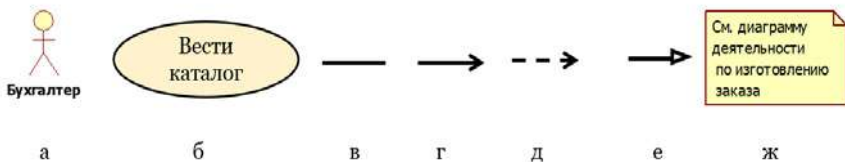


Рис. 4.17. Элементы диаграммы вариантов использования модели бизнеса:

- а — актер; б — прецедент; в — отношение «ассоциация»;
- г — отношение «направленная ассоциация»;
- д — отношение «зависимость»;
- е — отношение «обобщение»;
- ж — примечание.

Разработка диаграммы вариантов использования преследует следующие цели:

- 1) определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- 2) сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- 3) разработать исходную концептуальную модель системы для её последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- 4) подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с её заказчиками и пользователями.

Действующее лицо или актер (*actor*) представляет собой некую сущность, взаимодействующую с системой и использующую её функциональные возможности для достижения определённых целей. Актёрами являются сущности, имеющие отношение к концептуальной модели соответствующей предметной области: служащий, бухгалтер, станция сотовой связи, менеджер и пр. В качестве актёров могут выступать также другие системы, подсистемы проектируемой системы. В общем случае актёр находится вне системы, и его внутренняя структура не определяется. Действующему лицу ставится в соответствие множество логически связанных ролей, исполняемых при взаимодействии с системой. Под ролью (*Role*) понимается поведение сущности, участвующей в определённом контексте. Действующие лица взаимодействуют с системой посредством передачи и приёма сообщений от вариантов использования. Сообщение представляет собой запрос актёром сервиса от системы и получение подобного сервиса.

Вариант использования (*use case*) представляет собой внешнюю спецификацию последовательности действий, которую система или другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с действующими лицами. Варианты использо-

вания предназначены для определения функциональных требований к системе. Они служат для описания сервисов, которые система должна предоставить. Другими словами, каждый вариант использования определяет конечный набор действий, совершаемый системой при диалоге с актёром, а также описывает реакции системы на получение отдельных сообщений от действующих лиц и восприятие этих сообщений. При этом реализация самого взаимодействия не определяется.

Отношение (*Relationship*) представляет собой семантическую связь между отдельными элементами модели. Различные виды отношений в той или иной степени используются при построении всех диаграмм. Выше было введено понятие отношения «зависимость» как форма взаимосвязи между двумя элементами модели, предназначенная для спецификации того обстоятельства, что изменение одного элемента модели приводит к изменению некоторого другого элемента.

Отношение «включение» (*include*) специфицирует тот факт, что некоторый вариант использования содержит поведение, определённое в другом варианте использования. Данная разновидность отношения «зависимость» определяет, что выполнение включаемой последовательности действий происходит всегда при инициировании базового варианта использования.

Отношение «расширение» (*extend*) определяет взаимосвязь базового варианта использования с другим вариантом использования, функциональное поведение которого задействуется базовым вариантом не всегда, а только при выполнении определённых условий. Данное отношение всегда предполагает проверку условия и ссылку на точку расширения в базовом варианте использования. Точка расширения определяет место в таком варианте использования, куда должно быть помещено расширение при выполнении соответствующего логического условия.

Примечания (*Notes*) предназначены для включения в модель произвольной текстовой информации, имеющей непосредственное отношение к контексту разрабатываемого проекта.

Наиболее важным для описания прецедента является документ, называемый «поток событий» (*flow of events*). Он описывает сценарии осуществления варианта использования в виде последовательности шагов процесса. Сценарии уточняют, дета-

лизируют последовательность действий, совершаемых системой при выполнении прецедентов.

Сценарий (*scenario*) – определённая последовательность действий, описывающая действия актёров и поведение моделируемой системы в форме обычного текста. В контексте языка UML сценарий используется для дополнительной иллюстрации взаимодействия актёров и вариантов использования.

Ниже представлен алгоритм выделения прецедентов и разработки связанных с ними сценариев:

- 1) определить главных (первичных) актёров и определить их цели по отношению к системе;
- 2) специфицировать все базовые (основные) варианты использования и изобразить их графически;
- 3) выделить цели базовых вариантов использования, интересы актёров в контексте этих вариантов использования, предусловия и постусловия вариантов использования;
- 4) написать успешный сценарий выполнения базовых вариантов использования;
- 5) определить исключения (неуспех) в сценариях и написать сценарии для всех исключений;
- 6) выделить варианты использования исключений и изобразить их со стереотипом «*extend*»;
- 7) выделить общие фрагменты функциональности вариантов использования и изобразить их отдельными вариантами использования со стереотипом «*include*».

Существуют различные методы написания сценариев для варианта использования. На рис. 4.17 представлена структура шаблона для разработки сценария.

Название варианта/ потока варианта						
Краткое описание						
Актёр	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков

Рис. 4.17. Структура шаблона сценария



Поток событий варианта использования может быть представлен в виде диаграммы деятельности (*activity diagram*), на которой изображены переходы потока управления от одной деятельности к другой. Деятельность, в конечном счёте, приводит к выполнению некоего действия (*action*). Действие может заключаться в вызове другой операции, послышке сигнала, создании или уничтожении объекта либо в простом вычислении. Диаграммы деятельности относятся к динамическому аспекту поведения системы. С их помощью можно промоделировать последовательные и параллельные шаги вычислительного процесса, а также жизнь объекта, когда он переходит из одного состояния в другое в разных точках потока управления.

На рис. 4.18 приведены условные обозначения основных элементов диаграммы деятельности.

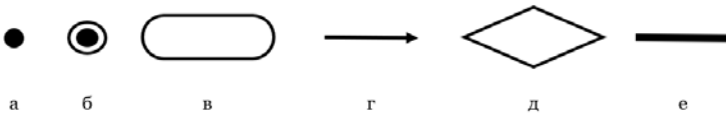


Рис. 4.18. Элементы диаграммы деятельности:  
 а — начальное состояние; б — конечное состояние;  
 в — действие; г — переход; д — ветвление;  
 е — синхронизация

Процесс начинается с начального состояния и переходит от одного действия к другому, заканчиваясь конечным состоянием. В ходе выполнения процесса могут возникать ветвления на альтернативные потоки. В этом случае ставится знак ветвления, имеющего одну входящую стрелку и две или более выходящих. Для каждой из выходящих стрелок указывается соответствующее условие, при котором выполняется данный переход. Кроме того, процесс может иметь параллельные потоки действий. Для разделения на параллельные потоки либо слияния параллельных потоков используется символ синхронизации.

Диаграмма вариантов использования иллюстрирует функции бизнеса и его окружение. Однако для более полного понимания бизнеса такого описания недостаточно. Необходима модель, показывающая кем и с помощью чего реализуются варианты использования. Объектная модель раскрывает внутреннее устройство бизнеса, а именно: какие виды ресурсов используются для реализации прецедентов и каким образом они взаимо-

действуют. Объекты модели представляют людей, участвующих в выполнении процессов, и различного рода сущности, которые обрабатываются или создаются бизнесом (продукцию, предметы, задачи и т.д.). Участники процессов (исполнители) называются активными объектами, сущности — пассивными объектами. Свойства объекта описываются с помощью атрибутов. Поведение определяет действия объекта и его реакцию на запросы от других объектов. Поведение представляется с помощью набора операций, которые может выполнять объект.

Для того, чтобы отразить последовательность взаимодействия объектов во время выполнения бизнес-процессов, используется диаграмма последовательности (*sequence diagram*). Диаграммой последовательности называется диаграмма взаимодействий, акцентирующая внимание на временной упорядоченности сообщений, которыми обмениваются объекты системы. Диаграмма последовательности строится на основании сценария варианта использования. В первую очередь строятся диаграммы, описывающие основной поток событий и его подчинённые потоки. Для каждого альтернативного потока событий строится отдельная диаграмма. Тривиальные потоки событий (когда, например, в потоке участвует только один объект) описывать нецелесообразно. Для каждого альтернативного потока событий строится отдельная диаграмма. Примерами альтернативных потоков являются: обработка ошибок; контроль времени выполнения; обработка неправильно вводимых данных. На диаграммах последовательности изображаются объекты, классы и последовательность сообщений, которыми обмениваются объекты в ходе выполнения сценария, также могут изображаться экземпляры действующих лиц. Действующие лица, присутствующие на диаграммах взаимодействия, выделяются из потока событий как сущности, запускающие процессы.

Графически диаграмма последовательностей представляет собой некий график, объекты в нём располагаются вдоль горизонтальной оси, а сообщения в порядке возрастания времени — вдоль вертикальной оси. На диаграмме изображаются только объекты, непосредственно участвующие во взаимодействии. Диаграммы последовательностей характеризуются двумя особенностями: линией жизни объекта и фокусом управления.

Линия жизни объекта (*object lifeline*) представляет собой вертикальную пунктирную линию, отражающую существование объекта во времени (рис. 4.19). При этом каждый объект графически изображается в форме прямоугольника и располагается

в верхней части своей линии жизни. Фокус управления (*focus of control*) изображается в виде вытянутого прямоугольника, показывающего промежуток времени, в течение которого объект выполняет какое-либо действие непосредственно или с помощью подчиненной процедуры. Верхняя грань прямоугольника выравнивается по временной оси с моментом начала действия, нижняя — с моментом его завершения. Отдельные объекты, выполнив свою роль в системе, могут быть уничтожены, чтобы освободить занимаемые ими ресурсы. Для обозначения момента уничтожения объекта в языке UML используется специальный символ.

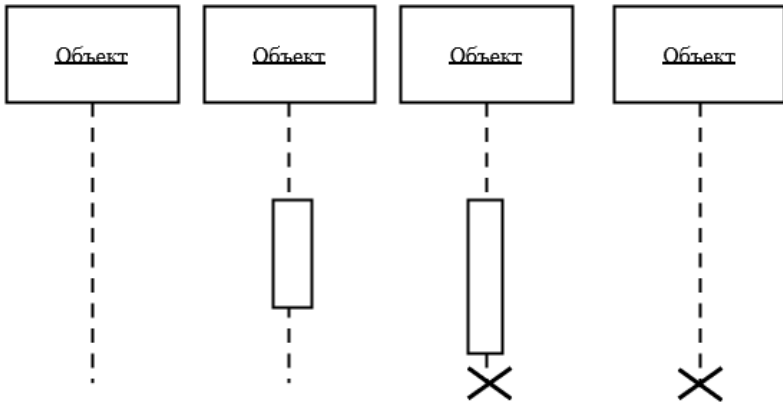


Рис. 4.19. Графическое изображение различных вариантов линий жизни и фокусов управления объектов в языке UML

Взаимодействие между объектами описывается совокупностью сообщений, которыми эти объекты обмениваются между собой. Сообщение (*message*) представляет собой законченный фрагмент информации, инициирующий выполнение определенных действий, направленных на решение некоторой задачи тем объектом, кому это сообщение отправлено.

Для сообщений на диаграммах последовательностей доступен ряд спецификаций. Во-первых, у каждого сообщения должно быть имя, соответствующее его цели. Во-вторых, сообщения на диаграммах последовательностей можно соотнести с операциями, определёнными для классов. Если от одного объекта к другому направлено сообщение, то это означает, что объект-

источник вызывает операцию объекта-приёмника. Объект не может вызвать произвольную операцию: она должна быть доступна этому объекту. В UML определены следующие виды сообщений (рис. 4.20):

- «call» (вызвать) — вызывает операцию, применяемую к объекту;
- «return» (возвратить) — возвращает значение вызывающему объекту;
- «send» (послать) — посылает объекту сигнал;
- «create» (создать) — создает новый объект;
- «destroy» (уничтожить) — удаляет объект.

Различают следующие типы сообщения: а) сообщения для вызова процедур, выполнения операций или обозначения отдельных вложенных потоков управления. Такое сообщение всегда выходит из фокуса управления или линии жизни объекта, инициирующего сообщение, и стрелкой соприкасается с линией жизни объекта, которому предназначено сообщение, с возможной передачей фокуса управления (графически — сплошная линия с закрашенной стрелкой); б) сообщения для обозначения простого асинхронного сообщения, передаваемого в произвольный момент времени; в) сообщения для возврата из вызова процедуры.

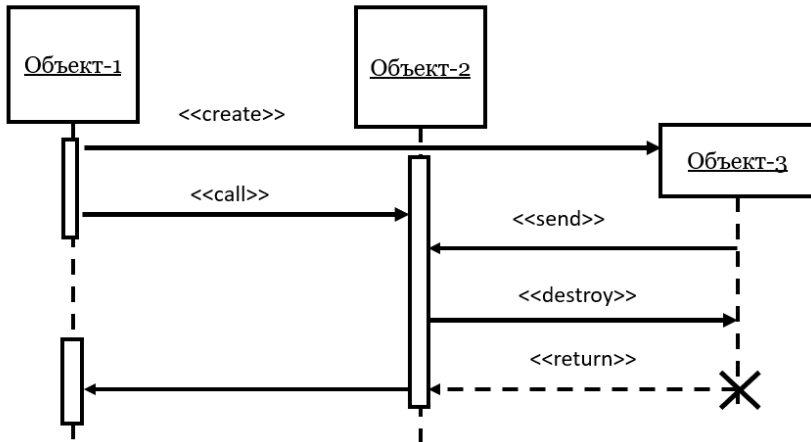


Рис. 4.20. Графическое изображение сообщений, передаваемых между объектами на диаграмме последовательностей UML

На диаграмме последовательности все сообщения упорядочены по времени своего возникновения в моделируемой системе. Сообщения изображаются в виде горизонтальных стрелок с именем сообщения (или без него) и образуют определённый порядок относительно времени своей инициализации.

Диаграмма классов представляет статическую картину системы. Для каждой системы может строиться не одна, а несколько диаграмм классов. На одних показывают подмножества классов, объединённые в пакеты, и отношения между ними; на других отображают те же подмножества, но с атрибутами и операциями классов. Для представления системы разрабатывается столько диаграмм классов, сколько потребуется. Классом называют описание группы объектов с общими свойствами (атрибутами), поведением (операциями), отношениями с другими объектами и семантикой. Каждый класс является шаблоном для создания объекта, а каждый объект – экземпляром класса. Важно помнить, что каждый объект может быть экземпляром только одного класса. В нотации UML классы изображаются в виде прямоугольников (рис. 4.21).

Прямоугольник класса всегда делится на три секции (раздела), имя класса помещается в первую секцию. Во второй и третьей секциях могут указываться атрибуты и операции класса соответственно, эти секции могут быть пустыми. Названия классов выбираются в соответствии с понятиями предметной области. Это должно быть существительное или словосочетание в единственном числе, наиболее точно характеризующее предмет. Класс должен описывать только одну сущность.

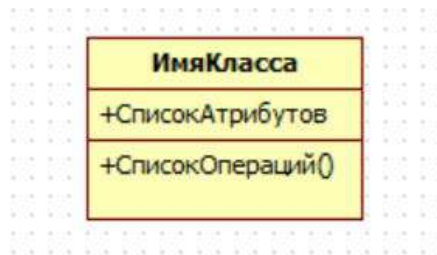


Рис. 4.21. Изображение классов

Выявление классов можно начать с изучения потока событий. Имена существительные в описании этого потока дадут понять, что может являться классом. Если в ходе моделирования

были построены диаграммы взаимодействия, перед тем как приступать к построению диаграмм классов, следует поискать на этих диаграммах похожие объекты.

Стереотип являет собой механизм, позволяющий категорировать классы. Он используется для создания нового типа элемента, в данном случае нового типа класса. Стереотипы помогают лучше понять ответственности каждого класса в модели, выполняемые ими функции. В UML для этого применяют три основных стандартных вида стереотипов классов: классы сущности (*entity*), граничные классы (*boundary*) и управляющие классы (*control*).

*Класс-сущность* содержит информацию, хранимую постоянно. Он используется для моделирования данных и поведения с длинным жизненным циклом. Они могут представлять информацию о предметной области, а могут представлять элементы самой системы. Часто являясь абстракциями предметной области, они имеют наибольшее значение для пользователя, поэтому в их названиях применяются термины предметной области. Если существует проект базы данных, то можно обратиться к изучению названий таблиц, многие из них станут классами-сущностями. Обозначаются классы-сущности стереотипом <<entity>>.

*Граничными классами* называют классы, расположенные на границе системы со всем остальным миром. Граничные классы обеспечивают взаимодействие между окружающей средой и внутренними элементами системы. Для определения классов данного стереотипа необходимо исследовать диаграммы вариантов использования. Для каждого взаимодействия между актёром и прецедентом нужно создать хотя бы один граничный класс. Если два действующих лица инициируют один прецедент, то они могут применять один общий граничный класс для взаимодействия с системой. Обозначаются граничные классы стереотипом <<boundary>>.

Управляющие классы отвечают за координацию действий других классов, служат для моделирования последовательного поведения одного или нескольких прецедентов и координации событий, реализующих поведение. Обозначаются управляющие классы стереотипом <<control>>. Управляющие классы можно представить, как «исполняющие» прецедент, поэтому у каждого варианта использования обычно имеется один управляющий класс, контролирующий последовательность событий этого прецедента. Управляющий класс делегирует ответственности

другим классам. Сам он может получать мало сообщений, но отправлять множество. Его называют классом-менеджером. Он запускает альтернативные потоки и знает, как поступить в случае ошибки. На начальном этапе проектирования управляющие классы создаются для каждой пары актёр/прецедент, в дальнейшем они могут объединяться, разделяться или исключаться.

Многие системы содержат большое количество классов, которыми нелегко управлять. В таком случае используют механизм, позволяющий группировать классы, таким механизмом в UML являются пакеты (рис. 4.22).



Рис.4.22. Пакеты

Пакет (*package*) представляет собой общецелевой механизм для организации различных элементов модели в группы. Подпакет (*subpackage*) — пакет, являющийся составной частью другого пакета. Пакет в логическом представлении модели – это объединение классов или других пакетов. С помощью объединения классов в пакеты можно получить представление о системе на более высоком уровне. Напротив, рассматривая пакет, аналитик видит более детальное представление модели. Существует несколько наиболее распространенных подходов группировать классы в пакеты:

- по стереотипам;
- по функциональности классов, например, пакет классов, отвечающих за безопасность системы, или пакет классов по работе с сотрудниками;
- комбинация двух указанных выше подходов.

Диаграмма классов представляет собой набор классов и связей между этими классами. Она не содержит информации о временных аспектах функционирования системы и предназначена для представления только статической структуры модели систе-

мы. В этом представлении удобнее всего описывать функциональные требования к системе — услуги, предоставляемые системой конечному пользователю.

Объектно-ориентированный подход обладает следующими преимуществами [11]:

- объектная декомпозиция даёт возможность создавать модели меньшего размера путём использования общих механизмов, обеспечивающих необходимую экономию; использование объектного подхода существенно повышает уровень унификации разработки и пригодность для повторного использования, что ведёт к созданию среды разработки и переходу к сборочному созданию моделей;
- объектная декомпозиция позволяет избежать создания сложных моделей, так как она предполагает эволюционный путь развития модели на базе относительно небольших подсистем;
- объектная модель естественна, поскольку ориентирована на человеческое восприятие мира.

К недостаткам объектно-ориентированного подхода относятся высокие начальные затраты. Этот подход не даёт немедленной отдачи. Эффект от его применения сказывается после разработки двух – трёх проектов и накопления повторно используемых компонентов. Диаграммы, отражающие специфику объектного подхода, менее наглядны.

## **Выводы**

Вопросы моделирования и анализа бизнес-процессов являются центральными при использовании различных технологий совершенствования бизнеса, при разработке и сопровождении корпоративных информационных систем. В настоящее время накоплен значительный арсенал методологий моделирования, позволяющих отражать самые разнообразные аспекты бизнес-процессов, такие как функциональная структура, взаимодействие с окружением, используемые ресурсы и т. д. Модели бизнес-процессов являются основой для анализа, позволяющего выявить проблемы и ограничения, а также направления совершенствования процессов функционирования корпорации. Бизнес-модель даёт целостную картину жизнедеятельности органи-



зации, согласовывает разные точки зрения на постоянно развивающуюся деятельность компании.

Для наглядной демонстрации бизнес-процессов компании, анализа её архитектуры в целом и принятия решений о внедрении информационных технологий имеются специальные методики и языки моделирования. Семейство IDEF состоит из методологий, у каждой из которых есть чёткие границы применения и краткая, лаконичная нотация. Методология SADT/IDEFo, дополненная IDEF3 и DFD, представляют собой структурный подход к построению бизнес-модели. В случае UML сделана попытка разработки единой нотации и единой методологии описания и моделирования бизнес-процессов. Создание UML стало попыткой заменить все остальные объектные парадигмы и выработать унифицированный метод построения бизнес-моделей. Однако для бизнес-аналитиков данный подход достаточно сложен, так как требует отказа от хорошо известных и привычных процедурных подходов и перехода к объектно-ориентированному мышлению. Кроме того, UML создавался как язык моделирования общего назначения с целью достижения совместимости со всеми возможными языками программной разработки, а это требует от аналитика знания не только нотации в целом, но и развитых навыков программирования. По этой причине UML со временем плавно переместился от общих задач бизнес-моделирования в сторону разработки программных систем. Следует также отметить, что нотация UML имеет тенденцию к неограниченному усложнению.

Представленный выше теоретический материал главы учебника не предназначен для углублённого изучения какой-либо нотации бизнес-моделирования, его цель заключается в том, чтобы дать представление читателю о существующих методологиях в этой области. Обладая необходимыми представлениями, в дальнейшем обучающийся мог выбрать инструментальное средство для решения своих конкретных проблем, в частности, обосновать использование той или иной нотации при написании выпускной квалификационной работы.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Расскажите о функциональном подходе к управлению организацией.

2. Расскажите о процессном подходе к управлению организацией.

3. Как отражён процессный подход в международных стандартах?

4. Расскажите об основных положениях структурного анализа, используемых при моделировании деятельности. Приведите примеры.

5. Зачем необходимо описывать бизнес-процессы?

6. Опишите основные группы бизнес-процессов?

7. Проведите сравнительный анализ определений бизнес-процессов различных школ.

8. Опишите основные компоненты бизнес-процесса.

9. Из чего состоит ресурсное окружение процесса?

10. Что означает понятие «моделирование деятельности предприятия»?

11. Какие нотации моделирования бизнес-процессов Вам известны? Дайте их краткую характеристику.

12. Методология SADT. Сущность методологии. Достоинства и недостатки.

13. Стандарты IDEF.

14. Методология DFD. Сущность методологии. Достоинства и недостатки.

15. Методология UML. Сущность методологии. Достоинства и недостатки.

16. Какие требования предъявляют к инструментальным средствам моделирования бизнеса?

17. Что такое функциональная модель?

18. Что такое функциональный блок?

19. Как стандартизованы стороны функционального блока?

20. Что такое диаграмма?

21. Что такое контекстная диаграмма?

22. Для чего в модели формулируются цель моделирования и точка зрения?

23. Зачем используется принцип декомпозиции?

24. Что называется порядком доминирования в модели IDEFo?

25. Как осуществляется взаимодействие работ с внешним миром в модели IDEFo?

26. Для чего предназначены внутренние стрелки в модели IDEF0?
27. Для чего и как применяется туннелирование стрелок?
28. Какие типы связей работ различают в IDEF0?
29. В чём смысл разветвляющихся и сливающихся стрелок? Как именуются такие стрелки?
30. Укажите преимущества нотации DFD.
31. Какие задачи решает язык моделирования UML?
32. Классификация и назначение диаграмм UML.
33. Зачем нужна диаграмма прецедентов?
34. Что такое субъект в диаграмме прецедентов?
35. Что такое обобщение и ассоциация в диаграмме прецедентов?
36. Что такое поток событий и как он связан с прецедентом?
37. Для чего используются диаграмма классов?
38. Что такое класс?
39. Из каких частей состоит класс?
40. Что такое объект?
41. Для чего нужны диаграмма деятельности и диаграмма последовательности?
42. Как осуществляется взаимодействие между объектами в UML?
43. Какие элементы применяются для моделирования поведения?

## ПРАКТИКУМ

В лабораторных работах 4.1-4.2 в качестве предметной области выступает вымышленное предприятие — деревообрабатывающая фабрика Гранд, требуется разобраться в общем управлении технологическим процессом фабрики и построить модель AS-IS.

Работа предполагает последовательное выполнение заданий в среде Ramus Educational, поэтому необходимо сохранять модели, полученные по результатам каждого упражнения.

Ramus Educational как бесплатный аналог коммерческой версии Ramus использует формат файлов полностью совместимый с форматом файлов коммерческой версии. Ramus

Educational может быть использован для создания диаграмм в формате IDEFO и DFD.

### Лабораторная работа 4.1

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта разработки диаграмм в нотации IDEFO в процессе моделирования бизнес-процессов при проектировании информационных систем.

Задачи лабораторной работы:

1. Ознакомиться с возможностями построения диаграмм IDEFO в среде Ramus Educational.
2. Выполнить учебные задания:
  - построить контекстную диаграмму в нотации IDEFO;
  - создать диаграммы декомпозиции;
  - представить предметную область как последовательность работ на диаграмме декомпозиции;
  - туннелировать стрелки;
  - связать работы, учитывая назначение связей (стрелок).

#### Задание 1. Создать контекстную диаграмму

☞ Запустить программу Ramus.

После запуска программы на экране появится окно начала работ (рис. 4.23).

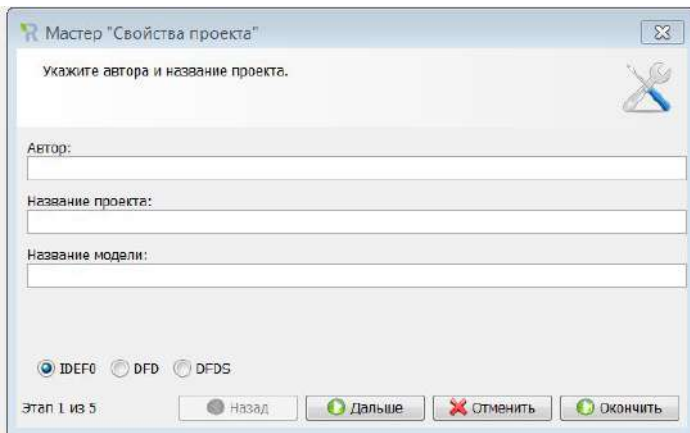



Рис. 4.23. Ramus. Окно начала работ

☞ Внести имя автора, название проекта, название модели и выбрать опцию «**IDEFO**». На следующем шаге указать, что модель используется **отделом стратегического планирования и развития**. В описании проекта записать: **Это учебная модель, описывающая деятельность компании**. Раздел **классификаторы** оставить незаполненным и нажать кнопку **Дальше**. В следующем диалоговом окне использовать кнопку **Окончить** и перейти к рабочему интерфейсу программы.

☞ Через меню **Диаграмма -> Свойства модели** можно отредактировать метаданные модели, а именно: название модели, описание, место её использования.

☞ Активировать окно модели, выполнив щелчок в области моделирования. Создать контекстную диаграмму, нажав на кнопку  на панели инструментов.


☞ Перейти в режим редактирования контекстной диаграммы, нажав правой кнопкой мыши на объекте и выбрав опцию **Редактировать активный элемент**. В закладке **Название** ввести **Деятельность компании**.

☞ Создать стрелки на контекстной диаграмме в соответствии с информацией, приведённой в таблице 4.11.

Таблица 4.11

Стрелки контекстной диаграммы

<i>Имя стрелки</i>	<i>Определение стрелки</i>	<i>Тип стрелки</i>
Сырьё	Затраты на закупку сырья	Вход
Заказ	Заказы на поставку сырья, заказы клиентов на изготовление изделия	Управление
Готовое изделие	Изделие, готовое к реализации	Выход
Персонал	Рабочие, выполняющие все работы на производстве	Механизм

Для создания стрелок необходимо перейти в режим построения стрелок с помощью кнопки , навести курсор на исходную точку стрелки (левая, верхняя и нижняя граница области по-


строения модели или правая граница контекстной диаграммы); после того, как область будет подсвечена чёрным цветом, выполнить щелчок один раз и аналогичным образом обозначить конец стрелки (правая, верхняя и нижняя граница контекстной диаграммы или правая граница области построения модели). Перемещать стрелки и их названия можно по принципам стандартного механизма drag&drop.

☞ С помощью кнопки **T** внести точку зрения и цель.

Цель: Разобраться в текущих бизнес-процессах.

Точка зрения: Руководитель отдела.

### Задание 2. Создание диаграммы декомпозиции Ao

☞ Выбрать кнопку перехода на уровень ниже  на панели инструментов.

☞ В диалоговом окне (рис. 4.24) указать число работ на диаграмме нижнего уровня – **3**, нотацию декомпозиции – **IDEFo** затем **OK**. Автоматически будет создана диаграмма декомпозиции (рис. 4.25).

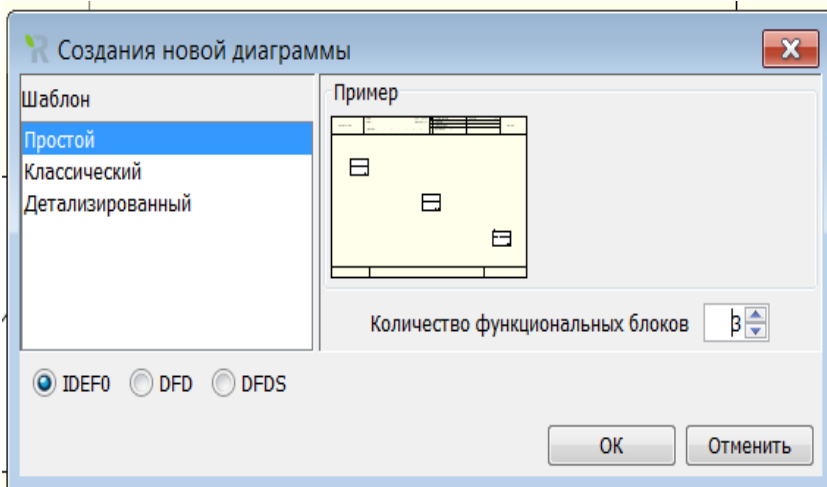


Рис. 4.24. Создание новой диаграммы

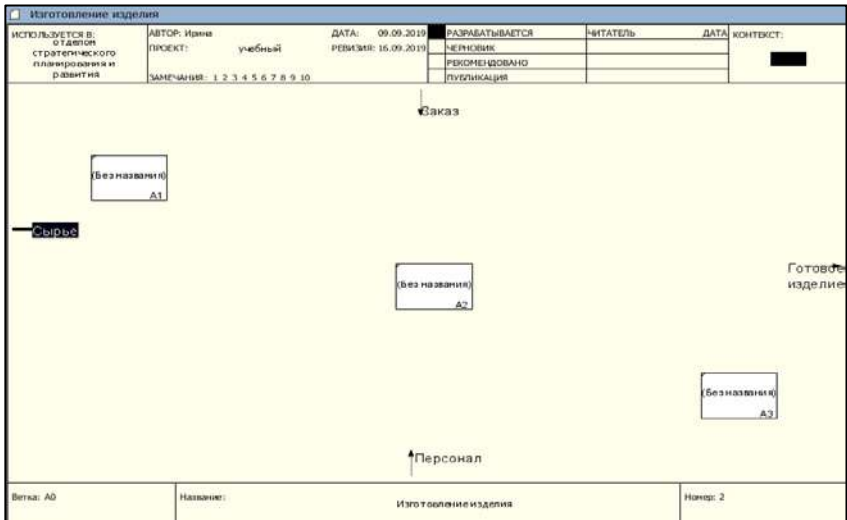



Рис. 4.25. Результат декомпозиции

☞ Правой кнопкой мыши щелкнуть по работе, выбрать **Редактировать активный элемент** и на вкладке **Название** ввести имя работы. Информация о работах представлена в таблице 4.12.

Таблица 4.12  
Работы диаграммы первой декомпозиции

№ работы	Название работы	Содержание работы
A1	Обработка сырья	Затраты на закупку и обработку сырья
A2	Сборка изделия	Сборка изделия из готовых деталей
A3	Контроль качества	Собранное изделие проверяется на соответствие стандартам качества

☞ Перейти в режим рисования стрелок .

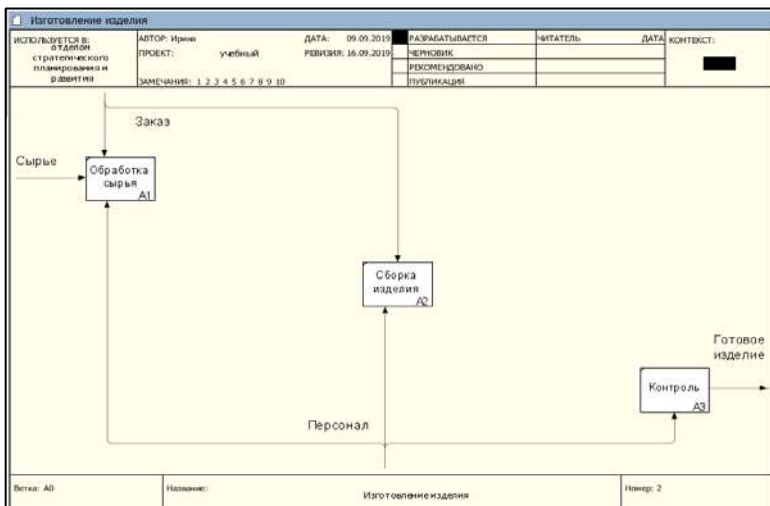


Рис. 4.26. Связывание граничных стрелок с функциональными объектами

✎ Выполнить связывание граничных стрелок с функциональными объектами, как показано на рис. 4.26.

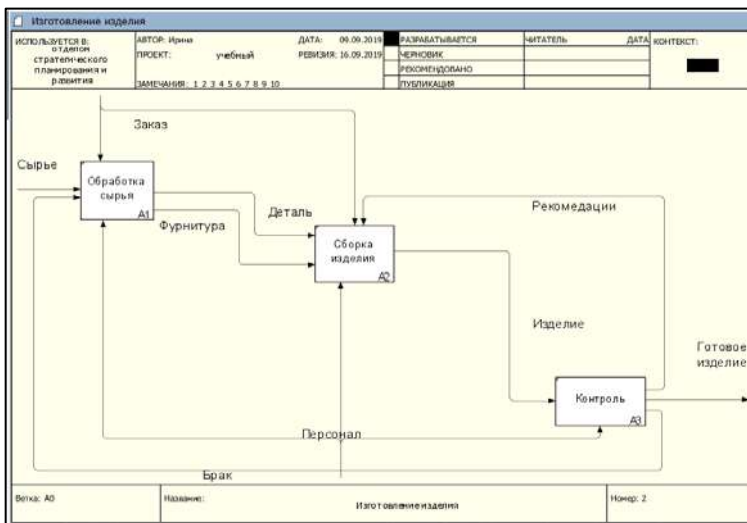


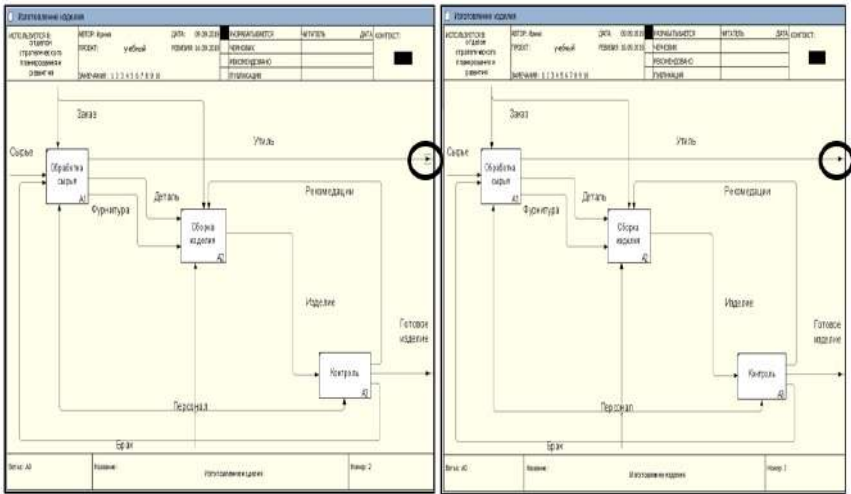
Рис.4.27. Внутренние стрелки диаграммы А0



☞ Для связывания граничных стрелок необходимо наводить курсор на сами стрелки, а не на границы области построения моделей. Создать новые внутренние стрелки, стрелку обратной связи по управлению и стрелку обратной связи по входу (рис. 4.27).

☞ Создать новую граничную стрелку выхода «Утиль», выходящую из работы «Обработка сырья». Эта стрелка автоматически не попадает на диаграмму верхнего уровня и имеет квадратные скобки на конце (рис. 4.28, а).

☞ Щелкнуть правой кнопкой мыши по квадратным скобкам и выбрать в контекстном меню **Туннель** опцию **Создать стрелку**. Результат туннелирования представлен на рис. 4.28, б.



а

б

Рис. 4.28. Туннелирование

### Задание 3. Создание диаграммы декомпозиции A2

В результате проведения экспертизы получена следующая информация. Производственный отдел, где осуществляется сборка изделия, получает заказы от клиентов. Диспетчер

координирует работу сборщиков, сортирует заказы и даёт указания на отгрузку изделий заказчику. Сотрудники участка сборки собирают изделия согласно спецификациям заказа и инструкциям по сборке. При сборке изделия проверяется правильность сборки деталей между собой и осуществляется регулировка элементов собранного изделия.

*Таблица 4.13*

Работы диаграммы декомпозиции А2

<i>Имя работы</i>	<i>Определение работы</i>
Управление сборкой	Просмотр заказов, установка расписания выполнения заказов, отправка собранного изделия на участок проверки контроля качества
Подбор деталей	Подбираются детали для сборки определённого изделия
Монтаж изделия	Происходит непосредственная сборка изделия
Регулировка изделия	Изделие доводится до нужного вида

Когда изделие собрано, то его отправляют на тестирование в участок контроля качества. Данные экспертизы были структурированы аналитиком предприятия (табл. 4.13, 4.14).

*Таблица 4.14*

Стрелки диаграммы декомпозиции А2

<i>Имя стрелки</i>	<i>Источник стрелки</i>	<i>Тип источника стрелки</i>	<i>Назначение стрелки</i>	<i>Тип назначения стрелки</i>
Заказ	Граница диаграммы	Контроль	Управление сборкой	Контроль
Рекомендации	Граница диаграммы	Контроль	Монтаж изделия	Контроль
Индивидуальный заказ	Управление сборкой	Выход	Подбор деталей	Контроль
Правила и стандарты	Граница диаграммы	Контроль	Подбор деталей Монтаж изделия Регулировка изделия	Контроль

<i>Имя стрелки</i>	<i>Источник стрелки</i>	<i>Тип источника стрелки</i>	<i>Назначение стрелки</i>	<i>Тип назначения стрелки</i>
Указание передать изделие на участок контроля качества	Управление сборкой	Выход	Регулировка изделия	Контроль
Необходимые детали	Подбор деталей	Выход	Монтаж изделия	Вход
Собранное изделие	Монтаж изделия	Выход	Регулировка изделия	Выход
Изделие	Регулировка изделия	Выход	Контроль	Механизм
Персонал предприятия	Граница диаграммы	Механизм	Подбор деталей Монтаж изделия Регулировка изделия	Механизм
Диспетчер	Персонал предприятия		Управление сборкой	Механизм
Деталь	Граница диаграммы	Вход	Подбор деталей	Вход
Фурнитура	Граница диаграммы	Вход	Подбор деталей Монтаж изделия	Вход

- ☞ На основании данных экспертизы выполнить декомпозицию работы **Сборка изделия**.
- ☞ Туннелировать и связать на верхнем уровне граничные стрелки, если это необходимо.
- ☞ Сравнить получившиеся результаты с диаграммой на рис. 4.29 и сохранить модель.

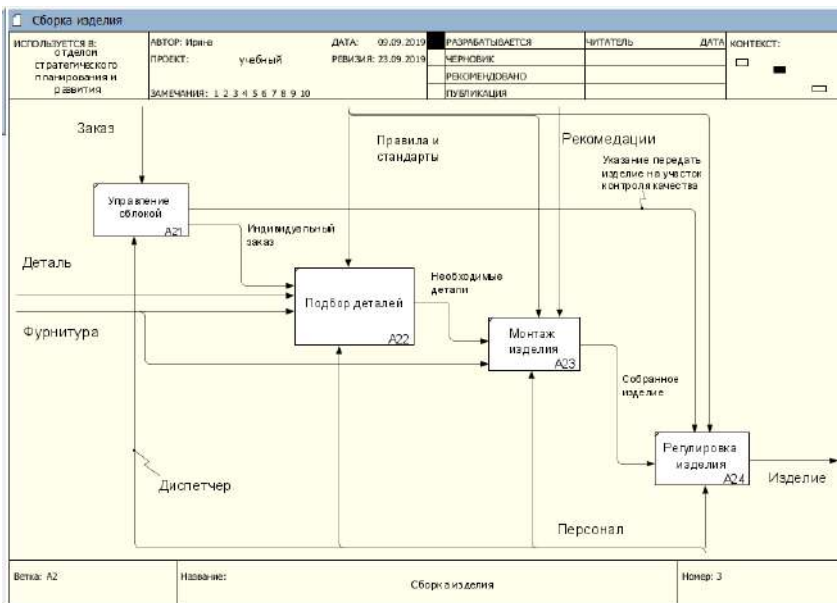


Рис. 4.29. Диаграмма второго уровня декомпозиции

### Лабораторная работа 4.2

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта разработки диаграмм в нотации DFD в процессе моделирования бизнес-процессов при проектировании информационных систем.

Задачи лабораторной работы:

- 1) ознакомиться с возможностями построения диаграмм DFD в среде Ramus Educational;
- 2) научиться создавать и редактировать диаграммы DFD;
- 3) научиться создавать и редактировать смешанные диаграммы.

#### Задание 1. Создать контекстную диаграмму

☞ Создать новую контекстную диаграмму (рис. 4.30).

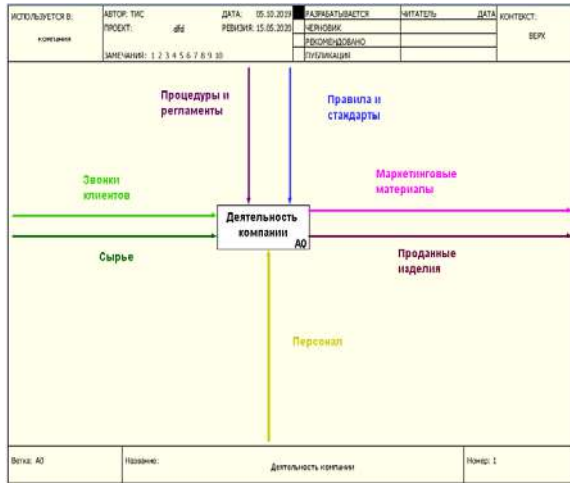


Рис. 4.30. Контекстная диаграмма «Деятельность компании»

## Задание 2. Выполнить декомпозицию контекстной диаграммы

✎ Выполнить декомпозицию контекстной диаграммы (рис. 4.31).

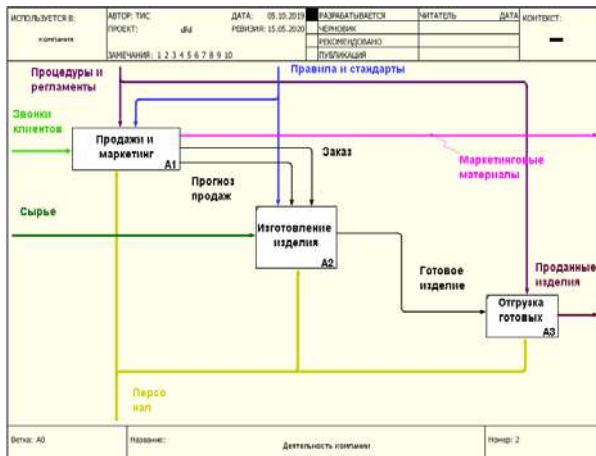


Рис.4.31. Декомпозиция контекстной диаграммы «Деятельность компании»

### Задание 3. Выполнить декомпозицию работы «Продажи и маркетинг»

- ☞ Создать декомпозицию работы «Продажи и маркетинг». Результат декомпозиции представлен на рис. 4.32.

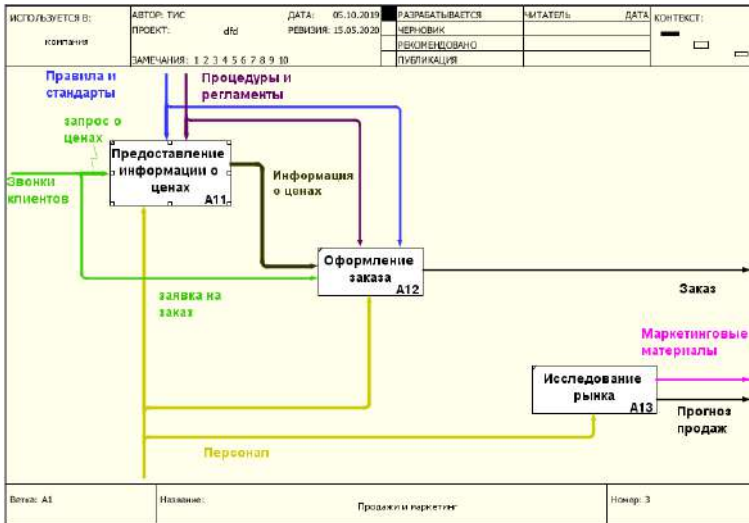



Рис. 4.32. Диаграмма «Продажи и маркетинг»

При оформлении заказа важно проверить, существует ли такой клиент в базе данных и, если не существует, внести его в базу данных, затем оформить заказ. Оформление заказа начинается со звонка клиента. В процессе оформления заказа база данных клиентов может просматриваться и редактироваться. Заказ должен включать, как информацию о клиенте, так и информацию о заказанном изделии. Оформление заказа подразумевает чтение и запись информации о прочих заказах.

### Задание 4. Выполнить декомпозицию работы «Оформление заказов»

- ☞ Декомпонировать работу «Оформление заказов».
- ☞ Выбрать количество работ **2** и нотацию **DFD**.
- ☞ Создать работы: «Проверка и внесение клиента»; «Внесение заказа».

В процессе декомпозиции согласно правилам DFD необходимо преобразовать граничные стрелки во внутренние, начинающиеся и заканчивающиеся на внешних ссылках.

- ☞ Удалить граничные стрелки с диаграммы DFD.
- ☞ Используя кнопку  на палитре инструментов, создать внешнюю ссылку **Звонки клиентов**.

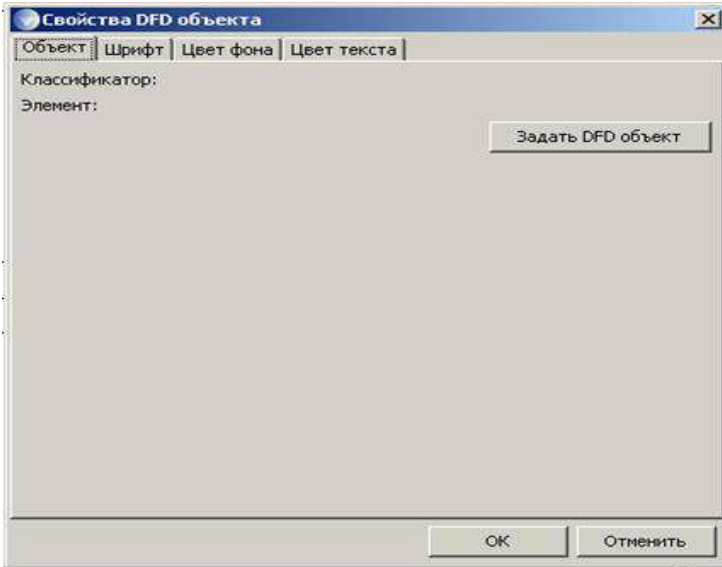



Рис.4.33. Окно **Свойства DFD объекта**

☞ Используя кнопку  на палитре инструментов, создать хранилища данных: «**Список клиентов**», «**Список заказов**», «**Данные изделия**».

- ☞ Создать классификаторы.

Добавив в диаграмму внешнюю сущность или хранилище данных, необходимо затем сделать по объекту двойной щелчок и в появившемся диалоговом окне **Свойства DFD объекта** выбрать кнопку **Задать DFD объект** (рис. 4.33). В появившемся диалоговом окне в контекстном меню выбрать пункт **Создать элемент** (рис. 4.34).

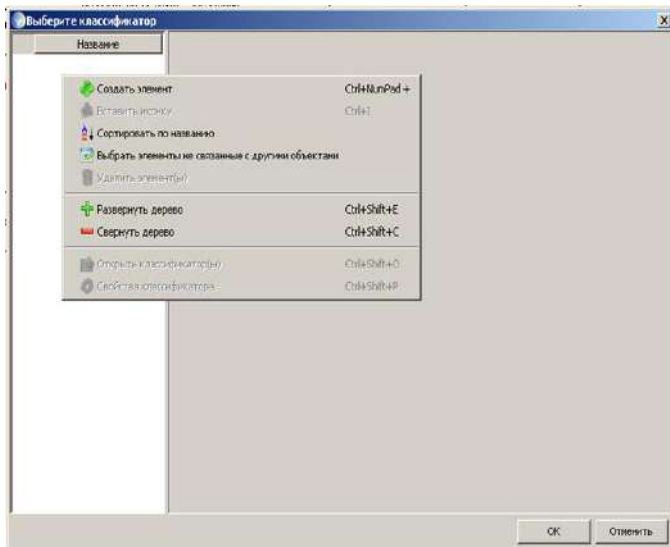


Рис. 4.34. Окно **Выберите классификатор**

Название классификатора можно ввести в созданную строку, дважды медленно щёлкнув мышью по строке или же нажав клавишу F2, предварительно выделив нужную строку мышью. Таким образом можно редактировать название любого из созданных классификаторов.

☞ Создайте внутренние ссылки согласно рис. 4.35.

☞ На родительской диаграмме необходимо туннелировать стрелки, подходящие и исходящие из работы **«Оформление заказов»** (рис. 4.36.).

### **Задание 5. Выполнить декомпозицию работы «Оформление заказов»**

☞ Декомпозируйте работу **«Исследование рынка»** диаграммы **Продажи и маркетинг** с использованием DFD.

☞ Удалите граничные стрелки.

☞ Создайте следующие работы: **«Разработка прогнозов продаж»**; **«Разработка маркетинговых материалов»**; **«Привлечение новых клиентов»**.

☞ Внесите хранилища данных: **«Список клиентов»**; **«Данные изделия»**; **«Список заказов»**.



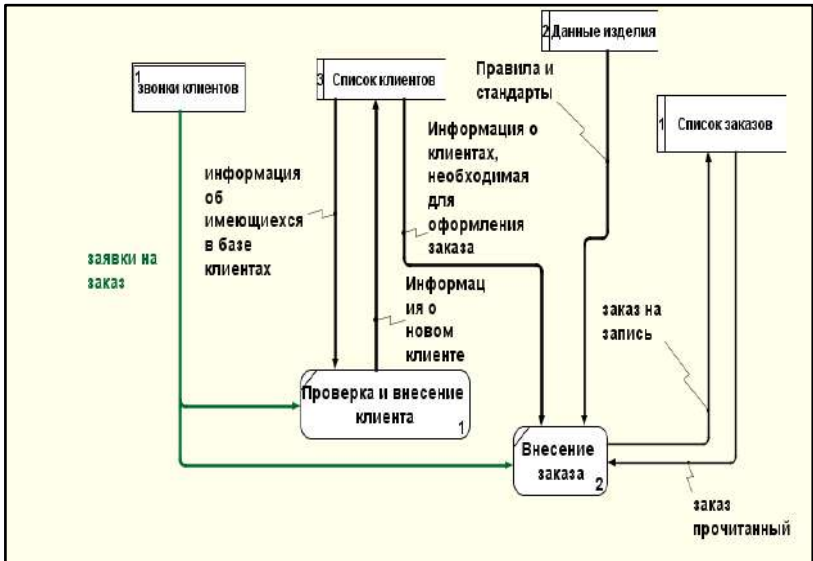


Рис. 4.35. Декомпозиция работы A12



Рис. 4.36. Работа «Оформление заказов» на диаграмме A1

☞ Добавьте две внешние ссылки: **Маркетинговые материалы; Прогноз продаж.**

☞ Свяжите объекты диаграммы DFD стрелками, как показано на рис. 4.37.



Рис. 4.37. Декомпозиция работы А13 «Исследование рынка»

На родительской диаграмме туннелируйте стрелки, подходящие и исходящие из работы «Исследование рынка».

Сравнить получившиеся результаты с диаграммой на рис. 4.38 и сохранить модель.

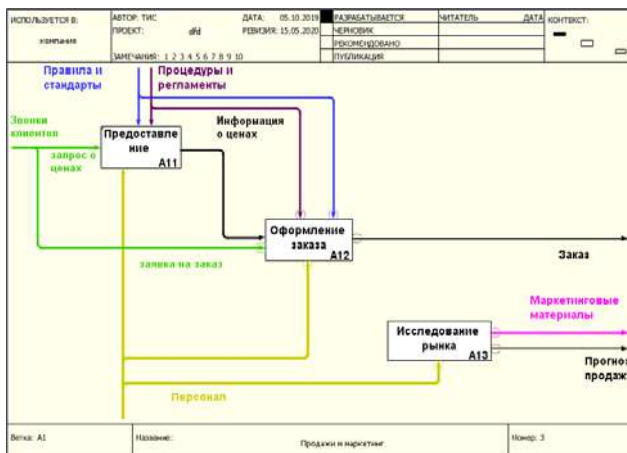


Рис. 4.38. Диаграмма Продажи и маркетинг после декомпозиции работ «Оформление заказа» и «Исследование рынка»

### Лабораторная работа 4.3

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического навыка самостоятельного моделирования бизнес-процессов незнакомой предметной области. Описание предметной области представлено в приложении А.

Задачи лабораторной работы:

- 1) ознакомиться со словесным описанием предметной области;
- 2) определиться с двумя компонентами области моделирования: широта предметной области и её глубина. Широта определяет границы модели: что будет рассматриваться внутри, что снаружи системы. Глубина определяет, на каком уровне детализации модель является завершённой. Глубину и ширину модели необходимо обосновать;
- 3) разработать модель AS-IS в среде *Ramus Educational*, цель разработки модели – разобраться в бизнес-процессах регионального отделения принимающей туристической компании с точки зрения трансфермена.

### Лабораторная работа 4.4 <sup>38</sup>

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков формирования функциональных требований к информационной системе на основе структурного анализа результатов предварительного обследования компании. Задачи лабораторной работы:

- 1) ознакомиться с материалами предварительного обследования деятельности предприятия;
- 2) изучить состав, содержание и процедуры формирования основных документов, которые создаются в процессе типового проектирования КИС;
- 3) на основе результатов предварительного обследования деятельности предприятия с помощью диаграммы «Organizational chart» ARIS Express создать модель организационной структуры управления;
- 4) сформировать список бизнес-процессов предприятия;

---

<sup>38</sup> Методика извлечения знаний из предметной области была позаимствована из [10], в лабораторной работе её дополнили и переработали на основании практического опыта авторов.

5) сформировать функциональные требования к фрагменту ИС на примере бизнес-процесса «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам»;

6) разработать модель бизнес-процесса «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам» в среде Ramus Educational на основе его вербального описания;

7) сформировать таблицы описания документов бизнес-процесса «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам»;

8) самостоятельно сформировать функциональные требования к информационной системе по конкретной предметной области для ран её выбранной организации. Описание организаций (предметной области) для самостоятельного исследования представлено в приложении А третьей главы данного учебника.

Выполнение практических заданий направлено на изучение состава, содержания и процедуры формирования основных документов, создаваемых в процессе типового проектирования ИС. В ходе выполнения практического задания проводится анализ и оформление результатов обследования деятельности предприятия, на основе которого разрабатываются документы, необходимые для настройки типовой ИС.

Таблица 4.15

Содержание отчёта об обследовании

<i>Раздел отчёта</i>	<i>Содержание раздела</i>
Анализ существующего уровня автоматизации	Создаётся список программного обеспечения, используемого в компании, и приводятся данные об его использовании.
Общие требования к ИС	Формулируются общие требования к функциональности разрабатываемой системы.
Формы документов	Перечень и структура документов, которые должны формироваться системой.
Описание системы учёта	Описание системы учёта включает в себя учётную политику компании, план счетов и используемую аналитическую информацию.
Описание справочников	По каждому справочнику, проектируемому в системе, даётся описание необходимой иерархической структуры.

<i>Раздел отчёта</i>	<i>Содержание раздела</i>
Организационная диаграмма	Строится организационная диаграмма, её назначение состоит в отражении организационной структуры подразделений и их зон ответственности.
Описание состава автоматизируемых бизнес-процессов	Все бизнес-процессы компании должны быть перечислены в общем списке и каждый должен иметь свой уникальный номер.
Описания бизнес-процессов (книга бизнес-процессов)	Далее в отчёт об обследовании включается книга бизнес-процессов, содержащая подробное описание автоматизируемых бизнес-процессов. Модели бизнес-процессов позволяют выделить отдельные операции, выполнение которых должно поддерживаться разрабатываемой КИС

По итогам проведения обследования формируются следующие документы: предварительная информация; видение выполнения проекта и границы проекта; отчёт об обследовании.

В начале обследования проводится предварительный сбор информации об организации, по итогам которого должны быть получены следующие данные:

- краткая информация об организации (профиль клиента);
- цели проекта;
- подразделения и пользователи системы.

На основе предварительной информации формируется и согласовывается с заказчиком общее представление о проекте: документ «Видение выполнения проекта и границы проекта». Данный документ кратко описывает, в каких подразделениях и в какой функциональности будет внедряться КИС. Затем выполняется детальное обследование предприятия, результаты которого оформляются в виде отдельного документа – «Отчёта об обследовании», он содержит анализ существующего уровня автоматизации (табл. 4.15). На последнем этапе осуществляется отображение модели предметной области на функциональность типовой системы – выбираются модули системы для поддержки выделенных операций, определяются особенности их настройки, выявляется необходимость разработки дополнительных программных элементов.

Результаты предварительного обследования деятельности предприятия, на основе которых выполняются практические задания, представлены в приложении Б данной главы.

### **Лабораторная работа 4.5**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков объектно-ориентированного подхода для моделирования бизнес-процессов предметной области.

Задачи лабораторной работы:

- 1) структурировать информацию о предметной области путём построения диаграмм деятельности и диаграммы вариантов использования. При выбранном подходе к построению модели главная диаграмма прецедентов называется *Main* и располагается в представлении *Use Case*. Диаграммы деятельности следует создавать также в представлении *Use Case*;
- 2) составить глоссарий предметной области;
- 3) для каждого варианта использования разработать сценарий в соответствии с шаблоном (рис. 4.17);
- 4) результат сравнить с материалами приложения Г;
- 5) по конкретной ранее выбранной предметной области самостоятельно разработать диаграммы деятельности, глоссарий, диаграмму вариантов использования, для каждого варианта использования разработать сценарий.

Описание организаций (предметной области) для самостоятельного исследования представлено в приложении А третьей главы данного учебника.

Описание предметной области в виде словесных диалогов системного аналитика с сотрудниками организации представлено в приложении В.

Работа предполагает выполнение заданий в среде StarUML/White StarUML поэтому необходимо сохранять модели, полученные по результатам каждого упражнения. Пакет StarUML/White StarUML имеет свободную лицензию и доступен для установки с официального сайта.

StarUML/White StarUML поддерживает одиннадцать различных типов диаграмм, принятых в нотации UML 2.0, а также подход MDA (модельно-настраиваемая архитектура) предлагает

настройку параметров пользователя для адаптации среды разработки.

Основной структурной единицей является проект. Проект может содержать одну или несколько моделей и различные представления этих моделей (*view*) – визуальные выражения информации, содержащейся в моделях. Каждое представление модели содержит диаграммы, они представляют собой визуальные образы, отображающие определённые аспекты модели.

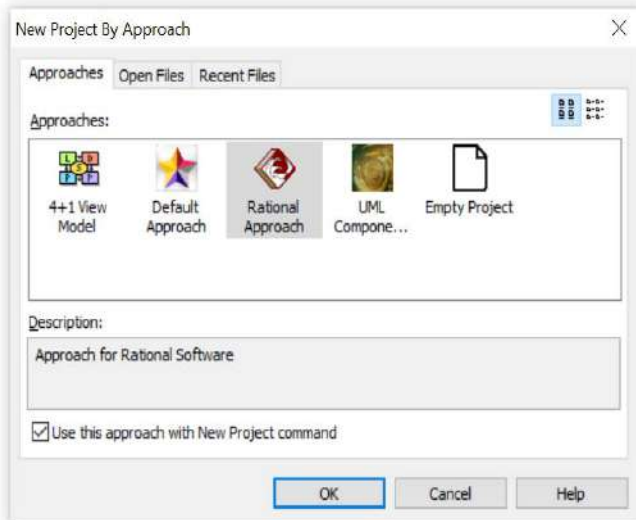


Рис.4.39. Выбор подхода

Существуют различные методологии моделирования информационных систем, предлагаемые компаниями-разработчиками. На начальной стадии проектирования необходимо определить основные положения методологии или выбрать одну из уже существующих. Для того, чтобы согласовать между собой различные элементы и этапы моделирования, StarUML/White StarUML предлагает концепцию подходов. Новый проект будет автоматически создан при запуске программы StarUML/White StarUML. При этом пользователю будет предложено в диалоговом окне выбрать один из подходов (*approaches*), поддерживаемых StarUML/White StarUML (рис. 4.39).

В учебных целях при создании нового проекта моделирования следует выбрать подход Rational Approach, при выборе данного подхода в навигаторе модели будут присутствовать четыре пакета представлений модели системы (рис. 4.40):

- Use Case View – представление требований к системе, описывает, что система должна делать;
- Logical View – логическое представление системы, описывает, как система должна быть построена;
- Component View – представление реализации, описывает зависимость между программными компонентами;
- Deployment View – представление развертывания, описывает аппаратные элементы, устройства и программные компоненты.

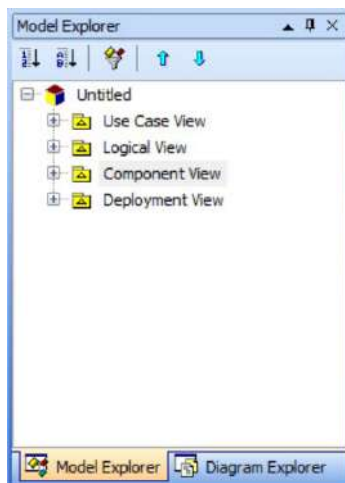


Рис. 4.40. Навигатор модели

Данный подход по структуре представлений на взгляд авторов наиболее соответствует методологии Rational Unified Process (RUP), которая поддерживает итеративный процесс разработки информационных систем. Подробные сведения об этой методологии можно найти в [5].

#### **Лабораторная работа 4.6**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков построения диаграмм классов предметной области.



Задачи лабораторной работы:

- 1) определить и создать основные классы системы;
- 2) сгруппировать классы в пакеты;
- 3) построить главную диаграмму классов и диаграммы классов для представления классов в каждом пакете;
- 4) построить диаграммы классов для представления всех классов каждого варианта использования;
- 5) результат сравнить с материалами, представленными в приложении Д;
- 6) по конкретной ранее выбранной предметной области самостоятельно разработать диаграммы классов. Описание организаций (предметной области) для самостоятельного исследования представлено в приложении А третьей главы данного учебника.

Диаграммы классов относятся к логическому представлению системы Logical View подхода Rational Approach. На диаграмме Main представления Logical View обычно размещают главную диаграмму пакетов, а диаграммы классов помещают на другие листы этого представления.

Первым шагом построения диаграммы классов является идентификация классов, участвующих в реализации вариантов использования. В потоках событий вариантов использования выявляются классы следующих трёх стереотипов:

- классы-сущности (Entities);
- граничные классы (Boundaries);
- управляющие классы (Control).

*Классы-сущности* представляют собой ключевые абстракции (понятия) разрабатываемой системы. Источниками выявления классов-сущностей могут быть абстракции, созданные в процессе архитектурного анализа, глоссарий, описание потоков событий вариантов использования. Для моделируемой системы было идентифицировано семь классов-сущностей: Клиент, Заказ, ЭлементЗаказа, Материал, Запас, Поставщик, ЗаказНаЗакупку.

*Граничные классы* служат посредниками при взаимодействии внешних объектов с системой. Существуют следующие типы граничных классов: пользовательский интерфейс, системный интерфейс и аппаратный интерфейс (используемые протоколы, без деталей их реализации). Для моделируемой системы было идентифицировано восемь граничных классов: ФормаКлиентов, ФормаЗаказов, ФормаМатериалов, ФормаПоставщиков, ФормаАнализа, ФормаИзготовления, ФормаБухгалтера и ИнтерфейсОфисПак (интерфейс офисного пакета).

Управляющие классы обеспечивают координацию поведения объектов в системе, данный тип класса может отсутствовать в некоторых вариантах использования, ограничивающихся простыми манипуляциями с хранимыми данными. Для моделируемой системы был идентифицирован следующий набор управляющих классов: УпрКлиентами, УпрЗаказами, УпрМатериалами, УпрПоставщиками, УпрАнализом.

### Лабораторная работа 4.7

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков построения диаграмм последовательности.

Задачи лабораторной работы:

- 1) создать диаграммы последовательностей для основного потока и подчинённых потоков для каждого варианта использования;
- 2) результат сравнить с материалами, представленными в приложении Е;
- 3) по конкретной, ранее выбранной предметной области самостоятельно разработать диаграммы последовательностей. Описание организаций (предметной области) для самостоятельного исследования представлено в приложении А третьей главы данного учебника.

Диаграммы последовательности обычно относятся к логическому представлению системы Logical View. Можно также использовать диаграмму последовательности для детализации варианта использования (*use case view*). Однако если строится диаграмма последовательности для анализа системы, то предпочтительней помещать её в Logical View.

Диаграмма последовательности строится на основании сценария варианта использования. В первую очередь строятся диаграммы, описывающие основной поток событий и его подчинённые потоки. Для каждого альтернативного потока событий строится отдельная диаграмма. Тривиальные потоки событий (когда, например, в потоке участвует только один объект) описывать нецелесообразно. Для каждого альтернативного потока событий строится отдельная диаграмма. Примерами альтернативных потоков являются: обработка ошибок; контроль времени выполнения; обработка неправильно вводимых данных. На диаграммах последовательности изображаются объекты, классы и последовательность сообщений, которыми обмениваются объекты в ходе выполнения сценария. На диаграмме последовательности могут

также изображаться экземпляры действующих лиц. Для того, чтобы поместить действующее лицо на диаграмму, нужно найти его в навигаторе модели и перетащить на поле диаграммы последовательности. Действующие лица выделяются из потока событий как сущности, запускающие процессы.

Объекты и действующие лица на диаграммах последовательности обмениваются сообщениями. Сообщение (*message*) — спецификация передачи информации от одного элемента модели к другому с ожиданием выполнения определённых действий со стороны принимающего элемента. Для определения типа сообщения в StarUML/White StarUML нужно выполнить следующее: выделить сообщение; на вкладке Properties, выбрать раздел ActionKind и в выпадающем списке установить нужный тип синхронизации (рис. 4.41).



Рис. 4.41. Выбор типа сообщения

### Лабораторная работа 4.8

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практических навыков определения атрибутов и обязанностей классов, установления связей между классами системы.

Задачи лабораторной работы:

- 1) определить и создать основные атрибуты классов системы;

- 2) определить и создать операции классов системы;
- 3) определить связи между классами;
- 4) модифицировать диаграммы классов;
- 5) результат сравнить с материалами, представленными в приложении Ж;
- 6) по конкретной ранее выбранной предметной области самостоятельно доработать диаграммы классов. Описание организаций (предметной области) для самостоятельного исследования представлено в приложении А третьей главы данного учебника.

Механизм инкапсуляции в UML реализуется за счёт объединения свойств и поведения в одном объекте. Свойства объекта описываются с помощью задания атрибутов класса, к которому относится объект, а поведение – заданием операций класса.

Атрибут класса служит для представления отдельного свойства или признака, являющимся общим для всех объектов данного класса. Набор атрибутов определяет структуру класса. Атрибуты классов идентифицируют, исходя из знаний о предметной области, требований к системе, глоссария предметной области. Обязанность класса заключается в действии, которое объект обязан выполнять по запросу других объектов. Обязанность преобразуется в одну или более операций класса. Операции идентифицируются, исходя из сообщений на диаграммах последовательностей.

Для того, чтобы обнаружить связи классов исследуются сценарии и диаграммы последовательностей: если объект посылает сообщение другому объекту, то между ними существует отношение. Отношения присутствуют также, если один класс использует другой в качестве параметра операции. В нотации UML отношение между классами изображается на диаграммах стрелками, вид стрелки зависит от семантики отношения. В данной нотации определены пять видов отношений между классами: ассоциация, агрегация, композиция, зависимость, обобщение.

### **Контрольный тест**

1. *Без какой функции не имеет смысл модель IDEF0?*
  - а) результат
  - б) механизмы
  - в) вход
  - г) управление

2. Детализация блока на составляющие называется

- а) детерминацией
- б) деривацией
- в) декомпозицией
- г) демотивацией

3. Что является результатом IDEF0?

- а) функциональная модель
- б) реляционная таблица
- в) модель IS-AS
- г) модель IS-BE

4. Модель IDEF0 описывает:

- а) какие возможности есть у предприятия, какие из них могут сделать проект более эффективным
- б) угрозы, которые с той или иной долей вероятности могут помешать исполнению проекта, необходимое количество время для реализации проекта
- в) что происходит в системе, как ею управляют, какие сущности она преобразует, какие средства использует для выполнения своих функций и что производит
- г) возможности поиска новых рынков сбыта, неудовлетворённый спрос, конкретную незанятую нишу для данной компании

5. Для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции используется:

- а) IDEF0
- б) IDEF1X
- в) IDEF2
- г) IDEF3
- д) IDEF5

6. В чём особенности объектно-ориентированного подхода?

- а) иерархический характер сложной системы отражается с использованием иерархии классов
- б) модель предметной области рассматривается как совокупность взаимодействующих во времени объектов
- в) используется принцип «разделяй и властвуй»
- г) используется принцип системности

7. *Объектно-ориентированная методология (ООМ) включает в себя составные части:*

- а) объектно-ориентированный анализ
- б) объектно-ориентированный подкласс
- в) объектно-ориентированное проектирование
- г) объектно-ориентированная парадигма
- д) объектно-ориентированная экспозиция
- е) объектно-ориентированное моделирование
- ж) объектно-ориентированное программирование
- з) объектно-ориентированная декомпозиция

8. *Какое из приведенных ниже определений модели наиболее полно?*

- а) модель — абстракция физической системы, рассматриваемая с определённой точки зрения и представленная на некотором языке, или в графической форме
- б) модель — логическое представление физической системы в форме математического уравнения
- в) модель — визуальное представление физической системы в форме изображения

9. *Какие из перечисленных диаграмм относятся к каноническим в языке UML?*

- а) диаграмма DFD
- б) диаграмма структуры базы данных
- в) диаграмма кооперации
- г) диаграмма топологии сети
- д) диаграмма деятельности

10. *Основные бизнес-процессы – это:*

- а) финансовые процессы
- б) процессы, связанные с материальным производством
- в) процессы, участвующие в создании ценности для клиентов организации
- г) процессы верхнего уровня
- д) информационно-управленческие процессы

11. *В методологии IDEF0 представлены:*

- а) структура информации, необходимая для поддержки функций производственной системы или среды

- б) документация процессов, происходящих в системе, описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса
- в) функциональное моделирование и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов
- г) моделирование информационных потоков внутри системы, позволяющие отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи

12. Имя блока в нотации IDEF0 должно быть:

- а) глаголом или глагольным оборотом
- б) существительным
- в) прилагательным
- г) деепричастным оборотом

13. Что такое «Точка зрения» в стандарте IDEF0?

- а) список определений для ключевых слов, фраз и аббревиатур, связанных с узлами, блоками, стрелками или с моделью IDEF0 в целом
- б) разделение моделируемой функции на функции - компоненты
- в) краткая формулировка причины создания модели
- г) указание на должностное лицо или подразделение организации, с позиции которого разрабатывается модель
- д) указание на должностное лицо или подразделение организации, для которых разрабатывается модель

14. Какие диаграммы используются на этапе описания бизнес-деятельности?

- а) диаграммы деятельности
- б) диаграммы прецедентов
- в) диаграммы последовательностей
- г) диаграммы компонентов

15. Определите назначение диаграммы прецедентов

- а) описывает взаимосвязи между объектами системы
- б) определяет последовательность действий при выполнении некоторой функции
- в) описывает функциональность ИС, которая будет видна пользователям системы

### Ответы на контрольный тест

Номер вопроса	Варианты ответов
1	а
2	в
3	а
4	в
5	а
6	а, б, г
7	а, в, ж
8	а
9	в, д
10	б, в
11	в
12	а
13	г
14	а, в
15	в

### Список литературы

1. Арлоу Д., Нейштадт И. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2-е изд. / Пер. с англ. – СПб.: Символ Плюс, 2007. – 624 с.

2. Бьёрн. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования: [пер. с англ.] / Бьёрн Андерсен; науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 272 с.

3. Бабич А.В. Введение в UML / А.В. Бабич. – М.: НОУ ИНТУИТ, 2016. – 209 с.

4. Боггс У., Боггс М. UML и Rational Rose. М.: Лори, 2008 – 600 с.

5. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж. UML. Классика CS. Изд. второе, – СПб.: Питер, 2006. - 736 с.

6. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений / Г.Буч [и др] – 3-е изд. М.: Вильямс, 2017. – 720 с.

7. Грекул В.И. и др. Проектное управление в сфере информационных технологий / В.И. Грекул, Н.В. Коровкина,



Ю.В. Куприянов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 336 с.

8. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.И. Грекул, Н.В. Коровкина, Г.А. Левочкина. — М.: Изд-во Юрайт, 2019. — 385 с.

9. Грекул В.И. и др. Управление внедрением информационных систем: учебник / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.В. Коровкина. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 224 с.

10. Проектирование информационных систем. Практикум: Учебн. пос. / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2012. — 187 с.

11. Войнов И.В. Моделирование экономических систем и процессов. Опыт построения ARIS-моделей: монография / И.В. Войнов, С.Г. Пудовкина, А.И. Телегин. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. — 392 с.

12. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебник / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 319 с.

13. Замятина О.М. Моделирование систем: Учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 204 с.

14. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Рекомендации по стандартизации Р50.1.028–2001.—М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

15. Калашян А.Н. Структурные модели бизнеса: DFD-технологии / А.Н. Калашян, Г.Н. Калянов; под ред. Г.Н. Калянова. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 256 с.

16. Климова Е.В. Компьютерное моделирование экономических задач : учебное пособие / Е. В. Климова; М-во образования и науки РФ, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. — СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2014. — 79 с.

17. Куприянов Ю.В. Моделирование бизнес-систем: учебное пособие / Ю. В. Куприянов; М-во образования и науки Российской Федерации, Омский гос. пед. ун-т, Высш. бизнес-школа. — Омск : Изд-во ОмГПУ, 2014. — 149 с.

18. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / К. Ларман; [пер. с англ.

и ред. к.т.н. А.Ю. Шелестова]. — 3-е изд. — М.: Вильямс, 2013. — 727 с.

19. *Леоненков А.В.* Самоучитель UML 2. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 576 с.

20. *Маклаков С.В.* Моделирование бизнес-процессов с AllFusion PM. — 2-е изд., испр. и дополн. — М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2008. — 224 с.

21. *Марка Д.А., МакГоуэн К.* Методология структурного анализа и проектирования. — М.: МетаТехнология, 1993.

22. Методология IDEFO. Стандарт. Русская версия. — М.: Метатехнология, 1993. — 107 с.

23. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; под ред. О. И. Долгановой. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 289 с.

24. *Назарова О.Б.* Моделирование бизнес-процессов : учебно-методическое пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Магнитог. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова. — Магнитогорск : Изд-во Магнитогорского государственного технического университета, 2015. — 230 с.

25. *Новиков Ф. А.* Моделирование на UML. Теория, практика, видеокурс / Новиков Ф. А., Иванов Д. Ю. — СПб.: Профессиональная литература : Наука и техника, 2010. — 640 с.

26. *Рамбо, Дж.* UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Дж. Рамбо, М. Блаха. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2007. — 544 с.

27. Реинжиниринг бизнес-процессов / А.О. Блинов [и др.]. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 343 с.

28. *Репин В.В., Елиферов В.Г.* Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. Репин, В. Елиферов. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013.— 544 с.

29. *Самуйлов К.Е.* Основы формальных методов описания бизнес-процессов : учеб. пособие / К.Е. Самуйлов, А.В. Чукарин, С.Ю. Быков. — М. : Издательство РУДН, 2011. — 123 с.

30. *Тельнов Ю.Ф.* Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология / Ю.Ф. Тельнов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика, 2005. — 320 с.

31. *Фаулер М.* UML. Основы. Третье издание. — СПб: Символ-Плюс, 2019. — 192 с.

32. *Хаммер М., Чампи Дж. Х.* Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / Пер. с англ. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1997. — 332 с.

33. *Цуканова О. А.* Методология и инструментарий моделирования бизнес-процессов: учебное пособие – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.

34. *Чеботарёв В.Г.* Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами / В.Г. Чеботарёв, А.И. Громов // Бизнес-информатика. 2010. Т. 12. № 1. – С. 14-21.

35. *Шаяхметов А.Б.* Использование численных методов для моделирования систем. Учебное пособие. / А.Б. Шаяхметов Часть 1. – Костанай: КГУ имени А.Байтурсынова, 2017.– 109 с.

36. *Шеер А.В.* Моделирование бизнес-процессов/ А.В.Шеер. М.: ВестьМетаТехнология, 2000. — 205 с.

## **Приложение А**

### **Описание предметной области**

В результате предварительного исследования предметной области аналитик получил представленную ниже информацию.

Крупная компания, один из старейших и опытнейших туристических операторов на мировом рынке, организует пакетные и комбинированные туры, предложения для индивидуальных туристов и для путешественников, отдыхающих с семьёй и детьми, экскурсии, продолжительностью в один день и длительные поездки, оздоровительные и экстремальные туры в Европе, на Ближнем Востоке, в Азии и Латинской Америке. Чрезвычайно широкая сеть агентств (более 40000) позволяет продавать продукты туроператора в самые отдалённые регионы и области, а 14 официальных представительств открывают целый спектр возможностей перед туристами, путешествующими из российских регионов. На данный момент в офисах турагентства, в уполномоченных точках продаж и на официальном сайте оператора можно забронировать отель в одной из 56 стран мира. В компании действует система контроля качества, и любой турист может оставить свой отзыв, предложение или жалобу на страницах официального сайта. Специалисты оператора обещают оперативную обратную связь. Компания-организатор в качестве принимающей стороны использует ряд других туристических компаний в различных регионах мира.

Принимающая компания — туроператор работает на рынке определённого региона мира уже более 10 лет, и у неё на руках есть контракты с отелями региона на хороших условиях и в нужных местах. Задача принимающей компании — концентрировать максимальное количество качественных и востребованных отелей, чтобы иметь выгодные ценовые предложения для клиентов. Персонал принимающей компании имеет различного рода специализацию, среди них выделяются трансфермены, менеджеры, работающие в аэропорту, менеджеры, работающие в отелях, менеджеры-координаторы, менеджеры регионального информационного офиса.

Трансфермен встречает туристов (гостей) в аэропорту (реже порту, железнодорожном вокзале) и сопровождает их до отеля, затем сопровождает гостей на экскурсии. Трансфермен работает по программе, которая выдаётся ему каждый день менеджером-координатором. В информационном офисе региона составляют

программы на каждого конкретного трансфермена, анализируют выполнение программ, и в зависимости от качества и количества выполненных программ рассчитывают заработную плату трансферменов. Офис планирует работу на туристический сезон, определяет необходимое количество трансферменов для данного региона, а также рассчитывает требуемый парк транспортных средств. На основании прогнозов принимающая туристическая компания до начала туристического сезона заключает договоры с трансферменами и транспортными компаниями на предстоящий сезон.

Процесс оказания туристических услуг начинается с момента получения принимающей стороной плана по ваучерам. На основании плана по ваучерам в региональном информационном офисе составляется график прибытия гостей. Менеджеры, работающие в аэропорту, фиксируют прибывших и ушедших гостей и составляют список реально прибывших гостей (список ваучеров, владельцами которых являются реально прибывшие туристы). Их задача предоставить офису информацию о статусе каждого гостя в соответствии с планом по ваучерам: прибыл к месту отдыха или выбыл. Региональный информационный офис составляет график выезда гостей с места отдыха.

Менеджер, работающий в отеле, записывает отдыхающих на экскурсии. Ежедневно в течение сезона в качестве первичной информации он получает список ваучеров гостей, прибывших в отель. На экскурсии можно записать любого отдыхающего в отеле вне зависимости от туроператора, с которым турист заключил договор. После заполнения определённого количества мест на маршрут информация о формировании маршрута предоставляется в офис. Региональный информационный офис учитывает данную информацию при составлении ежедневных программ трансферменам.

Ежедневно на основании графиков прибытия и выезда гостей, а также списка сформированных маршрутов менеджеры регионального информационного офиса составляют программы для трансферменов и передают их менеджеру-координатору, который имеется в каждом районе региона.

Менеджер-координатор отвечает за логистику определённого района принимающей региональной компании. Он доводит программы до конкретного исполнителя и передаёт информацию в региональный информационный офис о случившихся форс-мажорных обстоятельствах.

Региональный информационный офис на основе информации от координаторов, отзывов отдыхающих, размещённых в сети, анализирует работу каждого района, составляет отчётность по объёму и качеству оказанных туристических услуг, а также формирует отчёт по издержкам региона, которые имели место в процессе оказания туристических услуг. Данная информация поступает в центральный офис принимающей стороны, на основе которой разрабатываются прогнозы и планы на следующий туристический сезон, составляются новые маршруты, закрываются не пользующиеся популярностью старые маршруты.

## **Приложение Б**

### **Б.1. Анализ результатов предварительного обследования компании**

В процессе выполнения практического задания проводится анализ и оформление результатов обследования деятельности гипотетического предприятия «*СтарМед*», на основе которого разрабатываются документы, необходимые для настройки типовой информационной системы. Компания дистрибьютор НАО «*СтарМед*» закупает медицинские товары отечественных и зарубежных производителей и реализует их через собственную дистрибьюторскую сеть и сеть аптек.

Планирование закупок компания осуществляет на основании заказов клиентов, а также на основании статистики продаж, предоставляемую сетью аптек и дистрибьюторами. Компания осуществляет доставку товаров, как собственным транспортом, так и с помощью услуг сторонних организаций. Компания имеет собственный склад для хранения медикаментов.

Основные бизнес-процессы компании – закупки, оприходование товара, продажи, взаиморасчёты с поставщиками и клиентами. Уровень конкуренции для компании в последнее время возрос, так как на рынок вышли 2 новых конкурента, к которым перешла часть клиентов и ряд наиболее квалифицированных сотрудников компании. «*СтарМед*» имеет два филиала в городах Ленинградской области. Каждый из филиалов функционирует как самостоятельное юридическое лицо, являясь полностью принадлежащей «*СтарМед*» дочерней компанией. По предварительным планам, НАО «*СтарМед*» намерена открыть

также дочернее предприятие для организации производства в непосредственной близости к своим заказчикам.

Таблица Б.1

НАО «СтарМед»

Адрес	Санкт-Петербург, ул. Звенигородская, д. 3, офис 115	
Телефон	8-812-246-12-38	
Контактные лица	Дубовицкий Роман Игоревич	Генеральный директор
	Бойцова Ирина Петровна	Исполнительный директор
	Красовицкий Николай Петрович	Директор по маркетингу
Сотрудники	Штат компании составляет на момент проведения обследования 110 сотрудников	

Общая информация об исследуемой организации представлена в таблице Б.1.

Цель проекта автоматизации НАО «СтарМед» является разработка и внедрение комплексной автоматизированной системы поддержки логистических процессов компании.

Пользователями системы будут сотрудники следующих подразделений:

- отдел закупок;
- отдел приёмки;
- отдел продаж;
- отдел маркетинга;
- группа планирования и маркетинга;
- группа логистики;
- учётно-операционный отдел;
- учётный отдел;
- отдел сертификации;
- бухгалтерия.

Совместно с заказчиком был разработан документ «Видение выполнения проекта и границы проекта». В документе зафиксировано следующее: не рассматривается в границах проекта автоматизация учёта основных средств, расчёта и начисления

заработной платы, управления кадрами, выходит за рамки проекта автоматизация процессов взаимоотношений с клиентами, в рамках проекта развёртывание новой системы предполагается осуществить только в вышеперечисленных подразделениях «СтарМед». Количество рабочих мест пользователей – 50.

*Таблица Б.2*

Используемое на предприятии ПО

<i>ПО</i>	<i>Характеристика ПО</i>
1С Предприятие 8.3» («Бухгалтерия», «Торговля», «Зарплата», «Кадры», «Касса», «Банк») для работы бухгалтерии	Настроенная конфигурация с отраслевой спецификой
«Закупки», «Продажи»	Собственные разработки на основе конфигуратора 1С
База данных для финансового отдела	Собственная разработка
Планирование продаж	Собственная разработка на основе табличного процессора Excel

Был разработан «Отчёт об обследовании». В таблице Б.2 представлен список программного обеспечения, используемого компанией на момент обследования. В таблице Б.3 представлен существующий уровень автоматизации организации, а в таблице Б.4 – основные термины, использующиеся в организации.

*Таблица Б.3*

Уровень автоматизации организации

Количество рабочих станций всего	90
Количество сотрудников отдела ИТ	2
Количество одновременно работающих в сети ПК	50
Наличие связи с удаленными объектами	Связь со складом



Количество рабочих станций на удалённом объекте	8
Системы, которые представляется возможным оставить без изменения	1С Предприятие 8.3» («Бухгалтерия», «Торговля», «Зарплата», «Кадры», «Касса», «Банк») для работы бухгалтерии

Таблица Б.4

Термины организации.

<i>Термин</i>	<i>Значение термина</i>
Внешняя статистика продаж	Статистика по продажам, получаемая из сети аптек
Внутренняя статистика продаж	Статистика по продажам, получаемая из отчётов продаж клиентам компании
Номенклатурная единица	Наименование медикамента завода изготовителя
ABC	Классификация товара по выручке от продаж клиентам
XYZ	Классификация товара по рейтингу популярности
Учётная цена	Цена товара у поставщика с учётом действующих скидок
Действующие контракты	Контракты, по которым имеются обязательства сторон на определённый период времени
График поставок	Очерёдность обращения к поставщикам, необходимая для поддержания деловых отношений
Страховой запас	Минимальный запас товара, необходимый для покрытия потребностей до момента поставки новой партии товара

По результатам анализа данных предварительного обследования были сформулированы и согласованы основные требования к информационной системе (табл. Б.5).

Таблица Б.5

Ключевые функциональные требования к ИС

<i>№</i>	<i>Требования</i>
1	Решение должно быть построено на фундаменте единой интегрированной системы, а работа всех сотрудников должна вестись в одном информационном пространстве

2	Защита данных от несанкционированного доступа. Разграничение доступа к данным в соответствии с должностными обязанностями
3	Возможность удалённого доступа
4	Оперативное получение остатков на складе
5	Планирование закупок в разрезе поставщиков
6	Контроль лимита задолженности с возможностью блокировки формирования отгрузочных документов
7	Полный контроль взаиморасчётов с контрагентами
8	Получение отчётов в необходимых аналитических разрезах с возможностью детализации и агрегирования

В таблицах Б.6-Б.8 представлены формы отчётных документов, которые должны быть автоматизированы.

НАО «СтарМед» использует типовой российский план счетов, с аналитикой по контрагентам, договорам, регионам. Выручка от реализации продукции и оказания услуг определяется по мере отгрузки реализованной продукции, оказания услуг и отражается в финансовой отчётности по методу начисления. Компания с целью определения фактической себестоимости товаров, реализованных в отчётном периоде, использует вариант оценки материалов по себестоимости первых по времени приобретения.

Таблица Б.6

Отчёт о дебиторской задолженности

Регистрационный номер	Клиент	№договора	Дата договора	Сумма по договору	Сумма задолженности	Ожидаемый срок платежа	Комментарий
ИТОГО							

Таблица Б.7

Отчёт о кредиторской задолженности

<i>Материал/ комплектующие/ услуга/ работа</i>	<i>Поставщик</i>	<i>№договора</i>	<i>Сумма по договору</i>	<i>Срок оплаты по договору</i>	<i>Дата оплаты</i>	<i>Сумма задолженности</i>	<i>Комментарий</i>
<b>ИТОГО</b>							

Таблица Б.8

Отчёт о требуемых закупках

<i>Инвентарный код</i>	<i>Название материала/товара</i>	<i>Ед. измерения</i>	<i>Требуется закупить</i>	<i>Предыдущая дата приобретения</i>		
				<i>Название поставщика</i>	<i>Дата послед. приобретения</i>	<i>Стоимость приобретения</i>

Таблица Б.9

Описание справочников

<i>Категория</i>	<i>Код</i>	<i>Наименование</i>
Клиенты	АС_Ap_0001	Покупатель_ АПТЕКИ
	АС_Ds_0001	Покупатель_ Дистрибуторы
	OTHER_00001	Прочие

<i>Категория</i>	<i>Код</i>	<i>Наименование</i>
Поставщи- ки/ Под- рядчики	B_0001	Банки
	L_0001	Частные лица
	I_0001	Страховые организации
	OTHER_0001	Прочие
Договора	1_COM_D/М/Е	Договор комиссии_Д/М/Г по нашим услугам
	1_SERV_D/М/ Е	Договор на оказание наших услуг_Д/М/Г
	2_COM_D/М/Е	Договор комиссии_Д/М/Г по услугам нам
	2_SRV_D/М/Е	Договор на оказание услуг нам_Д/М/Г

Возглавляет НАО «СтарМед» главный директор, которому подчиняются директор по маркетингу, коммерческий директор, исполнительный директор и бухгалтерия. Директору по маркетингу подчинены следующие структурные единицы организации:

- отдел продаж;
- отдел маркетинга;
- группа планирования и маркетинга;
- группа логистики.

С исполнительным директором связаны ИТ-служба и отдел кадров. Коммерческий директор возглавляет:

- отдел закупок;
- отдел приемки;
- учетно-операционный отдел;
- учетный отдел;
- отдел сертификации;
- склад.

На начальном этапе разработки информационных систем формируется список существующих бизнес-процессов, выделяются основные бизнес-процессы. Для того, чтобы выделить бизнес-процессы, необходимо выделить действия, которые совер-

шает компания. В рассматриваемом случае компания планирует закупки, закупает медикаменты, доставляет медикаменты на склад, приходит медикаменты на склад, продаёт медикаменты. Код бизнес-процесса составляется из букв и цифр так, чтобы по номеру был интуитивно понятен смысл бизнес-процесса. Пример заполнения таблицы бизнес-процессов представлен в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Список бизнес-процессов

<i>Код бизнес-процесса</i>	<i>Наименование бизнес-процесса</i>
1-Пл_Зак	Планирование закупок
2-Закупк	Закупки
3-Доставк	Доставка
4-Склад	Оприходование товара
5-Прод	Продажи

В целях упрощения задачи в дальнейшем было решено объединить описание бизнес-процессов «Закупки» и «Планирование закупок» в один бизнес процесс под названием «Планирование закупок и размещение заказов» с присвоением ему номера 1Пл\_Зак (см. табл. Б.11).

Таблица Б.11

Список бизнес-процессов

<i>Код бизнес-процесса</i>	<i>Наименование бизнес-процесса</i>
1-Пл_Зак	Планирование закупок и размещение заказов
2-Доставк	Доставка
3-Склад	Оприходование товара
4-Прод	Продажи

В качестве примера в таблице Б.12 приведено словесное описание бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам».

Таблица Б.12

Общее описание бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

№	Содержание бизнес-функции
1	<p>Предприятие планирует закупки медикаментов. Планирование закупок осуществляется в группе маркетинга и планирования. Планирование закупок осуществляется следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• менеджер группы планирования и маркетинга ежедневно получает от контрагентов данные внешней и внутренней статистики продаж медикаментов в виде отчётов-таблиц собственных продаж и отчётов-таблиц продаж внешних источников;</li><li>• для планирования закупок медикаментов менеджер группы планирования и маркетинга еженедельно на основании статистики продаж осуществляется расчёт потребности в товаре. В результате расчёта формируется таблица потребностей в товаре, в ней определены количество и номенклатура заказываемых товаров.</li></ul>
2	<p>Выбор поставщиков осуществляет менеджер отдела закупок:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ежемесячно (или по мере необходимости) в систему вводятся прайс-листы поставщиков;</li><li>• анализ предложений поставщиков и действующих контрактов осуществляется на основании таблицы потребностей в товаре и прайс-листов. Выбираются наиболее выгодные условия поставки. При выборе поставщика важно учесть предоставляемую отсрочку платежа. Данные сведения берутся из контрактов, отмеченных как приоритетные (действующие);</li><li>• в результате анализа формируется список поставщиков с расстановкой приоритетов (позиции присваивается признак основного и запасного поставщика в порядке убывания приоритета).</li></ul>

№	Содержание бизнес-функции
3	<p>Менеджер отдела закупок ежемесячно на основании таблицы потребностей в товаре и списка выбранных поставщиков формирует графики поставок с указанием сроков и периодичности, но без количества поставки.</p>
4	<p>Ежемесячно после определения потребности в товаре менеджер группы логистики формируется план заявок на месяц:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимое количество закупок рассчитывается на основании фактических запасов на складе, необходимого минимального и максимального уровня запасов. Нормы минимального и максимального количества запасов устанавливаются в днях. При расчёте необходимого количества закупки учитывается также время товара в пути. Таким образом, данный расчёт должен обеспечить возможность бесперебойного наличия товара на складе.</li> <li>• По результатам расчётов формируется план заявок на месяц.</li> </ul>
5	<p>Ежедневно в группе логистики формируются заказы поставщикам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формирование заказов поставщикам с учётом складских остатков, товара в пути и резервного запаса проводится согласно плану заявок, графику поставок, прайс-листам поставщиков;</li> <li>• если предстоит сделать заказ импортному поставщику, то менеджер группы логистики рассчитывает затраты на сертификацию, создаёт отчёт о затратах на сертификацию. Затраты на сертификацию проверяются на соответствие внутрифирменным нормам. Данная операция производится по мере необходимости;</li> <li>• проводится проверка затрат на соответствие внутрифирменным нормам. Если затраты на сертификацию превышают внутрифирменные нормы, то менеджер группы логистики повторяет процесс формирования заказов поставщикам;</li> <li>• формируются новые заказы.</li> </ul>
6	<p>Ежедневно подготовленный поставщику заказ акцептуется (заказ должен подписать менеджер по логистике, директор по маркетингу).</p>
7	<p>Ежедневно менеджер группы логистики направляет заказ в отдел закупок. Менеджер отдела закупок направляет заказ поставщику.</p>

## Б.2. Формирование функциональных требований к фрагменту ИС. Бизнес-процесс «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам»

Все операции, участвующие в процессе «Планирование закупок, формирование заказов поставщикам», необходимо отразить в таблице описания операций, имеющей следующий формат (табл. Б.13).

Таблица Б.13

Форма таблицы описания операций бизнес-процесса

Код бизнес-процесса, диаграмма, операция	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы обновления)	Исходящий документ (составляемый документ)	Проводка (дебет, кредит, сума, аналитика)	Комментарий
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблица заполняется на основе словесного описания бизнес-процессов (табл. Б.12). Заполненная форма таблицы описания операций будет использоваться для проецирования представленных в ней операций на модель КИС. В таблицу последовательно вносятся все операции бизнес-процесса.

1. В графе 1 необходимо записать код бизнес-процесса – Пл\_Заказ, наименование диаграммы. В этой графе в дальнейшем требуется указать номер операции, соответствующий номеру работы на функциональной диаграмме.

2. В графу 2 вносится наименование операции.

3. В графе 3 следует указать исполнителя операции. В рассматриваемом бизнес-процессе, исполнителями операций являются менеджер группы планирования и маркетинга, менеджер отдела закупок, менеджер группы логистики.

4. В графу 4 вносится частота выполнения операции. Частота выполнения операций указывается в соответствии с общим описанием бизнес-процесса. Данная информация фиксируется в ходе обследования компании («еженедельно», «ежесуточно», 1 раз в месяц). При проектировании или выборе системы данные из графы «Как часто» определяют требования к быстродействию системы, к параметрам сетевого варианта системы.



5. В графе 5 необходимо указать наименования документов, на основании которых осуществляется выполнение операции (входящие документы).

6. В графе 6 записываются наименования документов, которые создаются в результате выполнения операции (исходящие документы). В отдельных случаях входящие и исходящие документы могут совпадать. Например, для операции «Направление заказа поставщику» входящим и исходящим документом будет заказ поставщику.

7. В рассматриваемом примере нет операций, по которым бы формировались проводки.

8. Графа 8 предназначена для произвольной дополнительной информации.

Ниже в таблице Б.14 представлено структурированное описание операций бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам».

Таблица Б.14

Описание операций бизнес-процесса

<i>Код бизнес-процесса, диаграмма, операция</i>	<i>Операция</i>	<i>Исполнитель</i>	<i>Как часто</i>	<i>Входящие документы (документы основания)</i>	<i>Исходящий документ (составляемый документ)</i>
1Пл_Зак	Получение внутренней статистики продаж	Менеджер гр. планирования и маркетинга	Ежедневно	Отчёт-таблица собственных продаж	Отчёт-таблица собственных продаж
1Пл_Зак	Получение внешней статистики продаж	Менеджер группы планирования и маркетинга	Ежедневно	Отчёт-таблица продаж внешних источников	Отчёт-таблица продаж внешних источников

Код бизнес-процесса, диаграмма, операция	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы основания)	Исходящий документ (составляемый документ)
1Пл_Зак	Расчёт потребностей в товаре	Менеджер группы планирования и маркетинга	Ежедневно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• отчёт-таблица собственных продаж</li> <li>• отчёт-таблица продаж внешних источников</li> </ul>	Таблица потребностей в товаре
1Пл_Зак	Ввод в систему прайс-листов поставщиков	Менеджер отдела закупок	Ежедневно	Прайс-листы поставщиков	Прайс-листы поставщиков
1Пл_Зак	Анализ предложений поставщиков и действующих контрактов	Менеджер отдела закупок	Ежедневно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прайс-листы поставщиков</li> <li>• таблица потребностей в товаре</li> </ul>	Список поставщиков
1Пл_Зак	Формирование списка поставщиков с расстановкой приоритетов	Менеджер отдела закупок	Ежедневно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• список поставщиков</li> <li>• контракты действующие</li> </ul>	Список поставщиков с расстановкой приоритетов
1Пл_Зак	Формирование графика поставок без указания количества	Менеджер отдела закупок	Ежедневно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• список поставщиков с расстановкой приоритетов</li> <li>• таблица потребностей в товаре</li> </ul>	График поставок

Код бизнес-процесса, диаграмма, операция	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы основания)	Исходящий документ (составляемый документ)
1Пл_Зак	Формирование плана заявок на месяц	Менеджер группы логистики	Ежемесячно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• таблица потребностей в товаре;</li> <li>• запасы на складе;</li> <li>• нормы минимального и максимального количества запасов (в днях);</li> <li>• время товара в пути;</li> <li>• график поставок</li> </ul>	План заявок на месяц
1Пл_Зак	Формирование заказов поставщикам с учётом складских остатков, товара в пути и резервного запаса	Менеджер группы логистики	Ежедневно по плану заявок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• план заявок на месяц;</li> <li>• график поставок;</li> <li>• введённые прайс-листы поставщиков</li> </ul>	Заказы поставщику
1Пл_Зак	Расчёт затрат на сертификацию	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	Заказы поставщику	Предварительный отчёт о затратах на сертификацию
1Пл_Зак	Проверка затрат на соответствие внутренним нормам	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	отчёт о затратах на сертификацию; внутрифирменные нормы	Отчёт о затратах на сертификацию

Код бизнес-процесса, диаграмма, операция	Операция	Исполнитель	Как часто	Входящие документы (документы основания)	Исходящий документ (составляемый документ)
1Пл_Зак	Подпись заказа менеджером по логистике, директором по маркетингу	Менеджер группы логистики	Ежедневно	Заказы поставщику	Заказы поставщику акцептованные
1Пл_Зак	Отправка заказа поставщикам	Менеджер отдела закупок	Ежедневно	Заказы поставщику акцептованные	Заказ поставщикам отправленный

### Б.3. Формирование таблицы описания документов

После описания операций бизнес-процесса все документы, в нём участвующие, должны быть отражены в таблице описания документов.

В таблице Б.15 представлена форма описания документов. Таблица описания документов получается путём переформирования (перестановки столбцов и объединения строк) таблицы описания операций. Особенности таблицы описания документов заключаются в следующем. В графе 2 не должно быть повторяющихся наименований документов. Если один и тот же документ является исходящим на различных операциях, то он один раз указывается в графе 2 «Составляемый документ», а в графе 3 ему в соответствие ставятся несколько операций. По наименованию документа следует также объединить записи и в других графах. В графе 8 указывается наименование реестра, в котором регистрируется создаваемый документ. Наименование реестру присваивается, как правило, по наименованию документа.

В таблице Б.16 представлено описание документов бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

Таблица Б.15

Форма таблицы описания документов

<i>№ документа</i>	<i>Код бизнес-процесса, диаграмма, операция</i>	<i>Составляемый документ (исходящий документ)</i>	<i>Операция</i>	<i>Кто составляет (исполнитель)</i>	<i>Как часто</i>	<i>Документы-основания (входящие документы)</i>	<i>Реестр, в котором регистрируется документ</i>	<i>Комментарий</i>

После того, как будут описаны документы, приступают к их разработке в информационной системе. Формы документов в лабораторной не представлены, в практической же деятельности создаётся альбом форм, который является приложением к таблице описания документов.

Таблица Б.16

Документы бизнес-процесса «Планирование закупок и размещение заказов поставщикам»

<i>№ документа</i>	<i>Составляемый документ (исходящий документ)</i>	<i>Операция</i>	<i>Кто составляет (исполнитель)</i>	<i>Как часто</i>	<i>Документы-основания (входящие документы)</i>	<i>Реестр, в котором регистрируется документ</i>
1	Таблица потребностей в товаре	Расчёт потребностей в товаре	Менеджер. планирования и маркетинга	Ежедневно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• отчёт-таблица собственных продаж</li> <li>• отчёт-таблица продаж внешних источников</li> </ul>	Реестр статистических отчётов

№ документа	Составляемый документ (исходящий документ)	Операция	Кто составляет (исполнитель)	Как часто	Документы-основания (входящие документы)	Реестр, в котором регистрируется документ
2	Список поставщиков	Анализ предложений поставщиков и действующих контрактов	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прайс-листы поставщиков,</li> <li>• контракты действующие</li> </ul>	Реестр прайс-листов
3.	Список поставщиков с расстановкой приоритетов	Формирование списка поставщиков с расстановкой приоритетов	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	Список поставщиков	Нет
4	График поставок	Формирование графика поставок	Менеджер отдела закупок	Ежемесячно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• список поставщиков с расстановкой приоритетов</li> <li>• таблица потребностей в товаре</li> </ul>	Нет
5	План заявок на месяц	Формирование плана заявок	Менеджер группы логистики	Ежемесячно и по мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• таблица потребностей в товаре;</li> <li>• состояние склада;</li> <li>• график поставок</li> </ul>	Нет

№ документа	Составляемый документ (исходящий документ)	Операция	Кто составляет (исполнитель)	Как часто	Документы-основания (входящие документы)	Реестр, в котором регистрируется документ
6	Заказы поставщикам	Формирование заказов поставщикам с учетом складских остатков, товара в пути и резервного запаса	Менеджер группы логистики	Ежедневно по плану заявок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• план заявок на месяц;</li> <li>• график поставок;</li> <li>• прайс-листы поставщиков</li> </ul>	Реестр заказов
7	Отчёт о затратах на сертификацию	Расчёт затрат на сертификацию Проверка затрат на соответствие внутрифирменным нормам	Менеджер группы логистики	По мере необходимости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• заказы поставщикам</li> <li>• внутрифирменные нормы</li> </ul>	Нет
8	Заказы поставщикам акцептованные	Отправка заказов поставщикам	Менеджер группы закупок	Ежедневно	Заказы поставщикам акцептованные	Реестр заказов

## Приложение В

Описание предметной области представлено в виде диалогов системного аналитика (СА) и сотрудников компании. В первом диалоге (табл. В.1) учувствуют два действующих лица: системный аналитик и директор компании (ДК). В ходе диалога системный аналитик создаёт диаграмму деятельности № 1 (см. рис. Г.1 приложения Г).

Таблица В.1

### Первый диалог

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Каковы цели деятельности вашей компании?
ДК	Основная цель - получение прибыли за счёт предоставления услуг частным лицам и организациям. По заказам клиентов мы изготавливаем и устанавливаем пластиковые окна из различных профилей
СА	Таким образом, основным процессом является обслуживание клиента. Как обеспечивается выполнение этого бизнес-процесса?
ДК	Последовательно происходит оформление заказа, изготовление стеклопакетов и рам, доставка и монтаж окон, отделка откосов.
СА	Где берутся материалы и комплектующие?
ДК	Мы взаимодействуем с поставщиками: отечественными и зарубежными фирмами-изготовителями пластикового профиля.
СА	Как осуществляется доставка материалов?
ДК	Мы заключаем договоры с транспортными компаниями.
СА	Организует ли компания рекламные акции?
ДК	Да. Мы публикуем рекламную информацию об услугах компании в еженедельниках «Новый курс», «Добрый домовой» и «Может быть...».
СА	Как осуществляется работа с клиентами?
ДК	Узнав о наших услугах, клиент звонит в офис компании по телефону, чтобы получить дополнительную информацию, или приезжает сам.
СА	Обязателен ли визит клиента или он может решить все по телефону?
ДК	Визит желателен. В офисе он может увидеть образцы оконных блоков в собранном виде, различные профили, лично оценить прочность конструкции и качество работы, увидеть настоящие сертификаты на нашу продукцию и услуги.



<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Кто ведет беседу с клиентом в офисе и отвечает на телефонные звонки?
ДК	Администратор офиса. Это – его прямая обязанность.
СА	Итак, клиент решил выбрать вашу компанию. Что дальше?
ДК	Дальше он согласует с администратором дату визита замерщика в свою квартиру или учреждение.
СА	Значит, вашими клиентами являются не только частные лица?
ДК	Разумеется, клиентами могут быть и предприятия, учреждения, организации. Принципиальной разницы для нас нет.
СА	День визита замерщика назначен и наступил...
ДК	Замерщик снимает размеры оконных проемов, оговаривает с клиентом тип профиля, расположение створок, наличие москитной сетки и условия отделки наружных и внутренних откосов.
СА	Настолько детально?
ДК	Да. Ведь от качества его работы во многом зависит конечный результат. А потом его данные ложатся в основу коммерческого предложения клиенту.
СА	Кто формирует коммерческое предложение клиенту?
ДК	Администратор. Завершив свою работу, замерщик приезжает в офис и передает результаты администратору.
СА	Коммерческое предложение формируется в этот момент?
ДК	Да нет, конечно же. Клиент может «сойти с дистанции» после беседы с замерщиком, и мы эту работу раньше времени не выполняем. Клиент приезжает в офис, где оформляется его заказ и производится предоплата.
СА	Давайте к процедуре оформления заказа вернемся позже и поговорим о ней более подробно. Что происходит потом?
ДК	На этом первый этап отношений с клиентом заканчивается. Начинаются работы по изготовлению стеклопакетов и рам. Если нужный профиль отсутствует, организуется закупка у поставщика.
СА	Это похоже на отдельные процессы. Давайте и обсудим их отдельно с учётом мнения начальника производства и менеджера по закупкам.
ДК	Это – неплохая идея.
СА	Итак, наступает день «Д».

Действующее лицо	Содержание диалога
ДК	Перед этим, как я уже говорил, клиент должен выплатить оставшуюся часть стоимости заказа. Администратор офиса принимает деньги и выписывает клиенту квитанцию.
СА	И на следующее утро...
ДК	Ну, утром или днём... Бригада монтажников привозит заготовки и материалы, монтирует окна. Бригадир подписывает у клиента акт сдачи-приёмки выполненных работ. Акт составляется в двух экземплярах, один оставляется клиенту.
СА	Если у клиента имеются претензии к качеству работ?
ДК	Они оговариваются в акте.
СА	Что будет, если клиент не подпишет акт?
ДК	В этом случае гарантия на изделия и монтаж фирмой не предоставляется.
СА	Отделкой откосов занимается эта же бригада?
ДК	Нет. Здесь нужны специалисты другого профиля. Компания заключила договоры с несколькими индивидуальными предпринимателями, занимающимися отделочными работами.
СА	Как отделочники узнают о начале своего этапа работ?
ДК	По завершении монтажных работ бригадир передаёт администратору офиса акт сдачи-приёмки выполненных работ, сообщая так об их окончании. Отделочник связывается по телефону с клиентом, оговаривает день и выполняет оставшуюся часть работ над окнами.
СА	Вы знаете, я раньше никогда не представлял себе весь комплекс обслуживания клиента в подобных компаниях. Что вы думаете о нашей диаграмме для этого процесса? (см. рис. Г.1 приложения Г)
ДК	Пока мы с вами не разобрали по косточкам все шаги, я и сам никогда не обдумывал их так детально. Думаю, что на вашей диаграмме изображено всё, о чём я говорил. Она удачно иллюстрирует мои размышления на эту тему.

Второй диалог раскрывает особенности процедуры оформления заказа как отдельного процесса. В диалоге участвуют системный аналитик и администратор офиса (АО). В ходе диалога системный аналитик создаёт диаграмму деятельности № 2 с плавающими дорожками (см. рис. Г.2 приложения Г).

## Второй диалог

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Остановимся подробнее на процедуре оформления заказа. Итак, после выполнения замеров клиент снова должен появиться в офисе?
АО	Не обязательно, я могу приехать к клиенту или воспользоваться электронной почтой. В любом случае я обращаюсь к каталогу материалов, чтобы уточнить, имеется ли на складе интересующий клиента профиль.
СА	Кто ведёт каталог материалов в компании?
АО	Менеджер по закупкам. Он же непосредственно работает с поставщиками материалов.
СА	Могут ли здесь быть какие-либо трудности?
АО	Мы сотрудничаем с различными компаниями-изготовителями, следим за предлагаемыми новинками, поэтому не делаем больших складских запасов. В сезон иногда может оказаться, что заказанного профиля на складе нет.
СА	Как разрешается проблема?
АО	Клиент может выбрать окна из имеющегося профиля. Или согласиться с увеличением сроков работ.
СА	Допустим, необходимый профиль имеется.
АО	Я формирую коммерческое предложение, рассчитываю стоимость материалов, работ, учитываю скидки, НДС и получаю, таким образом, итоговую стоимость, с которой клиент волен согласиться или не согласиться.
СА	И что же во втором случае – торг уместен?
АО	Нет. Стороны не договорились и разошлись. Хорошие окна стоят столько, сколько они стоят. Делать скидки больше заранее оговорённых мы не можем.
СА	Именно так? Но все-таки система скидок в вашей компании существует?
АО	Разумеется. Минимальная скидка в 2% предоставляется клиенту, заказавшему два окна. Размер скидки увеличивается с увеличением заказа.

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Каким образом оформляется коммерческое предложение?
АО	С помощью компьютера. Я открываю файл с шаблоном документа, ввожу данные клиента, параметры частей заказа и их стоимость, получаю общую сумму. Файл сохраняется в каталоге. Затем документ печатается на принтере.
СА	Итак, клиент решил...
АО	В этом случае с ним заключается договор.
СА	Информация о клиентах и заказах где-либо сохраняется?
АО	Да. Я вношу эту информацию в специальную тетрадь.
СА	Каков порядок расчётов по договору?
АО	В момент заключения договора клиент производит предоплату в размере 50% от общей стоимости заказа.
СА	Когда оплачивается остаток стоимости?
АО	За день до выезда бригады монтажников на объект. Работы по монтажу начнутся только после полной оплаты заказа.
СА	Каковы сроки выполнения работ по договору?
АО	Они определяются рядом причин. Увеличить сроки может большое количество сезонных заказов.
СА	Как же всё-таки устанавливается конкретный срок?
АО	Я связываюсь с директором, который на основании имеющейся у него информации сообщает, сколько недель потребуется на проведение предварительных работ. Сроки согласуются с клиентом и вносятся в договор.
СА	Хорошо, а дальше?
АО	Стороны подписывают договор, клиент вносит предоплату. Я принимаю деньги, выписываю квитанцию об оплате. Возможна оплата по безналичному расчёту.
СА	Кто получает информацию о клиентских заказах и оплате?
АО	Эту информацию я передаю бухгалтеру компании.

Третий диалог раскрывает особенности процедуры заключения договора с клиентом как отдельного процесса. В диалоге участвуют системный аналитик и администратор офиса. В ходе диалога системный аналитик создаёт диаграмму деятельности №3 (см. рис. Г.3 приложения Г).

Таблица В.3

Третий диалог

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Давайте подробнее остановимся на процедуре заключения договора с клиентом. Договор является типовым?
АО	Да. Его неотъемлемой частью является спецификация, содержащая перечень материалов, работ и их стоимость.
СА	Кто занимается оформлением договора?
АО	Я.
СА	Как именно оформляется договор?
АО	Так же, как и коммерческое предложение – на компьютере с помощью текстового процессора. Есть файл с шаблоном типового договора, который вручную редактируется в каждом конкретном случае: вводится номер договора, дата, данные клиента, а в спецификации – всё позиции заказа.
СА	Полагаю, это не очень удобно.
АО	Да. Если бы была база данных по клиентам и заказам, договор и спецификацию можно было бы формировать автоматически.
СА	В скольких экземплярах печатается договор?
АО	В двух экземплярах.
СА	Что происходит после того, как договор напечатан?
АО	Экземпляры договора подписываются директором компании и клиентом.

Четвёртый диалог раскрывает особенности процедуры изготовления клиентского заказа. В диалоге участвуют системный аналитик и начальник производства (НП). В ходе диалога системный аналитик создаёт диаграмму деятельности № 4 (см. рис. Г.4 приложения Г).

Пятый диалог раскрывает особенности работы с материалами в компании. В диалоге участвуют системный аналитик и менеджер по закупкам (МЗ). Информация, полученная в данном диалоге, будет использована при разработке диаграммы вариантов использования.

Таблица В.4

Четвёртый диалог

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Давайте поговорим о процедуре изготовления клиентского заказа. Каков порядок действий?
НП	Администратор офиса передаёт мне копию спецификации к договору с клиентом, содержащей описание заказа. Я составляю план-график выполнения работ и параллельно проверяю по прайс-листу позиции заказа.
СА	С чем это связано? Возможны ли ошибки?
НП	Ошибки возможны, поскольку единой базы данных по материалам нет.
СА	Хорошо, что происходит дальше?
НП	Дальше я проверяю реализуемость каждой позиции клиентского заказа. Если запас материала на складе достаточен, запускаю элементы клиентского заказа в производство, если нет – откладываю выполнение заказа и информирую об этом администратора офиса.
СА	Что происходит в том случае, когда выполнение какого-то элемента заказа отложено?
НП	Откладывается весь заказ целиком. При пополнении запаса необходимых материалов выполнение клиентского заказа возобновляется

Таблица В.5

## Пятый диалог

<i>Действующее лицо</i>	<i>Содержание диалога</i>
СА	Как отслеживается запас материалов и его пополнение?
МЗ	Я имею доступ к базе клиентских заказов и анализирую запас материалов. Если обнаруживаю, что запас недостаточен, то формирую заказ на закупку этих материалов.
СА	Ведётся ли в компании учёт поставщиков?
МЗ	Необходима база данных по материалам, запасам, поставщикам.

**Приложение Г**

На основании извлечения знаний из предметной области (интервью с сотрудниками компании) составили глоссарий предметной области (табл. Г.1) и разработали диаграммы деятельности (рис. Г.1-Г.4).

Таблица Г.1

## Глоссарий предметной области

<i>Термин</i>	<i>Значение</i>
Администратор офиса	Служащий, работающий с клиентами и заказами и оформляющий всю необходимую документацию
Бухгалтер	Служащий, работающий с системой бухгалтерского учёта и получающий информацию о заказах и оплате
Директор	Руководитель компании
Клиент	Частное лицо или организация, пользующиеся услугами компании по установке пластиковых окон

<i>Термин</i>	<i>Значение</i>
Менеджер по закупкам	Служащий, работающий с поставщиками, анализирующий запасы и осуществляющий закупки
Начальник производства	Руководитель производственного цеха компании, где изготавливаются компоненты пластиковых окон
Поставщик	Отечественная или зарубежная организация-производитель материалов для пластиковых окон
Заказ	Информация об окнах, одновременно заказанных в компании конкретным клиентом
Элемент заказа	Компонент окна с указанием точных размеров, количества и стоимости
Материал	Пластиковый профиль, стекло, фурнитура и др., необходимые для изготовления компонентов пластиковых окон
Запас	материала, имеющийся на складах компании
Заказ на закупку	Заявка на необходимый материал, направленная конкретному поставщику
Коммерческое предложение	Информация о конкретном изделии и работах, предлагаемых компанией клиенту, и об их стоимости
Договор	Документ, оформляющий отношения компании и клиента, решившего воспользоваться её услугами
Каталог заказов	Полный перечень всех заказов, предлагаемых компанией, с указанием всех составных частей каждого заказа
Каталог материалов	Полный перечень всех материалов, с которыми работает компания



<i>Термин</i>	<i>Значение</i>
Каталог клиентов	Полный перечень всех клиентов компании
Каталог поставщиков	Полный перечень всех поставщиков, обеспечивающих компанию необходимыми материалами
Оплата	Деньги, выплаченные клиентом за конкретное изделие с помощью наличного или безналичного расчёта
Предоплата	Задаток, выплачиваемый клиентом после заключения договора с компанией

Заказчиком была поставлена задача разработки автоматизированной системы обработки заказов в компании, занимающейся изготовлением и монтажом пластиковых окон. С системой должны работать: администратор офиса компании; менеджер по закупкам; начальник производства; бухгалтер.

Исходя из их потребностей, выделили следующие варианты использования: **Вести каталог клиентов; Вести каталог заказов; Вести каталог материалов; Работать с поставщиками; Анализировать запас; Изготовить заказ.** Диаграмма вариантов использования представлена на рис. Г.5.

Анализ результатов интервью позволил выделить следующие основные сущности модели: каталог клиентов, каталог материалов, каталог поставщиков. Каталог клиентов представляет собой справочник, содержащий информацию о частных лицах или организациях, разместивших заказы в компании. Каталог заказов содержит информацию о каждом заказе, включающую номер и дату заказа, данные клиента, данные заказа (по отдельным позициям), общую стоимость заказа и сведения о предоплате. Ведение информации о клиентах и заказах предполагает возможность ввода, удаления и редактирования информации. По выбору администратора система должна автоматически формировать договор и спецификацию к договору для выбранного заказа. Каталог материалов — это справочник, содержащий информацию о материалах, исполь-

зуемых компаний. Информация о каждом материале включает его наименование, единицу измерения, цену за единицу и имеющийся запас. Ведение каталога предполагает возможность ввода, удаления и редактирования информации. При формировании заказа администратор офиса обращается к этому каталогу. После завершения процесса оформления заказа клиента и после внесения им оплаты система направляет необходимую информацию бухгалтеру компании. Каталог поставщиков — справочник, содержащий информацию об организациях-производителях материалов для пластиковых окон. Ведение каталога предполагает возможность ввода новой информации, а также удаления и изменения существующей информации. Менеджер по закупкам обращается к этому каталогу при формировании заказов на закупку.

Система должна обеспечивать доступ к информации о текущих заказах менеджеру по закупкам. По каждому элементу заказа должен выполняться анализ запаса требуемого материала на складах компании. Менеджер по закупкам должен регулярно получать информацию о том, какие материалы должны быть закуплены и в каком количестве. Система должна обеспечивать доступ к информации о текущих заказах начальнику производства, чтобы тот по мере изготовления смог оперативно модифицировать статус элемента заказа (готов / не готов). Заказ, все элементы которого имеют статус «готов», должен автоматически получать статус «изготовлен». Если хотя бы один элемент заказа не готов, заказ получает статус «отложен». После монтажа окон на объекте заказ получает статус «выполнен», который устанавливает администратор офиса.

Каждый вариант использования должен быть описан с помощью сценария. Шаблон сценария представлен на рис. 4.17. Пример описания варианта использования **Вести каталог клиентов** представлен в таблицах Г.2-Г.7.

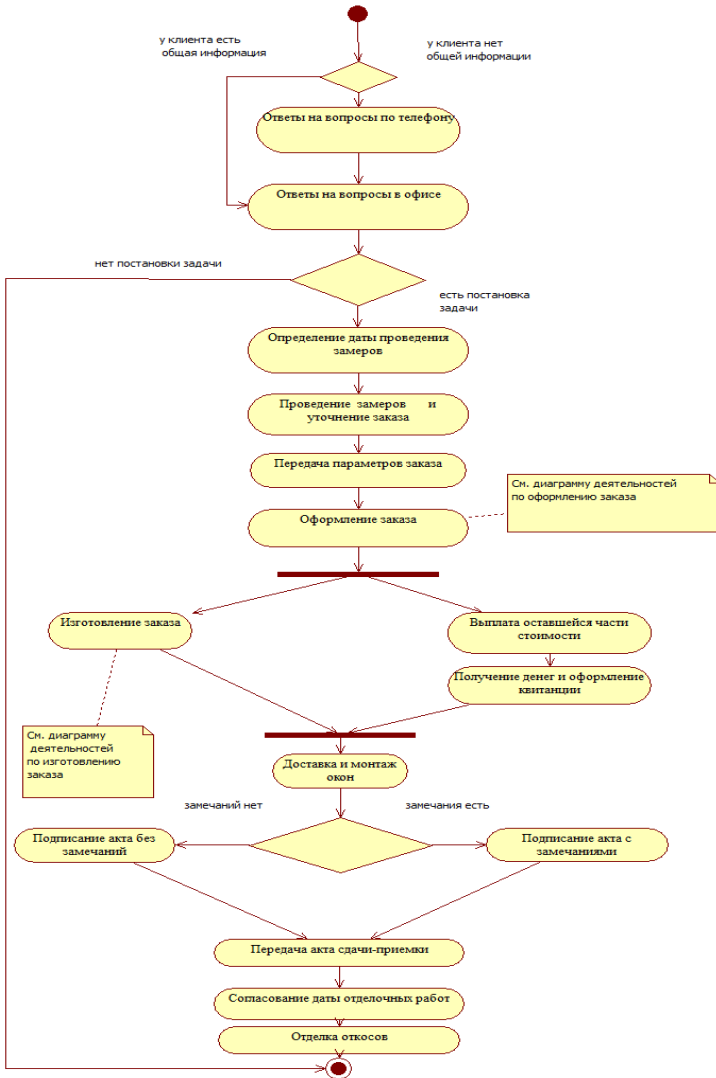


Рис. Г.1. Диаграмма деятельности № 1

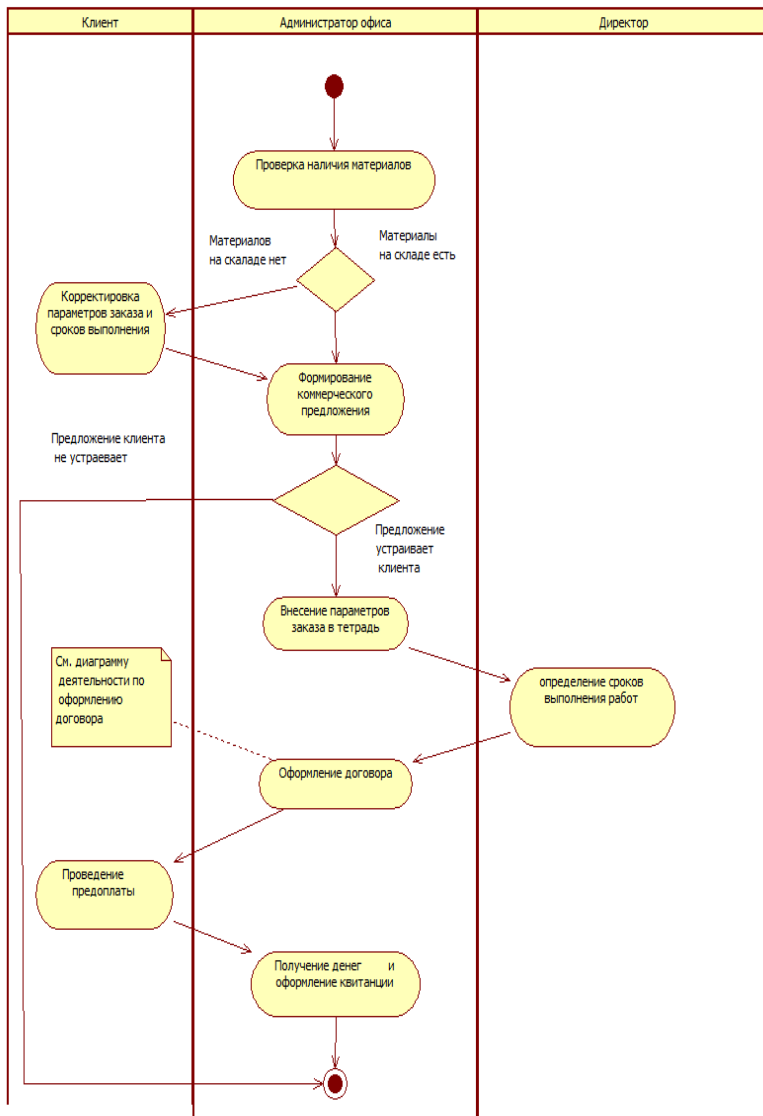


Рис. Г.2. Диаграмма деятельности № 2

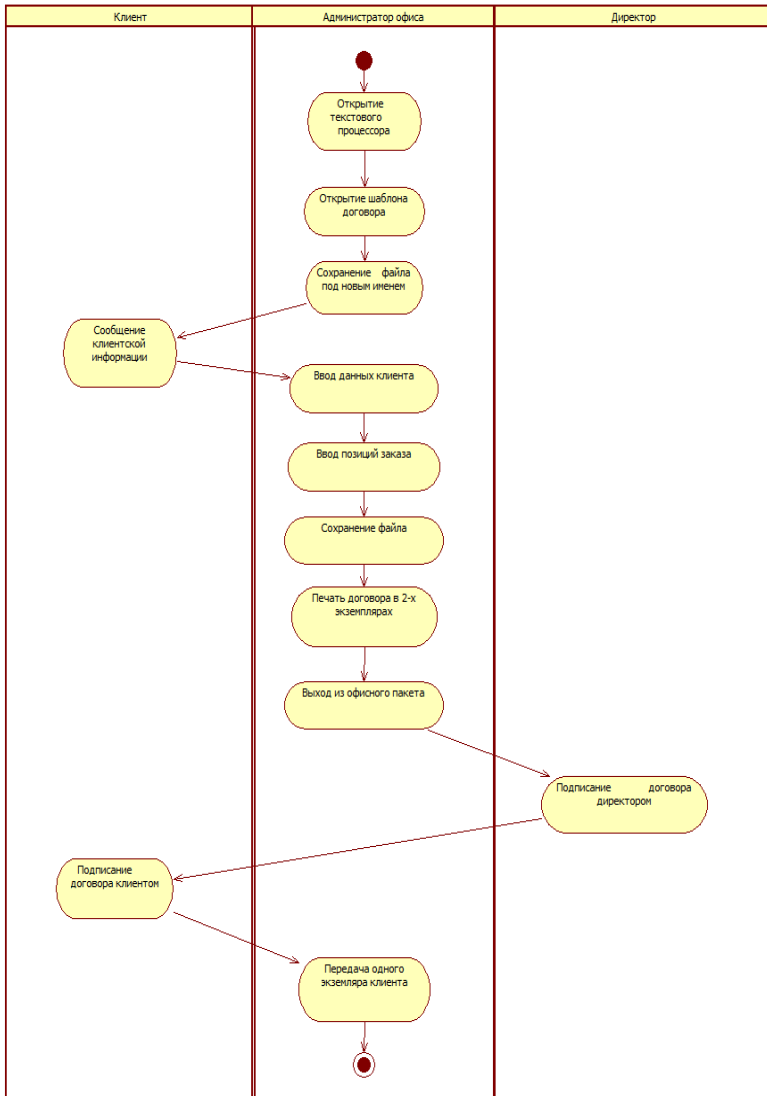


Рис. Г.3. Диаграмма деятельности № 3

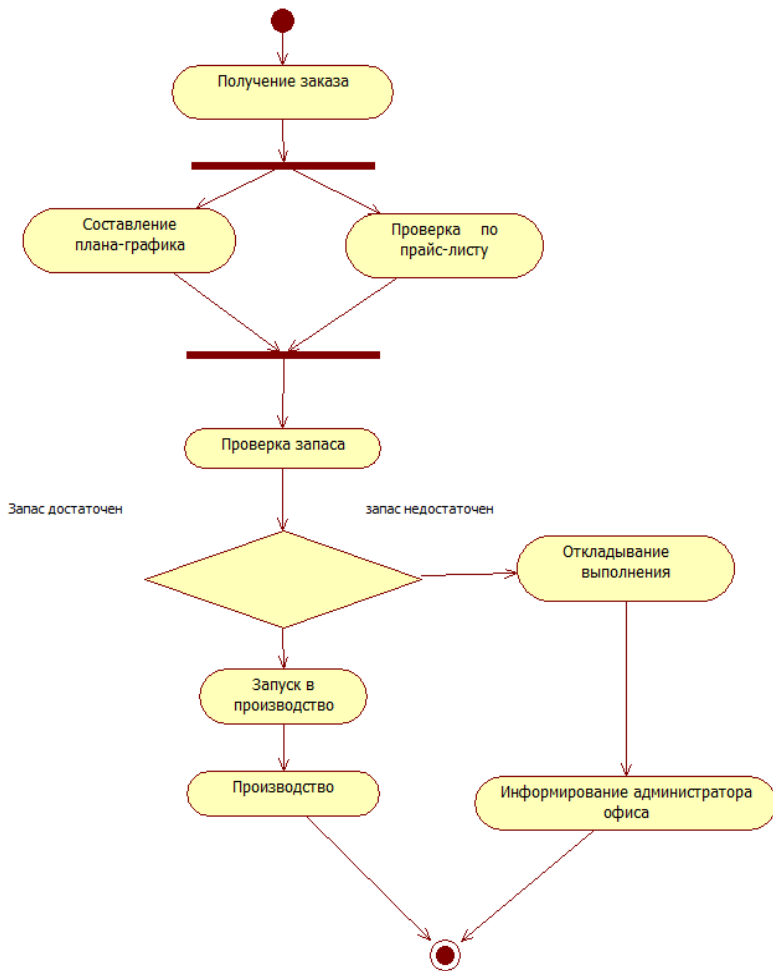


Рис. Г.4. Диаграмма деятельности № 4

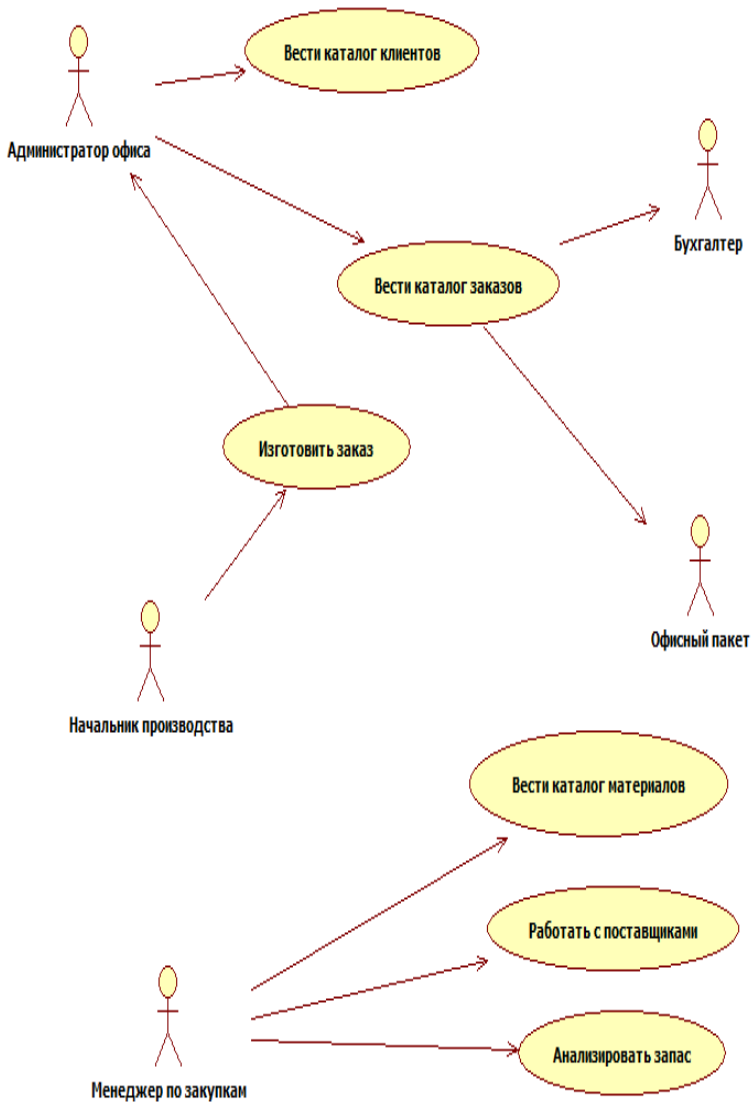


Рис. Г.5. Диаграмма вариантов использования

Таблица Г.2

Описание основного потока варианта использования  
**Вести каталог клиентов**

Вести каталог клиентов						
Данный вариант использования позволяет администратору офиса вводить, изменять и удалять информацию о клиентах компании.						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
Администратор	Основной	1. Администратор открывает форму <b>Клиенты</b> .	Перед началом выполнения администратор должен войти в систему	Если вариант использования завершится успешно, клиент будет создан, изменен или удален. Иначе состояние системы не изменится	<b>1. Создать клиента;</b>	—
		2. Система отображает список всех клиентов компании и запрашивает требуемое действие (создать, изменить, удалить клиента).			<b>2. Изменить клиента;</b>	
		3. Администратор указывает действие (и при необходимости – клиента)			<b>3. Удалить клиента.</b>	
		4. Выполнение одного из подчинённых потоков или отказ от работы			—	



Таблица Г.3

Описание подчиненного потока **Создать клиента**  
варианта использования **Вести каталог клиентов**

<i>Создать клиента</i>						
Позволяет администратору офиса вводить информацию о клиентах компании.						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
<b>Администратор</b>	<b>Подчиненный</b>	1. Администратор выбирает в меню пункт <b>Создать клиента.</b>	Передача управления после основного потока <b>Вести каталог клиентов</b>	Если вариант использования завершится успешно, клиент будет создан. Иначе состояние системы не изменится	—	<b>Неправильный ввод.</b>
		2. Система создает клиента и выводит бланк с чистыми полями.				
		3. Администратор вводит код клиента, его имя (название организации), адрес, телефон и лицевой или расчётный счёт (при необходимости).				
		4. Система сохраняет информацию о новом клиенте в базе данных				

Таблица Г.4

Описание подчиненного потока **Изменить клиента**  
 варианта использования **Вести каталог клиентов**

<i>Изменить клиента</i>						
Позволяет администратору офиса изменять информацию о клиентах компании.						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
<b>Администратор</b>	<b>Подчиненный</b>	1. Администратор выбирает в меню пункт <b>Изменить клиента</b> и изменяет данные выбранного клиента в форме <b>Клиенты</b> .	Передача управления после основного потока <b>Вести каталог клиентов</b>	Если вариант использования завершится успешно, то информация о клиенте будет изменена. Иначе состояние системы не изменится	—	<b>Неправильный ввод.</b>
		2. Система запрашивает подтверждение изменения.				
		3. Администратор подтверждает изменение информации о клиенте.				
		4. Система обновляет информацию о клиенте и сохраняет её в базе данных.				

Таблица Г.5

Описание подчиненного потока **Удалить клиента**  
 варианта использования **Вести каталог клиентов**

<i>Удалить клиента</i>						
Позволяет администратору офиса изменять информацию о клиентах компании.						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
<b>Администратор</b>	<b>Подчиненный</b>	1. Администратор выбирает в меню пункт <b>Удалить клиента.</b>	1. Должны быть удалены все заказы данного клиента 2. Передача управления после основного потока <b>Вести каталог клиентов</b>	Если вариант использования завершится успешно, то клиент будет удален. Иначе состояние системы не изменится	—	<b>Удаление отменено</b>
		2. Система запрашивает подтверждение удаления клиента.				
		3. Администратор подтверждает удаление клиента.				
		4. Система удаляет клиента.				

Таблица Г.6

Описание альтернативного потока **Неправильный ввод**  
варианта использования **Вести каталог клиентов**

Неправильный ввод						
Действия Администратора при вводе неправильных данных						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
Администратор	Альтернативный	1. Система выводит сообщение об ошибке.	Администратор ввел неправильные данные	—	—	—
		2. Администратор может вернуться к началу основного потока или отказаться от ввода данных, при этом выполнение варианта использования завершается				

Таблица Г.7

Описание альтернативного потока **Удаление отменено**  
варианта использования **Вести каталог клиентов**

Удаление отменено						
Администратор решил не удалять клиента						
Актер	Тип потока	Содержание потока	Предусловия	Постусловия	Подчиненные потоки	Наличие альтернативных потоков
Администратор	Альтернативный	1. Удаление отменяется	Во время выполнения подчиненного потока <b>Удалить клиента</b> администратор решит не удалять клиента	—	—	—
		2. Выполнение основного потока начнется с начала.				

Приложение Д

Создание классов, участвующих  
в реализации вариантов использования

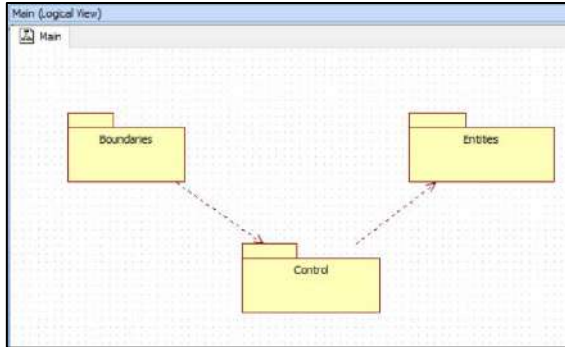


Рис. Д.1. Главная диаграмма классов

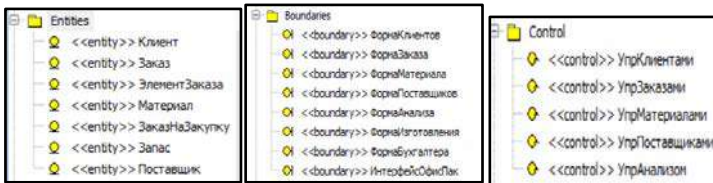


Рис. Д.2. Классы

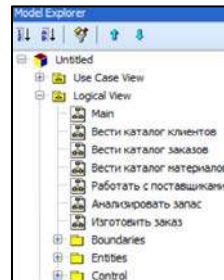


Рис. Д.3. Диаграммы классов для всех вариантов использования  
в навигаторе модели

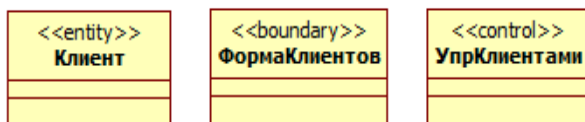


Рис. Д.4. Диаграмма классов для варианта использования **Вести каталог клиентов**

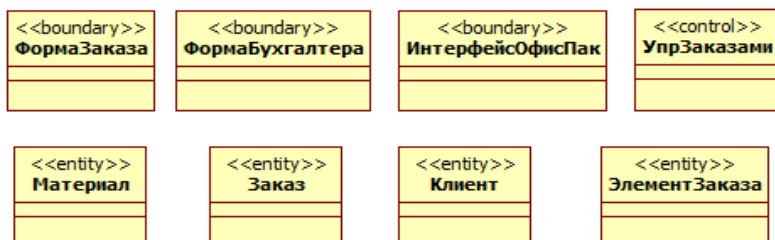


Рис. Д.5. Диаграмма классов для варианта использования **Вести каталог заказов**



Рис. Д.6. Диаграмма классов для варианта использования **Вести каталог материалов**

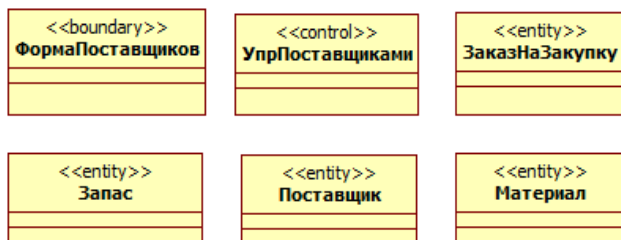


Рис. Д.7. Диаграмма классов для варианта использования **Работать с поставщиками**

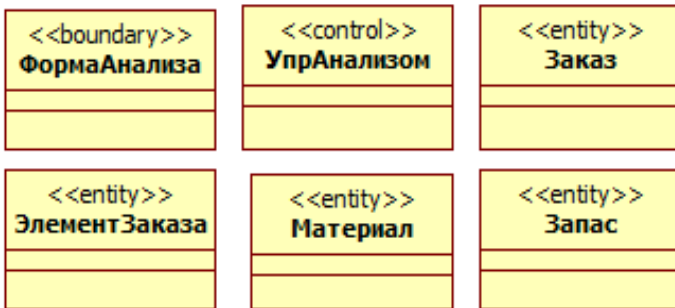


Рис. Д.8. Диаграмма классов для варианта использования **Анализировать запас**

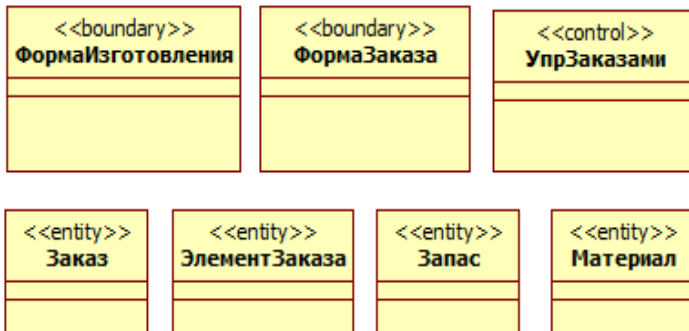


Рис. Д.9. Диаграмма классов для варианта использования **Изготовить заказ**

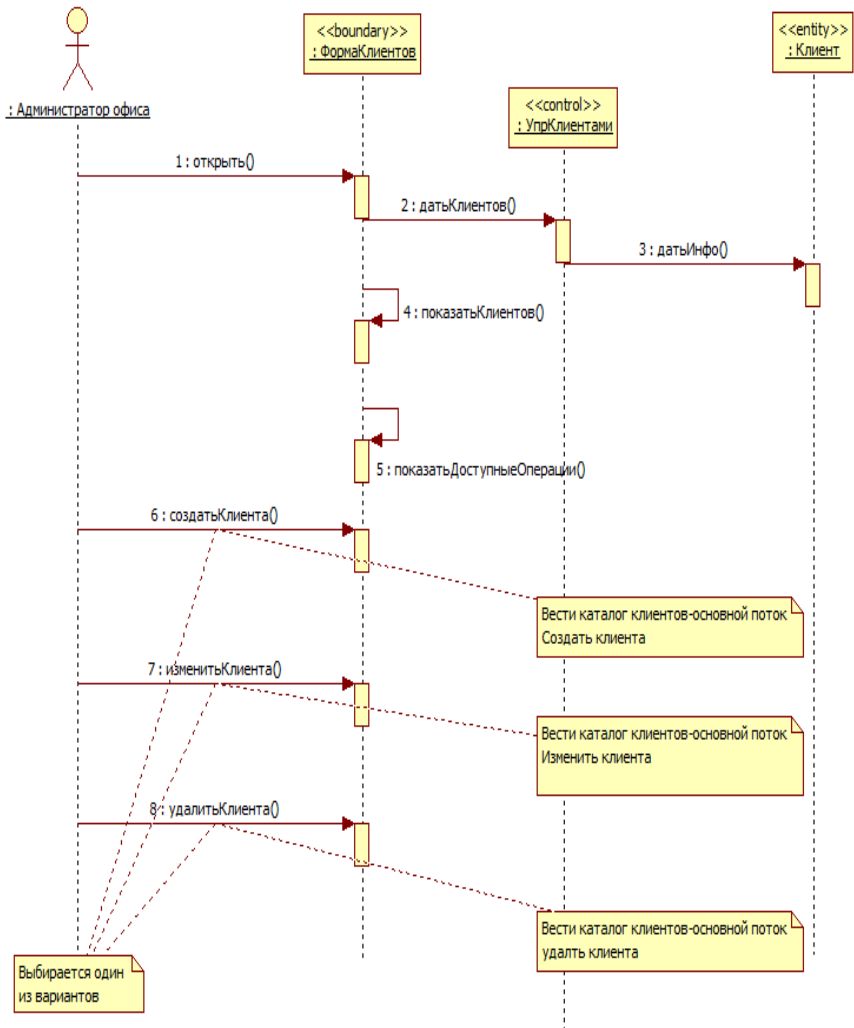


Рис. E.1. Диаграмма последовательности  
**Вести каталог клиентов — Основной поток**



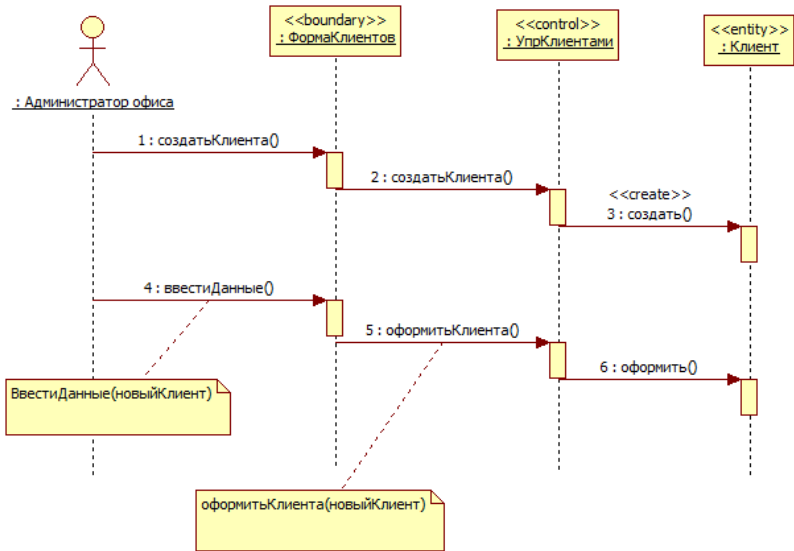


Рис. Е.2. Диаграмма последовательности  
Вести каталог клиентов – Основной поток (создать клиента)

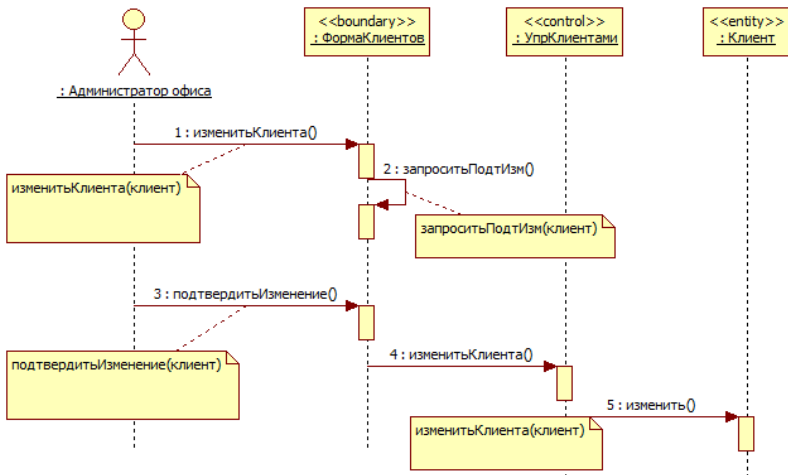


Рис. Е.3. Диаграмма последовательности  
Вести каталог клиентов – Основной поток (изменить клиента)

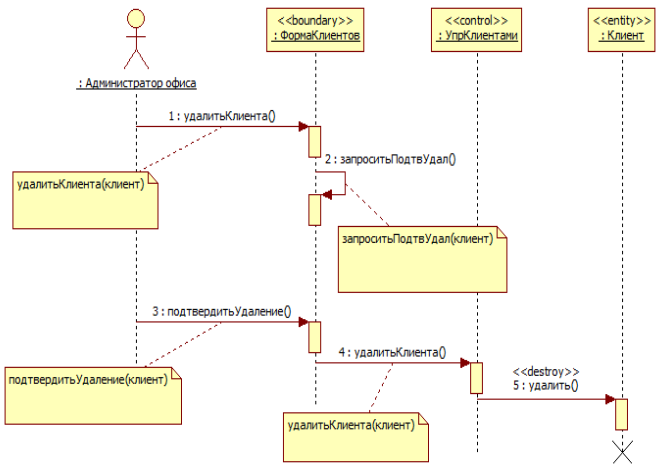


Рис. Е.4. Диаграмма последовательности Вести каталог клиентов – Основной поток (удалить клиента)

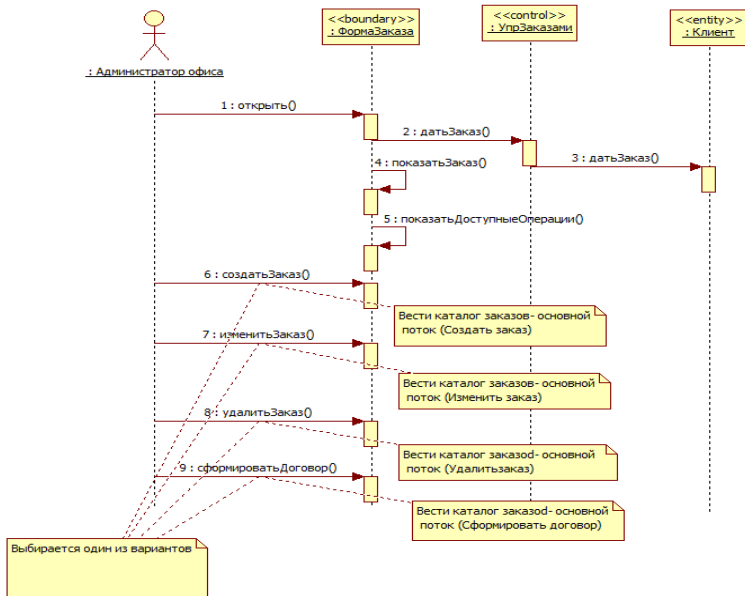


Рис. Е5. Диаграмма последовательности Вести каталог заказов — Основной поток

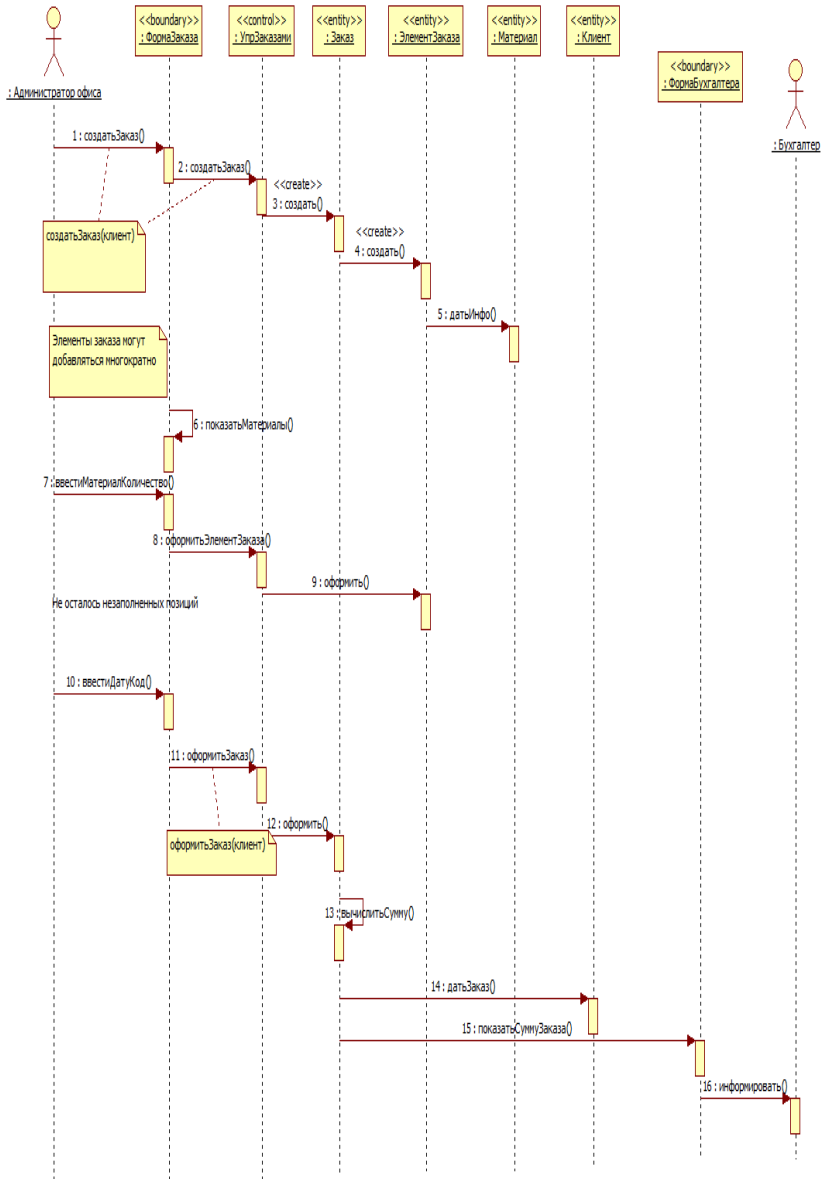


Рис. Е.6. Диаграмма последовательности  
Вести каталог заказов — Основной поток (Создать заказ)

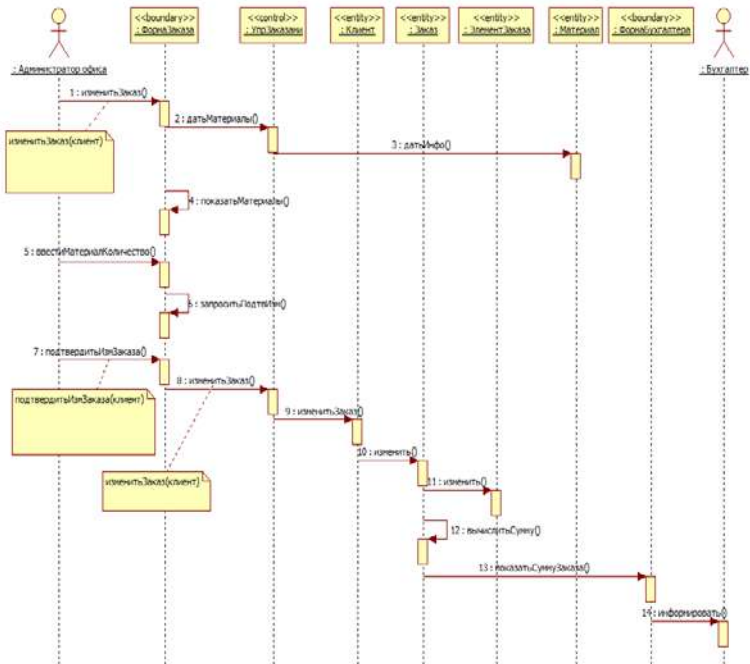


Рис. Е.7. Диаграмма последовательности Вести каталог заказов — Основной поток (Изменить заказ)

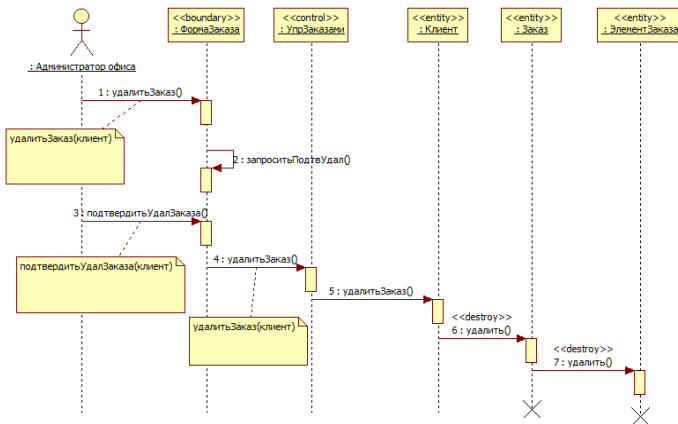


Рис. Е.8. Диаграмма последовательности Вести каталог заказов — Основной поток (Удалить заказ)

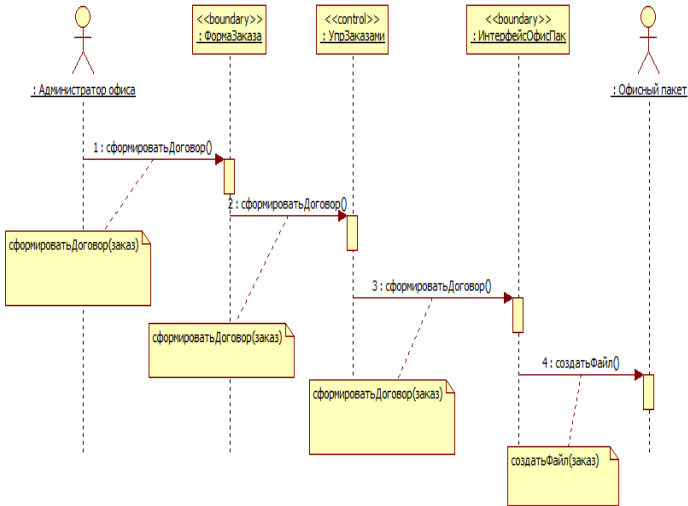


Рис. Е.9. Диаграмма последовательности Вести каталог заказов — Основной поток (сформировать договор)

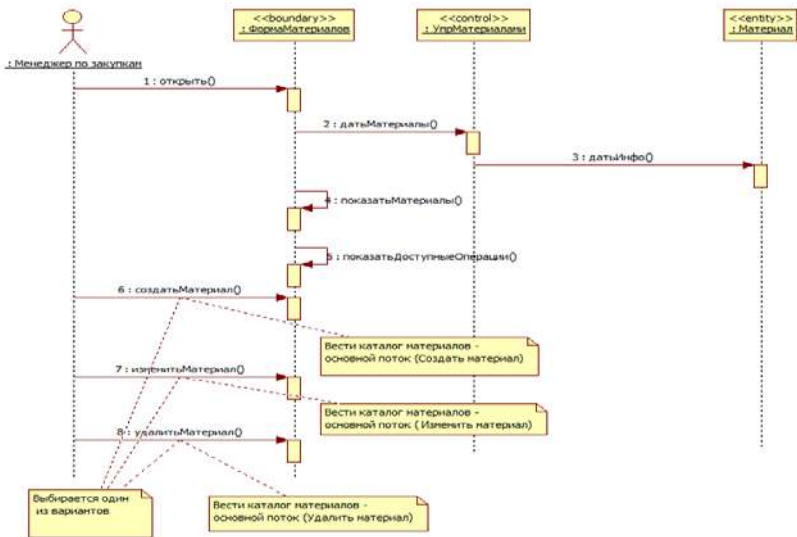


Рис. Е.10. Диаграмма последовательности Вести каталог материалов — Основной поток

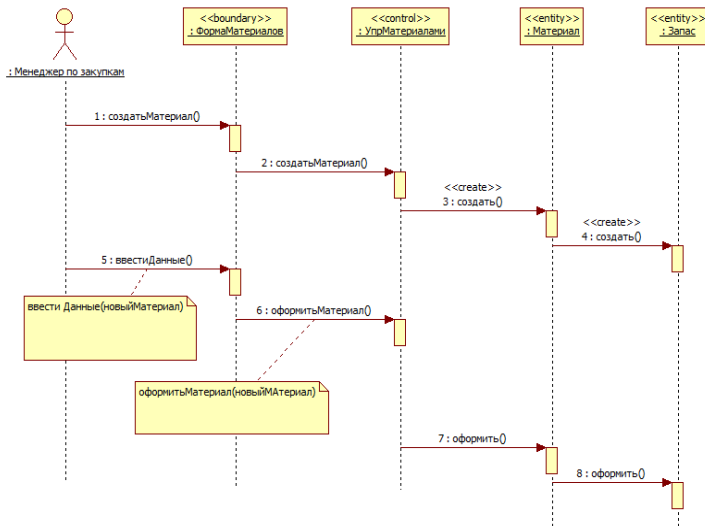


Рис. Е.11. Диаграмма последовательности  
Вести каталог материалов — Основной поток  
(создать материал)

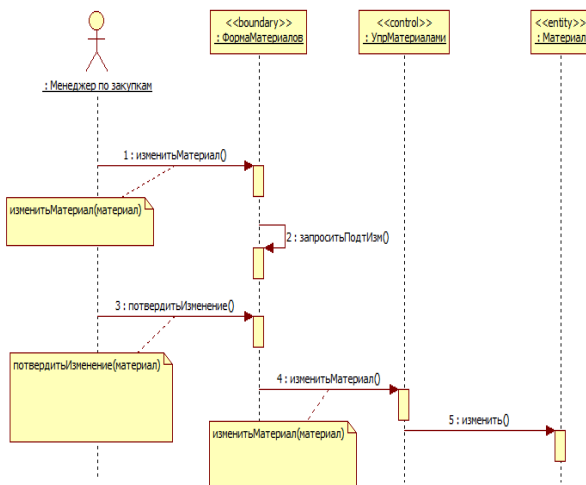


Рис. Е.12. Диаграмма последовательности  
Вести каталог материалов — Основной поток  
(изменить материал)

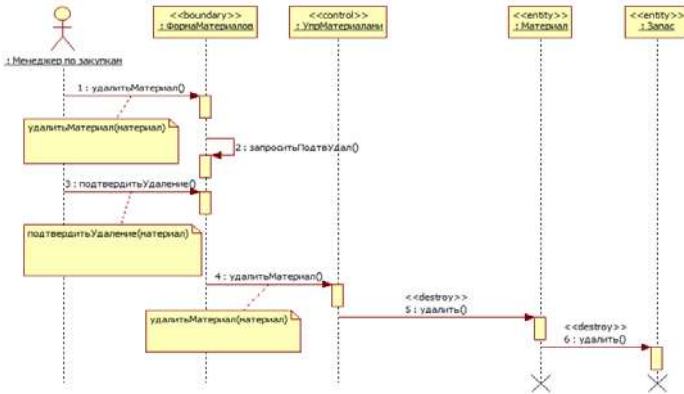


Рис. Е.13. Диаграмма последовательности  
Вести каталог материалов – Основной поток  
(удалить материал)

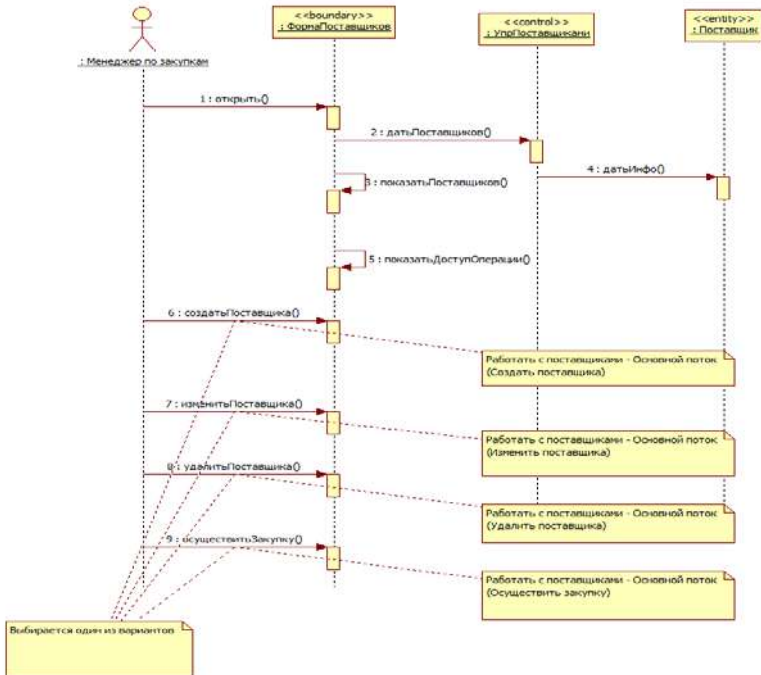


Рис. Е.14. Диаграмма последовательности  
Работать с поставщиками – Основной поток

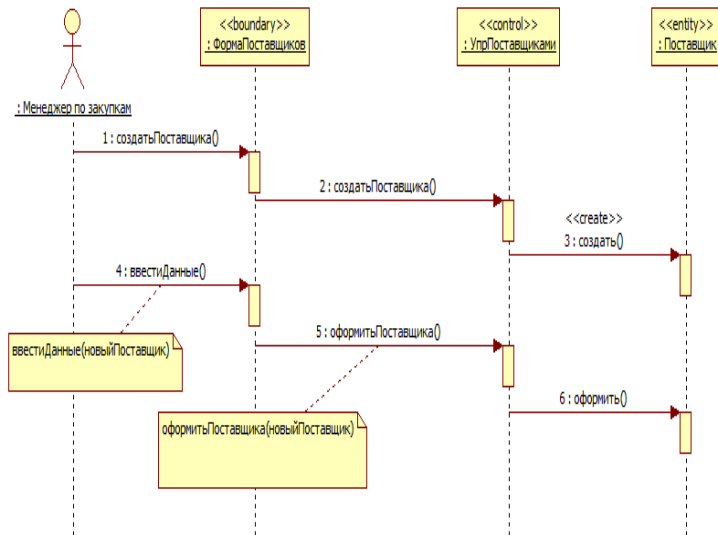


Рис. Е.15. Диаграмма последовательности  
**Работать с поставщиками — Основной поток**  
**(создать поставщика)**

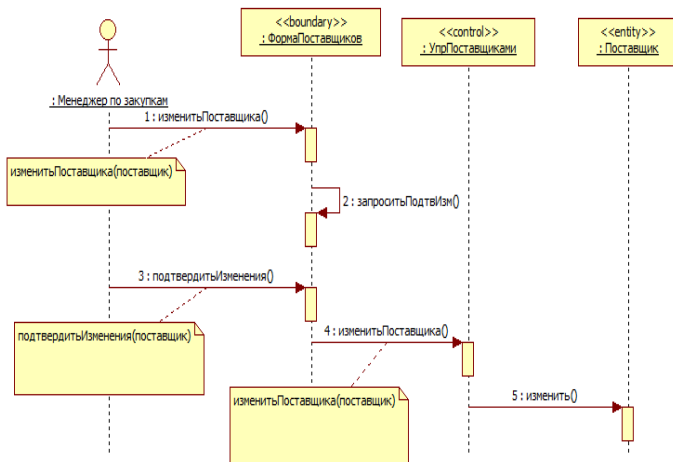


Рис. Е.16. Диаграмма последовательности  
**Работать с поставщиками — Основной поток**  
**(изменить поставщика)**



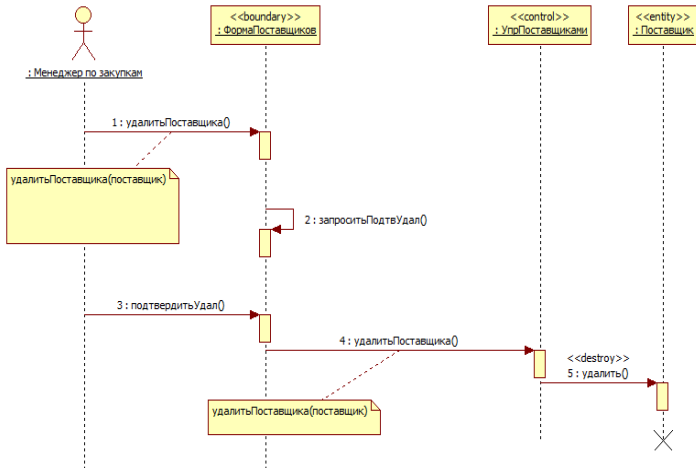


Рис. Е.17. Диаграмма последовательности  
Работать с поставщиками — Основной поток  
(удалить поставщика)

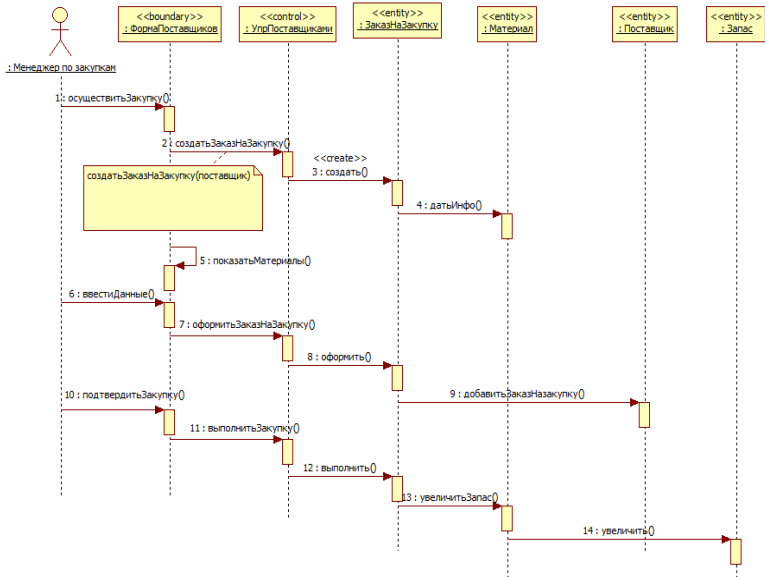


Рис. Е.18. Диаграмма последовательности  
Работать с поставщиками — Основной поток  
(осуществить закупку)

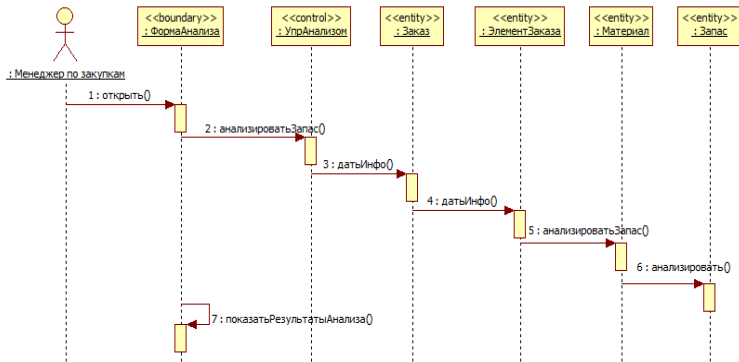


Рис. Е.19. Диаграмма последовательности для основного потока событий варианта использования **Анализировать запас**

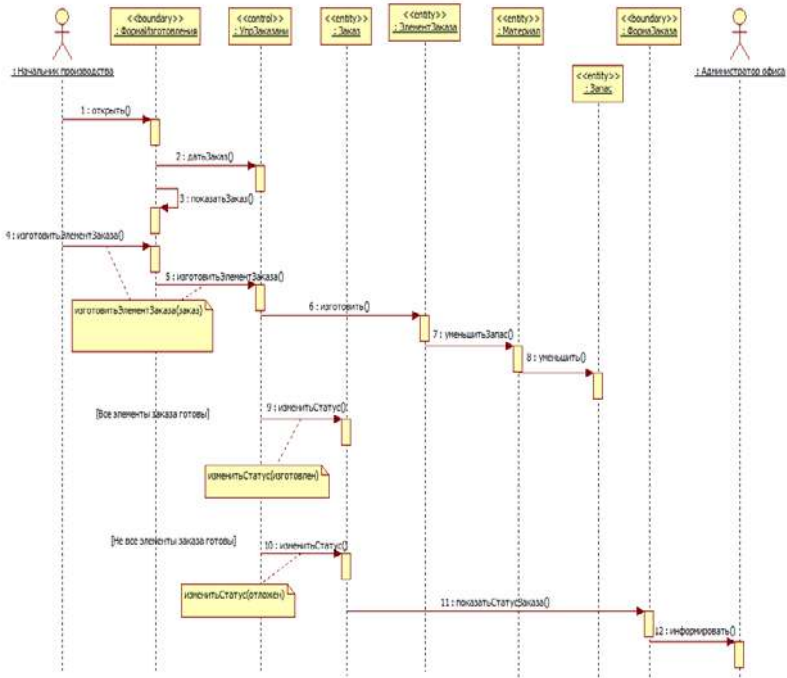
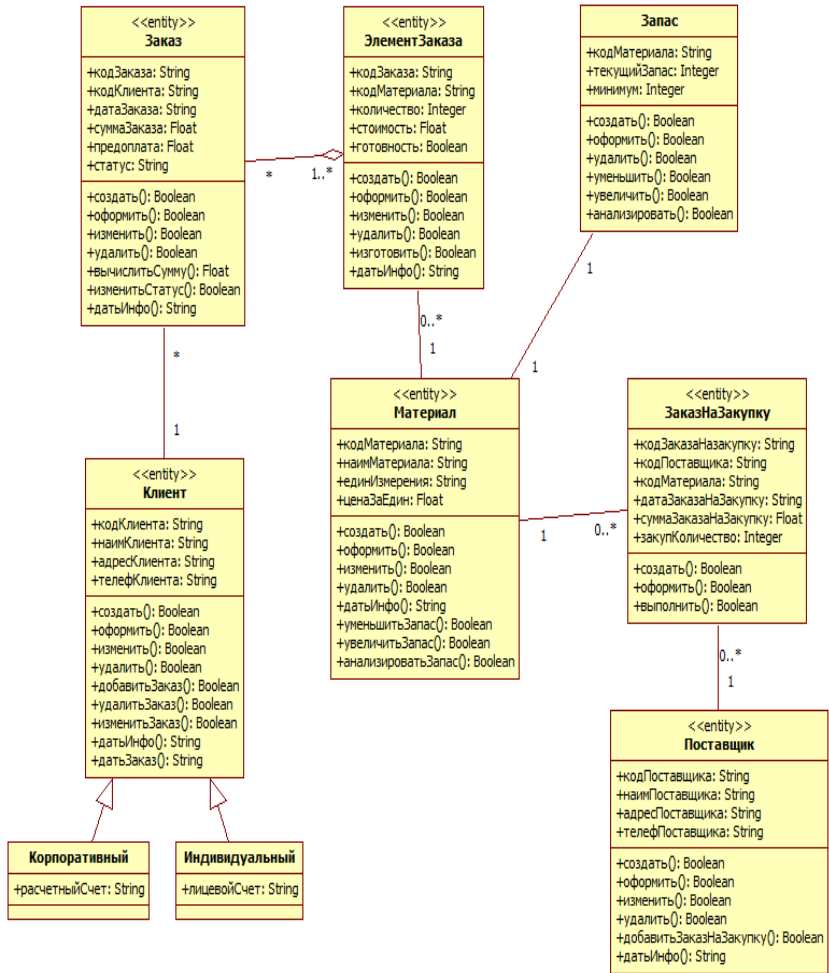


Рис. Е.20. Диаграмма последовательности для основного потока событий варианта использования **Изготовить заказ**

## Приложение Ж

Рис. Ж.1. Диаграмма классов **Сущности**

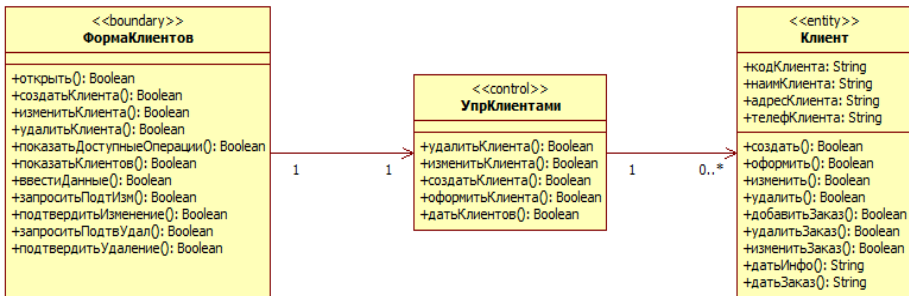


Рис. Ж.2. Полная диаграмма классов Вести каталог клиентов

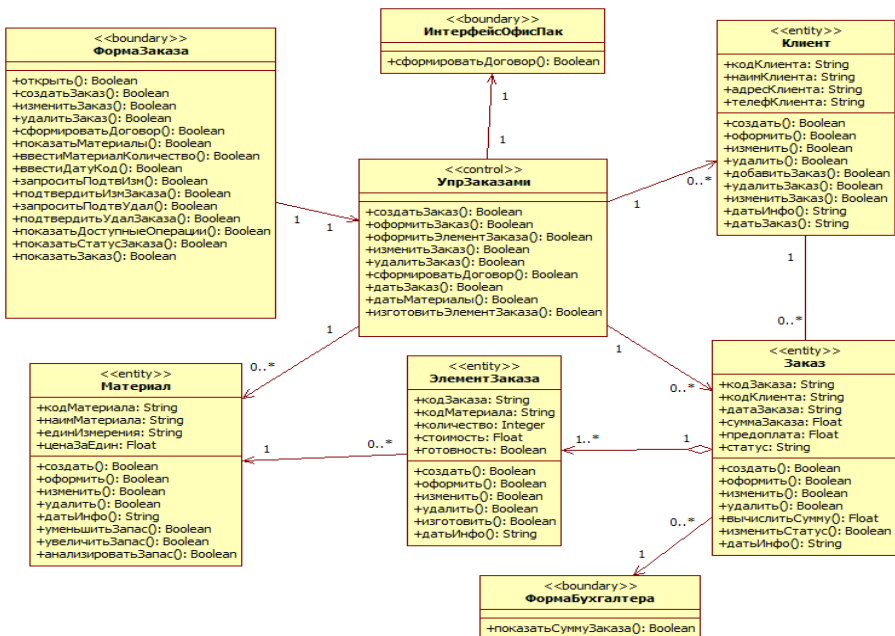


Рис. Ж.3. Полная диаграмма классов Вести каталог заказов

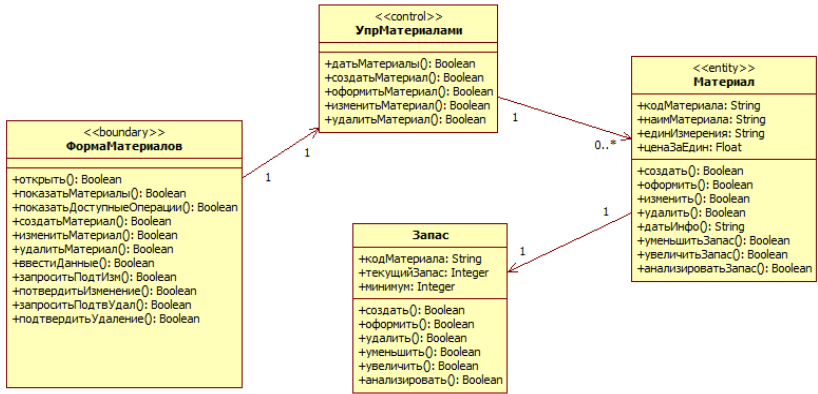


Рис. Ж.4. Полная диаграмма классов  
Вести каталог материалов

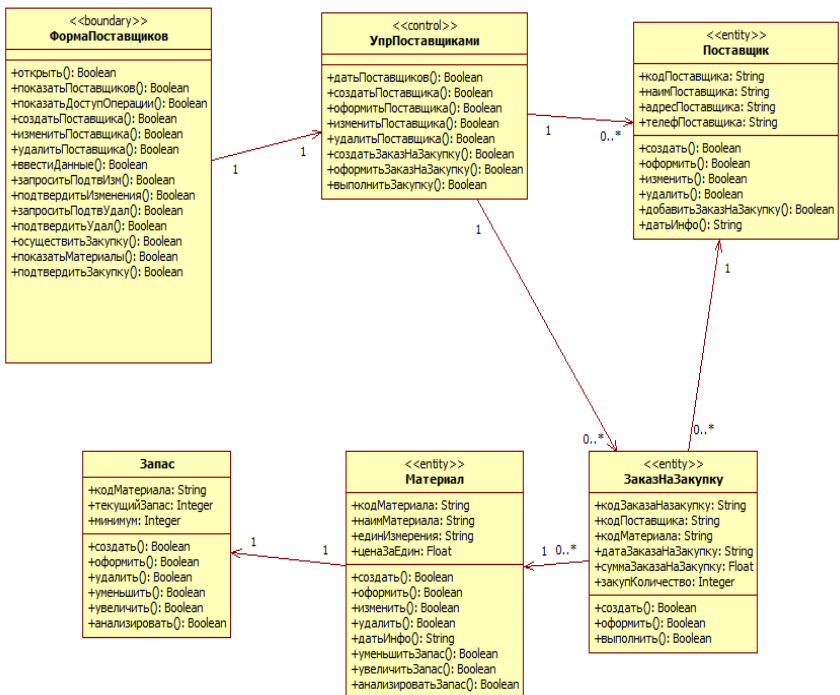


Рис. Ж.5. Полная диаграмма классов  
Работать с поставщиками

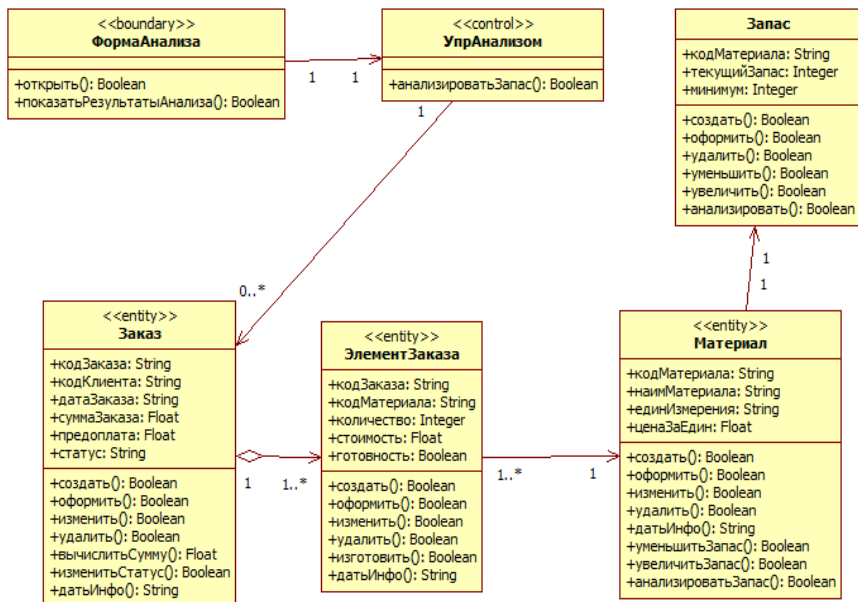


Рис. Ж.6. Полная диаграмма классов  
**Анализировать запас**



## **ГЛАВА V. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **5.1. Эволюция понятия эффективности ИТ**

Возникновение феномена воздействия ИТ на социально-экономическую и производственную сферы заставляет по-новому взглянуть на проблемы оценки эффективности вложений в информационные технологии с учётом влияния информационных технологий на исполнение системных функций предприятия.

Менеджеры со своими навыками, опытом, профессионализмом и управленческая информация представляют собой два важнейших ресурса, от их качества зависит ожидаемый эффект при автоматизации бизнеса. Структурно-функциональные преобразования в сочетании с высоким качеством своевременной и содержательной информации, поднимая производственно-технологический потенциал предприятий, обеспечивают менеджерам возможность, изменяя стратегию, выводить предприятия на более высокий уровень своего предназначения и миссии. «Стоимость, добавленная управленческим трудом» Пола Страссмана открывает обзор и сравнительный анализ активно используемых в отечественной и зарубежной практике методов (методик) оценки эффективности ИТ.

Несмотря на условность представляемых оценок, их преимущественно экспертный, методически несогласованный и статистически необеспеченный характер, для большинства пользователей и разработчиков результативность информатизации всех сторон жизнедеятельности общества и предприятий представляется очевидной и безусловной. Но подходы к оценке эффективности у различных авторов существенно различаются, проявляя противоречивые, зачастую, принципиально расходящиеся позиции.

Традиционно, все понятия экономической эффективности строились на соотношениях результатов и затрат (продукция и услуги – затраты труда и средств производства, прибыль – авансируемый основной и оборотный капитал и др.). Понятие эффективности постоянно употребляется в различных областях



экономики, но применительно к информационным технологиям оно дискутируется уже в течение нескольких десятилетий [3]. С точки зрения стандарта ISO:9000 third edition. 2005-09-15. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary, «эффективность — это связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами». Другой международный стандарт МЭК 50 (191)-90 ориентируется на удовлетворение заинтересованного лица: «эффективность услуги — свойство услуги, заключающееся в том, что потребитель может легко и успешно пользоваться ею». Наиболее полное определение эффективности представлено в Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов Минэкономики РФ: «Эффективность инвестиционного проекта — категория, отражающая соответствие инвестиционного проекта целям и интересам его участников». Анализируя приведённые выше определения, можно сделать вывод о существенном расхождении в видении проблемы.

Технический прогресс в области ИТ ставит перед руководителями различного уровня задачу получения адекватных оценок экономической эффективности внедрения информационных технологий. Изменения финансовых и экономических показателей функционирования предприятий, за редким исключением, не поддаются формализованной «увязке» с инвестициями в развитии ИС/ИТ. Традиционные экспертные оценки, зависящие от уровня конъюнктурности, компетентности, информированности, рейтингов, предшествующих оценок и других субъективных факторов, по-прежнему являются основой для принятия решений в этой области. Руководители компаний различного уровня сегодня, как правило, понимают сложность вопросов эффективности ИТ (например, оценка безубыточности ИТ-проектов по их внедрению) и неоднозначность ответов на них. Сложность методов и методик оценки экономического эффекта от внедрения и эксплуатации ИТ непосредственно зависит от их сложности и многообразия.

Проблема оценки эффективности внедрения ИТ возникла с появлением автоматизированных систем управления (АСУ). Первые отечественные методические разработки по эффективности применения ЭВМ в управлении появились в 1965-1969 годах. Затем стали разрабатываться методические материалы по оценке экономической эффективности АСУ. В 1975 г. Постановлением Государственного комитета по науке и технике Совета Министров СССР и Президиума Академии наук СССР была

утверждена «Методика определения экономической эффективности автоматизированных систем управления предприятиями и производственными объединениями». Поздние методические материалы основывались, как правило, на этом официальном документе.

Первоначально обоснование экономической целесообразности создания АСУ происходило по схеме расчёта экономической эффективности от внедрения новой техники в производство. Схема строилась на традиционном определении экономической эффективности капитальных вложений. Практика внедрения АСУ потребовала своей методологии и специфических подходов для оценки экономической эффективности, оказалось недостаточным рассматривать создание АСУ только как внедрение новой техники в производство. Внедрение новой техники подразумевало автоматизацию отдельных технологических операций, отдельных производственных процедур, в то время как функционирование АСУ влияло на качество управления предприятием в целом.

Специфика определения размера эффекта от автоматизации управления свелась к четырём основным отличиям от задачи определения экономической эффективности использования новой техники:

- трудоёмкость определения количественных параметров использования АСУ в ряде областей производственно-хозяйственной деятельности предприятия, где возможна только качественная оценка (в ряде случаев эти параметры не подлежат экономической оценке);
- широкая взаимозаменяемость технических средств и высокая вариантность комплектования технической базы АСУ;
- высокая значимость первоочередности решения проблем и задач на последующее развитие АСУ;
- комплексность и взаимосвязь всех подсистем АСУ.

При этом выявились факторы экономической эффективности АСУ, в том числе:

✓ высокая скорость выполнения операций по сбору, передаче, обработке и выводу информации за счёт высокой производительности средств;

✓ применение современных методов планирования, обеспечивающих рациональное использование производственных ресурсов;

✓ непрерывный оперативный контроль за ходом выполнения плана на основе своевременной и достоверной информации о состоянии производства;

✓ повышение качества учёта, планирования, контроля и регулирования.

Экономическая оценка эффективности автоматизированных систем управления предприятиями тесно связана с определением источников экономической эффективности, то есть реальных возможностей улучшения производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия, потенциально существующих на предприятии резервов производства и упущенных выгод, а также возможностей повышения эффективности производства за счёт совершенствования системы управления им. Для количественной оценки подходят следующие направления:

1) увеличение выпуска продукции за счёт более рационального использования производственных и трудовых ресурсов, оптимизации производственной программы предприятия;

2) повышение производительности труда производственных рабочих вследствие сокращения потерь рабочего времени и простоев производственного оборудования;

3) установление оптимального уровня запасов материальных ресурсов и объёмов незавершенного производства;

4) повышение качества выпускаемой продукции (сокращение брака, повышение сортности) и экономия, получаемая потребителями;

5) снижение затрат на выпуск продукции за счёт возможного сокращения административно-управленческого персонала, оптимизации технико-экономического и оперативно-календарного планирования, улучшения оперативного регулирования производства, экономии условно-постоянных расходов.

Перечисленные источники экономической эффективности автоматизации управления производством обеспечивают снижение себестоимости производимой продукции и получение соответствующей прибыли на предприятии, внедрившем информационную систему управления. Выбор этих источников во многом определяет достоверность будущих расчётов.

Традиция создания отечественных ИС практически прервалась по причинам кардинальной перестройки структуры собственности и экономического кризиса 1998 года. С начала 1990-х годов около десяти лет в условиях почти полного отсутствия финансирования отечественные разработки в этой области носили

случайный, фрагментарный характер. Имевшиеся методики определения экономической эффективности АСУ не удовлетворяли требованиям производства в условиях рыночной экономики. Реформы методов управления экономическими объектами в России повлекли за собой распространение новых форм управленческой деятельности, реформирование процесса её автоматизации.

Широкое проникновение на российский рынок зарубежных технических средств и программного обеспечения способствовало применению зарубежных методов и методик оценки эффективности внедрения ИС/ИТ. Многие отечественные разработчики перешли к внедрению и модернизации применительно к местным условиям наиболее хорошо зарекомендовавших себя зарубежных ИС. Повторение и тиражирование имеет при этом и свои положительные стороны: перестают использоваться не оправдавшие себя структурно-организационные и технические решения. Затем наступил период «лоскутной автоматизации», когда пользователи и разработчики ИС оперировали, как правило, совокупностью разнообразных, зачастую плохо состыкованных между собой ИТ, построенных на разных принципах, методах и методиках. В условиях отсутствия единой, общепризнанной, универсальной, всеобъемлющей методики работа по разработке, внедрению и оценке экономической эффективности ИС превратилась, в значительной степени, в длительный процесс проб и ошибок.

Отечественный и зарубежный опыт пока не подтверждает возможность создания единой методики, построенной на универсальных или специализированных методах и способной обеспечивать однозначную и достоверную оценку любого проекта внедрения ИТ. Тем не менее, среди большинства разработчиков и пользователей существует убеждение, что средства, вложенные в разработку, внедрение и развитие ИС, целесообразно оценивать как затраты на инвестиционные проекты (ИП).

В настоящее время в качестве эталона выполнения анализа инвестиционных проектов используется стандартизированный подход к методам оценки инвестиций, разработанный Международным Центром промышленных исследований при ЮНИДО<sup>39</sup>. Этот подход предусматривает общий порядок работы по оценке любого инвестиционного проекта (независимо от

---

<sup>39</sup> Организация Объединённых Наций по промышленному развитию, (UNIDO – United Nations Industrial Development Organization)

отраслевой принадлежности и степени сложности) и общие критерии коммерческой привлекательности: «Финансовая состоятельность» (финансовая оценка) и «Эффективность» (экономическая оценка).

Финансовая оценка включает в себя отчёт о движении денежных средств, отчёт о финансовых результатах, баланс и соответствующие финансовые оценки. Экономическая оценка эффективности предусматривает использование простых (бухгалтерских) методов для расчёта простой нормы прибыли и сроков окупаемости, а также методы дисконтирования для расчёта чистой текущей стоимости проекта (NPV) и внутренней нормы рентабельности (IRR). Изложенный в Рекомендациях ЮНИДО подход, в целом, отражён с учётом российских особенностей в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999).

Общая схема оценки эффективности состоит из двух этапов. На первом этапе рассчитываются показатели эффективности проекта в целом. Ставится цель получения агрегированной экономической оценки проектных решений и создания необходимых условий для поиска инвестиционных ресурсов. Поскольку инвестиционные проекты, связанные с информационными технологиями на предприятиях, как правило, рассматриваются, как локальные (в отличие от общественно значимых), то оценивается только их коммерческая эффективность. На втором этапе определяется финансовая реализуемость и эффективность участия предприятия в проекте. Определяется организационно-экономический механизм реализации проекта и состав его участников. Вырабатываются схемы финансирования, обеспечивающие финансовую реализуемость ИП для предприятия. Оценивается эффективность проекта для предприятия.

Оценка эффективности ИП должна осуществляться на стадиях:

- 1) экспресс-оценки инвестиционного предложения;
- 2) разработки «Обоснования инвестиций»;
- 3) разработки технико-экономического обоснования (ТЭО) или бизнес-плана проекта;
- 4) осуществление ИП (экономического мониторинга).

Для использования в расчётах экономической эффективности ИП рекомендуются следующие «Классические» показатели:

- чистый доход ( Net Value, NV);

- чистая текущая стоимость инвестиции (Net Present Value, NPV);
- внутренняя норма доходности (внутренняя норма рентабельности, Internal Rate of Return, IRR);
- потребность в дополнительном финансировании (проектное финансирование, стоимость проекта, капитал риска);
- индексы доходности затрат и инвестиций (простые, дисконтированные);
- срок окупаемости (простой, дисконтированный);
- группа показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия, реализующего проект.

В большинстве современных методов и методик оценки эффективности ИС в той или иной степени присутствуют представленные выше этапы, стадии, показатели. Отраслевые корпоративные методики и методические рекомендации, в основном, повторяют эти стандартные подходы. Общность методических подходов здесь очевидна, но конкретные фирмы – разработчики КИС; фирмы, внедряющие КИС, в каждом конкретном случае, на каждом объекте используют собственные методы, привязывая их непосредственно к объекту. Показатели эффективности инвестиционных проектов рассчитываются на разных этапах инвестиционного цикла (времени жизни проекта): от разработки инвестиционного предложения до мониторинга хода реализации проекта, различаясь требованиями по составу и степени детализации исходных данных.

Проведение на практике расчётов эффективности ИТ – проектов, в соответствии с приведёнными рекомендациями, носит ограниченный характер из-за ряда косвенных эффектов, не поддающихся учёту. Такие расчёты применимы, как правило, только к отдельным разделам проектов, к отдельным задачам, подразделениям или видам производств, лишь иногда к целым предприятиям, специфика которых позволяет вести адекватный и объективный учёт затрат и доходов. При этом у заказчика или разработчика проблема полного упорядочения альтернатив выбора остается неразрешённой. Формирование целевой функции как количественного показателя качества заданных альтернатив выбора представляется абстрактной, труднореализуемой задачей. Для множества типов конкретных организаций и предприятий трудно получить достаточно адекватное описание цели в одной общепринятой шкале экономических измерений.

Многообразие современных информационных технологий требует уточнения и корректировки используемого методического материала по конкретному проекту. Сложность заключается в правильном выборе источников эффективности, таковых на практике может оказаться значительно больше, чем обозначено выше, поэтому, как правило, требуется специализированное обследование. В таблице 5.1 представлена примерная схема анализа затрат и выгод от внедрения КИС на начальном этапе.

Таблица 5.1

Анализ эффективности внедрения КИС на начальном этапе

<i>Первоначальные затраты:</i>	<i>Первичные выгоды:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• оборудование;</li> <li>• системное ПО;</li> <li>• прикладное ПО;</li> <li>• затраты на повышение квалификации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• информированность руководства;</li> <li>• снижение трудозатрат;</li> <li>• уменьшение потерь от человеческого фактора;</li> <li>• повышение точности и оперативности текущих управленческих процедур.</li> </ul>
<i>Текущие затраты:</i>	<i>Вторичные выгоды:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• текущие затраты на ввод данных и построение отчётности;</li> <li>• текущее сопровождение аппаратных средств;</li> <li>• текущее сопровождение программных средств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение управляемости;</li> <li>• повышение выживаемости и конкурентоспособности на рынке;</li> <li>• снижение издержек от ошибок управления;</li> <li>• улучшение взаимодействия с партнёрами.</li> </ul>

Анализ эффективности существенно упрощается при одновременном достаточно высоком уровне верификации результатов в случае широкого использования нормативной базы предприятия. В СССР система нормирования охватывала практически весь спектр экономических, финансовых и производственных показателей на всех уровнях, от внутризаводского (внутрифирменного) до уровня государственных программ. На предприятиях существовали, развивались, обновлялись и пополнялись огромные массивы норм и нормативов по видам деятельности, формируемых расчётным путём и по аналогии. Этим во многом объяснялась приемлемость и дееспособность методик оценки эффективности АСУ.

Потребность в восстановлении значительной части прежней нормативной базы и в формировании баз данных с современными нормативами, в том числе с нормативами по внедрению и использованию ИС, сегодня ощущают большинство руководителей предприятий и организаций. При принятии решения о приобретении и использовании информационной системы, база нормативов по элементам систем – аналогов могла бы существенно облегчить положение руководителей этих предприятий. При этом возрастает роль нормативного прогнозирования в управлении, достоверность которого с использованием ИТ существенно повысилась. Следует отметить, что предпроектное обследование на предмет определения возможности внедрения ИС/ИТ представляется необходимым для всех типов предприятий и организаций. На крупных предприятиях также представляется целесообразным проводить пилотные проектирование для демонстрации основных возможностей внедряемой системы и выявления возможных сложностей внедрения. Такой подход хорошо зарекомендовал себя на ряде крупных отечественных предприятий (например, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева). В рамках предпроектного обследования могут, в принципе, получить развитие инфологические модели, позволяющие обеспечить вполне адекватное, доступное по ясности и последовательности изложения, описание объекта.

Для решения задачи оценки эффективности инвестиций в перспективе возможно использование экспертных систем на основе мощной базы знаний, использующих статистику наработок по аналогичным системам, нормативную базу рассматриваемых предприятий и альтернативы по элементам дерева целей, формируемым на основе системного анализа этих предприятий. Вместе с тем продолжают попытки формализации объектов инвестирования поэтапно, по группам, подразделениям, по функциональному разделению. Инвестиционная привлекательность ИТ в этих случаях оценивается по сопоставлению расчётного дисконтированного и нормативного (условно-нормативного, заданного) сроков окупаемости с выделением точки финансового равновесия.

Часть исследователей предлагают применение теории сложности к оценке инвестиций в ИТ по аналогии с инвестициями в интеллектуальную собственность на предприятиях, относящихся к разряду больших организационно-экономических систем. Внедрение любых информационных технологий и их элементов приводит к росту сложности, как самого предприятия,



так и его продукции. Предлагаемые методы основаны на получении оценок изменения единицы сложности и стоимости единицы сложности в рассматриваемых областях ИТ с соответствующим расчётом функций влияния изменений. Для оценки стоимости единицы сложности возможно применение любых сопоставимых оценок для аналогов и прототипов. Стоимость при этом определяется на основе доступной информации, а также спецификой покупателя. Это положение обуславливает необходимость построения логической цепи рассуждений и на её основе – модели расчёта стоимости, связывающей технические решения с параметрами, для которых известны рыночные стоимостные эквиваленты. При этом субъективизм полученных оценок будет определяться субъективизмом значений рыночных стоимостей подобных решений.

Во многих случаях, к решению обозначенной проблемы можно также подходить с позиций оценки эффективности разных институциональных устройств взаимодействия между экономическими агентами. Вопрос количественной оценки эффективности ИТ напрямую связан с измерением общественно необходимого уровня транзакционных издержек. Минимизация этих издержек – обязательная цель любого предприятия. Развитая ИС способствует появлению независимости от услуг посредников с оппортунистическим поведением, которые нередко достаточно изощённо искусственно формируют завышенный спрос своих услуг на рынке, монополизируя или навязывая отдельные виды услуг, стремясь к управлению взаимодействием контрагентов. На рынке, где от имени агентов выступают элементы информационных систем, происходит обязательное перераспределение транзакционных издержек, выгод и рисков контракции между агентами. Выгоды и риски становятся «прозрачнее», что влияет на скорость принятия решений. Перераспределение транзакционных издержек, в свою очередь, создаёт новые возможности контракции, появляются новые транзакционные и трансформационные возможности, новые предприятия и производства, меняются институциональные условия взаимодействия, меняются цены, существенно снижается проблема асимметрии информации между контрагентами – субъектами рынка.

Оценка финансового результата проекта является необходимой, но не единственной, возможностью определения экономической эффективности проекта внедрения информационной системы. В качестве методов нефинансовой оценки эффекта от внедрения системы представляется целесообразным рассмот-

реть методы изменения производительности труда и «модель капитала знаний» Пола Страссмана.

Признавая наличие в настоящее время множества различных, зачастую, никак не сопрягаемых, методик экономической оценки эффективности инвестиций, подчёркивая право на существование практически каждой из них, Страссман пришел к своему оригинальному, нашедшему множество последователей и сторонников, видению проблемы. Классический подход к подобным методикам, позволяющий оценить в количественном выражении эффективности инвестиций, можно, по его мнению, представить в виде следующей последовательности шагов [26]:

- ❖ «измерьте всё, что можно измерить без труда (что будет измерено, то и хорошо);
- ❖ отбросьте всё, чего измерить нельзя, или присвойте этому условное количественное значение (это хоть и вводит в заблуждение, но впечатление всё-таки производит);
- ❖ исходите из предпосылки: то, что не измеряется, по существу не имеет большого значения;
- ❖ сделайте вывод: что не измеряется, того и не существует».

Подобный подход позволяет оценить эффективность инвестиций в количественном выражении. Но, к сожалению, он может использоваться только в тех случаях, когда обработка информации приближается к массовым однотипным операциям.

П. Страссман утверждает, что нельзя сказать, что вы что-то улучшили, если это нельзя измерить. Если подходить к оценке эффективности информационных систем только с точки зрения этого тезиса, то внедрение информационных систем, предназначенных для автоматизации управленческого аппарата, оказывается убыточным.

Считается, что термины «производительность информации» и «капитал знаний» были введены Страссманом для оценки эффективности внедрения информационных систем. Страссман проводил исследование 468 крупнейших фирм США и Канады, где были внедрены информационные системы. Результатом исследования стал вывод об отсутствии связи между затратами на информационные технологии и прибылью компаний.

Известный американский учёный экономист Питер Друкер выдвинул тезис о том, что основным капиталом компаний в современной экономике становятся не основные фонды, а интеллектуальный капитал. Работник умственного труда («работник знаний»), который является носителем этого капитала, от остальных участников трудового процесса отличается тем, что

сам безраздельно владеет своими собственными «средствами производства»: интеллектом, памятью, знаниями, инициативой, опытом, что в совокупности обычно характеризуют как «скрытые знания». Руководство хотело бы найти способ отчуждать эти знания и превращать их в «явные», принадлежащие корпорации. Информационная система с её жесткой структурой бизнес-процессов и архивом данных начинает выполнять функцию «аккумулятора информации» или «аккумулятора знаний».

В качестве основного способа оценки эффективности информационной системы предлагается использовать «отдачу от менеджмента». Этот показатель измеряется как отношение стоимости, добавленной управлением, и затрат на управление. Соответственно, под стоимостью, добавленной управлением, понимается остаток от всех расходов, то есть разность между прибылью после уплаты налогов и стоимостью капитала. Таким образом, «отдача от менеджмента» отражает эффективность использования информации на предприятии.

«Капитал знаний» – стоимость, добавленная управлением, делённая на средневзвешенную стоимость капитала. Капитал знаний представляет собой оценку капитализации факторов, приводящих к получению стоимости, добавленной управлением и приближенно описываемой показателем производительности информации. Можно сказать, что капитал знаний описывает результат приобретения знаний работниками компаний и выражается в денежной форме.

Одним из критериев успешной деятельности организации является оценка производительности труда. В ней отражены результаты практически всех видов деятельности предприятия. В сфере производства – это критерий рентабельности предприятия, а применительно к управленческой деятельности – эффективность организации. Для оценки производительности труда может быть использована методика «измерения производительности труда методом добавленной стоимости» [9].

Основные положения и выводы П. Страссмана сводятся к изменениям в содержании, организации и технике управления под влиянием автоматизации:

- 1) в корне меняется организация и техника информационного обеспечения руководителя и, соответственно, и характер принятия решений;
- 2) осуществляется определённая автоматизация отдельных функций руководителя, меняются функциональные обязанности, перераспределяются время и усилия, а также

- области принятия решений, поднимается общий уровень руководства;
- 3) существенно изменились средства коммуникации, скорость обмена информацией, соответственно, меняются методы и техника коммуникационных отношений руководителей с подчинёнными и с вышестоящими органами.

С точки зрения П. Страссмана в организационной единице суммарный добавленной стоимости представляет собой валовую продукцию за вычетом стоимости комплектующих изделий, услуг, сырья и энергии. Считается, что именно этот критерий определяется управленческой деятельностью предприятия. Если один из видов управления, как, например, материально-техническое снабжение, особенно эффективен, это увеличивает суммарный добавленной стоимости, так как улучшает условия приобретения материалов и комплектующих. Если реклама способствует выбору выгодных заказов, это не только снижает расходы на рекламу, но и способствует увеличению добавленной стоимости.

Суммарную добавленную стоимость можно подразделить на две части, из которых одна – производная от затрат капитала, а другая обусловлена вложенным трудом. В свою очередь часть, созданную вложенным трудом, тоже можно подразделить на составляющие элементы: созданную непосредственно производственным трудом и трудом в управлении производством. Следует чётко различать эти два компонента, так как производительность труда в них определяется по-разному. В качестве первого этапа анализа производительности труда необходимо вычесть затраченный капитал из суммарной добавленной стоимости.

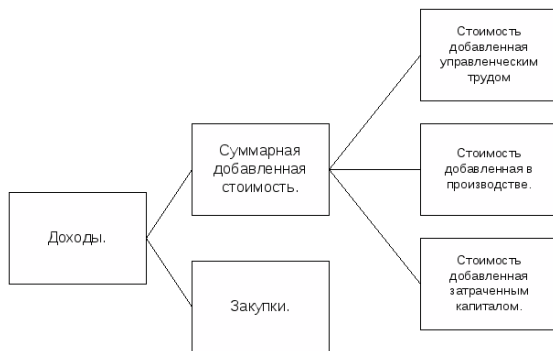


Рис. 5.1. Структура доходов компании

Как видно на рисунке 5.1, суммарную добавленную стоимость составляют три компонента, это стоимость, добавленная: а) управленческим трудом, б) в производстве и в) затраченным капиталом.

Информационные технологии воздействуют, в первую очередь, на структуру управления, переводя управление предприятием на качественно новый уровень. Это означает, что внедрение информационной системы должно непосредственно влиять на добавленную стоимость, возникшую в результате управленческого труда, и на производительность управленческого труда.

Производительность труда вычисляется по следующей формуле:

$$ПТ = \frac{ДСТ}{ОТ}, \quad (5.1)$$

где  $ПТ$  – производительность труда;  
 $ДСТ$  – добавленная стоимость труда;  
 $ОТ$  – оплата труда.

Представленный выше подход исходит из того, что добавленная стоимость, полученная непосредственно с помощью информационной технологии, составляет прирост в пределах уже установленного уровня производительности управленческого труда. Здесь эффективность ИТ должна показывать, как рост производительности управленческого труда опережает затраты на обеспечение их внедрения. В такой ситуации можно применить и общий подход к определению взаимоотношения информационной технологии и стоимости, добавленной управленческим трудом. Относительная производительность информационных технологий на предприятии будет равна отношению стоимости, добавленной на управление, к затратам на ИТ. Данный метод можно использовать для анализа структуры предлагаемой программы капиталовложений в информационные технологии. Например, если в какой-то компании уровень производительности труда опускается ниже традиционного, возможно, в её стратегии следует рассмотреть вопрос о капиталовложениях в ИТ, что позволит снизить затраты на рабочую силу. Если уровень производительности труда поднимается выше обычного, следует проводить политику сбережения капитала и совершенствования рыночной деятельности с помощью вложений в информационные технологии.

Метод добавленной стоимости в анализе инвестиций обеспечивает возможность стратегического обзора потенциальных областей для капиталовложений. Это позволяет выделить наиболее прибыльные для компании подразделения (например, подразделения, занимающиеся сбытом или закупками), где даже небольшое увеличение производительности труда может существенно отразиться на финансовых показателях предприятия.

Поэтапно поднимая уровень технического оснащения руководителей разного звена, информационные технологии постепенно стали обеспечивать системный эффект в управлении предприятием, эффект заранее не просчитываемый, проявляющийся, как правило, уже после внедрения ИТ. В этой связи, внедрение ИТ, с точки зрения П. Страссмана, необходимо рассматривать не как эксплуатационные расходы, а как стратегические инвестиции.

При определённой спорности основных постулатов Страссмана интерес к его работам вполне объясним: здесь представлено логичное видение эволюции информационных технологий применительно к задачам управления. Начав с анализа влияния автоматизации рабочих мест на деятельность аппарата управления, автор постепенно переносит акцент на функционирование организации, на рост производительности труда, рост конкурентоспособности, на обеспечение стратегических задач предприятия. Интерес вызывают его практические рекомендации по вопросу капиталовложений в ИТ, построенные на необходимости тщательного взвешивания приоритетов между личностными, организационными и общественными факторами. Выходя за рамки управленческой тематики, П. Страссман рассматривает вопросы социального, экономического и культурного характера, подчёркивает инфраструктурный стратегический характер исследуемой проблемы.

## **5.2. Эффективность ИТ с точки зрения бизнеса**

Эффективность (системы) в широком смысле — это комплексная характеристика системы, отражающая степень её соответствия потребностям и интересам её заказчиков, пользователей и других заинтересованных лиц. Заинтересованными лицами при внедрении КИС на предприятии могут быть:

- *заказчик* (руководитель предприятия, представляющий интересы этого предприятия и потребности пользователей, работающих с данной системой);

- *инвестор* (это может и сторонний инвестор, и собственник компании, заинтересованный в максимальной прибыли и минимальном сроке окупаемости);

- *разработчик* (само предприятие или приглашённые специалисты, заинтересованные в рентабельности собственного производства, соблюдения графика и уровня затрат).

Приведённое выше определение позволяет использовать единый подход к оценке, как эффективности применения ИТ на предприятии в целом, так и к оценке эффективности при однозначном доминировании финансовых целей (у инвестора), а также в тех случаях, когда наиболее существенными являются социальные или иные значимые неэкономические цели. Такие ситуации встречаются в жизненных циклах развития организации, особенно при реализации процессов информатизации. В корпорации потребности и интересы заинтересованных лиц состоят как минимум в том, чтобы получить конкретные полезные эффекты от использования системы. В случае создания в организации информационной инфраструктуры в число заинтересованных в её ресурсах лиц, кроме заказчиков (которыми могут быть руководители нескольких подразделений и высшее руководство, распределяющее бюджет), обычно входят пользователи, операторы системы и её разработчики. Традиционно считается, что заказчик определяет потребности бизнеса в информационных ресурсах, необходимых для поддержки бизнес-процессов, и на основе этих потребностей осуществляется выбор или создание ИТ-решения. Однако потребности и интересы разных заинтересованных лиц (заказчика, пользователей) могут противоречить друг другу, и это также необходимо учитывать при определении тех эффектов или результатов, которые ИТ-решение должно обеспечить, и тех затрат, которые можно понести ради получения этих результатов. Чтобы оценить эффективность ИТ, надо как минимум:

- определить реальные полезные результаты, в том числе финансовые, которые могут быть получены организацией-заказчиком, а также другими заинтересованными лицами (инвесторами, собственниками, контрагентами и др.);

- обозначить финансовые, кадровые и другие ограничения, например время, за которое эффекты должны быть получены;

- определить степень соответствия получаемых полезных эффектов желаемым, а также уровень выполнения существующих ограничений для каждого альтернативного варианта применения ИТ на предприятии;

- выбрать вариант ИТ-решения, который позволит наиболее адекватно обеспечить полезные эффекты, причём с минимальными затратами ресурсов всех видов.

С позиции самой организации эффективная КИС должна предоставлять качественные информационные сервисы по приемлемой цене всем бизнес-подразделениям, а бизнес-подразделения, в свою очередь, правильно использовать все услуги КИС. Кроме того, КИС должна отражать реальные потребности заинтересованных лиц, а они с течением времени могут быстро и существенно изменяться. Эффективность КИС нужно рассматривать в связи с конкретным периодом времени, а информационная инфраструктура должна развиваться вместе с изменениями в бизнесе и соответствовать текущим и стратегическим целям функционирования предприятия.

Эффективное функционирование информационной службы предприятия, соответствие информационной инфраструктуры предприятия его целям и задачам становится одним из важнейших факторов эффективности бизнеса компании в целом, а значит, любые вложения в ИТ следует рассматривать как стратегический инвестиционный проект, который может в будущем принести компании и инвесторам реальный доход.

С позиций оценки эффективности КИС можно говорить о прямых и косвенных результатах внедрения. *Прямые результаты* от внедрения КИС — это, в первую очередь, экономические параметры, которые можно представить в количественной форме. Под экономической эффективностью будем понимать ряд показателей, отражающих экономические результаты, соответствующие затратам времени и средств. Экономическая эффективность, т.е. эффективность в узком смысле этого слова, является необходимым элементом оценки инвестиционных проектов, но не позволяет описать все факторы воздействия ИТ на предприятие. Таким образом, понятие эффективности ИТ помимо экономических критериев (и чисто финансовых оценок) должно включать в себя и неэкономические оценки. Показатель экономической эффективности, как правило, можно рассчитать лишь приближённо в связи с трудностями оценки всех результатов внедрения в количественном выражении.

Основную трудность представляет оценка *косвенных параметров*. Косвенные результаты внедрения ИС условно можно разделить на две группы: качественные и стратегические. Качественные преимущества (результаты, эффекты) могут состоять в улучшении управляемости бизнеса, правильной мотивации



персонала, в удобстве и комфортных условиях работы. Результаты стратегические – это достижение конкурентных преимуществ компании. Косвенные результаты внедрения ИТ можно рассматривать, как новые возможности, появляющиеся перед организацией. Таким образом, мы можем говорить, что эффективность ИТ состоит в новых возможностях, открывающихся перед предприятием. Эффект кроется в тех возможностях, которые получает предприятие, применяя ИТ-решения, или же, наоборот, в возможностях, которых оно лишает себя, их не используя. Принимая решение о внедрении ИТ, следует в первую очередь анализировать и оценивать открывающиеся перед организацией перспективы и возможности.

Информационные технологии являют собой инструмент, использующийся для эффективного управления ресурсами организации. Ценность ИТ, как и любого другого инструмента, зависит от пользы, которую он приносит корпорации. В первую очередь, ИТ – это эффективный инструмент управления информацией. Сбор, обработка и управление информацией являются неотъемлемой частью функционирования любой современной организации. Информацию можно рассматривать как ресурс, от эффективности его использования зависит эффективность управления всей организацией. При внедрении ИТ следует оценить новые возможности использования информационного ресурса.

При внедрении КИС происходит повышение оперативности и качества предоставляемой информации в необходимые сроки, что положительно сказывается на всей системе управления, а КИС становится основой для контроля за финансовыми, материальными и людскими ресурсами, одним из косвенных результатов внедрения является улучшение управляемости компании. Основная миссия КИС заключается в том, чтобы способствовать повышению эффективности бизнеса, информационного обеспечения выработки и принятия решений.

ИТ воздействуют на процессы управления, преобразовывая организационную форму предприятия и коммуникации, совершенствуя исполнение функций организации. Информационные системы способны радикально изменить весь характер деятельности предприятия, косвенные эффекты проявляются при этом значительно шире, чем эффекты от основной деятельности. Происходят и накапливаются внешне неявно выраженные изменения, тем не менее, существенно повышающие потенциал

компании, обеспечивающие новый уровень управления, когда становится возможной реализация новых технологических, организационных и других процессов.

ИТ влияют на облик современных предприятий, позволяя создавать новые организационные структуры, их эффективное функционирование невозможно без использования ИТ. Традиционная форма организации была иерархической, централизованным и жёстко структурированным построением специалистов, которые обычно выполняют постоянное множество стандартных операционных процедур. Новая форма – существенно менее централизованная, происходит постепенный отказ от многоуровневых иерархических организационных структур в пользу матрично-функциональных, виртуальных форм. Предпосылки для создания таких систем управления создаются за счёт упрощения доступа к информации и средствам коммуникаций. Такие организационные структуры обладают большей гибкостью, адаптивностью, информационной ёмкостью, что является одним из необходимых элементов функционирования корпорации. Современные информационные технологии управления позволяют им справляться с требованием обработки возрастающих информации, неотъемлемо присущих новым организационным моделям. Информационные технологии делают корпорацию даже более зависимой, чем в прошлом, от знаний, обучаемости и характера принятия решений отдельных специалистов.

Загрузка производственных мощностей и совершенствование производственного процесса является непосредственным результатом внедрения ИТ, что можно отнести к прямым факторам воздействия ИТ на предприятие.

Современные системы мотивации персонала неразрывно связаны с информационной системой, обеспечивающей контроль не только за количеством времени, проведённым сотрудником на рабочем месте, но и за уровнем его загрузки. Меняется кадровый состав персонала. Например, после внедрения КИС отпадает необходимость в наличии сотрудников, выполняющих однотипную рутинную работу. Здесь аналогию можно провести с автоматизацией производственных процессов, когда на смену рабочим, выполняющим операции своими руками, приходит высокотехнологичное оборудование, в котором исполнительные устройства управляются автоматически, однако при этом возникает необходимость в операторах, обеспечивающих управление и контроль таких систем. В новых условиях в первую очередь

используются интеллектуальные, а не физические ресурсы человека. Организации нуждаются в квалифицированных сотрудниках, хорошо разбирающихся в области ИТ, появляется необходимость в повышении квалификации персонала.

Численность и структура персонала изменяется вместе с изменением организационной структуры предприятия. В первую очередь сокращается количество работников, выполняющих однотипные операции, но при этом увеличивается количество персонала, связанного с информационными технологиями. Снижение количества рутинных операций существенно повышает уровень производительности труда. Работа начинает приобретать для персонала более творческий характер, связанный, в первую очередь с обработкой информации. Внедрение КИС, как правило, влечёт за собой изменение структурных, функциональных и кадровых характеристик предприятия. Глобальная модернизация структуры предприятия стимулирует появление новых отделов и исчезновение старых.

Новые информационные технологии изменяют структуру межличностных связей внутри компании. Тематические конференции, компьютерные рассылки становятся неотъемлемой частью современного общества. Тот виртуальный мир построен по своим этическим принципам, несколько отличающимся от принятых в реальном мире. Таким образом, можно сделать вывод, что ИТ не только увеличивают эффективность использования информации, но и уменьшают стратификацию персонала.

Технологическое преимущество – является одной из основных причин внедрения ИТ. Информационные системы являются одним из инструментов в конкурентной борьбе, позволяющих достичь лидерства в отрасли или догнать конкурентов. Стратегия инновационного лидерства является, по существу, стратегией информационной монополии. Однако главное в том, что, будучи фактором быстро нарастающего возмущения в воспроизводственных процессах, она становится инициатором так называемой предпринимательской волны. Предпринимательской волной называют процесс стремительного увеличения числа организаций, подхватывающих инновацию либо прямым копированием, либо модифицируя её применительно к своим условиям. Инновации в одних отраслях становятся причиной их запуска в других. В этом смысле, хотя стратегия инновационного лидерства содержит в себе, как необходимый элемент, стратегию

информационной монополии, однако временные границы этой монополии ограничены.

Одним из требований для успешного внедрения полномасштабной КИС на предприятии является построение его бизнес-модели в целях оптимизации технологии работы предприятия, разработки нормативной базы, то есть положений подразделений, должностных инструкций, регламентов, процедур документооборота и т.п., а также в целях разработки технических требований к КИС. При этом бизнес-модель – не просто набор технологий и инструкций, это – масштабное внутреннее соглашение о правилах совместной деятельности участников бизнеса.

Рассматривать воздействие ИТ на корпорацию можно в рамках транзакционных издержек. Транзакция, как добровольная рыночная сделка, включает в себя четыре группы параметров: участники сделки; ресурсы, используемые в транзакции, и её ожидаемые результаты; права участников на ресурсы и результаты; обязанности сторон. Транзакции условно делятся на внутреннее (функции, обеспечивающие экономическую деятельность организации) и рыночные (связанные с основной деятельностью организации, как поставщика товаров и услуг). Считается, что транзакционных издержки несут все участники сделки. Можно говорить, что транзакционные издержки – это издержки отношений участников сделки. В настоящий момент можно выделить несколько видов наиболее типичных транзакционных издержек. Для рыночной транзакции требуется поиск информации о товаре и клиенте, ведение переговоров и заключение контракта, мониторинг контрактной дисциплины, страхование от недобросовестного поведения партнёров, оценка качества товаров и услуг, разрешение претензий и защита от третьих лиц, а также разработка и поддержка правовых норм и стандартов. Для внутренних транзакций характерны издержки, связанные с поиском информации внутри организации, подготовкой и принятием решений, контролем выполнения решений, оценкой качества ресурсов и результата, разрешением споров, разработкой и поддержкой корпоративных стандартов. Информационные технологии, сами по себе, сегодня являются одной из основных возможностей минимизации транзакционных издержек. КИС непосредственно влияют на сокращение стоимости рыночных транзакционных издержек за счёт оптимизации поиска информации о потребителях и поставщиках.

### 5.3. Основные подходы к оценке эффективности ИТ

Для того, чтобы определить эффективность внедрения ИТ на предприятии, необходимо достаточно ясно и полно показать заинтересованным лицам, что предлагаемое для приобретения или разработки ИТ-решение (КИС) является, во-первых, эффективным вообще и, во-вторых, наиболее эффективным для предприятия из всех возможных альтернатив. В соответствии с этим подходом можно выделить несколько самых общих направлений классификации методов оценки экономической эффективности. Принимая решение о внедрении КИС, руководство предприятия должно определить, будет ли оно разрабатывать уникальную систему для себя или выберет один из типовых проектов в адаптированном виде. Проблема выбора и оценки эффективности из набора альтернатив порождает два направления оценки эффективности: общая (абсолютная) эффективность и относительная (сравнительная) эффективность.

Общая эффективность применяется для анализа и оценки общеэкономических результатов, эффективности работы организации за определённый период и в динамике. Она характеризует величину экономического эффекта в сопоставлении с затратами и результатами. Её определение базируется на расчёте обобщающих и дифференцированных показателей, отражающих уровень эффективности затрат и ресурсов.

Относительная эффективность определяется в целях обоснования социально-экономических преимуществ какого-либо варианта решения, отбора из рассматриваемых вариантов наиболее эффективного с точки зрения соотношения текущих и единовременных затрат при его реализации. При этом необходимо помнить о сопоставимости вариантов по целому ряду критериев. Если, например, один из сравниваемых вариантов при реализации требует меньших капитальных вложений и одновременно обеспечивает более низкую себестоимость продукции, то при прочих равных условиях он признаётся по показателю сравнительной эффективности экономически более выгодным. В этом случае достигается двойной эффект: экономия от снижения себестоимости продукции и экономия на капитальных вложениях. Могут быть случаи, когда требуются дополнительные капитальные вложения, снижающие себестоимость продукции, работ и услуг. Целесообразность их осуществления также может быть оценена с помощью сравнительной эффективности. Она определяется как отношение экономии текущих затрат к обрат-

ной разности капитальных вложений по вариантам. Расчёты общей и сравнительной эффективности дополняют друг друга. Все известные методы оценки эффективности хозяйственных решений, например, инвестиционных проектов, каким является проект внедрения ИТ, представляют собой сочетание показателей общей и сравнительной эффективности.

Вторым и более существенным фактором разделения методик является точка зрения заинтересованного лица (инвестор, разработчик, заказчик). Наиболее однозначно можно определить интересы инвестора. Вкладывая деньги в какой-либо проект, инвестор рассчитывает получить максимальную прибыль в минимальные сроки, поэтому ключевые показатели для инвестора составляют рентабельность инвестиции, чистая текущая стоимость инвестиции, а также период окупаемости. Все эти показатели можно определить с применением классических инвестиционных методов, таких как, PI, NPV, IRR, PDP и так далее.

Интересы разработчика выражаются в определении и контроле уровня затрат, рентабельности производства, возможности управления рисками при выполнении проекта. Эффективность в данном случае будет определяться сочетанием финансовых показателей, применения различных видов анализа затрат и применением вероятностных методик, обеспечивающих оценку риска.

Самый большой интерес, а также самую большую трудность представляют методики, определяющие эффективность системы для заказчика, то есть непосредственно для предприятия, внедряющего информационное решение. Существует множество измеримых и неизмеримых параметров, по которым можно это сделать. Весьма важным фактором является время, то есть удалённость инвестиции от дохода, на который она направлена, а этот доход зависит от уровня корпоративной культуры и заинтересованности менеджмента. ИТ могут обеспечить высокое быстродействие, быстрый обмен информацией, работу с любыми объёмами данных, исключают дублирование информационных потоков, обеспечивают реализацию сложных алгоритмов и использование современных экономико-математических методов, удобное архивирование и поиск, и многое другое.

Управление бизнесом есть составляющая бизнеса, и к автоматизации процессов управления надо относиться так же, как и к автоматизации любой другой функции. Основные выгоды связаны с изменениями методов и структуры управления в соответствии с целями и задачами бизнеса, построением прозрачной,

открытой для менеджмента, инвесторов и партнёров информационной инфраструктуры, повышением конкурентоспособности предприятия. Но не менее важными для него являются и финансовые результаты: рост доходности и снижение издержек производства. К сожалению, расходы предприятия всегда очевидны, а доходы не всегда.

Расходы, связанные с реализацией ИТ-проекта, весьма существенны и носят инвестиционный характер, поэтому любой проект создания ИС управления предприятием требует технико-экономического обоснования. Оценивая необходимость и возможность реализации такого проекта, следует помнить, что:

а) решение об инвестициях в систему управления организацией, как и во всех остальных сферах бизнеса, требуется принимать из соображений финансовой выгоды;

б) информационно-технологические решения в рамках проекта должны приниматься в тесном соответствии потребностям управления организацией;

в) развитие информационных технологий должно быть непосредственно связано с реальными экономическими процессами на предприятии.

Задача ИТ-службы, сопровождающей ИТ-решение на всех этапах его жизненного цикла, заключается в том, чтобы «оправдать своё существование на языке экономического анализа».

Оценка эффекта от внедрения КИС в каждом конкретном случае индивидуальна. С точки зрения оценки доходов от внедрения КИС можно выделить следующие результаты:

- прямые экономические эффекты (хорошо измеряемые в стоимостных показателях, например, экономия затрат, дополнительная выручка, рост числа клиентов и т.д.);
- опционные эффекты (плохо измеряемые в стоимостных показателях результаты внедрения ИТ-решения). Опционные эффекты обычно имеют качественную природу и количественному измерению поддаются плохо. Сюда относятся: прозрачность отчётности, снижение внутренней информационной неопределённости, повышение управляемости и т.д.
- информационные эффекты (плохо измеряемые в стоимостных показателях результаты внедрения ИТ-решения, имеющие внешнюю информационную природу, например, качество информации в части органи-

зации продаж, качество рыночной информации, качество прогнозов бизнес-результатов и т.д.).

В приложении А представлен пример оценки доходов от внедрения системы документооборота.

#### **5.4. Традиционные методы оценки эффективности информационных технологий**

Общепринятый инструмент обоснования любого инвестиционного проекта – это инвестиционный анализ, в основе которого лежит понятие денежного потока.

Денежный поток представляет собой совокупность распределённых во времени объёмов поступления и выбытия денежных средств в процессе хозяйственной деятельности организации. Поступление [приток] денежных средств называется положительным денежным потоком, выбытие [отток] денежных средств – отрицательным денежным потоком.

Для оценки инвестиционной рентабельности ИТ-проекта чаще всего применяются так называемые динамические методы, основанные преимущественно на дисконтировании образующихся в ходе реализации проекта денежных потоков. Методы инвестиционного анализа позволяют оценить экономические параметры внедрения информационных систем по аналогии с оценкой любого другого инвестиционного проекта. В этих методах используются традиционные подходы к финансовому расчёту экономической эффективности применительно к специфике ИТ и с учётом необходимости оценивать риск. Достоинство финансовых методов заключено в их основополагающих принципах, заимствованных из классического инвестиционного анализа. Данные методы используют общепринятые в финансовой сфере критерии (чистая текущая стоимость, внутренняя норма прибыли и др.), что позволяет руководителям информационных служб, инициирующим ИТ-проект, разговаривать с руководством и инвесторами на одном языке.

Главным недостатком методов инвестиционного анализа является ограниченность их применения. Методы оперируют понятием потока денежных средств, требующим конкретики и точности, а для информационных проектов, направленных на инновации в сфере управления, выделить и оценить этот поток довольно проблематично.

Метод расчёта срока окупаемости инвестиций – один из самых простых и широко распространённых в мировой учётно-



аналитической практике. Его алгоритм зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций: если доход распределён по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими; если прибыль распределена неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчётом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом.

Простой период окупаемости – это период, за который кумулятивная сумма (сумма нарастающим итогом) денежных поступлений сравнивается с суммой первоначальных инвестиций. По сути, *PP* представляет собой анализ возврата средств, исходя из принятых в компании максимальных сроков окупаемости вложений. Данный показатель имеет особое значение для бизнеса, расположенного в странах с неустойчивой финансовой системой, или бизнеса, связанного с передовой технологией, где стремительное устаревание товара является нормой, что превращает быстрое возмещение инвестиционных расходов в важную проблему. Учитывая, что ИТ как товар устаревают невероятно быстро, применение данного метода может быть вполне обосновано.

Общая формула для расчёта срока окупаемости инвестиций:

$$PP = \frac{I_0}{CF_{cr}}, \quad (5.2)$$

где *PP* – срок окупаемости инвестиций (лет);

*I<sub>0</sub>* – первоначальные инвестиции;

*CF<sub>cr</sub>* – среднегодовая стоимость поступлений от реализации проекта.

Такое определение срока окупаемости возможно при равномерном поступлении денежных средств по годам.

В противном случае:

$$PP=n, \text{ при котором } \sum_{t=1}^n CF_t > I_0, \quad (5.3)$$

где *n* – число периодов;

*CF<sub>t</sub>* – приток денежных средств в период *t*;

*I<sub>0</sub>* – величина исходных инвестиций в нулевой период.

Алгоритм определения периода окупаемости состоит из последовательности следующих этапов:

1) найти кумулятивную сумму денежных поступлений за целое число периодов, при котором такая сумма оказывается наиболее близкой к величине инвестиций, но меньше её;

- 2) определить, какая часть суммы инвестиций осталась ещё непокрытой денежными поступлениями;
- 3) поделить непокрытый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений в следующем целом периоде;
- 4) сложить результаты этапа 1 и этапа 3.

Окупаемость не учитывает временной стоимости денег. Этот показатель позволяет узнать, пренебрегая влиянием дисконтирования, сколько потребуется времени, чтобы инвестиции принесли столько денежных средств, сколько пришлось потратить. Данная проблема решается путём использования показателя дисконтированного периода окупаемости. Дисконтированный период окупаемости (PDP) рассчитывается так же, как и простой, только для дисконтированного потока денежных средств.

Вторая проблема, связанная с окупаемостью, заключается в том, что этот показатель игнорирует все поступления денежных средств после момента полного возмещения первоначальных расходов. При выборе из нескольких инвестиционных проектов, если исходить только из данного показателя, не будет учитываться дохода, созданный проектами. Окупаемость можно использовать в виде ограничительного критерия. Если для компании важно возместить первоначальные расходы, и как можно скорее, то окупаемость может приобрести большое значение. Показатель окупаемости почти никогда не используется сам по себе, а только в качестве дополнения к другим показателям, таким, как, например, *NPV* и *IRR*.

Метод расчёта чистой приведённой стоимости проекта (*NPV*, Net Present value) основан на определении чистой текущей стоимости инвестиции, на которую ценность фирмы может прирасти в результате реализации информационного проекта. Ценность фирмы образует то реальное богатство, которым обладают (и которое могут получить в денежной форме, если они того пожелают и продадут свою собственность) владельцы фирмы. С точки зрения экономической теории доказуемо, что ценность фирмы в любой момент времени равна современной стоимости всех её будущих денежных поступлений. Метод расчёта чистой приведённой стоимости исходит из двух предпосылок: любая фирма стремится к максимизации своей ценности; одновременные затраты имеют неодинаковую стоимость. Метод основан на определении разницы между суммой денежных поступлений, порождаемых реализацией инвестиционного информационного проекта и дисконтированных к текущей их стоимости, и суммой

дисконтированных текущих стоимостей всех затрат, необходимых для реализации этого проекта.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 \quad (5.4),$$

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}, \quad (5.5),$$

где  $NPV$  — чистая текущая стоимость инвестиции;

$CF_t$  — поток денежных средств в конце периода  $t$ ;

$k$  — величина доходности инвестиций;

$n$  — число стандартный периодов времени;

$t$  — период;

$I_0$  — первоначальная инвестиция;

$I_t$  — инвестиция в  $t$ -ый период времени.

Если чистая текущая стоимость проекта положительна, то в результате ценность фирмы возрастает, вследствие чего проект считается приемлемым.

Поскольку при определении  $NPV$  не предусмотрен анализ проектных рисков, после расчета приходится такой анализ проводить дополнительно, и уже после этого принимать решение о реализации или отклонении того или иного проекта. Следует также учитывать, что для обоснования выбора между двумя и более проектами, что часто происходит при выборе варианта ИТ-решения, методика  $NPV$  уже не вполне годится, поскольку требует корректировки и приведения проектов к сопоставимым для сравнения необходимым для каждого из них инвестиций.

Чистая текущая стоимость ( $NPV$ ) представляет собой один из основных показателей, используемых при инвестиционном анализе, но он имеет несколько недостатков и не может быть единственным средством оценки инвестиции. Метод определяет абсолютную величину отдачи от инвестиции, даёт ответ на вопрос, способствует ли анализируемый вариант росту ценности фирмы, но ничего не говорит о мере роста. Кроме этого, метод не определяет период, через который инвестиция окупится.

Метод рентабельности инвестиций (индекс прибыльности, индекс доходности) основан на определении показателя, позволяющего определить, в какой мере возрастает ценность фирмы в расчёте на 1 рубль инвестиций. Индекс прибыльности (PI, Profitability index) показывает относительную прибыльность

проекта, или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчёте на единицу вложений. Индекс прибыльности рассчитывается как отношение приведённой стоимости будущих денежных потоков от реализации инвестиционного проекта к приведённой стоимости первоначальных инвестиций:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}}{I_0} \quad (5.6),$$

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+k)^t}}, \quad (5.7),$$

где  $PI$  — индекс прибыльности;

$CF_t$  — поток денежных средств в конце периода  $t$ ;

$k$  — величина доходности инвестиций;

$n$  — число стандартных периодов времени;

$t$  — период;

$I_0$  — первоначальная инвестиция;

$I_t$  — инвестиция в  $t$ -ый период времени.

Критерий принятия проекта совпадает с критерием, основанным на  $NPV$ , ( $PI > 0$ ), однако, в отличие от  $NPV$ ,  $PI$  показывает эффективность вложений. Проекты с большим значением индекса прибыльности являются к тому же более устойчивыми. Однако не следует забывать, что очень большие значения индекса прибыльности не всегда соответствуют высокому значению  $NPV$  и наоборот. Дело в том, что имеющие высокую чистую текущую стоимость проекты не обязательно эффективны, а, значит, имеют весьма небольшой индекс прибыльности.

Метод расчёта внутренней нормы прибыли (внутренний коэффициент окупаемости) направлен на определение показателя, который представляет собой уровень окупаемости инвестиционных средств. Такой показатель, в первую очередь, характеризует не столько прибыльность проекта, сколько его устойчивость к повышению процентных ставок. Внутренняя норма прибыли ( $IRR$ , internal rate of return) — это один из важнейших показателей эффективности инвестиций, рассчитываемый как ставка дисконтирования, при которой чистая текущая стоимость инвестиции равна нулю, инвестиционный проект не обеспечивает роста ценности фирмы, но и не ведёт к её снижению.

*IRR* иногда называют поверочным дисконтом, так как данный показатель позволяет найти граничное значение коэффициента дисконтирования, разделяющее инвестиции на приемлемые и невыгодные. *IRR* сравнивается с тем уровнем окупаемости вложений, который фирма выбирает для себя в качестве стандартного с учётом того, по какой цене был получен капитал и какой уровень прибыльности хотелось бы иметь при его использовании. Этот стандартный уровень рентабельности называется барьерным коэффициентом *HR* (*hardle rate*).

- $IRR > HR$ , проект приемлем.
- $IRR < HR$  проект неприемлем.
- $IRR = HR$  можно принимать любое решение.

$$NPV_{(IRR)} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1 + IRR)^t} = 0, \quad (5.8),$$

где *IRR* – процентная ставка, при которой чистая приведённая стоимость 0;

$CF_t$  – поток денежных средств в конце периода *t*;

*n* – число стандартный периодов времени;

*t* – период;

$I_t$  – инвестиция в *t*-ый период времени.

Модифицированная внутренняя норма доходности (*MIRR*, Modified Internal Rate of Return) – это ставка, уравнивающая притоки и оттоки средств по проекту. Порядок расчёта модифицированной внутренней нормы доходности *MIRR*:

1) рассчитать суммарную дисконтированную стоимость всех денежных оттоков и суммарную наращенную стоимость всех притоков денежных средств. Дисконтирование осуществляют по цене источника финансирования проекта (стоимости привлечённого капитала, требуемой нормы рентабельности инвестиций), т.е. по барьерной ставке. Нарращение осуществляют по процентной ставке, равной уровню реинвестиций. Нарращенную стоимость притоков называют чистой терминальной стоимостью (Net Terminal Value, NTV);

2) установить коэффициент дисконтирования, учитывающий суммарную приведённую стоимость оттоков и терминальную стоимость притоков. Ставку дисконта, которая уравнивает настоящую стоимость инвестиций с их терминальной стоимостью, называют *MIRR*.

Формула для расчёта модифицированной внутренней нормы доходности (*MIRR*):

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t(1+d)^{n-t}}{(1+MIRR)^n}, \quad (5.9),$$

где  $CF_t$  – приток денежных средств в периоде  $t = 1, 2, \dots, n$ ;

$I_t$  – отток денежных средств в периоде  $t = 0, 1, 2, \dots, n$  (по абсолютной величине);

$r$  – барьерная ставка (ставка дисконтирования);

$d$  – уровень реинвестиций (процентная ставка, основанная на возможных доходах от реинвестиции полученных положительных денежных потоков или норма рентабельности реинвестиций);

$n$  – число периодов.

В левой части формулы – дисконтированная по цене капитала величина инвестиций (капиталовложений), а в правой части – накопленная стоимость денежных поступлений от инвестиции по ставке, равной уровню реинвестиций. Отметим, что *MIRR* имеет смысл, если терминальная стоимость притоков превышает сумму дисконтированных оттоков денежных средств. Критерий *MIRR* всегда имеет единственное значение и может применяться вместо показателя *IRR* для оценки проектов с неординарными денежными потоками, когда оттоки и притоки денежных средств чередуются. Проект приемлем для инициатора, если *MIRR* больше барьерной ставки.

Если имеется несколько альтернативных проектов с близкими значениями *NPV*, *IRR*, то при выборе окончательного варианта инвестирования учитывается дюрация (*duration*).

Дюрация (*D*) – это средневзвешенный срок жизненного цикла инвестиционного проекта, где в качестве весов выступают текущие стоимости денежных потоков, получаемых в период  $t$ . Она позволяет привести к единому стандарту самые разнообразные по своим характеристикам проекты (по срокам, количеству платежей в периоде, методам расчёта причитающегося процента), что характерно именно для ИТ-решений. Ключевым моментом этой методики является не то, как долго каждый инвестиционный проект будет приносить доход, а прежде всего то, когда он будет приносить доход и сколько поступлений дохода будет приходить каждый месяц, квартал или год на протяжении всего срока его действия. Дюрация измеряет эффективное время действия инвестиционного проекта. В результате менеджеры

получают сведения о том, как долго окупаются для компании инвестиции доходами, приведёнными к текущей дате. Для расчёта дюрации используется обычно следующая формула:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot PV_t}{\sum_{t=1}^n PV_t} \quad (5.10),$$

$$PV_t = \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \quad (5.11),$$

где  $CF_t$  – приток денежных средств в период  $t$ ;

$PV_t$  – текущая стоимость доходов за  $n$  периодов до окончания срока действия проекта;

$D$  – дюрация;

$r$  – барьерная ставка (коэффициент дисконтирования);

$t$  – периоды поступления доходов 1, 2, ...,  $n$ ;

$n$  – число периодов.

Показатель средней доходности инвестиций представляет собой отношение среднего за определенный период инвестирования притока денежных средств к величине инвестированного капитала. Расчётная норма прибыли отражает эффективность инвестиций в виде процентного отношения денежных поступлений к сумме первоначальных инвестиций.

$$ARR = \frac{CF_{ср}}{I_0}, \quad (5.12),$$

где  $ARR$  – расчётная норма прибыли инвестиций;

$CF_{ср}$  – среднегодовые денежные поступления от хозяйственной деятельности;

$I_0$  – стоимость первоначальных инвестиций.

В числителе данного показателя может стоять среднегодовая чистая прибыль (после уплаты налогов, но до процентных платежей).

$$\acute{A}RR = \frac{ПЧ_{ср}}{I_0}, \quad (5.13),$$

где  $ПЧ_{ср}$  – среднегодовая чистая прибыль;

$I_0$  – стоимость первоначальных инвестиций.

Показатель  $ARR$  принимает в расчёт только два критических аспекта (инвестиции и денежные поступления от текущей

хозяйственной деятельности) и игнорирует продолжительность экономического срока жизни инвестиций. Использование методики ARR очень популярно и в России, и за рубежом, объясняется это рядом достоинств показателя. Во-первых, он прост и очевиден при расчёте. Во-вторых, показатель удобен для встраивания его в систему стимулирования руководящего персонала фирм. Это позволяет дать руководителям бизнеса ориентир, позволяющий понять результаты инвестирования в информационную сферу. Однако ARR не учитывает разную стоимость денежных средств во времени, поскольку средства, поступающие, например, на третий год после вложения средств, оцениваются по тому же уровню рентабельности, что и поступления в первом году, а информационный проект обычно достаточно продолжителен во времени. ARR игнорирует различия в продолжительности эксплуатации активов, созданных благодаря инвестированию. Расчёты на основе ARR носят скорее формальный характер, чем расчёты на основе показателей, связанных с денежными потоками. Последние показывают реальное изменение ценности фирмы в результате инвестиций, тогда как ARR ориентирован преимущественно на получение оценки проекта, адекватной ожиданиям инвестора.

Коэффициент рентабельности инвестиций (ROI, Return on Investment) характеризует доходность инвестиционных вложений. Метод расчёта рентабельности инвестиций представляет собой классический способ измерения отдачи от капиталовложений в ИТ-проекты. Расчёт производится, исходя из затрат на внедрение новых информационных комплексов и систем и снижения других затрат компании после осуществления этого проекта, а также прогнозируемого роста доходов.

$$ROI = \frac{\text{эффект от внедрения КИС}}{\text{суммарные затраты}} \quad (5.14).$$

Значение величины показателя ROI зависят от следующих факторов:

✓ общие инвестиционные вложения в поиск, приобретение и внедрение информационной системы – совокупные разовые вложения, составляющие затратную часть при расчёте экономического эффекта;

✓ изменение в структуре затрат компании после внедрения системы – при эффективном проекте внедрения этот фактор является собой доходную часть расчёта, но в определённых случаях



совокупные затраты компании могут и увеличиться после внедрения системы, тогда данный фактор станет затратной частью при расчете ROI;

✓ улучшение операционных показателей деятельности в результате внедрения – факторы, косвенным образом улучшающие экономику компании, составляя тем самым доходную часть в методике расчёта ROI.

Оценку ROI целесообразно делать несколько раз по ходу реализации проекта. Первый расчёт прогнозного значения производится на этапе предварительного анализа и обоснования внедрения системы в целом. В расчётах используется опыт завершённых проектов и экспертные оценки ожидаемого эффекта руководителей и ключевых специалистов. Второй расчёт прогнозного значения делается по завершении предпроектного обследования, оно заключается в описании процессов компании и анализе возможности их оптимизации и автоматизации. Третий расчёт производится после внедрения системы, должен пройти длительный период времени, чтобы увидеть реальный результат. Используются реальные данные об изменениях, но также применяются экспертные оценки там, где численный расчёт невозможен.

Применение показателя ROI так же, как и ARR, основано на сопоставлении его расчётного уровня со стандартными для организации уровнями рентабельности, например, средним уровнем рентабельности к активам, или стандартным уровнем рентабельности инвестиций (если фирма установила для себя стандартный уровень рентабельности инвестиций). Проект оценивается на основе ROI как приемлемый, если расчётный уровень этого показателя превышает величину рентабельности, приняту на фирме как стандарт.

Метод имеет ограничения, связанные с тем, что зачастую невозможно выделить и оценить все факторы улучшения финансового результата организации; затраты на проект могут оцениваться по разным методикам, а финансовый результат проявляется не сразу, а через определённый промежуток времени. ROI не учитывает разноценности денежных средств во времени, игнорирует различия в продолжительности эксплуатации созданных инвестицией активов. ROI обычно применяют в дополнение к анализу, учитывающему качественные индикаторы эффективности.

Оценка экономической эффективности информационного проекта может осуществляться с использованием метода расчёта

экономической добавленной стоимости (Economic Value Added, EVA), где в качестве основного параметра оценки используется чистая операционная прибыль компании за вычетом соответствующих затрат на капитал. Рассчитывается EVA как разность между операционной прибылью (за вычетом налогов, но до вычета процентов) и произведением средневзвешенной стоимости капитала на величину инвестиций, осуществлённых к началу периода. Её можно также рассчитывать как произведение величины инвестированного капитала на разность между выраженной в процентах рентабельностью инвестиций и выраженной в процентах средневзвешенной стоимостью капитала. Периодическое использование методики EVA для характеристики эффективности работы ИТ-подразделений позволяет в определённой мере оценить их влияние на различные аспекты деятельности компании с помощью единого финансового показателя. EVA, как правило, не рассматривается в качестве базовой методики оценки, а применяется как дополнительная (параллельно с другими).

$$EVA = NOPAT - (NA \cdot WACC), \quad (5.15),$$

где *EVA* — экономическая добавленная стоимость;

*NOPAT* (Net Operating Profit After Taxes) — чистая операционная прибыль;

*WACC* (Weighted Average Cost of Capital) — стоимость капитала;

*NA* (Net Assets) — инвестированный капитал.

Таким образом, показатель EVA отражает успехи менеджмента по достижению стратегической цели бизнеса — максимизации ценности фирмы. Задача определения рычагов воздействия на стоимость сводится к определению финансовых факторов, которые в наибольшей степени влияют на экономическую добавленную стоимость. Эффективность операционной деятельности отражает результаты основной деятельности организации по увеличению продаж, снижению издержек или повышению производительности.

Методику EVA предложила и успешно использовала компания «Stern Stewart & Co», в которой периодически вычислялась разница между чистой операционной прибылью и всеми затратами на ИТ-инфраструктуру. Компания сделала вывод, что применять результаты данной методики можно лишь в динамике,

т.е. рассматривая изменения величины показателя EVA с течением времени. В зависимости от природы тех или иных изменений, вносимых в информационную систему предприятия, их влияние на показатель EVA будет различным. Существует заметная временная задержка между моментом внедрения ИТ в существующие бизнес-процессы и изменением EVA. В результате положительный финансовый эффект, полученный от ИТ, может оказаться замаскирован совершенно не связанными с ним финансовыми проблемами – изменением рыночных условий, конъюнктуры и т.д. Методика EVA может быть применена для оценки эффективности процессов преобразования ИТ-инфраструктуры в целом. В этом случае общие затраты на ИТ-инфраструктуру предприятия вычисляются с использованием методики совокупной стоимости владения.

Расчёт критического а производства, то есть такого, при котором поступления от продаж покрывают все затраты, связанные с изготовлением и сбытом продукции, выполняется предприятием информационной индустрии только для тиражного программного продукта. Этот информационный товар производится для массовой продажи различным пользователям, поэтому у него нет заказчиков, а решение о начале разработки принимается, исходя из предполагаемого рыночного спроса.

Расчёт критического производства рассчитывается по формуле:

$$D_{кр} = \frac{ПЗ}{Ц_{пз} - ПРЗ}, \quad (5.16),$$

где  $D_{кр}$  – критический производства при базовой цене ( $Ц_{пз}$ ) в натуральных единицах измерения;

$ПЗ$  – постоянные затраты на производство одного изделия, умноженные на среднегодовой объём продаж;

$ПРЗ$  – переменные затраты на единицу товара.

Для расчёта критического производства устанавливают среднегодовой продаж  $D_j$  объекта разработки, для чего необходимо дать укрупнённую оценку емкости рынка. В связи с этим обосновываются:

- географические границы рынка (город, регион и т. п.);
- количество потенциальных потребителей;
- доля рынка, на которую претендует разработчик (продавец) с учётом существующей конкуренции;
- коэффициент повторных закупок в течение года.

Прогнозируемый среднегодовой объём продаж (условный производства) определяется по формуле:

$$D_j = N_j \alpha_j k, \quad (5.17),$$

где  $D_j$  – среднегодовой продаж на  $j$ -м географическом рынке;  
 $N_j$  – число потенциальных потребителей на  $j$ -м рынке;  
 $\alpha_j$  – прогнозируемая доля рынка фирмы-производителя объекта разработки на  $j$ -м рынке;  
 $k$  – коэффициент повторных закупок, характерный для аналогичных товаров.

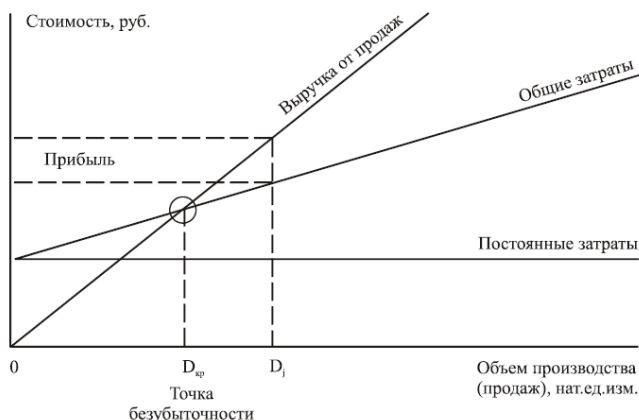


Рис. 5.2. График безубыточности

Для принятия окончательных решений об объёме производства (продаж), рыночной цене, рентабельности производства необходимо построить и проанализировать график безубыточности. На рис. 5.2 представлен пример графика безубыточности.

На графике выручка от продаж представляет собой произведение среднегодового объёма сбыта и базовой цены изделия. Общие затраты представляют собой сумму общих постоянных затрат и произведения переменных затрат на производство одного изделия на среднегодовой объём сбыта данного изделия. Анализ графика безубыточности проводится по следующему алгоритму:

1. Если  $D_{кр} > D_j$ , то необходимо принять следующие решения:

- повысить цену товара, что увеличит выручку от продаж, но может понизить потенциальный спрос, в этом случае для принятия решения требуется выполнить дополнительный анализ эластичности спроса по цене; \
- снизить затраты на производство (как правило, в части постоянных затрат), что сдвинет  $D_{кр}$  влево; \
- исследовать возможности расширения рынка, что сдвинет  $D_j$  вправо.

2. Если  $D_{кр} \leq D_j$ , то проектные решения следует считать эффективными.

В результате проведённого анализа принимаются окончательные решения по: рыночной цене; объёму производства (продаж); полной себестоимости объёма производства.

### 5.5. Современные методики оценки эффективности ИТ-проектов

Совокупная стоимость владения (ССВ, Total Cost of Ownership – TCO) есть методика, разработанная в конце 1980-х годов компанией Gartner Group для расчёта финансовых затрат на владение компьютерами на платформе Wintel (Microsoft + Intel). Методику усовершенствовали в 1994 г. и переработали в полноценную модель анализа финансовой стороны использования информационных технологий. Её используют для определения стоимости приобретения, установки, администрирования, технической поддержки и сопровождения, модернизации, вынужденных простоев и других ИТ-затрат, т.е. затрат на создание и сопровождение информационной инфраструктуры. С точки зрения TCO – существуют так называемые «прямые» или «бюджетные» расходы и «неявные» (скрытые или небюджетные) затраты на содержание информационной системы, затраты и потери, связанные с её функционированием. Авторы методики TCO утверждают, что такие затраты составляют основную долю совокупной стоимости владения ИТ-инфраструктурой. Эти затраты называются «непрямыми расходами», и согласно многолетней практике расчётов TCO превышают упомянутые выше «прямые расходы» иногда весьма существенно. Косвенные затраты фактически изменяют эффективность капитальных вложений и менеджмента. В большинстве организаций эти издержки скрыты, не измеряются и не отслеживаются. Таким образом, предприятия тратят на содержание своих КИС гораздо больше средств, чём предполагают.

ТСО является ключевым количественным экономическим показателем компании, так как позволяет оценивать совокупные затраты на ИТ, анализировать их и соответственно управлять ими для достижения наилучшей отдачи от ИТ. Одной из областей применения ТСО является бенчмаркинг — сопоставление ТСО внедряемой информационной системы с ТСО предыдущей информационной системы или с ТСО информационных систем других компаний аналогичного профиля. Подобное сравнение позволяет позиционировать информационный проект либо с отраслевым эталоном сопоставимого масштаба, либо с информационной системой конкурента, либо с нормативным значением, принятым в компании. Если прямой экономический эффект от внедрения ИТ определён, он всегда сравнивается с затратной частью, то есть с ТСО.

Концепция ТСО на данный момент является общепринятой и составляет часть плановой работы ИТ-персонала компании. Основная цель подсчёта стоимости владения заключается в выявлении невидимых и неконтролируемых затрат на информационную систему и оценке возможности возврата вложенных в информационные технологии средств.

Принципиальным моментом современного подхода к анализу затрат на КИС является соответствие жизненному циклу информационной системы. Затраты на ИС делятся на первоначальные и эксплуатационные. К первоначальным относят затраты на начальной фазе, а также на фазах уточнения, конструирования и развёртывания системы, к эксплуатационным — затраты на фазе эксплуатации системы. Затраты на ИС приводятся к определённому периоду времени: году, кварталу, месяцу. Первоначальные затраты равномерно распределяются по периодам в соответствии с прогнозируемой длительностью жизненного цикла КИС, пример распределения первоначальных затрат представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Пример распределения первоначальных затрат

Год эксплуатации	Первоначальные затраты (у.е.)	Затраты на год (у.е.)
1	360000	120000
2		120000
3		120000

Эксплуатационные затраты рассчитываются в среднем для избранного периода (за год, квартал, месяц). Таким образом затраты на информационные системы в организации есть сумма первоначальных и эксплуатационных затрат, приведённая к некоторому стандартному периоду времени — году, кварталу, месяцу.

В ТСО также входят «невидимые» (косвенные), «неконтролируемые» и явные затраты. К «невидимым» затратам относят потери от простоев информационной системы, а также потери, связанные с «самоподдержкой» и «взаимоподдержкой» пользователей. Эти затраты не входят в бюджет на ИТ и не измеряются большинством отделов ИТ. В первой группе косвенных затрат, связанной с простоями, следует различать плановое и внеплановое время неработоспособности информационной системы. Простой обычно измеряется в часах рабочего времени и могут быть рассчитаны по методу определения производственных потерь. Наиболее весомой частью косвенных затрат обычно является сопровождение пользователем своего компьютера и программного обеспечения, а также помощь коллегам. Эти затраты включают в себя самостоятельную отладку при возникновении ошибок, резервное копирование и восстановление ценной информации, операции с файлами и каталогами, внеплановое обучение в рабочее время и даже программирование малых приложений. Не существует точного способа измерения, сколько времени пользователь потратил на выполнение задач, связанных с «самоподдержкой» и «взаимоподдержкой». Косвенные затраты по данной группе рассчитываются на основе результатов полевых и статистических исследований, включающих интервьюирование пользователей системы. Для предприятий, не имеющих возможности и ресурсов проводить многочасовые измерения, существуют средние отраслевые показатели по каждой категории. «Неконтролируемые» затраты видимы, т.е. они фигурируют в управленческом учёте в качестве отдельной статьи или группы статей. Неконтролируемый характер затрат означает отсутствие данных о соотношении затрат с породившими их объектами и процессами. Таковы затраты на сопровождение, администрирование, на модернизацию оборудования и ПО, на регулярное повышение квалификации пользователей. Видимые и неконтролируемые затраты в совокупности составляют примерно 70% совокупной стоимости владения (рис. 5.3).

Затраты на оборудование составляют 20% совокупной стоимости владения. В них входят затраты на приобретение всех видов оборудования, а также затраты на услуги по выбору, транспортировке, установке и настройке.

Затраты на программное обеспечение составляют 9% совокупной стоимости владения. В эти затраты входят затраты на лицензии, консалтинг по внедрению и сопровождению. Затраты на обучение пользователей особенностям данной информационной системы составляют 1%.

Затраты на оборудование, затраты на программное обеспечение и на обучение пользователей относятся к первоначальным и явным затратам.

Практика показывает, что эксплуатационные затраты состоят из 16% невидимых и 54% неконтролируемых затрат.

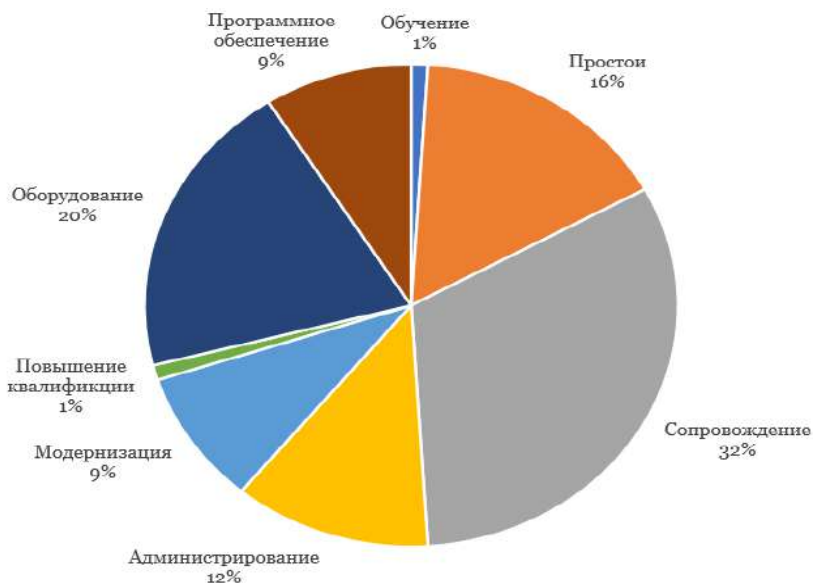


Рис. 5.3. Соотношение различных видов затрат на информационные системы в России\*

\* Примечание: более подробно см. 24, с. 578.



Прямые затраты на ИС состоят из явных и неконтролируемых затрат, к косвенным затратам относятся «невидимые затраты».

Таблица 5.3

Статистические параметры для расчёта ТСО

<i>№ статьи</i>	<i>Параметр</i>	<i>Методические рекомендации</i>
1	Количество персональных компьютеров в организации	Учитываются ПК, которые доступны конечным пользователям, и не включаются компьютеры, используемые в качестве серверов. Указанное количество должно включать ноутбуки пользователей, а также все рабочие компьютеры сотрудников отдела ИТ.
2	Количество пользователей в организации	Число пользователей может отличаться от предыдущего параметра, так как иногда пользователи имеют несколько компьютеров, либо несколькими пользователями используется один.
3	Средняя зарплата пользователя	Расчёт выполняется по всему персоналу (производственному и управленческому)

Методику расчета ТСО.<sup>40</sup> можно представить в виде последовательного алгоритма:

- определение статистических параметров по таблице 5.3;
- расчёт прямых затрат выполняется в соответствии с методическими рекомендациями таблиц 5.4, 5.5;
- расчёт косвенных затрат выполняется в соответствии с методическими указаниями таблицы 5.6.

<sup>40</sup> Представленная в учебнике методика является упрощённым и адаптированным в учебных целях вариантом расчёта ТСО КИС предприятия судостроительной отрасли.

Методические рекомендации по сбору данных  
для групп прямых затрат

<i>Группа</i>	<i>Методические рекомендации</i>
Прямые затраты на оборудование и ПО	В оборудование включаются: настольные и переносные ПК; серверы; периферийные устройства (принтеры, сканеры и пр.); источники бесперебойного питания; карты расширения всех видов; сетевое коммуникационное оборудование; кабельная система и т.п. В ПО включаются: новое ПО и обновления для всех типов рабочих мест пользователя, серверов и телекоммуникационного оборудования; операционные системы; коробочное ПО. Не включается ПО, разработанное самостоятельно.
Управление и персонал	Информация о затратах на оплату труда должна быть как можно более точной, включая накладные расходы, премии, налоги и другие платежи.
Развитие	Затраты на развитие включают ежегодную оплату труда и расходы на производство и поддержку всех приложений. Существуют две большие группы приложений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• бизнес-приложения, которые используются пользователями;</li> <li>• инфраструктурные приложения, не влияющие напрямую на бизнес, но использующиеся для поддержания системной инфраструктуры.</li> </ul> В зависимости от организации часть персонала может относиться к нескольким категориям одновременно, тогда их затраты должны делиться пропорционально времени их работы в качестве каждой категории.
Связь	Эта категория охватывает все годовые расходы на голосовые линии связи и линии передачи данных, а также их использование.

Таблица 5.5

## Статьи прямых затрат

№ статьи	Группа	Статья затрат	Методические рекомендации
4	Оборудование и программное обеспечение	Средние затраты на закупку оборудования в год	Используется статистика за 12 прошедших месяцев. Большинство компаний, делающих крупные закупки техники, в основном рассматривают такие закупки, как капитальные вложения, а не затраты текущего периода (тогда они учитываются в амортизации, п. 6).
5		Средние затраты на закупку программного обеспечения в год	Используется статистика за 12 прошедших месяцев. По аналогии с оборудованием, капитальные затраты не включаются в эту стоимость, а учитываются в амортизационных отчислениях п. 6.
6		Ежегодная сумма амортизации капитальных вложений в оборудование и ПО	Сумма амортизации рассчитывается для основных фондов и нематериальных активов. Обычно используют ускоренный метод (3 года).
7		Ежегодные затраты на комплектующие	Ежегодные затраты на комплектующие и расходные материалы по всей организации
8		Годовые затраты на аренду оборудования и программного обеспечения	Статья собирает все затраты на аренду оборудования и программного обеспечения.
9	Управление и персонал	Годовые затраты на оплату персонала по категориям (включая руководство)	Состав категорий может изменяться с учётом специфики предприятия. Если в других службах есть сотрудники, которые тратят часть своего времени на работу для службы ИТ, пропорциональная часть из их оплаты должна быть включена в расчёт данной статьи. Для учёта непредвиденных расходов рекомендуется увеличивать статью на 30%.

№ статьи	Группа	Статья затрат	Методические рекомендации
10		Командировочные затраты за год	Командировки в другие подразделения
11		Консультационные услуги третьих фирм и другие, связанные с этим, затраты	В эту категорию попадают затраты, связанные с консалтинговыми услугами, которые используются для решения отдельных задач.
12		Затраты на задачи, переданные другим организациям	Затраты на аутсорсинг
13		Затраты на обучение персонала (за год)	Затраты на обучение ИТ своих сотрудников сторонними организациями
14		Затраты на обслуживание техники по контрактам в год	Затраты на обслуживание техники сторонними организациями. Если контракт на сопровождение был оплачен на несколько лет вперёд, то его следует учитывать в этом разделе по частям, как амортизацию капитальных вложений.
15	Развитие	Ежегодные затраты на оплату труда по направлениям разработки	Статья включает в себя, кроме заработной платы, премии и налоги.
16		Ежегодные затраты на заработную плату по сопровождению имеющихся систем	Статья идентична статье 15 и охватывает персонал, вовлечённый в обслуживание существующих приложений.
17		Ежегодные затраты на оплату услуг сервисных организаций в части развития	Любые оплаты сторонним организациям или частным лицам за проектирование, разработку, тестирование или документирование по новым или существующим проектам
18	Связь	Ежегодные затраты на аренду выделенных линий и каналов связи	Ежемесячные повторяющиеся затраты на коммутируемые и выделенные каналы
19		Ежегодные затраты на удалённый доступ	Включает затраты на оплату удалённого доступа к локальной сети, платежи провайдером Internet

№ статьи	Группа	Статья затрат	Методические рекомендации
20		Годовая стоимость корпоративных сетей передачи данных	Включает любые затраты, связанные с использованием сетями передачи данных большой дальности.

В приложении Б приведён упрощённый расчёт совокупной стоимости владения информационной системы судостроительного предприятия.

Таблица 5.6

Статьи косвенных затрат

№	Статья затрат	Методические рекомендации
21	Количество часов одного пользователя на самообучение работе с КИС	Используется значение, принятое на конкретном предприятии. В отсутствие статистики по предприятию используют 40 часов в год.
22	Количество часов, затрачиваемых одним пользователем на обслуживание своего рабочего места: файловой работы, написание скриптов	Используется значение, принятое на конкретном предприятии. В отсутствие статистики по предприятию можно использовать значение 40 часов в год.
23	Количество часов простоя в месяц в связи с плановыми / внеплановыми отставками в работе сети/системы.	Является измерителем годовых потерь производительности, когда пользователи не могут выполнять свою работу по причине недоступности ИС. В отсутствие статистики по предприятию использовать значение 2 часа в месяц на пользователя.

Метод расчёта совокупной ценности возможностей TVO (Total Value of Opportunities) разработан в 2003 году компанией Gartner Group в развитие метода TCO для большей полноты отражения экономических результатов внедрения информационных систем. Достоинство этой методики – в высокой гибкости, позволяющей приспособить её к различным уровням управления в организации и к различной относительной значимости финансовых и нефинансовых факторов.

В модели TVO оценка ИТ-деятельности ведётся по следующим направлениям:

- соответствие стратегии бизнеса;
- воздействие на бизнес-процессы;
- окупаемость из традиционных методов инвестиционного анализа;
- архитектура;
- степень риска.

Соответствие стратегии (Strategic Alignment) – степень, в которой рассматриваемый ИТ-проект способствует достижению стратегических целей организации. Базовая схема анализа соответствия стратегии включает в себя оценку текущих значений показателей, описывающих стратегию, оценку их целевых значений с точки зрения стратегии и оценку их целевых значений в рассматриваемом проекте. Предполагается, что соответствующие показатели известны и надлежащим образом утверждены. Если торговая компания торгует товарами по каталогу, то стратегия может состоять в повышении уровня сервиса – процента товарных позиций, которые могут быть отгружены заказчику в течение одного дня. Инструментом повышения уровня сервиса может стать информационная система, позволяющая отследить исполнение заказа с момента его приёма до получения товара. Это позволит сократить число ошибок комплектации, устранение которых прямо влияют на уровень сервиса.

Под воздействием на бизнес-процессы (Business Processes Impact) понимается влияние ИТ-проекта на результативность и эффективность бизнес-процесса или процессов. Результативность представляет собой предельные возможности данного процесса – время выполнения, процент качественной продукции, необходимый уровень запасов и т. д. Под эффективностью понимается соотношение результата и затрат: затраты на единицу продукции, выход продукции на единицу сырья, выработку на одного занятого и т. д. Эти две группы показателей связаны между собой, но не идентичны.

Направление архитектуры требует, чтобы внедряемое ИТ-решение соответствовало существующей в организации среде ИТ. Значительное отклонение отдельно взятого решения от стандартных для организации аппаратных и программных платформ ведёт к повышению ТСО и росту технических рисков проекта. Соответствие решения по архитектуре подразумевает в числе прочего наличие в ИТ-службе или в организации, осуществляющей аутсорсинг, специалистов, способных сопровож-

дать данное решение ИТ. Более мягкий вариант этого требования – наличие таких специалистов на рынке. О соответствии ИТ-решения существующей архитектуре предприятия можно судить по следующим показателям:

- поддержка имеющихся бизнес-процессов организации;
- поддержка текущих и/или перспективных стандартов;
- соответствие текущим и/или перспективным требованиям к информационной безопасности;
- наличие в распоряжении организации специалистов по сопровождению данного решения, при отсутствии — возможность найма такого специалиста;
- наличие интерфейсов для обмена информацией со стандартными информационными системами организации;
- возможности миграции данных из существующих информационных систем;
- соответствие процессам информационной службы и др.

Риск — пятое и последнее направление экономической оценки ИТ-проекта. Под риском здесь понимается вероятность наступления событий, неблагоприятных для достижения цели ИТ-проекта и/или соблюдения установленных сроков и бюджета. В случае ИТ-проектов эта вероятность весьма велика.

Модель TVO обладает рядом достоинств, нехарактерных для большинства конкурирующих моделей. К ним относятся:

- адаптивность, возможность приспособления к текущему состоянию управленческого учёта в организации;
- возможности настройки на приоритеты бизнеса организации;
- модель выступает как интегрирующая платформа, позволяющая объединить результаты, полученные с помощью различных моделей: моделей денежного потока, вероятностных, качественных.

Следует отметить существенные недостатки методики такими являются:

- информационная насыщенность модели TVO. Разносторонняя оценка проекта требует сбора и обработки большого объёма информации. Работы в этой области ложатся дополнительным бременем на заказчиков и руководителей проекта, что вызывает понятное сопротивление тех и других;
- интеграция сбора данных с существующими процессами управления. Как показывает практика, работник может

собирать и передавать с приемлемой точностью только те данные, с которыми он работает постоянно. Если же сотрудникам организации вменить в обязанность собирать данные, стоящие вне существующих процессов управления, точность этих данных будет неприемлемо низка даже при отсутствии сопротивления;

- получение дополнительной информации в ходе ИТ-проекта, в начале проекта информация о его воздействии на бизнес-процессы, о соответствии архитектуре, а также о большинстве его рисков недоступна.

Метод расчёта совокупного экономического эффекта ТЕІ (Total Economic Impact) предназначен для поддержки принятия решений, снижения рисков и обеспечения «гибкости», то есть ожидаемых или потенциальных преимуществ, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат (cost-benefit analysis). ТЕІ включает четыре фундаментальных элемента: стоимость, преимущества, гибкость и риск ИТ-проектов, охватывая как финансовые, так и нефинансовые аспекты разработки, развертывания и поддержки КИС.

«Стоимость» вычисляется по методике ТСО и является единственной количественной оценкой данной методики.

«Преимущества» и «Гибкость» — оценки качественные. «Преимущества» позволяют судить о соответствии возможностей внедряемого продукта или компонента КИС требованиям проекта внедрения. Дополнительные возможности, которые появятся в работе сотрудников предприятия по итогам внедрения, должны быть оценены, как с точки зрения повышения эффективности работы, так и по их влиянию на выявленные операционные и технологические риски.

«Гибкость» рассматривается как показатель, характеризующий сложность процесса внедрения; оцениваются затраты, которые нужно понести на «включение» нового компонента в информационную систему предприятия (потребуется ли переделка всей системы предприятия ввиду внедрения нового компонента, достаточны ли возможности по настройке компонента для подключения его к существующей системе, потребуется ли адаптация такого компонента). Завершающий шаг методики ТЕІ – анализ рисков, возникающих в процессе приобретения, внедрения и эксплуатации анализируемого компонента информационной системы. Методика ТЕІ имеет достаточно узкий спектр применения, её можно использовать для анализа вариантов внедрения какого-то определенного компо-



нента ИТ-решения. Методология ТЕІ особенно удобна при анализе двух различных сценариев (например, приобретение готового ПО или его разработка своими силами), если они сопряжены с построением инфраструктуры или реализацией других корпоративных проектов, преимущества и недостатки которых оценить сложно.

Метод быстрого экономического обоснования REJ (Rapid Economic Justification) предложен корпорацией Microsoft и, подобно ТЕІ, предусматривает конкретизацию модели ТСО за счёт установления соответствия между расходами на ИТ и приоритетами бизнеса. Пятиступенчатый процесс требует разработки бизнес-плана, отражающего мнение всех заинтересованных сторон и учитывающего основные факторы успеха и ключевые параметры эффективности; совместной проработки влияния технологии на факторы успеха; анализа критериев стоимости/эффективности; определения потенциальных рисков с указанием вероятности возникновения и воздействия каждого из них; вычисления стандартных финансовых показателей. Методология REJ наилучшим образом подходит для управления отдельными проектами, а не их портфелем. Аналитики и пользователи отмечают такие возможности REJ, как оценка состояния бизнеса, анализ рисков и совместимость с ТСО. Однако, несмотря на «быстроту», присутствующую в названии, процедура REJ может оказаться достаточно продолжительной.

Методика REJ включает пять последовательных этапов:

- 1) привязка целей и ключевых показателей ИТ-проекта к бизнес-целям организации;
- 2) выбор решения по перечню «требуемых возможностей», во многом совпадающих с критерием «Преимущества» методики «Совокупный экономический эффект» (ТЕІ);
- 3) оценка прибыли и затрат с использованием методики «Совокупная стоимость владения» (ТСО);
- 4) оценка рисков проекта по критериям соответствия выбранного решения исходному проекту, внедрения выбранного решения, его эксплуатации и финансовому риску;
- 5) расчёт финансовых показателей проекта внедрения с привлечением методик вычисления NPV, IRR, EVA, ROI и других.

Методика REJ не только помогает найти общий язык ИТ-специалистам и менеджменту, она представляет собой наглядный инструмент, позволяющий оценить вклад ИТ в бизнес-результат компании. Однако стоит отметить, что она является

одним из наиболее сложных комплексных инструментов оценки проекта внедрения ИТ-решения.

## **5.6. Инструменты качественного анализа**

Главная особенность качественных методов заключается в возможности найти способ определения соответствия ИТ-проекта бизнес-стратегии предприятия и его вклада в достижение предприятием своих стратегических целей. Система сбалансированных показателей (BSC, Balanced Scorecard) разработана на основе выводов исследования, проведённого в 1990 году профессорами Гарвардской школы экономики Дэвидом Нортон и Робертом Капланом. Исследование проводилось с единственной целью: выявить новые способы повышения эффективности деятельности и достижения требуемых целей бизнеса. Проводя исследование, Нортон и Каплан руководствовались следующей гипотезой: управление с помощью финансовых показателей не даёт достаточной информации для принятия правильных и своевременных управленческих решений. Такие показатели, как EVA, NPV и др., давали акционерам более реальную картину текущего состояния бизнеса, но для управления компанией их было явно недостаточно.

Основной принцип Balanced Scorecard, который во многом стал причиной высокой эффективности этой технологии управления: управлять можно только тем, что можно измерить. Цели можно достигнуть только в том случае, если существуют поддающиеся числовому измерению показатели, на основе которых менеджер принимает управленческие решения. Balanced Scorecard делает акцент на нефинансовых показателях эффективности, давая возможность оценить такие, казалось бы, с трудом поддающиеся измерению аспекты деятельности, как степень лояльности клиентов, или инновационный потенциал компании. Авторы Balanced Scorecard предложили четыре направления оценки эффективности, отвечающие на самые значимые для успешной деятельности компании вопросы: финансы, клиенты, бизнес-процессы, обучение и развитие.

Предлагаются четыре блока оценки эффективности, отвечающие на самые значимые для успешной деятельности компании вопросы:

- насколько интересно акционерам инвестировать деньги в предприятие (блок «Финансы»);

- чем можно заинтересовать клиентов, чтобы привлечь их и добиться требуемых финансовых результатов, в чём конкурентные преимущества организации (блок «Рынок/Клиенты»);
- какие процессы играют наиболее важную роль при реализации конкурентного преимущества нашим клиентам (блок «Бизнес-процессы»);
- за счёт каких знаний, умений, опыта, технологий и прочих нематериальных активов организация сможет реализовать конкурентные преимущества (блок «Обучение/Развитие»).

Управление на основе Balanced Scorecard предоставляет руководству организации следующие возможности:

- оценить стратегию и цели;
- устранить разрыв между целями компании и их операционной реализацией;
- оперативно реагировать на изменения;
- оценить успешность любого затратного проекта;
- связать цели деятельности компании с деятельностью персонала.

Определение и документирование причинно-следственных связей между отдельными стратегическими целями является одним из основных элементов сбалансированной системы показателей. Устанавливаемые причинно-следственные связи отражают наличие зависимостей между отдельными целями. Стратегические цели не являются независимыми и оторванными друг от друга, наоборот, они тесно друг с другом связаны и влияют друг на друга. Достижение одной цели служит достижению другой и так далее, до главной цели организации. Для графического отображения взаимосвязи стратегических целей и перспектив применяют стратегическую карту. Стратегическая карта помогает описать стратегию развития компании в виде диаграммы или рисунка.

Сбалансированная система показателей охватывает все стратегически важные направления. В таблице 5.7. приведены индикаторы, отражающие влияние ИТ-службы на уровень развития организации. Внедрение рассматриваемой концепции означает широкую перестройку всего процесса осуществления организационной стратегии. Применение сбалансированной системы показателей – это процесс не разработки стратегии, а её реализации, предполагающий наличие на предприятии уже четко сформулированной стратегии. Новую концепцию необходимо рассматривать как всеохватывающую систему управления.

Индикаторы, отражающие влияние ИТ-службы  
на уровень развития организации

№	Инди- катор	Содержание индикатора
1	Роль ИТ службы в поддержке управленческих процессов	<p>Индикатор показывает способность директора информационной службы и сформированной им управленческой команды вырабатывать нужную стратегию и политику, правильно распределять ресурсы и осуществлять грамотное планирование, исходя из интересов организации. В показаниях данного индикатора отражены следующие специфические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• процент возврата инвестиций при реализации деловых проектов;</li> <li>• качество долгосрочного планирования, осуществляемого информационной службой, и интеграции этих планов с общими планами организации;</li> <li>• влияния стратегии распределения ресурсов информационной службой на выполнение наиболее важных бизнес-процессов.</li> </ul>
2	Управление проектами и бюджетом	<p>Разработанный проект должен в полной мере отвечать потребностям бизнеса. Финансирование проектов производится на основании заранее определённого бюджета информационной службы. В показаниях этого индикатора учитывается следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие противоречий между спецификациями уже готового продукта и потребностями бизнеса;</li> <li>• расхождение между запланированными и фактическими сроками реализации проекта;</li> <li>• несовпадение реальной стоимости проекта с цифрами, заложенными в бюджет.</li> </ul>
3	Управление операциями	<p>Данный индикатор определяет эффективность операционных процессов, процедур и управляющих элементов с точки зрения их соответствия потребностям бизнеса, а также эффективность управления стоимостью в повседневной деятельности.</p> <p>Выделяются параметры, позволяющие выявлять и контролировать тенденции изменения производительности в ходе дальнейшего совершенствования программ. При внедрении сложных систем необходимы показатели, отражающие степень готовности и чувствительности обратной связи различных эксплуатационных служб, а также профессионализм исполнителей, отвечающих за выполнение повседневных операций.</p>

№	Индикатор	Содержание индикатора
4	Удовлетворенность клиентов	<p>Оцениваются время реакции информационной службы на поступающие запросы, профессионализм сотрудников, эффективность взаимодействия.</p> <p>Важным показателем является участие квалифицированных представителей клиентов в разработке проекта.</p>
5	Управление персоналом	<p>Данный индикатор является проекцией условий и производительности труда, служебного роста и уровня профессиональной мотивации людей, призванных поддерживать работу и обеспечивать ключевую роль информационной службы.</p> <p>Отражаются добровольные и принудительные увольнения, темпы продвижения работников по службе, частота перемещений с одного места на другое, инвестиции в обучение, соотношение между постоянными сотрудниками и специалистами, работающими по контракту.</p>
6	Управление активами	<p>Индикатор показывает, имеют ли руководители информационной службы доступ к управлению активами (распределение бюджета, участие в составлении долгосрочных финансовых прогнозов, закупки аппаратного и программного обеспечения). Параметры индикатора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• планирование реальной производительности с учётом финансовых возможностей;</li> <li>• качество и точность долгосрочных финансовых планов;</li> <li>• соответствие уровня технической оснащённости принятым и утвержденным нормам;</li> <li>• обеспечение надлежащей степени безопасности и оперативная ликвидация обнаруженных угроз;</li> <li>• практическое управление информацией.</li> </ul>

Концепция BSC хорошо подходит для оценки результатов деятельности поставщиков услуг, связанных с информационными технологиями, причём её эффективность во многих случаях гораздо выше по сравнению с традиционными методами.

Процесс реализации новой концепции должен состоять из четырёх этапов:

- разработка сбалансированной системы показателей – превращение перспективных планов и стратегии в совокупность целей и мероприятий. После разработки система должна быть интегрирована в управленческий процесс;
- сцепление – «увязка» всех иерархических уровней (от высшего управленческого звена до вспомогательных звеньев) путём выстраивания соответствующих целей и показателей, организация стратегической коммуникации, обеспечение компенсации за инициативные решения;
- планирование – определение путей достижения во времени запланированных результатов через конкретные плановые задания, распределение ресурсов, проектирование стратегических мероприятий;
- обратная связь и обучение – тестирование теоретической базы стратегии и обновление последней с отражением полученных знаний.

Можно выделить следующие преимущества сбалансированной системы показателей с точки зрения менеджеров-практиков:

- связь оперативного и стратегического менеджмента достигается с помощью многоаспектного и практичного метода;
- четыре основных аспекта (потребительский, хозяйственный, инновационный и финансовый) образуют всеохватывающую схему для проведения сверху вниз стратегии предприятия по всем его иерархическим уровням;
- предлагаемая система управления создаёт широкий интерфейс по всем уровням управления;
- данная концепция адекватна методам управления, нацеленным на повышение стоимости предприятия.

Необходимо указать и на определённые недостатки, выявленные на практике применения рассматриваемого подхода:

- внимание чрезмерно фокусируется на управлении, базирующемся на показателях, и игнорируются прочие факторы;
- не обеспечивается однозначность определённых согласований «цель – средство» и «стратегической карты»;
- не решены многие проблемы измерения;
- компоненты проведения стратегии сверху вниз могут тормозить мотивацию осуществления проекта;
- концепцией не предусмотрены механизмы разрешения конфликтов.

Применительно к КИС BSC позволяет выделить индикаторы, отражающие наиболее важные моменты с точки зрения эффективного развития организации в зависимости от деятельности ИТ-службы: а) роль ИТ службы в поддержке управленческих процессов; управление проектами и бюджетом; б) управление операциями; в) удовлетворенность потребностей клиентов; г) управление персоналом; управление активами. В первую очередь модель BSC предназначена для руководителя информационной службы и его команды. Оценка эффективности инвестиций в ИТ с помощью BSC позволяет ответить на вопрос, каким образом расчётные показатели эффективности инвестиционных проектов могут быть достигнуты.

Рядом практиков предлагается модифицированный BSC подход, направленный на определение продуктивности ИТ-ресурсов в процессе решения стратегических задач бизнеса. Вместо четырёх классических основных направлений сбалансированных показателей определяются следующие направления: развитие бизнеса, производительность, качество и эффективность принятия решений. На рис. 5.4 представлена интегрированная схема связи групп показателей эффективности для проектов ИТ, однако основные проблемы системы сбалансированных показателей – сложность измерений и перевода качественных оценок в стоимостные всё равно остаются.

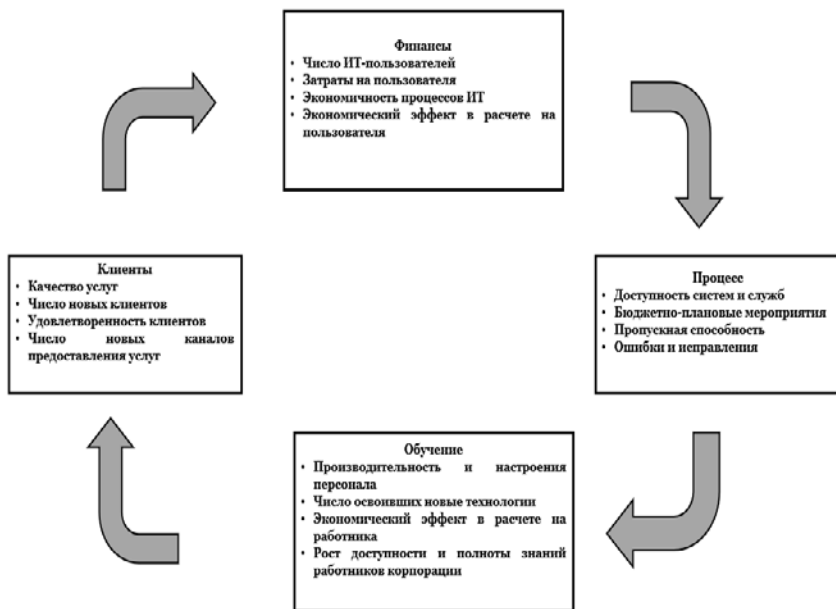


Рис 5.4. Схема показателей BSC для ИТ

## Выводы

Используемая в текущий момент времени совокупность подходов к задачам оценки эффективности инвестиций в ИТ/ИС выросла из практических решений этих задач. Уровень разработки, обоснованности и адекватности используемых методов и концепций отражает, в целом, уровень знаний в данной области. Проследить экономический эффект от внедрения информационных проектов в количественной форме часто не представляется возможным. В этом случае оценку эффективности внедрения КИС можно рассматривать с точки зрения воздействия на основные финансовые составляющие, такие как объём продаж, себестоимость изделий, доля на рынке. Изменение этих составляющих представляется как результат модернизации структуры управления производством под воздействием информационных технологий.



Влияние информационных технологий проявляется в новых возможностях предприятия по реализации стоящих перед ним целей и задач, в постановке новых целей более высокого, ранее недостижимого уровня. Непрерывная трансформация и модернизация КИС, появление новых по архитектуре и функциональному содержанию систем представляется объективным процессом, формируемым под воздействием постоянно растущего спроса. Меняются и подходы к оценке эффективности ИТ в организации, можно говорить о проявлении некой эволюции, основные этапы которой только подчёркивают многообразие и разносторонность предмета исследования, разрушая надежды на появление универсальных методов оценки.

Следует отметить, что при оценке влияния ИТ на бизнес-процессы организации возникает ряд проблем. Одной из основных является несопоставимость эффектов при сопоставимости затрачиваемых ресурсов. На основании анализа всех рассмотренных выше методик и подходов можно сделать следующий вывод. Абсолютно все методы определения эффективности ИТ имеют определённые достоинства и недостатки, поэтому очевидна необходимость использования комплекса методов. Комплекс таких методов зависит от точки зрения на роль ИТ в организации, целей и размера бизнеса, уровня зрелости организации (СММ) и многого другого.

Предприятие, прежде всего, должно разработать некую качественную шкалу показателей для решения конкретных задач, определяющую основные потребности пользователей. Система показателей должна строго соответствовать целям и срокам разработки, так как с течением времени потребности бизнеса имеют свойство изменяться. Для этого подойдет некая система качественных показателей, которая сможет отразить достигнутые цели. Основная проблема определения эффекта – выявление связи между собственно эффектом и функционированием КИС, то есть руководство должно чётко отдавать себе отчёт в том, за счёт чего получен тот или иной эффект. Не меньшую сложность представляет и определение стоимостной оценки эффекта, поэтому, чём прозрачнее и понятнее будет методика такого определения, тем больше у предприятия будет шансов на успешное внедрение и функционирование КИС. В качестве инструмента такого качественного анализа возможно использование методик сбалансированных показателей.

Оценённый эффект нужно соотнести с затратами, так как для любого проекта затраты не должны превышать тот резуль-

тат, ради которого они производятся. Затратную часть проекта можно оценить по-разному. Самым распространённым методом оценки затрат является методика ТСО, так как она позволяет оценить не только разовые капитальные затраты при создании ИС, но и возникающие затраты на всём пути жизненного цикла системы. Если результат, полученный от реализации проекта, и затраты на него удалось оценить в стоимостном выражении и в сопоставимом виде, то проект по внедрению КИС можно рассматривать как полноценный инвестиционный проект и оценку сопоставления результатов и затрат лучше делать на основе классических инвестиционных методов. Такая оценка позволит привлечь потенциального инвестора, повысит уровень доверия к проекту со стороны руководства и поможет наладить взаимопонимание между финансовыми менеджерами и ИТ-специалистами.

На принципиальное решение о внедрении КИС, а также на выбор одного из вариантов системы обязательно оказывает влияние анализ рисков. Контроль разработки, бюджета и сроков внедрения должен быть достаточно жёстким, поэтому после принятия решения о запуске проекта необходимо применять методики жёсткого контроля всех условий, на этом этапе возможно использование методик проектного управления.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Расскажите о существующих стандартах в области экономической оценки эффективности ИТ.
2. Почему проблема оценки экономической эффективности КИС актуальна?
3. Какие основные направления оценки эффективности применяют для КИС?
4. Опишите, как Вы понимаете общую схему оценки эффективности инвестиций в ИТ.
5. Перечислите «классические» показатели, рекомендуемые для использования в расчетах экономической эффективности.
6. Что такое «модель капитала знаний»?
7. Сформулируйте понятие «отдача от менеджмента». Как можно посчитать этот показатель с точки зрения П. Страссмана?

8. Что такое стоимость, добавленная управленческим трудом? Опишите структуру доходов компании с точки зрения П. Страссмана.

9. Что такое прямые результаты внедрения ИТ? Приведите примеры.

10. Что такое косвенные результаты внедрения ИТ? Приведите примеры.

11. Какими методами определяется эффективность информационного проекта?

12. Назовите методы оценки инвестиций, не включающие дисконтирование и включающие дисконтирование.

13. Как вы понимаете термин «поток реальных денег»? Дайте определение денежному потоку.

14. Каким образом можно привести в сопоставимый вид одновременные потоки реальных денежных средств?

15. Что лежит в основе метода чистой текущей стоимости?

16. Дайте определение рентабельности инвестиций. Определите содержательное значение показателя. Назовите факторы, оказывающие влияние на изменение показателя.

17. Какая экономическая категория выражает экономический интерес инвестора при определении эффективности собственного капитала?

18. Какой метод применяется для приведения платежей и поступлений, приходящихся на разные периоды инвестиционного цикла к сопоставимому по времени виду?

19. Какова сущность методики определения IRR?

20. Как используют показатели эффективности при выборе инвестиционных проектов в ИТ?

21. Что понимают под совокупной стоимостью владения КИС?

22. Какие затраты на создание, внедрение, использование КИС можно отнести к: фиксированным, переменным, прямым, косвенным?

23. В чём идея модели совокупной стоимости владения?

24. Какие этапы включает методика оценки ТСО?

25. В чём актуальность модели оценки ТСО?

26. Действие каких факторов уменьшает стоимость владения КИС?

27. Какие факторы влияют на увеличение стоимости владения КИС?

28. Какие показатели оценивают стоимость простоя технологического оборудования в модели ТСО?

29. Какие виды расходов составляют значительную долю в совокупной стоимости владения КИС?
30. Всегда ли можно рассчитать точку безубыточности?
31. Для каких целей необходимо рассчитывать точку безубыточности?
32. Как рассчитать точку безубыточности?
33. Охарактеризуйте метод экономической добавленной стоимости (EVA).
34. В чём особенность применения метода экономической добавленной стоимости по сравнению с остальными методами?
35. Охарактеризуйте показатель NOPAT и сравните его с показателем чистой прибыли предприятия.
36. Какие современные методики оценки эффективности ИТ-проектов Вы знаете?
37. Расскажите об инструментах качественного анализа для оценки эффективности ИТ.

## **ПРАКТИКУМ**

### **Лабораторная работа 5.1**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта оценки эффективности ИТ.

Задачи лабораторной работы: выполнить учебные задания по расчёту точки безубыточности оказания информационных услуг и тиражных программных продуктов.

#### **Задание 1. Расчёт точки безубыточности для компании, реализующей ИТ-услуги**

Имеются исходные данные, характеризующие деятельность компании SOFTJJ , реализующей ИТ-услуги (табл. 5.8).

Определить:

- 1) какова будет прибыль от реализации ИТ-услуги;
- 2) какой объём продаж обеспечит достижение безубыточности;
- 3) требуется получить 30000 у.е. прибыли, сколько единиц ИТ-услуг нужно для этого оказать;
- 4) какая будет прибыль в результате сокращения переменных издержек на 10% и постоянных издержек на 10000 у.е.;

- 5) на какую среднюю цену услуги следовало бы ориентироваться для получения прибыли в размере 30000 у.е. от реализации 8000 единиц IT-услуг;
- 6) какой дополнительный реализации необходим для покрытия добавочных постоянных издержек в размере 8000 у.е.

Построить:

- график безубыточности. На графике выделить зону прибыли и зону убытков, указать название графика и обозначение осей, выделить значение точки безубыточности;
- график зависимости прибыли от объема производства.

Таблица 5.8

Исходные данные,  
характеризующие деятельность компании SOFTJJ

Наименование показателя	Значение
Постоянные издержки за год IT-организации, у.е	60000
Цена реализации единицы одной IT-услуги, у.е	50
Переменные издержки на одну IT-услугу, у.е	10
Текущий реализации IT-услуг, шт.	8000

## Задание 2. Расчет точки безубыточности для компании, реализующей несколько IT-услуг

Компания SOFT LONG предлагает три вида информационных услуг (табл. 5.9.).

На следующий плановый период руководство заключило контракт на осуществление услуг 700 штук типа S и 400 штук типа B. Анализ рынка, проведенный отделом маркетинга, свидетельствует, что можно реализовать не более 300 услуг типа R.

Таблица 5.9

Исходные данные для расчета

Услуга	Цена	Переменные затраты	Постоянные затраты
S	10000	5000	5000000
R	7500	3600	3000000
B	15000	8000	10000000

Требуется:

- построить графики точки безубыточности и определить точки безубыточности для каждого вида услуг отдельно;
- составить уравнение точки безубыточности для всех видов услуг, ввести ограничения модели согласно условию задачи;
- решить задачу оптимизации используя средство MS Excel Поиск решения.

### **Задание 3. Расчёт точки безубыточности для компании, реализующей тиражные программные продукты**

Таблица 5.10

Отчёт о финансовых результатах

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значение</i>
реализации программных продуктов (шт.)	5000
реализации (у.е.)	2000000
Основные материалы (у.е.)	600000
Заработная плата сотрудников, занятых подготовкой к реализации ПП (у.е.)	600000
Постоянные накладные расходы (у.е.)	200000
Переменные производственные накладные расходы (у.е.)	40000
Административные накладные расходы (у.е.)	600000
Реализационные накладные расходы (у.е.)	700000
Прибыль от реализации	

Исходные данные для выполнения задания приведены в таблице 5.10. Требуется определить:

- 1) переменные расходы;
- 2) маржинальную прибыль на 1 услугу и на весь услуг;
- 3) постоянные расходы;
- 4) прибыль;
- 5) цену реализации;
- 6) переменные расходы на 1 продукции;

- 7) точку безубыточности;
- 8) цену реализации для получения целевой прибыли в 30000 у.е. при условии, что объём продаж останется на уровне 5000 шт.

### **Лабораторная работа 5.2**

Цель лабораторной работы: закрепление теоретических знаний и получение практического опыта оценки эффективности ИТ с использованием методов инвестиционного анализа.

Задачи лабораторной работы: выполнить учебные задания по расчёту денежных потоков и основных показателей эффективности инвестиций.

#### **Задание 1. Расчёт денежного потока**

Выполнить расчёт денежного потока по данным таблиц В.1-В.3 приложения В. Коэффициент дисконтирования 10%.

#### **Задание 2. Расчёт коммерческой эффективности инвестиционного проекта создания тиражного программного продукта**

Консалтинговая компания осуществляет разработку продажу и сопровождение тиражного программного продукта «ГАММА». Исходные данные приведены в таблице В.4 приложения В. Коэффициент дисконтирования 10%. Выполнить расчёт коммерческой эффективности. Требуется определить: NPV; PI; IRR; PDP.

### **Контрольный тест**

1. *Результаты внедрения КИС могут быть:*
  - а) экономические
  - б) качественные
  - в) стратегические
  - г) сохраняющие стиль бизнеса организации
  - д) способствующие росту транзакционных издержек
2. *Метод расчёта позволяет оценить дисконтированную стоимость ИТ-проекта, определяемую как разность между дисконтированными ожидаемыми поступлениями от*

*реализации проекта и дисконтированными затратами на его осуществление, включая величину первоначальных инвестиций*

3. *Экономическая добавленная стоимость (EVA) равна:*
  - а) учётной прибыли до налогообложения
  - б) является мерой эффективности действий менеджеров с самого основания компании
  - в) разнице между прибылью компании и стоимостью используемого ею капитала
  
4. *Совокупная стоимость владения информационной системой — это:*
  - а) стоимость разработки ИС
  - б) стоимость аппаратного обеспечения
  - в) сумма прямых и косвенных затрат, которые несёт владелец ИС за период её жизненного цикла
  - г) стоимость сопровождения ИС
  
5. *Внедрение информационных технологий, являются одной из основных возможностей \_\_\_\_\_ транзакционных издержек.*
  
6. *В точке безубыточности прибыль предприятия равна:*
  - а) нулю
  - б) сумме прямых затрат
  - в) сумме косвенных затрат
  - г) маргинальному доходу
  
7. *Cash-flow представляет собой:*
  - а) денежный поток, сумму полученных или выплаченных наличных денег (поток наличности)
  - б) разность между суммами поступлений и денежных выплат организации за определённый период времени
  - в) общую сумму денежных средств, поступающих на различные счета организации
  - г) темпы прироста денежных поступлений от вложенных инвестиций



8. Индекс рентабельности или доход на единицу затрат *PI* (*Profitability Index*) определяется как:

- а) отношение суммы затрат на инвестицию к чистой прибыли
- б) норма прибыли на инвестицию
- в) общая рентабельность инвестиционного проекта
- г) отношение настоящей стоимости денежных поступлений к сумме затрат на инвестицию (отражает экономический эффект инвестиционного проекта на один вложенный рубль)

9. Учётная доходность *ARR* (*Accounting Rate of Return*) представляет собой:

- а) отношение среднегодовой ожидаемой чистой прибыли к собственному капиталу организации
- б) отношение дисконтированных денежных поступлений к предполагаемым затратам предприятия на инвестицию
- в) отношение среднегодовой ожидаемой чистой прибыли к среднегодовому объёму инвестиций
- г) отношение ожидаемой выручки к объёму денежных поступлений от сделанных инвестиций

10. Под внутренней доходностью, или внутренней нормой прибыли *IRR* (*Internal Rate of Return*) следует понимать:

- а) отношение валовой прибыли к совокупным затратам
- б) коэффициент дисконтирования, при котором текущая приведённая стоимость будущих поступлений наличности на инвестиции равная затратам на эти инвестиции
- в) коэффициент дисконтирования, отражающий превышение поступлений наличности над затратами
- г) запас финансовой прочности предприятия, реализующего конкретный инвестиционный проект
- д) коэффициент дисконтирования, при котором чистая современная стоимость проекта равна нулю

11. Чистая текущая (дисконтированная) стоимость NPV (Net Present Value) как метод оценки инвестиций – это:

- а) приведённая стоимость всех предполагаемых наличных поступлений за минусом приведённой стоимости ожидаемых наличных затрат
- б) разница между приведённым (дисконтированным) денежным доходом от реализованного инвестиционного проекта за определённый временной период и суммой дисконтированных текущих стоимостей всех инвестиционных затрат
- в) будущая стоимость денег с учётом меняющегося индекса инфляции
- г) приведённая стоимость предполагаемых денежных поступлений плюс стоимость ожидаемых наличных затрат

12. К методам количественной оценки рисков относится

- а) экспертный метод
- б) метод Делфи
- в) метод аналогий
- г) анализ безубыточности

13. Критическим значением индекса рентабельности является

- а) 1
- б) 100
- в) 0

14. Для определения IRR проекта используется метод:

- а) цепных подстановок
- б) наименьших квадратов
- в) последовательных итераций
- г) критического пути

15. Экспертный метод оценки рисков информационных проектов относится к \_\_\_\_\_ методам оценки.

- а) количественным
- б) качественным

### Ответы на контрольный тест

Номер вопроса	Варианты ответов
1	а, б, в
2	чистой текущей стоимости, NPV
3	в
4	в
5	минимизации, снижения
6	а
7	а, б
8	г
9	в
10	б, д
11	а, б
12	г
13	а
14	в
15	б

### Список литературы

1. *Аалдерс Роб.* ИТ-аутсорсинг: практическое руководство. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. — 299 с.
2. *Аглицкий И.,* Автоматизация управления предприятием: мифы и реальность // Computer Weekly (компьютерный еженедельник). Февраль 1998, № 3. — С. 33-36.
3. *Балашов В.Г., Ириков В.А.* Технологии повышения финансового результата предприятий и корпораций. М.: Библиотека ЗАО «РОЭЛ Консалтинг», 2002. — 512 с.
4. *Беркун, Скотт.* Искусство управления ИТ-проектами: проблемы организации бизнеса, лидерства, разработки и пред-

ставления результатов. — СПб.: Издательский Дом ПИТЕР, 2007. — 400 с.

5. *Боумен, Клифф*. Основы стратегического менеджмента. — М.: ЮНИТИ. Банки и биржи, 2012. — 424 с.

6. *Бузова И. А., Маховикова Г. А., Терехов В. В.* Коммерческая оценка инвестиций /под ред. Есипова В. Е. — СПб.: Питер, 2004. — 432 с.

7. *Вешняков Д.* Совокупная стоимость владения информационной системой // Компьютера. 2008. № 10. — С. 33-38.

8. *Деверадж С., Кохли Р.* Окупаемость ИТ: Измерение отдачи от инвестиций в информационные технологии.— М.: ЗАО «Новый издательский дом», 2005. — 192 с.

9. *Джонсон Д.* Процессы управления стратегическими изменениями. М.: МЦДО «ЛИНК», 1996. — 490 с.

10. *Зиндер Евгений*. Что такое «эффективность ИТ»? Intelligent enterprise от 12 мая, 2006 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.iemag.ru/master-class/detail.php?ID=15727> (дата обращения 03.09.2020)

11. *Зотов В.В., Пресняков В.Ф., Розенталь В.О.* Проблемы институционального анализа российских предприятий // Экономическая наука современной России. 2002. № 3. — С. 40-55.

12. ИСО 9000-4-93 (МЭК 300-1). Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества. Часть 4. Руководство по управлению программой обеспечения общей надежности

13. *Кравченко Т.К., Пресняков В.Ф.*, Инфокоммуникационные технологии управления предприятием. М.: ВШЭ, 2003. — 272 с.

14. *Коуз Р.* Природа фирмы / Под ред. О. Уильямсона и С. Уинтера. М.: Дело, 2001.— 360 с.

15. *Макконнелл, Стив*. Сколько стоит программный проект СПб.: Питер, 2007.— 297 с.

16. Метакапитализм и революция в электронном бизнесе: какими будут компании и рынки в XXI веке / Грейди Минс, Дэвид Шнайдер; Пер. с англ. [И.А. Никонова]. — М. : Альпина Паблишер, 2001. — 263 с.

17. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477).

18. Мильнер, Б. З. Теория организации: Учебник / Б.З. Мильнер. 8-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 848 с.
19. Михайловский, Н.Э. Архитектура информационной системы, оценка рисков и совокупная стоимость владения / Н.Э. Михайловский // Директор ИС. 2002. № 6. – С. 12-17.
20. Мэйор Т. Методологии оценки ИТ // Директор ИС. 2002. № 9. – С. 52-55.
21. Парсонс Т. Система современных обществ / Пер. с англ. Л.А. Седова и А.Д. Ковалева. Под ред. М.С. Ковалевой. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 270 с.
22. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – Проспект, 2018. – 160 с.
23. Смирнов, А. Оптимизация расходов на ИТ – расчёт совокупной стоимости владения / А. Смирнов // Управленческий учёт и бюджетирование. – 2008. – № 3.
24. Экономическая информатика. Введение в экономический анализ информационных систем / М.И. Лугачев, Е.И. Анно, М. Р. Коголовский и др. – М.: Проспект, 2018. – 960 с.
25. ISO 9000:2015. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary
26. Strassmann Paul A. Will Big Spendings on Computers Guarantee Profitability? Datamation, 1997 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.strassmann.com/pubs/datamation/datamation0297/index.html> (дата обращения 03.09.2020)
27. Strassmann Paul A. Information payoff The Transformation of Work in the Electronic Age THE FREE PRESS», A Division of Macmillan, Inc., N.Y: Collier Macmillan Publishers, London. 1985. 298 p.
28. Strassmann Paul A. The Business Value of computers? Information and knowledge, 1996. 548 p.
29. John Wiley. The E-Business workplace. Discovering the power of enterprise portals. Sons, Inc., 2001. – 256 p.
30. Weil Peter, Broadbent Marianne. Leveraging the new infrastructure: How market leaders capitalize on information technology. Harvard Business School Press. MA 02163. Boston. 1998. 320 p.

## Приложение А

Таблица А.1

Исходные данные для расчёта экономической эффективности информационного проекта по внедрению электронного документооборота

№	Показатель	Значение
1	Затраты на разработку и внедрение системы электронного документооборота	5000 у.е.
2	Количество сотрудников	50
3	Годовой доход	5000000 у.е.
4	Прибыль от дохода	20% от годового дохода (1000000 у.е.)
5	Штрафы от дохода	0,5% от годового дохода (25000 у.е.)
6	Прибыль, полученная за счёт новых услуг	7% от годового дохода (350000 у.е.)
7	Средние затраты на одного работника в год (зарплата, налоги, накладные расходы).	48000 у.е.
8	ТСО рабочего места в год	400 у.е.
9	Коэффициент дисконтирования	18%

Таблица А.2

Определение денежного потока за счёт сокращения времени

Бизнес-процесс	Количество человек	Сокращение времени (% в год)	Денежный поток (у.е. в год)
Согласование документов и поиск договорной документации	7	6%	$=0,06 \cdot 7 \cdot 48000 = 20160$

Таблица А.3

Определение денежного потока за счёт повышения исполнительской дисциплины

Показатель	Рост дохода (%)	Денежный поток (у.е. в год)
Сокращения времени на подготовку новой услуги к запуску отдача при сохранении прибыльности 20%	1,5	$=0,015 \cdot 350000 \cdot 0,20 = 1050$

Таблица А.4

Определение денежного потока за счёт уменьшения количества претензий, не обработанных в срок

Показатель	Изменение (%)	Денежный поток (у.е. в год)
Сокращение штрафов за счёт исключения утраты важных документов и своевременности предоставления информации контрагентам и в государственные организации	9%	$=0,09 * 25000 = 2250$

Таблица А.5

Результаты внедрения системы электронного документооборота

Прямые экономические эффекты	Опционные эффекты	Информационные эффекты
Уменьшение количества претензий, не обработанных в срок, приводящих к выплате неустоек контрагентам или штрафов государству	Повышение исполнительской дисциплины — своевременная реализация распоряжений руководителей	—
Сокращение времени на рутинную работу с документами сотрудников подразделений, формирующих доход организации	—	—

Таблица А.6

Расчёт годового денежного потока

Количество рабочих мест	Эксплуатационные затраты на 1 раб. место (у.е. в год)	Эксплуатационные затраты на ИС (у.е. в год)	Доход от внедрения ИС (у.е. в год)	Денежный поток (у.е. в год)
50	400	$=400 * 50 = 20000$	$=2250 + 20160 + 1050 = 23460$	$=23460 - 20000 = 3460$

Таблица А.7

## Денежные потоки информационного проекта

Год	Денежный поток (у.е.)	Дисконтированный денежный поток (у.е.)
0	-5000	-5000
1	3460	2932,20
2	3460	2484,92
3	3460	2105,86
4	3460	1784,63

На основании данных таблицы А.7. рассчитаны показатели эффективности информационного проекта, составили  $NPV=4307,61$  у.е.,  $PI = 1,86$ .

**Приложение Б**

Таблица Б.1

## Совокупная стоимость владения. Часть 1

№	Составляющие затраты	Величина
Статистика предприятия		
1	Количество ПК в организации (шт.)	75
2	Количество пользователей ПК(чел.)	80
3	Заработная плата пользователя в год	
3.1	Средняя заработная плата пользователя в год (тыс. у.е.)	100
3.2	С учётом накладных расходов (30%) средняя зарплата в год (тыс. у.е.)	130
3.3	Годовой фонд рабочего времени 1 пользователя (час)	2112
3.4	Средняя стоимость 1 часа рабочего времени пользователя (у.е.)	61,55
Оборудование и ПО – прямые затраты		
4	Средние затраты на закупку оборудования в год (у.е.)	397 500
5	Средние затраты на закупку программного обеспечения в год (включая службу технической поддержки) (у.е.)	423 000
6	Ежегодная сумма амортизации капитальных вложений в оборудование и ПО (у.е.)	211 400
7	Ежегодные затраты на комплектующие (у.е.)	54 000
8	Годовые затраты на аренду оборудования и программного обеспечения (у.е.)	0
Общая годовая стоимость оборудования и ПО (у.е.)		1 085 900



Таблица Б.2

Совокупная стоимость владения. Часть 2

№	Составляющие затраты	Величина
Управление и персонал – прямые затраты		
9	Годовые затраты на оплату персонала по категориям:	
9.1	Служба технической поддержки (у.е.)	0
9.2	Системные администраторы (у.е.)	297000
9.3	Сетевые администраторы (у.е.)	150000
9.4	Тренеры, специалисты по обучению (у.е.)	70000
9.5	Персонал службы закупок (у.е.)	15000,00
9.6	Служба поддержки пользователей (у.е.)	0,00
9.7	Другой персонал (у.е.)	45000,00
	Итого затраты на ИТ персонал (у.е.)	577000,00
	Итого затраты на ИТ персонал с учетом накладных расходов (30%) (у.е.):	750100,00
10	Командировочные расходы за год (у.е.)	20000,00
11	Консультационные услуги третьих фирм и другие затраты на обслуживание (у.е.)	50000,00
12	Затраты на делегирование другим организациям задачи (outsourcing)	0,00
13	Затраты на обучение ИТ персонала в год (у.е.)	70000,00
14	Стоимость обслуживания техники по контрактам (у.е.)	0
	Всего управленческих затрат и затрат на персонал (у.е.)	890100

## Совокупная стоимость владения. Часть 3

№	Составляющие затраты	Величина
Развитие – прямые затраты		
15	Ежегодные затраты на заработную плату по направлениям разработки:	
15.1	Проектирование (у.е.)	0
15.2	Разработка (у.е.)	0
15.3	Тестирование (у.е.)	0
15.4	Документирование (у.е.)	0
16	Ежегодные затраты на сопровождение имеющихся систем по направлениям:	
16.1	Проектирование (у.е.)	0
16.2	Разработка (у.е.)	0
16.3	Тестирование (руб.)	0
16.4	Документирование (у.е.)	0
17	Ежегодные затраты на оплату услуг консультантов или сервисных организаций в части развития (у.е.)	120000
Итого на развитие (у.е.)		120000
Связь – прямые затраты		
18	Ежегодные затраты на аренду выделенных линий и каналов связи (руб)	300000
19	Ежегодные затраты на удаленный доступ по коммутируемым линиям и Internet (у.е.)	0
20	Годовая стоимость корпоративных сетей передачи данных (у.е.)	50000
Всего затрат на связь в год(у.е.)		80000
Итого прямых затрат (у.е.):		2 176 000

*Таблица Б.4*

Совокупная стоимость владения. Часть 4

№	<i>Составляющие затраты</i>	<i>Величина</i>
<b>Затраты пользователя на ИТ – непрямые затраты</b>		
21	Количество часов на самообучение работе с компьютером и ПО одного пользователя	40
22	Количество часов, затрачиваемых одним пользователем на обслуживание файлов, компьютеров и программ, написание скриптов и программ	40
Годовая стоимость деятельности пользователя (у.е.)		4924
Общая годовая стоимость деятельности пользователей (у.е.)		393939
<b>Простои – непрямые затраты</b>		
23	Количество часов простоя в месяц в связи с плановыми/внеплановыми остановками в работе системы на одного пользователя	2
Общее количество часов простоя системы в год		1920
Общая годовая стоимость простоя (у.е.)		118181,8
Итого непрямых затрат (у.е.)		512121,2
Общая годовая себестоимость(руб.)		2 688 121,2
Общая годовая стоимость владения в расчёте на одно рабочее место(у.е.)		35841,6

**Приложение В**

*Таблица В.1*

Расчёт денежного потока. Операционная деятельность

<i>Годы</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Выручка (у.е.)	50000	55000	56000	38000
Внерезультационные доходы(у.е.)	3000	1300	2000	0
Переменные затраты (у.е.)	12000	15000	20000	10000
Постоянные затраты (у.е.)	15000	15000	15000	13000
Амортизация зданий (у.е.)	1000	1500	1800	3000
Амортизация оборудова-	1500	2000	2500	4000

Годы	0	1	2	3
ния (у.е.)				
Проценты по кредитам (у.е.)	2000	8000	1000	3000
Прибыль до налогообложения(у.е.)				
Налоги и сборы	2300	960	1540	1000
Проектируемый чистый доход				
Амортизация				
Чистый денежный поток от операционной деятельности				

Таблица В.2

Расчёт денежного потока. Инвестиционная деятельность

Здания и сооружения (у.е.)	2000	15000	0	0
Машины и оборудование (у.е.)	4000	5000	1500	2000
Нематериальные активы (у.е.)	5000	500	500	500
Итого вложения в основной капитал				
Прирост оборотного капитала (у.е.)	60000	3000	1000	1200
Всего инвестиций (у.е.)				

Таблица В.3

Расчет денежного потока Финансовая деятельность

Собственный капитал (у.е.)	110000	1000	2000	500
Краткосрочные кредиты (у.е.)	15000	4000	5000	1500
Долгосрочные кредиты (у.е.)	20000	7000	3 000	4000
Погашение задолженности по кредитам (у.е.)	4000	500	600	300
Выплаты дивидендов (у.е.)	16000	10000	15000	12000
Сальдо финансовой деятельности				
Денежный поток (у.е.)				

Дисконтированный денежный поток (у.е.)					
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (у.е.)					

Таблица В.4

Расчёт коммерческой эффективности

Наименование показателя	Значение показателя на одну коробку	Годы					
		0	1	2	3	4	5
Количество реализованных коробок ГАММА (шт.)			10	8	6	4	1
Выручка (у.е.)	100000						
Единовременные затраты на разработку (у.е.)	1500000						
Текущие затраты на внедрение	1000						
Текущие затраты на сопровождение и поддержку (у.е.)	2000						
Денежный поток (у.е.)							
Дисконтированный денежный поток (у.е.)							
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом (у.е.)							
Индекс доходности (доли ед.)							
Внутренняя норма доходности (%)							
Дисконтированный период окупаемости (год.)							

## ГЛОССАРИЙ

А.....	457
Абстрагирование .....	457
Агрегация — .....	457
Артефакт жизненного цикла ПО.....	457
Архитектура корпорации.....	457
Ассоциация.....	457
Атрибут .....	457
Б.....	457
Бизнес-моделирование.....	457
Бизнес-процесс .....	458
В.....	458
Вариант использования.....	458
Валидация .....	458
Верификация .....	458
Витрина данных.....	458
Внутренняя норма прибыли .....	458
Г.....	458
Гибкие методологии разработки программного обеспечения (Agile) — .....	458
Глубинный анализ данных (Data mining) .....	458
Д.....	459
Декомпозиция.....	459
Дюрация .....	459
Ж.....	459
Жизненный цикл информационной системы .....	459
З.....	459
Зависимость .....	459
И.....	459
Инвестиции .....	459
Индивидуальная разработка.....	459
Инкапсуляция.....	459
Иерархия .....	460
Индивидуальность объекта.....	460
ИТ-архитектура.....	460
Инфраструктура .....	460
К.....	460
Кэйс-средства разработки .....	460
Класс.....	460

Композиция.....	460
Корпорация .....	460
Корпоративная информационная система (КИС).....	461
Краткосрочные инвестиции .....	461
М .....	461
Модель.....	461
Модель бизнес-процесса.....	461
Модель «as is» («как есть») .....	461
Модель «to be» («как будет»).....	461
Модульность .....	461
Метод.....	462
Метод расчета внутренней нормы прибыли .....	462
Метод расчета рентабельности инвестиций.....	462
Метод расчета чистой приведенной стоимости проекта .....	462
Метод расчета индекса прибыльности инвестиций.....	462
Метод расчета совокупной ценности возможностей.....	462
Метод расчета совокупного экономического эффекта .....	462
Метод расчета экономической добавленной стоимости.....	463
Модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR, Modified Internal Rate of Return) .....	463
Н.....	463
Нотация моделирования .....	463
О.....	463
Объект .....	463
Операция.....	463
Обобщение – .....	463
Отношение (Relationship) .....	463
Организационная структура предприятия (ОСУ).....	464
П.....	464
Пакет .....	464
Параллелизм .....	464
Персонал.....	464
Подсистема .....	464
Поведение объекта .....	464
Полиморфизм .....	464
Приложения .....	464
Проект .....	464
Простой период окупаемости.....	464
Процесс .....	465

Р .....	465
Реальные инвестиции .....	465
Риск .....	465
С .....	465
Сбалансированная система показателей (ССП, Balanced Scorecard) .....	465
Системы поддержки принятия решений .....	465
Средняя доходность инвестиций .....	465
Совокупная стоимость владения .....	465
Состояние объекта .....	465
Спецификация информационной системы .....	465
Т .....	466
Типовое проектное решение (ТПР) .....	466
Тиражный продукт .....	466
Х .....	466
Хранилище Данных .....	466
Ц .....	466
Ценность фирмы .....	466
Ч .....	466
Чистые инвестиции .....	466



**А**

**Абстрагирование** – это выделение наиболее существенных характеристик некоторого объекта, отличающих его от всех других видов объектов, важных с точки зрения дальнейшего рассмотрения и анализа, и игнорирование неважных деталей.

**Агрегация** – специальная форма ассоциации, которая служит для представления отношения типа «часть-целое» между агрегатом (целое) и его составной частью.

**Артефакт жизненного цикла ПО** – различные информационные сущности, документы и модели, создаваемые или используемые в ходе разработки и сопровождения ПО (техническое задание, описание архитектуры, модель предметной области на каком-либо графическом языке, исходный код, пользовательская документация...).

**Архитектура корпорации** – общая структура и функции бизнеса и информационных технологий в рамках всей организации, формируется таким образом, чтобы стоимость владения ею была минимальной и представляется в виде совокупности нескольких типов архитектур: бизнес архитектура (Business architecture); ИТ-архитектура (Information Technology architecture); архитектура данных (Data architecture); программная архитектура (Software architecture); техническая архитектура (Hardware architecture).

**Ассоциация** – семантическое отношение между двумя и более классами, которое специфицирует характер связи между соответствующими экземплярами этих классов. Отношение ассоциации соответствует наличию произвольного отношения или взаимосвязи между классами.

**Атрибут** – поименованное свойство класса, определяющее диапазон допустимых значений, которые могут принимать экземпляры данного свойства.

**Б**

**Бизнес-моделирование** – деятельность по выявлению, описанию, анализу существующих бизнес-процессов, а также проектированию новых бизнес-процессов. Бизнес-моделированием также называют отдельный подпроцесс в процессе разработки программного обеспечения, в котором описывается деятельность предприятия и определяются требования к системе (т.е. подпроцессы и операции, которые подлежат автоматизации в разрабатываемой информационной системе).

**Бизнес-процесс** следует рассматривать как устойчивую целенаправленную совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя

## **В**

**Вариант использования** (Use Case) представляет собой внешнюю спецификацию последовательности действий, которые система или другая сущность могут выполнять в процессе взаимодействия с действующими лицами.

**Валидация** проверка соответствия любых создаваемых или используемых в ходе разработки и сопровождения ПО артефактов нуждам и потребностям пользователей и заказчиков этого ПО, с учетом функциональных законов предметной области и ограничений контекста использования ПО.

**Верификация** — проверка соответствия результатов отдельных этапов разработки программной системы требованиям и ограничениям, сформулированным для них на предыдущих этапах.

**Витрина данных** — срез хранилища данных, представляющий собой массив тематической, узконаправленной информации, ориентированный, например, на пользователей одной рабочей группы или департамент

**Внутренняя норма прибыли** (*IRR*, internal rate of return) — это один из важнейших показателей эффективности инвестиций, рассчитываемый как ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость денежного потока от инвестиционного проекта равна нулю инвестиционный проект не обеспечивает роста ценности фирмы, но и не ведет к её снижению.

## **Г**

**Гибкие методологии разработки программного обеспечения** (*Agile*) — это группа методологий, которые ориентированы на использование итеративной разработки, динамическое формирование требований и обеспечение их реализации в результате постоянного взаимодействия внутри самоорганизующихся рабочих групп.

**Глубинный анализ данных** (*Data mining*) — собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

**Д**

**Декомпозиция** – это метод, позволяющий заменить решение одной большой задачи решением серии меньших задач, разделение объекта на составные части по установленному критерию.

**Диаграмма** – это графическое представление набора элементов, чаще всего изображенного в виде связанного графа вершин (сущностей) и путей (связей).

**Дюрация** – средневзвешенный срок погашения или средневзвешенная продолжительность платежей измеряет среднее время жизни инвестиционного проекта или его эффективное время действия. В результате менеджеры получают сведения о том, как долго окупаются для компании инвестиции доходами, приведенными к текущей дате.

**Ж**

**Жизненный цикл информационной системы** – непрерывный процесс, началом которого становится момент принятия решения о необходимости системы, а завершением – её изъятие из эксплуатации. Жизненный цикл состоит из стадий, для каждой из которых определяются: состав и последовательность выполняемых работ, получаемые результаты, методы и средства, необходимые для выполнения работ, роли и ответственность участников.

**З**

**Зависимость** определяется как форма взаимосвязи между двумя элементами модели, предназначенная для спецификации того обстоятельства, что изменение одного элемента модели приводит к изменению некоторого другого элемента.

**И**

**Инвестиции** – вложение капитала с целью получения эффекта.

**Индивидуальная разработка** - уникальное программное обеспечение, максимально учитывающее конкретные особенности организации.

**Инкапсуляция** – локализация свойств и поведения в рамках единственной абстракции (рассматриваемой как «черный ящик»), скрывающей особенности реализации за общедоступным интерфейсом. При инкапсуляции отделяется внутреннее устройство объекта от его внешнего поведения.

**Иерархия** – упорядоченная система абстракций, расположение их по уровням в виде древовидной структуры. Элементы, находящиеся на одном уровне иерархии, должны также находиться на одном уровне абстракции.

**Индивидуальность объекта** – это свойства объекта, отличающие его от всех других объектов.

**ИТ-архитектура** – интегрированная структура для развития и поддержки существующих и приобретаемых новых информационных технологий, обеспечивающих выполнение стратегии и достижение бизнес-целей предприятия.

**Инфраструктура** – технологии и оборудование (аппаратные вычислительные и коммуникационные средства, операционные системы, системы управления базами данных, средства мультимедиа, сооружения в которых установлены эти средства, инженерное оборудование мест инсталляции этих средств), делающие возможным функционирование приложений.

## К

**Кэйс-средства разработки** (Computer – Aided Software Engineering, набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования программного обеспечения).

**Класс** – это множество объектов, связанных общностью свойств, поведения, связей и семантики. Любой объект является экземпляром класса.

**Композиция** – разновидность отношения агрегации, при которой составные части целого имеют такое же время жизни, что и само целое. Эти части уничтожаются вместе с уничтожением целого. Отношение композиции – частный случай отношения агрегации. Это отношение служит для спецификации более сильной формы отношения «часть-целое», при которой составляющие части тесно взаимосвязаны с целым. Особенность этой взаимосвязи заключается в том, что части не могут выступать в отрыве от целого, т.е. с уничтожением целого уничтожаются и все его составные части.

**Корпорация** – объединение предприятий, работающих под централизованным управлением и решающих общие задачи, Термин «корпорация» в самом общем смысле, используется как синоним любой целенаправленной организации (предприятия), независимо от сферы (предметной области) её деятельности, формы собственности и организационно-правовой формы, т.е. это любая организация, обладающая развитой организационной структурой, широким спектром видов деятельности, существен-

ной долей рынка, обширными хозяйственными связями и профессиональными управляющими (синоним русскоязычных терминов «организация», «предприятие», «учреждение» или англоязычных «organization», «corporation», «enterprise», «firm»).

**Корпоративная информационная система (КИС)** — это определённая совокупность методов и решений, используемых для создания единого информационного пространства управления и обеспечения деятельности компании, управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию и информационные технологии. КИС — это масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов деятельности небольших, средних и крупных предприятий, в том числе корпораций, состоящих из группы компаний, требующих единого управления.

**Краткосрочные инвестиции** — вложение капитала на период менее одного года.

## **М**

**Модель** — это материальное или мысленное представление объекта или явления, повторяющее одни свойства, существенные для целей конкретного моделирования, и опускающее другие, несущественные свойства, в которых модель может отличаться от прототипа;

— абстракция предметной области, рассматриваемая с определённой точки зрения и представленная на некотором языке или в графической форме.

**Модель бизнес-процесса** — это наглядный и несколько упрощённый образ реального процесса, позволяющий не рассматривать несущественное и акцентировать внимание на основных моментах.

**Модель «as is» («как есть»)** — модель существующих (текущих) бизнес-процессов даёт представление о том, как функционирует бизнес, каким образом происходит преобразование входных элементов в продукцию (услуги).

**Модель «to be» («как будет»)** — модель проектируемых (усовершенствованных) бизнес-процессов даёт представление о том, как должен функционировать бизнес, как должны осуществляться преобразования входов в выходы, чтобы достигались поставленные цели.

**Модульность** — это свойство системы, связанное с возможностью её декомпозиции на ряд внутренне сильно сцепленных, но слабо связанных между собой подсистем (частей). Модульность

снижает сложность системы, позволяя выполнять независимую разработку её отдельных частей.

**Метод** — при объектно-ориентированном подходе это реализация операции объектом.

**Метод расчёта внутренней нормы прибыли** (внутренний коэффициент окупаемости) — направлен на определение показателя, который представляет собой уровень окупаемости инвестиционных средств. Этот показатель, в первую очередь, характеризует не столько прибыльность проекта, сколько его устойчивость к повышению процентных ставок.

**Метод расчёта рентабельности инвестиций** (ROI, Return on Investment), представляет собой классический способ измерения отдачи от капиталовложений в ИТ-проекты, характеризует доходность инвестиционных вложений. расчёт производится исходя из затрат на внедрение новых информационных комплексов и систем и снижения других затрат компании после осуществления этого проекта, а также прогнозируемого роста доходов.

**Метод расчёта чистой приведенной стоимости проекта** (NPV, Net Present value) основан на определении чистой текущей стоимости инвестиции, на которую ценность фирмы может прирасти в результате реализации информационного проекта.

**Метод расчёта индекса прибыльности инвестиций** (индекса доходности) основан на определении показателя, позволяющего определить в какой мере возрастает ценность фирмы в расчете на 1 рубль инвестиций.

**Метод расчёта совокупной ценности возможностей** TVO (Total Value of Opportunities) представляет собой развитие метода TCO для большей полноты отражения экономических результатов внедрения информационных систем с учетом различной относительной значимости финансовых и нефинансовых факторов. В модели TVO оценка ИТ-деятельности ведется по пяти направлениям: соответствию стратегии бизнеса, воздействию на бизнес-процессы, непосредственной окупаемости, архитектуре и степени риска.

**Метод расчёта совокупного экономического эффекта** TEI (Total Economic Impact) предназначен для определения ожидаемых или потенциальных преимуществ, остающихся за рамками анализа преимуществ и затрат. TEI включает четыре фундаментальных элемента: стоимость, преимущества, гибкость и риск ИТ-проектов — охватывая как финансовые, так и нефинансовые аспекты.

нансовые аспекты разработки, развертывания и поддержки КИС.

**Метод расчёта экономической добавленной стоимости** (Economic Value Added, EVA), при котором в качестве основного параметра оценки используется чистая операционная прибыль компании за вычетом соответствующих затрат на капитал. Рассчитывается как разность между операционной прибылью за вычетом налогов, но до вычета процентов, и произведением средневзвешенной стоимости капитала на величину инвестиций, осуществленных к началу периода. Может также рассчитываться как произведение величины инвестированного капитала на разность между выраженной в процентах рентабельностью инвестиций и выраженной в процентах средневзвешенной стоимостью капитала.

**Модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR, Modified Internal Rate of Return)** – это ставка в коэффициенте дисконтирования, уравнивающая притоки и оттоки средств по проекту.

## **Н**

**Наследование** – это построение новых классов на основе существующих с возможностью добавления или переопределения свойств (атрибутов) и поведения (операций).

**Нотация моделирования** – совокупность графических элементов, которые используются для создания моделей. Процесс бизнес-моделирования основан на использовании различных диаграмм.

## **О**

**Объект** – осязаемая сущность (tangible entity) – предмет или явление (процесс), имеющие четко выраженные границы, индивидуальность и поведение. Любой объект обладает состоянием, поведением и индивидуальностью

**Операция** – это услуга, которую можно запросить у любого объекта данного класса. Операции реализуют поведение экземпляров класса. Описание операции включает четыре части: имя; список параметров; тип возвращаемого значения; видимость.

**Обобщение** – это связь «тип – подтип». Оно реализует механизм наследования, поддерживает полиморфизм.

**Отношение (Relationship)** – семантическая связь между отдельными элементами модели.

**Организационная структура предприятия (ОСУ)** – это совокупность звеньев (структурных подразделений) и связей между ними.

## II

**Пакет** – это общий механизм для организации элементов в группы. Это элемент модели, который может включать другие элементы. Каждый элемент модели может входить только в один пакет. Пакет является: средством организации модели в процессе разработки, повышающим её управляемость и читаемость, и единицей управления конфигурацией.

**Параллелизм** – наличие в системе нескольких потоков управления одновременно. Объект может быть активен, т. е. может порождать отдельный поток управления. Различные объекты могут быть активны одновременно.

**Персонал** – люди (специалисты), требующиеся для планирования, организации, приобретения, установки, эксплуатации и развития информационных систем и сервисов, нанимаемые по контрактам или используемые как внешний ресурс (аутсорсинг)

**Подсистема** – это комбинация пакета (может включать другие элементы модели) и класса (обладает поведением). Подсистема реализует один или более интерфейсов, определяющих её поведение.

**Поведение объекта** определяет действия объекта и реакцию объекта на запросы от других объектов. Поведение представляется с помощью набора сообщений, воспринимаемых объектом (операций, которые может выполнять объект).

**Полиморфизм** – способность класса принадлежать более чем одному типу, это способность скрывать множество различных реализаций под единственным общим именем или интерфейсом.

**Приложения** – пользовательские программные системы, автоматизирующие обработку информации

**Проект** – это уникальная деятельность, имеющая начало и конец во времени, направленная на достижение определённого результата (цели), создание определённого уникального продукта или услуги при заданных ограничениях по ресурсам и срокам, а также требованиям к качеству и допустимому уровню риска.

**Простой период окупаемости** PP (Payback Period) – это период, за который кумулятивная сумма (сумма нарастающим итогом) денежных поступлений сравнивается с суммой первоначальных инвестиций.



**Процесс** — это совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы.

**Р**

**Реальные инвестиции** – приобретение, а также создание материальных и нематериальных активов, необходимых для обеспечения производственной или подобной ей деятельности.

**Риск** – угроза осуществления неблагоприятного события.

**С**

**Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard)**– один из инструментов стратегического менеджмента, позволяющий измерить эффективность компании при помощи специально подобранных и взвешенных (сбалансированных) индикаторов, которые комплексно отражают её текущее состояние.

**Системы поддержки принятия решений** («Business Intelligence») – программные средства, функционирующие в рамках организации и обеспечивающие функции доступа и анализа информации, которая находится в хранилище данных, а также обеспечивающие принятие правильных и обоснованных управленческих решений.

**Средняя доходность инвестиций** ARR (Average Rate of Return) представляет собой отношение среднего за определенный период инвестирования притока денежных средств (например, средней чистой прибыли) к величине инвестированного капитала.

**Совокупная стоимость владения** (Total Cost of Ownership) – представляет собой модель анализа финансовой стороны использования информационных технологий, её используют для определения стоимости приобретения, установки, администрирования, технической поддержки и сопровождения, модернизации, вынужденных простоев и других ИТ-затрат, т.е. затрат на создание и сопровождение информационной инфраструктуры.

**Состояние объекта** определяется значениями его свойств (атрибутов) и связями с другими объектами, оно может меняться со временем.

**Спецификация информационной системы** – это набор исходных требований и параметров, которым должна удовлетворять информационная система в результате её создания

**Сценарий (scenario)** – определенная последовательность

действий, которая описывает действия актеров и поведение моделируемой системы в форме обычного текста.

**T**

**Типовое проектное решение (ТПР)** – это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение. Метод типового проектирования отличается возможностью декомпозиции проектируемой ИС с разделением на компоненты, в число которых входят программные модули, подсистемы, комплексы задач и др. Для реализации компонентов можно воспользоваться типовыми решениями, которые уже существуют на рынке, и настроить их под нужды конкретной организации.

**Тиражный продукт** (готовое решение) – это типовый программный продукт со стандартным набором функций.

**X**

**Хранилище Данных** (Data Warehouse) – предметно-ориентированные, интегрированные, неизменяемые, поддерживающие хронологию наборы данных, организованные для целей поддержки управления, призванные выступать в роли единого и единственного источника информации, обеспечивающего менеджеров и аналитиков достоверной информацией, необходимой для оперативного анализа и принятия решений.

**Ц**

**Ценность фирмы** – это то реальное богатство, которым обладают (и которое могут получить в денежной форме, если они того пожелают и продадут свою собственность) владельцы фирмы, с точки зрения экономической теории доказуемо, что ценность фирмы в любой момент времени равна современной стоимости всех её будущих денежных поступлений.

**Ч**

**Чистые инвестиции** – расходы, направленные на создание новых (дополнительных) объектов основных фондов, а также расходы на их модернизацию (т.е. на придание дополнительных полезных свойств объекту основных фондов, допустим, повышение производительности).

## Общепринятые сокращения

<i>Символы</i>	<i>Расшифровка</i>
APICS	Association for Operation Management
APS	Advanced Planning and Scheduling
ARIS	Architecture of Integrated Information System
ARR	Average Rate of Return
BSC	Balanced Scorecard
BI	Business Intelligence
BRM	Business Rules Management
CASE-	Computer - Aided Software Engineering
CIM	Computer-Integrated Manufacturing
CMM	Capability Maturity Model
CMMS	Computerized Maintenance Management System
CPN	Colored Petri Nets
CRM	Customer Relationship Management
CRP	Capacity Requirements Planning
DFD	Data Flow Diagrams
DSC	Distributed Control Systems
DSS	Decision Support Systems
DW	Data Warehouse
EAM	Enterprise Asset Management
ECM	Enterprise Content Management
ERP	Enterprise Resource Planning
ERP II	Enterprise Resource and Relationship Processing
EVA	Economic Value Added
GPSS	General Purpose Simulating System
IDA	Intelligent Data Analysis
ICAM	Integrated Computer-Aided Manufacturing
ICOM	Input, Control, Output, Mechanism
IDEF	Icam DEfinition
IRR	Internal Rate of Return
HRM	Human Resources Management
KM	Knowledge Management

<i>Символы</i>	<i>Расшифровка</i>
KDD	Knowledge Discovery In Data
MES	Manufacturing Execution System
MIRR	Modified Internal Rate of Return
MSF	Microsoft Solutions Framework
MPS	Master Planning Scheduling
MRP	Material Requirements Planning
MRPII	Manufacturing Resource Planning
NV	Net Value
NPV	Net Present Value
OLAP-	On-Line Analytical Processing System
OLTP	On-line Transaction Processing System
OMG	Object Management Group
OMT	Object Modeling Technique
OOSE.	Object Oriented Software Engineering
PDM	Product Data Management
PI	Profitability index
PLC	Programmable Logic Controller
PLM	Product Lifecycle Management
PP	Payback Period
RAD	Rapid Application Development
REJ	Rapid Economic Justification
ROI	Return on Investment
RUP	Rational Unified Process
SADT	Structured Analysis and Design Technique
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCM	Supply Chain Management
SCRP	Customer Synchronized Resource Planning
SIMAN	SIMulation ANalysis
SRM	Supplier Relationship Management
TCO	Total Cost of Ownership
TVO	Total Value of Opportunities
TEI	Total Economic Impact
UML	Unified Modeling Language
UOW	Unit of work

<i>Символы</i>	<i>Расшифровка</i>
АС	Автоматизированные системы
АСУ	Автоматизированная система управления
АСУП	Автоматизированная система управления предприятием
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АС ТПП	Автоматизированная система управления технологической подготовкой производства
ЖЦ	Жизненный цикл
ЖЦИС.	Жизненный цикл информационной системы
ИСУП	Информационная система управления предприятием
ИП	Инвестиционный проект
ИС	Информационная система
ИТ	Информационные технологии
КИС	Корпоративная информационная система
ЛПР	Лицо, принимающим решение
МС	Международный стандарт
МТР	Материально-технические ресурсы
ООМ	объектно-ориентированное моделирование
ОСУ	Организационная структура предприятия
ПО	Программное обеспечение
САПР	Система автоматизированного проектирования
ССВ (ТСО)	Совокупная стоимость владения
ТОРО	Техническое обслуживание и ремонт оборудования
ТПР	Типовое проектное решение
ЭТП	Электронная торговая площадка

*Учебное издание*

**МАЙОРОВ Евгений Евгеньевич  
ТАЮРСКАЯ Ирина Соломоновна**

**КОРПОРАТИВНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ**

Учебник

Формат 60×84 1/16  
Тираж 100 экз. Усл.-печ. л. 29  
Подписано в печать 30.12.20

Издательство Университета при МПА ЕврАзЭС  
194044, Санкт-Петербург,  
ул. Смолячкова, д. 14, корп. 1, лит. Б