

Министерство образования и науки РФ  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОУВПО «АмГУ»

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ИУС  
\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_

УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине «Корпоративные информационные системы»

для студентов направления подготовки 230100.68 – Информатика и  
вычислительная техника

Составитель: доцент, к.т.н. Самохвалова С.Г.

Факультет Математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

2010

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Факультета математики и информатики  
Амурского государственного университета

**С.Г. Самохвалова**

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Корпоративные информационные системы» для студентов очной формы обучения направления подготовки 230100.68 – Информатика и вычислительная техника. - Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2010. – с.

Учебно-методические рекомендации ориентированы на оказание помощи студентам очной формы обучения по направлению подготовки 230100.68 – Информатика и вычислительная техника для успешного освоения дисциплины «Корпоративные информационные системы».

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Рабочая программа дисциплины   | 4  |
| 2. График самостоятельной учебной работы студентов по дисциплине  | 13 |
| 3. Конспект лекций по дисциплине  | 13 |
| 4. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ   | 72 |
| 5. Перечень программных продуктов, используемых в преподавании дисциплины<br>«Корпоративные информационные системы» | 96 |
| 6. Фонд тестовых и контрольных заданий для оценки качества знаний   | 96 |
| 7. Карта обеспеченности дисциплины кадрами профессорско -<br>преподавательского состава                             | 98 |

Федеральное агентство по образованию РФ  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ГОУВПО «АмГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ В.В. Проказин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине: Корпоративные информационные системы

По направлению подготовки: 230100.68 – Информатика и вычислительная техника

**КУРС: 6**

**СЕМЕСТР: 2**

**ЛЕКЦИИ: 18 (ЧАС.)**

**ЭКЗАМЕН: НЕТ**

Лабораторные занятия: 54 (час.)

Зачет: 2 семестр

Самостоятельная работа: 62 (час.)

Всего часов: 134 (час.)

Составитель: к.т.н., доцент, Самохвалова С.Г.

Факультет Математики и информатики

Кафедра Информационных и управляющих систем

2010 г.

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта ВПО подготовки магистра по направлению 230100.68 – Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Информационных и управляющих систем

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г., протокол № \_\_

Заведующий кафедрой

А.В. Бушманов

Рабочая программа одобрена на заседании УМС 230201 – информационные системы и технологии

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г., протокол № \_\_

Председатель

А.В. Бушманов

**Согласовано**

Начальник УМУ

\_\_\_\_\_ Г.Н. Горопчина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

**Согласовано**

Председатель УМС факультета

\_\_\_\_\_ С.Г. Самохвалова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

**Согласовано**

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Бушманов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

### Цели изучения дисциплины.

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний об общих принципах работы КИС, их архитектуре, применении их функциональных возможностей в экономической сфере, а также выработка практических навыков эксплуатации систем данного класса.

### Задачи изучения дисциплины.

Задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении студентами знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса, а именно:

сформировать общее представление о содержании и особенностях работы КИС, в том числе при подготовке и обосновании принимаемых в процессе осуществления финансово-хозяйственной деятельности предприятия решений, обучить экономическим, управленческим и производственным технологиям, реализуемым в КИС и их применении на предприятиях, закрепить навыки применения (работы в) системах класса КИС на примере ПО класса ERP.

В процессе изучения дисциплины студенты должны:

#### **Иметь представление:**

основных методах и технология управления предприятием, в том числе производством, товародвижением, сервисом и пр.  
основах построения и архитектуре КИС,  
месте КИС на современном производственном предприятии.

#### **Знать:**

понятие КИС и её возможности,  
основные принципы работы КИС и технологии, которые они реализуют,  
проблемы внедрения и использования КИС на предприятиях,  
тенденции и перспективы развития КИС;  
результаты применения и реализации современных технологий в корпоративных информационных системах;  
особенности использования КИС для поддержки принятия решений.

#### **Уметь:**

анализировать экономико-информационную среду предметной области и устанавливать структурное представление и взаимосвязи с другими компонентами информационного пространства;  
классифицировать существующие КИС и определять необходимость применения КИС;

анализировать информационные потоки, моделировать бизнес-процессы предприятия, подлежащие автоматизации средствами КИС, систематизировать документооборот, определить уровень автоматизации задач и состав автоматизированных и неавтоматизированных работ;

использовать методы прогнозирования производства, закупок и сбыта для управления предметной областью;

анализировать существующий рынок КИС, выделять критерии выбора системы.

## 1. Содержание дисциплины

### 1.1. Региональный компонент ДНМ.02

### 1.2. Наименование тем, их содержание, объем в лекционных часах

#### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

| № темы | Наименование темы   | Кол-во часов |
|--------|---|--------------|
| 1      | Концепция КИС   | 2            |
| 2      | Эволюция развития стандарта управления промышленным предприятием  | 4            |
| 3      | КИС для автоматизированного и административного управления. Информационные технологии управления корпорацией.                   | 4            |
| 4      | Проектирование и моделирование КИС. Выбор аппаратно-программной платформы. Интеллектуальные компоненты. Программирование в КИС. | 2            |
| 5      | Реализация архитектуры КИС.   | 2            |
| 6      | Корпоративные стандарты, их структура и функции. Проблемы корпоративной стандартизации.   | 2            |
| 7      | Анализ отечественного и зарубежного рынков программных продуктов по автоматизации корпоративной деятельности                    | 2            |
| ИТОГО  |   | <b>18</b>    |

### Тема 1. Концепция КИС

КИС как инструмент управления предприятием. Понятие и особенности КИС. Сфера применения КИС. Основные характеристики КИС. Требования КИС к предприятию. КИС как инструмент поддержки управленческих решений. Классификация интегрированных систем управления предприятием.

Планирование производства и управления запасами: методы производственного планирования.

## **Тема 2. Эволюция развития стандарта управления промышленным предприятием**

Предпосылки возникновения КИС. Планирование потребностей в материалах MRP I. Системы MRPI/CRP. Замкнутый цикл MRP. Планирование ресурсов производства MRP II. Планирование ресурсов предприятия ERP. Тенденции развития стандартов систем управления производственным предприятием – ERP II.

## **Тема 3. КИС для автоматизированного и административного управления. Информационные технологии управления корпорацией.**

Принципы построения КИС. Проблемы и особенности внедрения и сопровождения. Достоинства и недостатки различных подходов к построению КИС (своими силами, силами сторонних фирм и пр.). Общая структура КИС: основные подходы к выделению функциональных подсистем. Варианты формирования функциональных подсистем. Типовой набор основных функциональных подсистем, сложившийся к настоящему времени. Риски автоматизации.

## **Тема 4. Проектирование и моделирование КИС**

Структура КИС, подходы к проектированию и реализации, архитектура КИС, информационные технологии, на которых базируются КИС, в том числе Internet и Intranet.

Выбор КИС для исследуемого предприятия, этапы внедрения, состав работ по внедрению КИС, очередность внедрения подсистем, риски внедрения КИС.

## **Тема 5. Реализация архитектуры КИС**

Краткий обзор КИС. Преимущества конкретной КИС класса MRPII (ERP). Результаты внедрения. Декомпозиция структуры ERP-системы.

## **Тема 6. Корпоративные стандарты, их структура и функции. Проблемы корпоративной стандартизации.**

Характеристика подсистемы. Интеграция с другими подсистемами. Методы управления производством. Функциональные модули подсистемы. Понятие ВОМ. Проведение операций в условиях автоматизированной обработки информации. Дополнительные возможности.

## Тема 7. Анализ отечественного и зарубежного рынков программных продуктов по автоматизации корпоративной деятельности

Понятие типизации программных средств. Критерии и уровни их типизации. Проблемы использования типовых программных средств. Обзор появившихся на российском рынке разработок в области автоматизации деятельности предприятия: западные и отечественные системы.

### 1.3. Лабораторные занятия, их содержание и объем в часах.

#### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Наименование темы  | Кол-во часов |
|--|--------------|
| 1. Аналитический обзор существующих КИС.   | 2            |
| 2. База данных для учета товаров на складах  | 12           |
| 3. Знакомство с технологией структурного анализа и проектирования SADT, на примере CASE-системы BPWin 4.0.                                       | 10           |
| 4. Синхронизация IDEF0 и DFD диаграмм бизнес процесса предприятия со структурой реляционной базы данных, на примере CASE-систем BPWin/ERWin 4.0. | 10           |
| 5. Инструментальные средства Total Quality Management (TQM).   | 12           |
| 6. Знакомство с диаграммами расписаний проектов. Создание Gantt диаграммы расписания проекта.  | 8            |
| <b>Итого</b>   | <b>54</b>    |

### 1.4. Самостоятельная работа студентов

В качестве самостоятельной работы по дисциплине «Корпоративные информационные системы» студенты готовят рефераты по следующим темам:

Вычисление стоимости продукта через прямые затраты (Direct Cost).

Вычисление стоимости продукта через косвенные расходы. Методология функционально-стоимостного анализа ABC (Activity-based Cost).

Использование метода АВМ (Activity-based Management) для процессного управления предприятием.

Использование метода АВВ (Activity-based Budgeting) для бюджетирования предприятия, использующего процессный подход.

Методология структурного анализа и проектирования Йодан / Де Марко.

Методология структурного системного анализа Гейна / Сарсона (Gane-Sarson).

Методология развития систем Джексона (Jackson).

Методология развития структурных систем Варнье-Орра (Warnier-Orr).

Методология анализа и проектирования систем реального времени Уорда-Мэллори (Ward-Mellor) и Хатли (Hatley).

Методология информационного моделирования Мартина (Martin).

Системы реального времени и методологии проектирования / анализа таких систем.

CASE - системы поддержки методологий структурного анализа и проектирования (кроме ERWin / BPWin).

Средства структурного анализа. STD (State Transition Diagrams) - диаграммы переходов состояния. Примеры.

Средства построения расписаний проектов. Gantt, Pert, timeline диаграммы.

Методика TQM (Total Quality Management, тотальный контроль качества) разработки документации бизнес процессов предприятия.

### 1.5. Вопросы к зачету

1. Данные и информация.
2. Информационная система (ИС), банк данных .
3. Требования к ИС.
4. Корпоративные ИС (КИС). Требования.
5. Архитектура КИС.
6. Типы производства: дискретный, непрерывный (процессный), проектный. Особенности автоматизации управления производством каждого типа.
7. Типы КИС: системы MRP (Materials Requirements Planning)
8. Типы КИС: системы MRP II (Manufacturing Resources Planning)
9. Типы КИС: CRP (Capacity Requirements Planning)
10. Типы КИС: системы ERP (Enterprise Resources Planning)
11. Типы КИС: системы CRM .
12. Типы КИС: системы CSRP (Customer Synchronized Resources Planning)
13. Стандарты на систему качества ISO 9000.
14. Функциональный подход к управлению предприятием. Примеры.
15. Процессный подход к управлению предприятием. Примеры.
16. Матричный подход к управлению предприятием. Примеры.
17. Системы электронного документооборота. Сферы использования. Примеры.
18. Категории документов, операции над документами. Маршрут документа. Открытые и заранее заданные маршруты.
19. Управление документооборотом. Функций системы электронного документооборота.
20. Электронная цифровая подпись. Механизм асимметричного шифрования.
21. Управление ЭЦП в системе электронного документооборота.
22. Лицензирование ЭЦП и решения вопросов относящихся ЭЦП.
23. Жизненный цикл КИС. Подходы.
24. Бизнес процесс. Поток работ.
25. Методологии структурного анализа и проектирования.

26. SADT методология структурного анализа и проектирования.
27. Система нотаций IDEF (Integration Definition for Function Modeling).
28. Система нотаций DFD (Data Flow Diagramming)
29. Применение IDEF и DFD нотаций для графического представления бизнес процессов на предприятии.
30. Методики разработки и внедрения КИС. Примеры.
31. Системы управления проектами.
32. Графическое представление расписаний проектов. Gantt, Pert диаграммы.
33. Современные системы управления базами данных как средства хранения данных КИС.
34. Современные вычислительные системы как средства функционирования КИС на аппаратном уровне.
35. Подходы TQM. Диаграммы TQM для представления бизнес процесса предприятия.

#### 1.6. Виды контроля.

Для проверки эффективности преподавания дисциплины проводится контроль знаний студентов. При этом используются следующие виды контроля:

- *текущий контроль* за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения аудиторных занятий посредством устного опроса, проведения контрольных работ или осуществления лекции в форме диалога.

- *промежуточный контроль* осуществляется два раза в семестр в виде анализа итоговых отчетов на аттестационные вопросы.

- *итоговый контроль* в виде зачета осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля и сдачи отчета по самостоятельной работе и экзамена устного или письменного при ответах экзаменуемого на два вопроса в билете и дополнительные вопросы по желанию экзаменатора.

#### 1.7. Требования к знаниям студентов, предъявляемые на зачете

Для получения зачета посещать занятия, проявлять активность в аудитории, обязан выполнить все лабораторные работы, знать теоретический материал в объеме лекционного курса, защитить реферат по самостоятельной работе.

### 2. Учебно-методические материалы по дисциплине

#### 2.1. Перечень обязательной (основной) литературы

1 Сатунина А.Е. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 352 с.

2 Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник. – М.: ИНТРА-М, 2007. – 416 с.

## 2.2. Перечень дополнительной литературы

1. Информационные системы и технологии управления: учеб.: рек. Мин.обр. РФ/ под ред Г.А. Титоренко:-3-е изд., перераб. и доп.- М:ЮНИТИ-ДАНА, 2010.-592с.

2 Информационные системы и технологии в экономике и управления: учеб.: доп. УМО/ под ред. В.В. Трофимова:-3-е изд., перераб. и доп.- М:Юрайт, 2009.-521с.

## 3. Необходимое техническое и программное обеспечение

Лекции проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин.

Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс на 10 посадочных рабочих мест пользователей.

## 4. Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины

| Номер недели | Номер темы | изучаемые на лекции Вопросы, | Занятия      |              | и методические пособия<br>Используемые наглядные | Самостоятельная работа студентов                  |      | Форма контроля |
|--------------|------------|------------------------------|--------------|--------------|--|---|------|----------------|
|              |            |                              | Практические | Лабораторные |  | Содержание  | Часы |                |
| 1            | 2          | 3                            | 4            | 5            | 6  | 7   | 8    | 9              |
| 1            | 1          | 1-5                          |              | 1            | 2.1.   | Выбор темы самостоятельно<br>й работы             | 5    | злр            |
| 2            | 2          |                              |              |              |  |   |      |                |
| 3            | 3          | 7-9                          |              | 2            | 2.2  | Поиск литературы по<br>самостоятельно<br>й работы | 10   | злр            |
| 4            |            |                              | 2.1.         |              | злр  |   |      |                |
| 5            |            |                              |              |              |  |   |      |                |
| 6            | 4          | 10-12                        |              | 3            | 2.1.   | Работа с<br>литературой и<br>поиск                | 24   | злр            |
| 7            |            |                              |              |              |  |   |      |                |
| 8            |            | 15-17                        |              | 4            | 2.1.   | информации в<br>сети Интернет                     |      | злр,<br>сб.    |
| 9            | 5          |                              |              |              |  |   |      |                |

|    |   |       |  |   |     |  |   |           |     |
|----|---|-------|--|---|-----|--|---|-----------|-----|
| 10 |   |       |  |   |     |  |   |           |     |
| 11 |   | 13-16 |  | 5 | 2.2 | Написание отчета                         | 6 | злр       |     |
| 12 | 6 |       |  |   | 2.2 |  |   | злр, защ. |     |
| 13 |   |       |  |   | 2.2 | Защита отчета по самостоятельно й работе |   | 4         | злр |
| 14 |   |       |  |   |     |  |   |           | 2.1 |
| 15 | 7 | 18-20 |  |   |     |  |   |           |     |
| 16 |   |       |  |   |     |  |   |           |     |
| 17 |   |       |  |   |     |  |   |           |     |
| 18 |   |       |  |   |     |  |   |           |     |

## 2. ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Понятие «самостоятельная работа» имеет две стороны: во-первых, это единственный метод усвоения знаний, во-вторых, это одна из организационных форм обучения.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды работ:

- подготовку к лабораторным работам, зачету;
- работу с периодическими изданиями, с нормативно-правовой документацией;
- текущие консультации.

## 3. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1 Введение

Управление предприятием, или говоря современным языком, управление бизнесом, с тех пор, как появились первые предприятия (т. е., по крайней мере, за последние 25 – 50 тыс. лет) претерпело некоторые изменения. Но основа этого процесса осталась та же. Руководитель принимает решения на основании той информации, которая ему доступна на момент принятия решения, а подчиненные принимаются с той или иной степенью прилежания исполнять это решение, как только им станет оно известно. Понятно, что эффективность системы управления в целом зависит от следующих аспектов:

- насколько быстро информация о состоянии дел и событиях попадает к руководителю;
- насколько эта информация правильная и своевременная (адекватна и актуальна);
- насколько быстро и достоверно принятое решение будет доведено до исполнителей;
- насколько действенен контроль со стороны руководителя над исполнением им же принятых решений (кнуток, пряник и все то, что перечислено в предыдущих трех пунктах).

Квалификацию руководителей и, соответственно, качество принимаемых на основе адекватных и актуальных данных решений оставим за скобками, дабы не обижать уважаемых и добропорядочных господ (товарищей, превосходительств, сиятельств, преосвященств и т.п.).

Для обеспечения этой самой эффективности в различные времена применялись самые разнообразные технические средства от тамтамов и почтовых голубей до суперкомпьютеров,

компьютерных сетей интернет, ERP систем и других современных аналогов тамтамов. Для того, чтобы пытливые умы смогли постичь основы этих малопонятных и жутко дорогих вещей и придуман был

## 1.2 Попытка ответить на вопрос «Что же такое Корпоративная Информационная Система?»

Ответ на этот вопрос связан с пониманием того факта, что любой собственник компании (предприятия,) желает управлять своим бизнесом с наибольшей эффективностью. Это значит, что компания должна контролировать и планировать свои расходы и доходы, и быть конкурентоспособной на рынке.

Современный рынок требует, чтобы вся продукция удовлетворяла общепризнанным стандартам качества, которые касаются не только качества конечного продукта, выставляемого на рынке, но и всего процесса производства этого продукта, начиная от выбора поставщиков и заканчивая сервисным обслуживанием.

В настоящее время всемирное распространение получил комплекс стандартов на систему качества предприятия, разработанный ISO (International Standards Organization), точнее, техническим комитетом ISO/TC 176 (ИСО/ТК 176). Этот комплекс стандартов имеет общее название ISO 9000 (ИСО 9000). Структура ИСО 9000 показана на рис. 1.



Рисунок 1. Структура семейства стандартов ИСО 9000

Внедрение и поддержание на предприятии системы качества в соответствии со стандартами семейства ИСО 9000 предполагает использование программных продуктов, по крайней мере, трех классов:

- комплексные системы управления предприятием (автоматизированные информационные системы поддержки принятия управленческих решений), АИСППР
- системы электронного документооборота,
- продукты, позволяющие создавать модели функционирования организации, проводить анализ и оптимизацию ее деятельности (в том числе, системы нижнего уровня класса АСУТП и САПР, продукты интеллектуального анализа данных, а также ПО, ориентированное исключительно на подготовку и поддержание функционирования систем качества в соответствии со стандартом ИСО 9000)

Это не значит, что любое предприятие, претендующее на соответствие системе качества ИСО 9000, должно обязательно иметь у себя корпоративную информационную систему. Скорее, это значит, что управление огромными объемами данных, которые циркулируют на предприятии, без КИС будет сопряжено с большими сложностями. Наличие же КИС позволяет поддерживать требуемый ИСО 9000 уровень качества с меньшими затратами на ведение документации и на принятие решений.

Таким образом, внедрение системы качества ИСО 9000 и внедрение корпоративной информационной системы на предприятии взаимосвязаны. Это позволяет дать следующее (функциональное) определение корпоративной информационной системы:

**Корпоративная информационная система (КИС)** – это совокупность информационных систем отдельных подразделений предприятия, объединенных общим документооборотом, таких, что каждая из систем выполняет часть задач по управлению принятием решений, а все системы вместе обеспечивают функционирование предприятия в соответствии со стандартами качества ИСО 9000.

### 1.3 Требования к корпоративным информационным системам

Исторически сложился ряд требований к корпоративным информационным системам. Требования эти таковы:

- Системность;
- Комплексность;
- Модульность;
- Открытость;
- Адаптивность;
- Надежность;
- Безопасность;
- Масштабируемость;
- Мобильность;
- Простота в изучении;
- Поддержка внедрения и сопровождения со стороны разработчика.

В современных условиях производство не может существовать и развиваться без высокоэффективной системы управления, базирующейся на самых современных информационных технологиях. Постоянно изменяющиеся требования рынка, огромные потоки информации научно-технического, технологического и маркетингового характера требуют от персонала предприятия, отвечающего за стратегию и тактику развития высокотехнологического предприятия быстроты и точности принимаемых решений, направленных на получение максимальной прибыли при минимальных издержках. Оптимизация затрат, повышение реактивности производства в соответствии со все возрастающими требованиями потребителей в условиях жесткой рыночной конкуренции не могут базироваться только на умозрительных заключениях и интуиции даже самых опытных сотрудников. Необходим всесторонний контроль над всеми центрами затрат на предприятии, сложные математические методы анализа, прогнозирования и планирования, основанные на учете огромного количества параметров и критериев и стройной системе сбора, накопления и обработки информации. Экстенсивные пути решения этой проблемы, связанные с непомерным разрастанием управленческого аппарата, даже при самой хорошей организации его работы не могут дать положительный результат. Переход на современные технологии, реорганизация производства не могут обойти и такой ключевой аспект как управление. И путь здесь может быть только один – создание КИС, отвечающей ряду жестких требований.

КИС, прежде всего, должна отвечать требованиям *комплексности* и *системности*. Она должна охватывать все уровни управления от корпорации в целом с учетом филиалов, дочерних фирм, сервисных центров и представительств, до цеха, участка и конкретного рабочего места и работника. Весь процесс производства с точки зрения информатики представляет собой непрерывный процесс порождения, обработки, изменения, хранения и распространения информации. Каждое рабочее место - будь то рабочее место сборщика на конвейере,

бухгалтера, менеджера, кладовщика, специалиста по маркетингу или технолога - это узел, потребляющий и порождающий определенную информацию. Все такие узлы связаны между собой потоками информации, о вещественными в виде документов, сообщений, приказов, действий и т.п. Таким образом, функционирующее предприятие можно представить в виде информационно-логической модели, состоящей из узлов и связей между ними. Такая модель должна охватывать все аспекты деятельности предприятия, должна быть логически обоснована и направлена на выявление механизмов достижения основной цели в условиях рынка - максимальной прибыли, что и подразумевает требование системности. Достаточно эффективное решение этой задачи возможно только на базе строгого учета максимально возможного обоснованного множества параметров и возможности многокритериальных поливариантных анализа, оптимизации и прогнозирования - то есть комплексности системы.

Информация в такой модели носит распределенный характер и может быть достаточно строго структурирована на каждом узле и в каждом потоке. Узлы и потоки могут быть условно сгруппированы в подсистемы, что выдвигает еще одно важное требование к КИС - *модульность* построения. Это требование также очень важно с точки зрения внедрения системы, поскольку позволяет распараллелить, облегчить и, соответственно, ускорить процесс инсталляции, подготовки персонала и запуска системы в промышленную эксплуатацию. Кроме того, если система не создается под конкретное производство, а приобретается на рынке готовых систем, модульность позволяет исключить из поставки компоненты, которые не вписываются в инфологическую модель конкретного предприятия или без которых на начальном этапе можно обойтись, что позволяет сэкономить средства.

Поскольку ни одна реальная система, даже если она создается по специальному заказу, не может быть исчерпывающе полной (нельзя объять необъятное) и в процессе эксплуатации может возникнуть необходимость в дополнениях, а также в силу того, что на функционирующем предприятии могут быть уже работающие и доказавшие свою полезность компоненты КИС, следующим определяющим требованием является *открытость*. Это требование приобретает особую важность, если учесть, что автоматизация не исчерпывается только управлением, но охватывает и такие задачи, как конструкторское проектирование и сопровождение, технологические процессы, внутренний и внешний документооборот, связь с внешними информационными системами (например, Интернет), системы безопасности и т.п.

Любое предприятие существует не в замкнутом пространстве, а в мире постоянно меняющегося спроса и предложения, требующем гибко реагировать на рыночную ситуацию, что может быть связано иногда с существенным изменением структуры предприятия и номенклатуры выпускаемых изделий или оказываемых услуг. Кроме того, в условиях переходной экономики законодательство имеет неустойчивый, динамично меняющийся характер. У крупных корпораций, к тому же могут быть экстерриториальные подразделения, находящиеся в зоне юрисдикции других стран или свободных экономических зон. Это означает, что КИС должна обладать свойством *адаптивности*, то есть гибко настраиваться на разное законодательство, иметь разноязыковые интерфейсы, уметь работать с различными валютами одновременно. Не обладающая свойством адаптивности система обречена на очень непродолжительное существование, в течение которого вряд ли удастся окупить затраты на ее внедрение. Желательно, чтобы кроме средств настройки система обладала и средствами развития - инструментарием, при помощи которого программисты и наиболее квалифицированные пользователи предприятия могли бы самостоятельно создавать необходимые им компоненты, которые органично встраивались бы в систему.

Когда КИС эксплуатируется в промышленном режиме, она становится незаменимым компонентом функционирующего предприятия, способным в случае аварийной остановки застопорить весь процесс производства и нанести громадные убытки. Поэтому одним из важнейших требований к такой системе является надежность ее функционирования, подразумевающая непрерывность функционирования системы в целом даже в условиях

частичного выхода из строя отдельных ее элементов вследствие непредвиденных и непреодолимых причин.

Чрезвычайно большое значение для любой крупномасштабной системы, содержащей большое количество информации, имеет *безопасность*. Требование безопасности включает в себя несколько аспектов:

*Защита данных от потери.* Это требование реализуется, в основном, на организационном, аппаратном и системном уровнях. Прикладная система, какой является, например АСУ, не обязательно должна содержать средства резервного копирования и восстановления данных. Эти вопросы решаются на уровне операционной среды.

*Сохранение целостности и непротиворечивости данных.* Прикладная система должна отслеживать изменения во взаимозависимых документах и обеспечивать управление версиями и поколениями наборов данных.

*Предотвращение несанкционированного доступа к данным внутри системы.* Эти задачи решаются комплексно как организационными мероприятиями, так и на уровне операционных и прикладных систем. В частности, прикладные компоненты должны иметь развитые средства администрирования, позволяющие ограничивать доступ к данным и функциональным возможностям системы в зависимости от статуса пользователя, а также вести мониторинг действий пользователей в системе.

*Предотвращение несанкционированного доступа к данным извне.* Решение этой части проблемы ложится в основном на аппаратную и операционную среду функционирования КИС и требует ряда административно-организационных мероприятий.

Предприятие, успешно функционирующее и получающее достаточную прибыль, имеет тенденцию к росту, образованию дочерних фирм и филиалов, что в процессе эксплуатации КИС может потребовать увеличения количества автоматизированных рабочих мест, увеличения объема хранимой и обрабатываемой информации. Кроме того, для компаний типа холдингов и крупных корпораций должна быть возможность использовать одну и ту же технологию управления как на уровне головного предприятия, так и на уровне любой, даже небольшой входящей в него фирмы. Такой подход выдвигает требование *масштабируемости*.

На определенном этапе развития предприятия рост требований к производительности и ресурсам системы может потребовать перехода на более производительную программно-аппаратную платформу. Чтобы такой переход не повлек за собой кардинальной ломки управленческого процесса и неоправданных капиталовложений на приобретение более мощных прикладных компонентов, необходимо выполнение требования *мобильности*.

*Простота в изучении* - это требование, включающее в себя не только наличие интуитивно понятного интерфейса программ, но и наличие подробной и хорошо структурированной документации, возможности обучения персонала на специализированных курсах и прохождения ответственными специалистами стажировки на предприятиях родственного профиля, где данная система уже эксплуатируется.

*Поддержка разработчика.* Это понятие включает в себя целый ряд возможностей, таких, как получение новых версий программного обеспечения бесплатно или с существенной скидкой, получение дополнительной методической литературы, консультации по горячей линии, получение информации о других программных продуктах разработчика, возможность участия в семинарах, научно-практических конференциях пользователей и других мероприятиях, проводимых разработчиком или группами пользователей и т.д. Естественно, что обеспечить такую поддержку пользователю способна только серьезная фирма, устойчиво работающая на рынке программных продуктов и имеющая довольно ясную перспективу на будущее.

*Сопровождение.* В процессе эксплуатации сложных программно-технических комплексов могут возникать ситуации, требующие оперативного вмешательства квалифицированного персонала фирмы-разработчика или ее представителя на месте. Сопровождение включает в себя выезд специалиста на объект заказчика для устранения последствий аварийных ситуаций, техническое обучение на объекте заказчика, методическую и практическую помощь при необходимости внести изменения в систему, не носящие характер радикальной реструктуризации или новой разработки. Подразумевается также установка новых релизов программного обеспечения, получаемого от разработчика бесплатно силами уполномоченной разработчиком сопровождающей организации или силами самого разработчика.

КИС должна отвечать требованиям:

- Комплексности и системности;
- Модульности;
- Открытости;
- Надежности;
- Безопасности;
- Масштабируемости;
- Мобильности;
- Простоты в освоении;
- Поддержки со стороны разработчика;
- Сопровождения разработчиком или его представителем.

В свою очередь, прикладная система, каковой является АСУ, выдвигает ряд требований к среде, в которой она функционирует. Средой функционирования прикладной системы являются сетевая операционная система, операционные системы на рабочих станциях, система управления базами данных и ряд вспомогательных подсистем, обеспечивающих функции безопасности, архивации и т.п. Как правило, список этих требований и указания по конкретному набору системного программного обеспечения содержатся в документации по конкретной прикладной системе.

#### **1.4 Архитектура КИС**

Архитектура КИС состоит из нескольких уровней.

##### **Информационно-логический уровень.**

Представляет собой совокупность потоков данных и центров (узлов) возникновения, потребления и модификации информации. Может быть представлен в виде модели, на основании которой разрабатываются структуры баз данных, системные соглашения и организационные правила для обеспечения взаимодействия компонентов прикладного программного обеспечения.

##### **Прикладной уровень.**

Представляет собой совокупность прикладных программ и программных комплексов, которые реализуют функционирование информационно-логической модели. Это могут быть системы документооборота, системы контроля над исполнением заданий, системы сетевого планирования, АСУ ТП, САПР, бухгалтерские системы, офисные пакеты, системы управления финансами, кадрами, логистикой, и т.д. и т.п.

##### **Системный уровень.**

Операционные системы и сетевые средства.

**Аппаратный.**

Средства вычислительной техники.

**Транспортный.**

Активное и пассивное сетевое оборудование, сетевые протоколы и технологии.

**1.5 История развития КИС**

Рисунок 3 отражает периоды развития взглядов на функции КИС и характерные названия типов систем в рамках каждого периода. В дальнейшем, мы рассмотрим каждый тип систем подробнее.

Следует отметить, что система любого типа включает в себя системы более ранних типов. Это значит, что системы всех типов мирно сосуществуют и ныне.

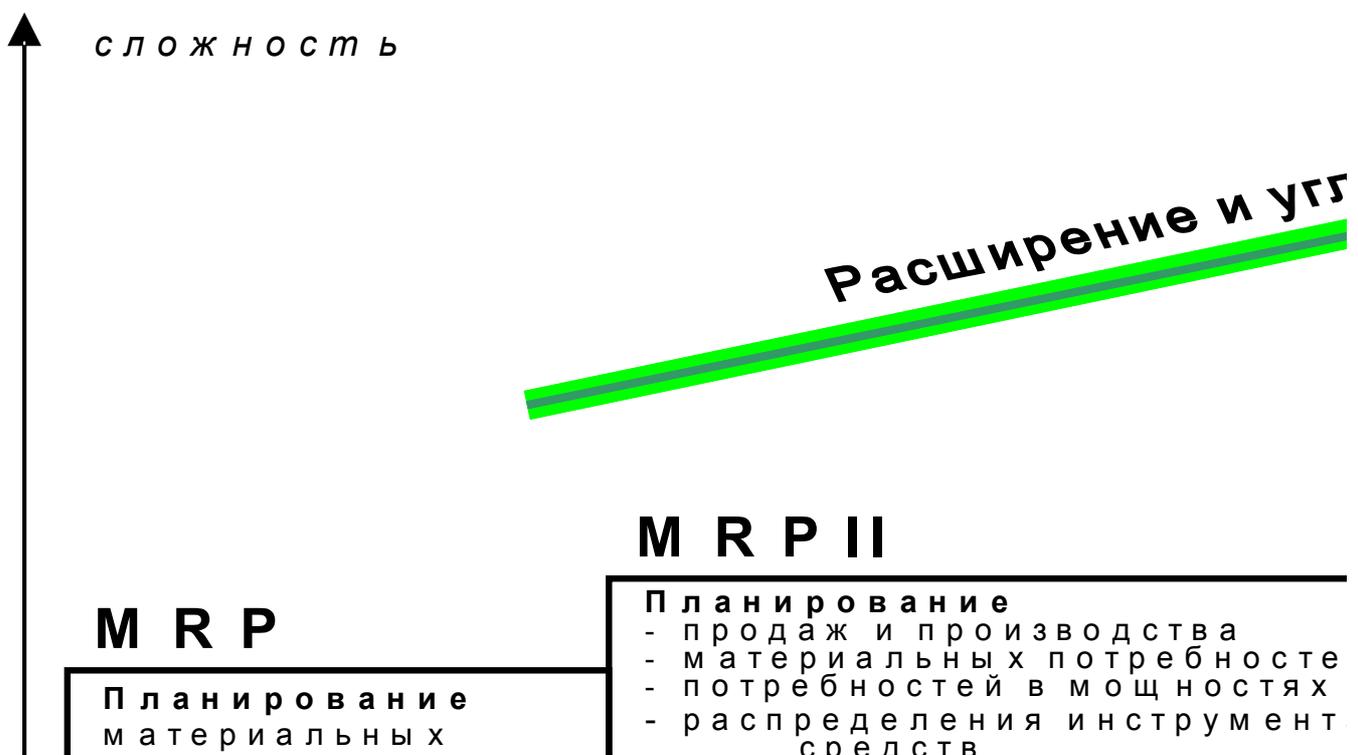


Рисунок 3. История развития корпоративных информационных систем.

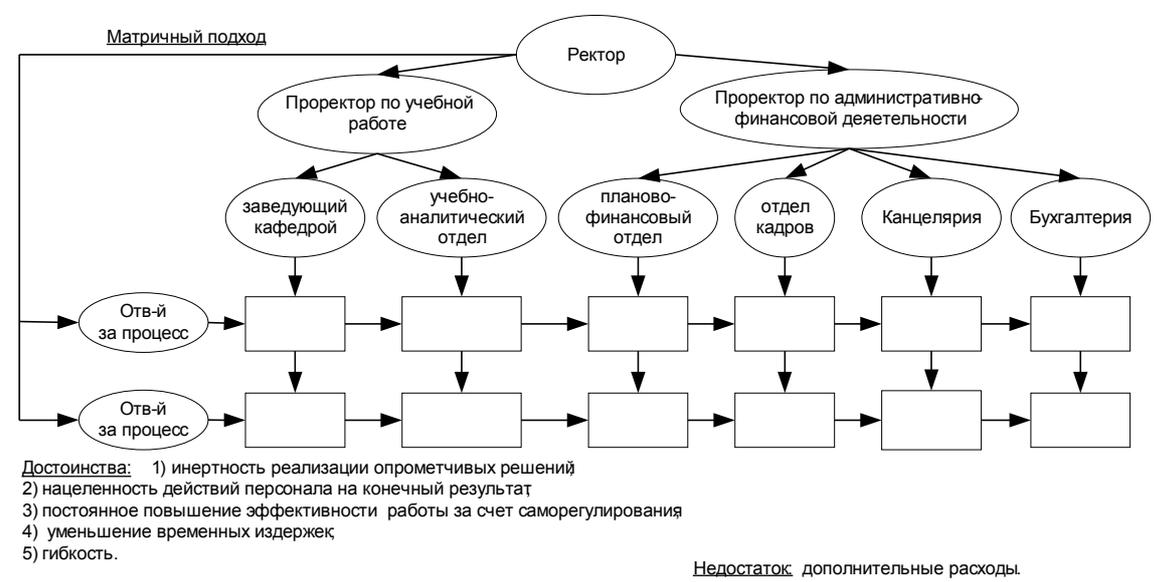
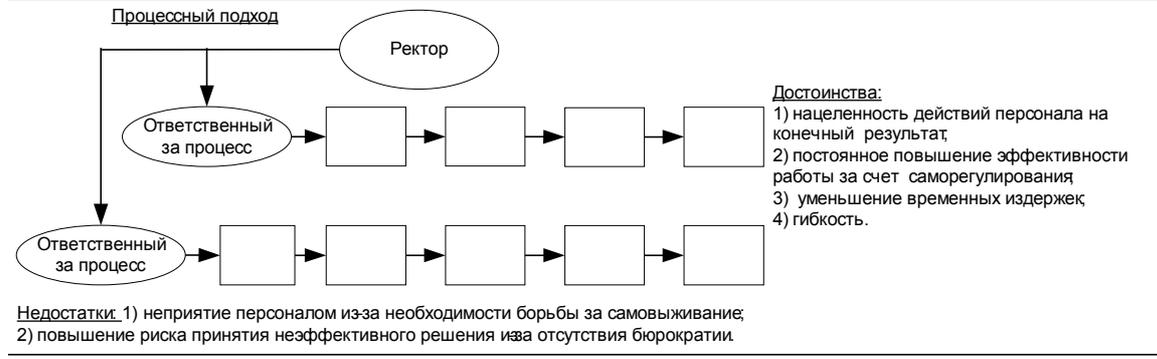
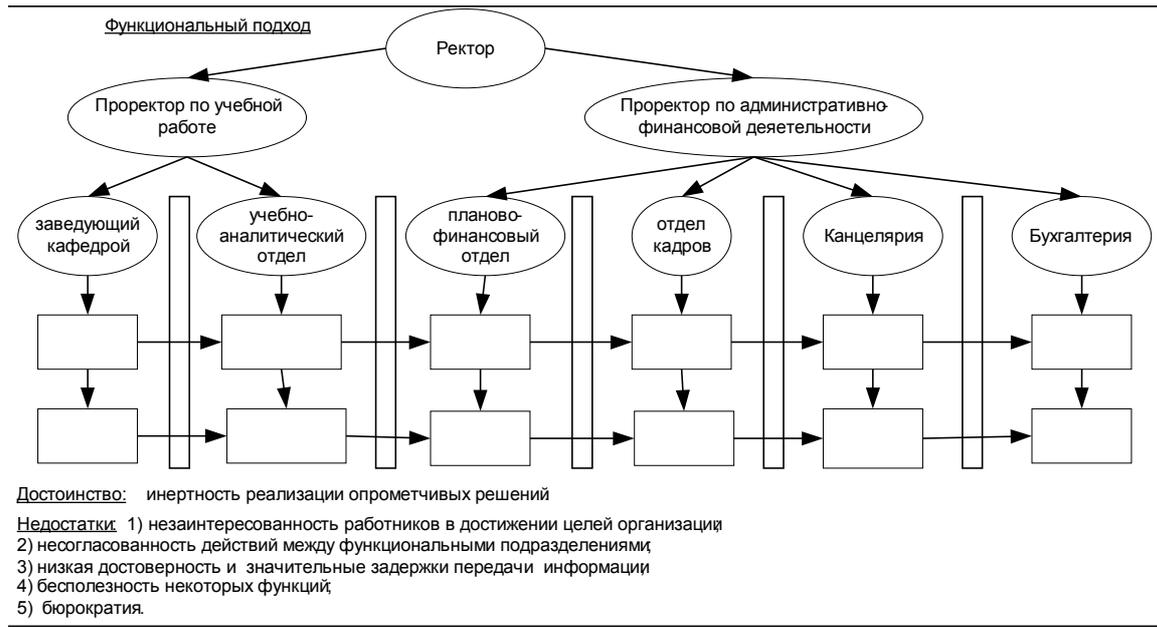
Лекция 2. Анализ деятельности предприятия

**MRP II**

**2.1 Подходы к автоматизированному управлению организационными системами.**

Основные подходы, их достоинства и недостатки показаны на рис. 1

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| <p>60-е гг.<br/>XX век</p> | <p>80-е гг.<br/>XX век</p> |
|----------------------------|----------------------------|



Как видно, функционально-ориентированное управление предприятием имеет такие отличительные черты:

- Разобщенность целей подразделений,
- несовпадения частных интересов подразделений с целевыми задачами предприятия.
- Потенциальная конфликтность взаимоотношений.

Одной из ключевых проблем сложившихся систем управления является доминирование функционального управления в организациях, что порождает множество трудностей. Функциональные структурные подразделения прямо не заинтересованы в общих результатах, поскольку система оценки их деятельности традиционно оторвана от результативности работы предприятия в целом. Разрушительная конкуренция между ними - результат обособленного положения каждого подразделения внутри предприятия.

На практике это переходит в постоянные конфликты между сотрудниками бухгалтерии, финансового и планово-экономического отделов, между отделом сбыта и производством, между производством и инженерными службами, между конструкторами и технологами и т.д. В функционально-ориентированных организационных структурах чрезмерно усложнен обмен информацией между различными подразделениями. А, как известно, актуальная информация является базовым фактором принятия эффективного управленческого решения. Наконец, в функционально-ориентированных структурах сотрудники подразделений не ориентированы на целевые задачи предприятия.

Этот подход жив до сих пор и многие руководители предприятий убеждены, что альтернативы ему не существует. Между тем разрушительные последствия данного подхода особенно сильны в условиях кризиса, при существенных задержках выплаты зарплаты.

Вместе с тем, реальная работа не движется вдоль линейно-функциональной иерархии (такой маршрут имеют поручения руководства, информация по принятию решений и приказы). Она пронизывает предприятия в виде набора *деловых процессов*, которые в большинстве своем никем не управляются и никто за них не отвечает.

**Деловой процесс (бизнес процесс, business process)** - это логически завершенный набор этапов работы, поддерживающий деятельность предприятия и реализующий его политику, направленную на достижение поставленных целей.

Как правило, набор деловых процессов для каждого предприятия своеобразен. Такие процессы, так или иначе, существуют на каждом предприятии. Проблема заключается в их упорядочивании и организации управления.

Большие потенциальные преимущества управления деловыми процессами заключаются в том, что работа становится более эффективной, поскольку переходит от одного специалиста к другому, от одного подразделения к другому с меньшим количеством ошибок и задержек, а требования клиента удовлетворяются вовремя (чего никак не скажешь о функционально ориентированной организации).

Среди других преимуществ перехода на процессно-ориентированную организацию деятельности можно выделить простоту проведения оптимизации как самих процессов, с точки зрения их организации, синхронизации, взаимной согласованности, так и ресурсов, потребляемых процессами, особенно это касается человеческих ресурсов.

Общепризнанно, что одним из важнейших факторов успеха предприятия является наличие на нем единой мощной "управленческой команды", владеющей ситуацией и работающей согласованно на достижение общей цели. Процессная организация управления в сочетании с другими методами позволяет сформировать такую команду, ориентированную на единые цели предприятия.

Таким образом, необходимость использования процессного подхода становится все более и более очевидной. Внедрение такого подхода требует осознанной реорганизации деятельности предприятия на основе принципов процессно-ориентированного управления. Подобная реорганизация требует определенной технологии перехода от существующей системы к новой, соответствующей поставленным целям. На отечественном рынке услуг большое значение приобретают услуги, связанные с консалтингом, направленным на совершенствование систем управления предприятий. Вторым важным составляющим такого совершенствования, помимо внедрения процессно-ориентированного управления, является внедрение современных информационных технологий, в том числе построенных на основе автоматизированных систем.

Существует также *матричный* подход, который сочетает в себе функционально-ориентированный и процессно-ориентированный подходы. Ответственность за выполнение задания возложена на исполнителей бизнес процесса, а ответственность за контроль качества, за своевременность этапов этого бизнес процесса берут на себя участники различных функциональных групп.

Матричный подход предполагает дополнительные расходы на согласование всех этапов бизнес процесса, поэтому может быть использован в критических секциях управления предприятием, в случаях, когда ошибочное решение управления приводит к катастрофическим последствиям.

Таким образом, можно выделить следующие направления совершенствования системы управления предприятия:

- переход на процессно-ориентированное управление;
- внедрение современных информационных технологий управления.

В последующих лекциях мы рассмотрим инструментарий и технологии, поддерживающие эти направления. При этом понятие "предприятие" будем трактовать довольно широко, как обобщенное название организаций и учреждений, занимающихся производством товаров и услуг, а также для обозначения разнообразных органов управления.

## Лекция 3. Контроль качества на предприятии. Стандарты группы ISO 9000.

### **3.1 Общие сведения о системах качества по ИСО 9000**

Общим термином "ИСО 9000" обозначают для краткости группу международных стандартов по управлению качеством и обеспечению качества, разработанных техническим комитетом ИСО/ТК 176 - независимой организацией ИСО. В эту группу входят:

- руководящие указания по выбору и применению стандартов (ИСО 9000-1, 9000-2, 9000-3, 9004-2, 9004-3, 9004-4)
- стандарты на системы качества (ИСО 9001, 9002, 9003)
- руководящие указания по проверке систем качества (стандарты ИСО 10011-1, 10011-2, 10011-3)
- руководящие указания по разработке руководства по качеству (ИСО 10013)
- словарь терминов (ИСО 8402).

ISO 9000 устанавливает единые международные стандарты на систему управления качеством в любой производственной или сервисной компании. В стандарте определяются те общие методы, которые должны быть использованы при построении системы качества, чтобы гарантировать полное удовлетворение потребностей клиента. Стандарт применяется именно к системе качества ("система качества - совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством" - ИСО 8402) и не

касается технических характеристик продукции и технических требований к процессу производства. Реализация системы качества должна определяться задачами, продукцией, процессами и индивидуальными особенностями конкретной организации. Отличительной чертой стандарта является то, что построенная на его основе система качества не является застывшей. В самом стандарте заложены требования постоянного улучшения в соответствии с предполагаемыми потребностями клиента.

Стандарты ИСО носят, вообще говоря, рекомендательный характер, однако документы серии ИСО 9000 более чем в 90 странах приняты в качестве национальных стандартов. В России в качестве ГОСТов утверждены в настоящее время стандарты ИСО 9001, 9002, 9003 и 10011-1,2,3 (ГОСТ Р ИСО 9001-96, 9002-96, 9003-96 соответственно). Госстандарт России (Государственный комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации) участвует в работе Международной организации по стандартизации (ИСО) в качестве национальной организации по стандартизации (то есть является национальным членом ИСО).

ВНИИС (Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации Госстандарта России) разрабатывает предложения к законодательным актам по сертификации продукции, общие правила по сертификации систем управления качеством, проекты документов на основе стандартов ИСО 9000, правила и процедуры работы органа по сертификации, а также документы, устанавливающие процедуры аккредитации органов по сертификации и порядок оплаты работ по сертификации и аккредитации органов по сертификации. На базе ВНИИС работает секретариат национальной премии по качеству. Госстандарт возложил на ВНИИС, кроме того, задачи по информационному обеспечению предприятий и ведению Госреестра органов сертификации.

И в промышленно развитых странах мира, и в России существуют и законодательные требования, направленные на создание на предприятиях систем качества. В России принято постановление Правительства РФ № 113 от 02.02 1998 г. "О мерах по дальнейшему развитию систем качества на предприятиях РФ", направленное на создание на предприятиях систем качества в соответствии со стандартами ГОСТ Р ИСО 9000 и последующую сертификацию систем качества. В соответствии с этим Постановлением, предприятия, не имеющие сертификат на систему качества, начиная с 1999 г. не будут иметь права на получение Государственного Заказа.

В странах ЕС существуют аналогичные нормативные акты. Так, начиная с 1999 г., все поставщики продукции на рынок ЕС обязаны иметь сертифицированную систему качества. При этом, с точки зрения нормативных документов ЕС, под "поставщиком" понимается не только непосредственный изготовитель продукции, но и любая организация, которая в контрактах с потребителями в странах ЕС выступает в качестве поставщика продукции. Таким образом, российские торговые предприятия, поставляющие продукцию на рынок ЕС, рассматриваются как поставщики и с 1999 г. также должны иметь сертифицированную систему качества в соответствии с ИСО 9000. В противном случае они будут вынуждены работать на рынках ЕС через посредников, имеющих такую систему качества, с соответствующей потерей части прибыли.

Кроме того, наличие сертифицированной системы качества для большинства европейских (а также американских, японских и др.) предприятий является нормой. В соответствии с требованиями такой системы, они подразделяют *поставщиков* на 3 группы:

- *абсолютно надежных* с точки зрения качества поставок, то есть имеющих сертифицированную систему качества (группа А);
- *относительно надежных* с точки зрения качества поставок, то есть внедряющих систему качества (Группа В);
- *ненадежных* с точки зрения качества поставок, то есть не имеющих системы качества (группа С).

По оценкам некоторых экспертов разница в цене закупок у поставщиков группы А и С может достигать 50%. Поэтому российское предприятие, не имеющее сертифицированной системы качества, как правило, попадает в группу С и продает свою продукцию по существенно более низкой цене, чем получает за аналогичную продукцию западное предприятие.

Таким образом, требования современного рынка подталкивают поставщика товаров и услуг к внедрению систем качества. Однако, внедряя на предприятиях систему качества в соответствии с ИСО 9000, предприниматель получает и выгоду:

- за счет перераспределения затрат сокращается та их доля, которая шла на обнаружение и исправление дефектов, общая сумма затрат снижается и появляется дополнительная прибыль;
- повышается исполнительская дисциплина на предприятии, улучшается мотивация сотрудников, снижаются потери, вызванные дефектами и несоответствиями;
- предприятие становится более "прозрачным" для руководства, в связи с этим повышается качество управленческих решений.

Сертификация на соответствие стандартам ИСО 9000 проводится независимыми компаниями (регистраторами), аккредитованными национальной системой регистрации. В процессе сертификации, занимающем, как правило, около двух лет, регистратор проводит один или несколько аудитов - проверок систем качества на соответствие требованиям стандартов и (если находит, что требования стандартов в основном удовлетворены) выдает сертификат, действительный в течение трех лет. Во время действия сертификата регистратор проводит периодические проверки, а по его окончании процедура сертификации повторяется в полном объеме.

### 3.2 Стандарты семейства ИСО 9000.

ИСО 9000 представляет собой семейство стандартов, структура которого представлена на Рис.1. Требования к системам качества подразделяются в зависимости от того, какую продукцию выпускает предприятия, и работает ли оно по полному или неполному циклу выпуска продукции (См. Рис.1 и таблицу 1).

Кроме того, в семейство входит ряд стандартов общего применения, включая стандарты на терминологию.



Рис. 1. Структура семейства стандартов ИСО 9000

Важнейший стандарт семейства - ИСО 9001, применяемый для предприятий, работающих по полному циклу. Остальные стандарты фактически являются его усеченными или несколько модифицированными вариантами.

В таблице 1 приведено соответствие между основной продукцией предприятия и подходящим набором стандартов на систему качества.

Таблица 1

| Вид продукции, выпускаемой предприятием   | Цикл выпуска продукции   | Наименование стандартов на систему качества                      |
|---|--|--|
| Изделия   | Полный цикл, от разработки до сервиса изделия  | ИСО 9001   |
| Изделия   | Неполный цикл, разработка и сервис изделий не производится                                 | ИСО 9002   |
| Изделия   | Производятся только испытания изделий (то есть предприятие является испытательным центром) | ИСО 9003   |
| Сырье и полуфабрикаты   | Не зависит от цикла  | ИСО 9004, часть 1  |
| Услуги (от юридических до транспортных, включая финансовые, образовательные, бытовые, торговые и т.д.);       | Не зависит от цикла  | ИСО 9004, часть 2  |
| Интеллектуальный продукт (включая программное обеспечение, результаты научных исследований, методики и т.д.). | Полный цикл  | ИСО 9001 с дополнениями ИСО 9000, часть 3                        |
| Интеллектуальный продукт (включая программное обеспечение, результаты научных исследований, методики и т.д.). | Неполный цикл  | ИСО 9002 с дополнениями ИСО 9000, часть 3; или ИСО 9004, часть 2 |

### 3.3 ИСО 9000 и информатизация предприятий.

В стандарте ИСО 9001 перечисляются те бизнес-функции предприятия, или, другими словами, *элементы качества*, на которые распространяется действие стандарта:

1. Ответственность руководства
2. Система качества
3. Анализ контракта
4. Управление проектированием
5. Управление документацией
6. Закупки продукции
7. Продукция, предоставленная потребителем
8. Идентификация продукции и прослеживаемость
9. Управление процессами
10. Контроль и проведение испытаний
11. Контрольное, измерительное и испытательное оборудование
12. Статус контроля и испытаний
13. Управление несоответствующей продукцией
14. Корректирующие и предупреждающие действия

15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка
16. Регистрация данных о качестве
17. Внутренние проверки качества
18. Подготовка кадров
19. Техническое обслуживание
20. Статистические методы

Сопоставив вышеприведенные 20 строк с процедурами внедрения КИС, можно обнаружить, что они отражают наиболее типичные бизнес-процессы, в той или иной мере имеющие отношение к качеству выпускаемой продукции. Таким образом, мы приходим к основополагающей идее ИСО 9000: система качества предполагает построение такой структуры управления процессом производства, которая гарантирует выпуск качественного продукта в любой момент, пока система действует. Итак, функционально стандарты семейства ISO 9000 связаны с обеспечением качества системы управления производством изделия.

Создание и внедрение системы качества на предприятии состоит из следующих этапов:

1. обследование организации, выявление несоответствий и узких мест в бизнес-процессах и выдача рекомендаций по возможным путям устранения несоответствий;
2. организация проекта создания и внедрения системы качества, проведение обучения участников проекта от Заказчика;
3. разработка документации системы качества и ее внедрение в подразделениях предприятия;
4. подготовка внутренних аудиторов и проведение плановых внутренних аудитов качества в подразделениях;
5. подготовка к сертификации и проведение сертификационного аудита качества;
6. международная сертификация системы качества.

Внедрение ISO 9000 почти всегда влечет за собой серьезный бизнес-реинжиниринг организации. Сама идея реинжиниринга вплотную связана с внедрением информационных технологий. Ведь программные продукты как для оптимизации бизнес-процессов, так и для их поддержания давно и успешно применяются.

Что же необходимо для внедрения полноценной системы качества? Формально, или, как говорят сами специалисты по ISO 9000, в узком смысле, это обязывает предприятие задокументировать всю свою деятельность по вышеуказанным 20 направлениям, а также (и это немаловажно) обеспечить реальное функционирование бизнес-процессов в организации в полном соответствии с ними. Конечным этапом становится проверка соответствия разработанной системы управления требованиям ISO 9000 и сертификация системы качества соответствующей аудиторской фирмой (например "RWTUV -- Интерсертифика", Lloyd's Register, Det Norske Veritas). Иными словами, необходимо продемонстрировать, что управленческие процедуры, прописанные в документации, реально работают.

Форма изложения документов, необходимых для сертификации системы качества предприятия, не имеет строгой регламентации. Тем не менее, обычно многие инструкции (их может быть несколько десятков) представляют собой набор таблиц с указанием субъектов производства и их взаимодействия в той или иной ситуации и по содержанию во многом аналогичны диаграммам, построенным в соответствии с методологией серии IDEFx и часто используемым для формального представления схемы функционирования предприятия на этапе его информационного обследования при постановке задачи на разработку и внедрение КИС. Таким образом, можно сделать вывод, что в самой документации, которую так или иначе приходится разрабатывать, уже может содержаться часть проекта реинжиниринга и внедрения

**КИС. Все вышеизложенное позволяет говорить о внедрении программных технологий корпоративного уровня и сертифицированной системы качества как о единой проблеме.**

Можно достаточно уверенно утверждать, что на сегодняшний день внедрять системы управления документами на промышленных предприятиях целесообразно только в соответствии с требованиями ИСО 9000 или хотя бы с учетом этих требований. При внедрении и поддержании системы качества могут потребоваться программные продукты по крайней мере трех классов: комплексные системы управления предприятием (автоматизированные информационные системы поддержки принятия управленческих решений), системы электронного документооборота, а также продукты, позволяющие создавать модели функционирования организации, проводить анализ и оптимизацию ее деятельности. Сюда же можно отнести системы нижнего уровня класса АСУТП и САПР, продукты интеллектуального анализа данных, а также ПО, ориентированное исключительно на подготовку и поддержание функционирования систем качества в соответствии со стандартом ИСО 9000 (продукты этой группы достаточно распространены на западном рынке и пока совершенно неизвестны в России). Как считают многие аналитики, опираясь в частности на зарубежный опыт, предприятиям с числом работающих более 800 человек в принципе невозможно обойтись без информационной поддержки при внедрении систем качества.

Итак, система качества как часть системы управления предприятием, сможет эффективно работать и приносить наибольшую выгоду, если ее поддерживают современные информационные системы поддержки принятия управленческих решений, разработанные и внедренные на предприятии в строгом соответствии со спецификой его запросов и уровня развития, а внедрение АСУ и системы качества происходит взаимоувязанно.

В этом случае по мнению многих аналитиков:

- сокращается время внедрения как системы качества, так и поддерживающей ее автоматизированной системы поддержки принятия управленческих решений (до 50%);
- повышается эффективность работы обеих систем (до 80%);
- уменьшается время выхода обеих систем на проектную мощность и сокращается срок окупаемости систем (до 50%);
- повышается инвестиционная привлекательность предприятия, поскольку в промышленно развитых странах правилом является именно совместное использование таких систем.

В таблице 2 показана типовая ситуация внедрения элементов системы качества в ERP – системах.

Таблица 2. Поддержка типовых элементов системы качества ERP-системами

| Элемент системы качества предприятия по ИСО 9001 | Автоматизированное средство поддержки элемента системы качества | Примечание             |
|--|---|------------------------|
| 1. Ответственность руководства                   | ERP-системы   | Частичная поддержка    |
| 2. Система качества                              | ERP-системы   | Частичная поддержка    |
| 3. Анализ контракта                              | ERP-системы   | Поддерживает полностью |
| 4. Управление проектированием                    | ERP-системы   | Частичная поддержка    |
| 5. Управление документацией                      | ERP-системы   | Не поддерживает        |
| 6. Закупки продукции                             | ERP-системы   | Поддерживает полностью |
| 7. Продукция, предоставленная потребителем       | ERP-системы   | Поддерживает полностью |

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| 8. Идентификация продукции и прослеживаемость                     | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 9. Управление процессами  | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 10. Контроль и проведение испытаний                               | ERP-системы | Частичная поддержка (кроме собственно измерений и обработки их результатов) |
| 11. Контрольное, измерительное и испытательное оборудование       | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 12. Статус контроля и испытаний                                   | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 13. Управление несоответствующей продукцией                       | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 14. Корректирующие и предупреждающие действия                     | ERP-системы | Частичная поддержка   |
| 15. Погрузочно-разгрузочные работы, хранение, упаковка и поставка | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 16. Регистрация данных о качестве                                 | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 17. Внутренние проверки качества                                  | ERP-системы | Частичная поддержка   |
| 18. Подготовка кадров   | ERP-системы | Частичная поддержка (информация о кадрах)                                   |
| 19. Техническое обслуживание                                      | ERP-системы | Поддерживает полностью  |
| 20. Статистические методы   | ERP-системы | Частичная поддержка   |
| 21. Маркетинг   | ERP-системы | Частичная поддержка   |
| 22. Анализ затрат на качество                                     | ERP-системы | Частичная поддержка   |
| 23. Бухгалтерия   | ERP-системы | Не поддерживает   |

#### 4.1 История систем MRP.

Как мы уже обсуждали, любая производственная компания борется за конкурентоспособность своих товаров на рынке.

Основными целями производственных компаний являются:

- снижение реальной себестоимости продукции
- повышение производительности производства за счет эффективного планирования производственных мощностей и ресурсов.

С начала 60-х г.г., когда появилась возможность хранения и анализа больших объемов данных (время первых операционных систем и вычислительных комплексов для предприятий), стала развиваться отрасль разработки программного обеспечения для предприятий.

**Задача планирования потребностей в материалах** (Materials Requirements Planning, MRP) оказалась той первой задачей, которая привела к созданию целой индустрии программного обеспечения для управления предприятием.

Решение задачи планирования потребностей в материалах реализуется с помощью алгоритма, который также носит название MRP-алгоритма.

**MRP-алгоритм** – это алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов.

**MRP-методология** – это реализация MRP-алгоритма с помощью компьютерной системы.

Реализация системы, работающей по этой методологии представляет собой компьютерную программу, позволяющую оптимально регулировать поставки комплектующих в производственный процесс, контролируя запасы на складе и саму технологию производства. Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов и комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а следовательно разгрузкой склада.

В настоящее время MRP системы присутствуют практически во всех интегрированных информационных системах управления предприятием.

Изначально MRP системы разрабатывались для использования на производственных предприятиях с дискретным типом производства, например:

- Сборка на заказ (Assembly-To-Order, ATO)
- Изготовление на заказ (Make-To-Order, MTO)
- Изготовление на склад (Make-To-Stock, MTS)
- Серийное (RPT)

Если предприятие имеет процессное производство (Process Industry, Continuous-Batch Processing), то применение MRP-методологии оправдано в случае длительного производственного цикла.

«...MRP системы редко используются для планирования материальных потребностей в сервисных, транспортных, торговых и других организациях непромышленного профиля, хотя потенциально идеи MRP-систем могут быть с некоторыми допущениями применены и для непромышленных предприятий, деятельность которых требует планирования материалов в относительно длительном интервале времени...».

MRP системы базируются на планировании материалов для оптимальной организации производства и включают непосредственно функциональность **MRP**, функциональность по описанию и планированию загрузки производственных мощностей **CRP** (Capacity Resources Planning) и имеют своей целью создание оптимальных условий для реализации производственного плана выпуска продукции.

## 4.2 Структура MRP системы

### 4.2.1 Терминология

- **Материалы** - все сырье и отдельные комплектующие, составляющие конечный продукт. В дальнейшем мы не будем делать различий между понятиями "материал" и "комплектующий".
- **MRP-система, MRP-программа** - компьютерная программа, работающая по MRP алгоритму.
- **Статус материала** является основным указателем на текущее состояние материала. Каждый отдельный материал, в каждый момент времени, имеет статус в рамках MRP-системы, например:
  - материал есть в наличии на складе,
  - материал есть на складе, но зарезервирован для других целей
  - материал присутствует в текущих заказах

- заказ на материал планируется

Как видно, статус материала отражает степень готовности этого материала быть пущенным в производственный процесс.

- **Страховой запас (safety stock)** материала необходим для поддержания процесса производства в случае возникновения непредвиденных и неустраняемых задержек в его поставках. По сути, в идеальном случае, если механизм поставок полагать безупречным, MRP-методология не постулирует обязательное наличие страхового запаса, и его объемы устанавливаются различными для каждого конкретного случая, в зависимости от сложившейся ситуации с поступлением материалов. Подробнее об этом будет рассказано ниже.
- **Потребность в материале** в MRP-программе представляет собой определенную количественную единицу, отображающую возникшую в некоторый момент времени в течение периода планирования необходимость в заказе данного материала.

Различают понятия **полной потребности в материале**, которая отображает то количество, которое требуется пустить в производство, и **чистой потребности**, при вычислении которой учитывается наличие всех страховых и зарезервированных запасов данного материала. Заказ в системе автоматически создается по возникновению отличной от нуля чистой потребности.

Формула вычисления чистой потребности такова:

Чистая потребность = полная потребность – инвентаризовано на руках – страховой запас – зарезервировано для других заказов

#### 4.2.2 MRP–система как черный ящик

Основные элементы MRP системы можно разделить на элементы, предоставляющие информацию, программная реализация алгоритмической основы MRP и элементы, представляющие результат функционирования программной реализации MRP.

На рис. 1 показаны входные и выходные параметры для MRP-системы.



Рисунок 1 Входы и выходы MRP-системы.

*Входные данные:*

### **Программа производства (Основной Производственный План-график (ОПП), Master Production Schedule (MPS))**

*Основной производственный план*, как правило, формируется для пополнения запаса готовой продукции или удовлетворения заказов потребителей.

На практике разработка ОПП представляется петлей планирования. Первоначально формируется черновой вариант для оценки возможности обеспечения реализации по материальным ресурсам и мощностям.

Система MRP осуществляет детализацию ОПП в разрезе материальных составляющих. Если необходимая номенклатура и ее количественный состав не присутствует в свободном или заказанном ранее запасе или в случае неудовлетворительных по времени планируемых поставок материалов и комплектующих, ОПП должен быть соответствующим образом скорректирован.

После проведения необходимых итераций ОПП утверждается как действующий и на его основе осуществляется запуск производственных заказов.

### **Перечень составляющих конечного продукта (Ведомость материалов и состав изделия (BM), Bill Of Materials (BOM))**

*Ведомость материалов (BM)* представляет собой номенклатурный перечень материалов и их количества для производства некоторого узла или конечного изделия. Совместно с составом изделия BM обеспечивает формирование полного перечня *готовой продукции, количества материалов и комплектующих* для каждого изделия и *описание структуры изделия* (узлы, детали, комплектующие, материалы и их взаимосвязи).

Ведомость материалов и состав изделия представляют собой таблицы базы данных, информация которых корректно отражает соответствующие данные, при изменении физического состава изделия или BM состояние таблиц должно быть своевременно скорректировано.

### **Описание состояния материалов (Состояние запасов, Stock/Requirement List)**

Текущее состояние запасов отражается в соответствующих таблицах базы данных с указанием всех необходимых характеристик учетных единиц. Каждая учетная единица, вне зависимости от вариантов ее использования в одном изделии или многих готовых изделиях должна иметь только одну идентифицирующую запись с уникальным кодом. Как правило, идентификационная запись учетной единицы содержит большое количество параметров и характеристик, используемых MRP системой, которые можно классифицировать следующим образом:

- *общие данные*: код, описание, тип, размер, вес ...
- *данные запаса*: единица запаса, единица хранения, свободный запас, оптимальный запас, запланированный к заказу, заказанный запас, распределенный запас, признак партии/серии ...
- *данные по закупкам и продажам*: единица закупки/продажи, основной поставщик, цена,...
- *данные по производству* и производственным заказам и т.д.

Записи учетных единиц обновляются всякий раз при выполнении операций с запасами, например, запланированные к закупке, заказанные к поставке, оприходованные, брак и т.д.

### *Основные операции*

На основании входных данных MRP система выполняет следующие основные операции:

- на основании ОПП определяется количественный состав конечных изделий для каждого периода времени планирования

- к составу конечных изделий добавляются запасные частей, не включенных в ОПП
- для ОПП и запасных частей определяется общая потребность в материальных ресурсах в соответствии с ВМ и составом изделия с распределением по периодам времени планирования
- общая потребность материалов корректируется с учетом состояния запасов для каждого периода времени планирования
- осуществляется формирование заказов на пополнение запасов с учетом необходимых времен опережения

#### *Выходные данные*

Результатами работы MRP системы являются:

- план-график снабжения материальными ресурсами производства - количество каждой учетной единицы материалов и комплектующих для каждого периода времени для обеспечения ОПП.  
Для реализации плана-графика снабжения система порождает **план-график заказов** в привязке к периодам времени, который используется для размещения заказов поставщикам материалов и комплектующих или для планирования самостоятельного изготовления
- изменения плана-графика снабжения – внесение корректировок в ранее сформированный план-график снабжения производства
- ряд отчетов, необходимых для управления процессом снабжения производства

### **4.3 CRP – система планирования производственных мощностей**

Одной из составляющих интегрированных информационных систем управления предприятием класса MRP является система *планирования производственных мощностей (CRP)*.

Основной задачей системы CRP является проверка выполнимости ОПП с точки зрения загрузки оборудования по производственным технологическим маршрутам с учетом времени переналадки, вынужденных простоев, субподрядных работ и т.д.

*Входные данные для CRP:*

план-график производственных заказов и заказов на поставку материалов и комплектующих,

*Выходные данные:*

график загрузки оборудования и рабочего персонала.

### **4.4 Основные функции MRP систем:**

MRP-система в целом

- описание плановых единиц и уровней планирования
- описание спецификаций планирования
- формирование основного производственного плана графика

MRP-подсистема

- управление изделиями (описание материалов, комплектующих и единиц готовой продукции)
- управление запасами
- управление конфигурацией изделия (состав изделия)
- ведение ведомости материалов
- расчет потребности в материалах
- формирование MRP заказов на закупку
- формирование MRP заказов на перемещение

#### CRP-подсистема

- рабочие центры (описание структуры производственных рабочих центров с определением мощности)
- машины и механизмы (описание производственного оборудования с определением нормативной мощности)
- производственные операции, выполняемые в привязке к рабочим центрам и оборудованию
- технологические маршруты, представляющих последовательность операций, выполняемых в течение некоторого времени на конкретном оборудовании в определенном рабочем центре
- расчет потребностей по мощностям для определения критической загрузки и принятия решения

### **5.1 История систем MRP II.**

Метод MRP следует двум важнейшим принципам:

- логике "зависимого спроса", т.е. если есть потребность в конечном изделии, значит есть потребность во всех его компонентах;
- обеспечивать требуемые компоненты как можно позднее, чтобы уровень запасов был минимальным.

Чтобы следовать этим двум принципам, системе требуется большой объем информации. Для расчета потребностей в компонентах нижнего уровня требуется "спецификация" на каждое конечное изделие – по которой определяются компоненты, время начала и завершения работ, этапы производства – и данные о "состоянии запасов" – чтобы определить, сколько требуемых компонентов имеется в запасе и в незавершенном производстве. В результате автоматизированных вычислений очень быстро формируется план потребностей. Этот план потребностей является стержнем в системах MRP II.

На планирование потребностей в материалах влияет точность спецификаций и записей о состоянии запасов. Допущенная ошибка может привести к тому, что будет вычислено неправильное количество или заказаны не те компоненты; эта ошибка не может быть исправлена до тех пор, пока не будет обнаружена физически, и часто на это уходит несколько недель. Надежность и быстродействие ранних систем означали, что на прогон системы уходило очень много времени: от 24-х до 48 часов. Поэтому прогоны делались нечасто, и было невозможно проверять выполнимость основного плана производства посредством повторных прогонов алгоритма MRP. Поэтому основной план часто не выполнялся и устаревал.

Также было невозможно быстро корректировать данные или отражать в плане изменения, каждодневно возникающие на складах и на производстве. Обычно в результате этого появлялось существенное отличие между формально принятым планом потребностей и неформально действующими листками "дефицита", подгоняющими выполнение плана. Решения, предлагаемые системой MRP, часто игнорировались, в то время, как заказы на работы нагромождались друг на друга на одном конце предприятия и в конечном итоге вытягивались и отгружались заказчику на другом конце, после того, как получали достаточно высокий приоритет, задерживая при этом все другие изделия. Неудивительно, что первые внедрения получили нелестную оценку.

Изобретение менее дорогостоящих вычислительных систем реального времени и опыт работы с MRP I привели к разработке в конце 70-х годов систем MRP в замкнутом цикле, которые нашли в настоящее время широкое применение.

Термин "замкнутый цикл" означает, что функционирование системы происходит с учетом обратной связи от одной функции к другой. Здесь уже другие требования к планированию материалов. Информация передается обратно через вычислительную систему,

но при этом никакие действия не предпринимаются. Принятие решения о корректировке плана остается за человеком.

В системе планирования по замкнутому циклу важное значение отводится контролю за ходом выполнения, чтобы, планы на будущее соответствовали тому, что происходило до этого на самом деле.

В 80-х годах принципы **MRP в замкнутом цикле** были распространены за пределы управления материалами. Планирование производственных ресурсов предполагает планирование всех ресурсов, включая оборудование, людские ресурсы, материальные запасы и денежные средства. Данный метод позволяет воспользоваться преимуществами одной системы всем службам предприятия от отдела сбыта до службы маркетинга, отдела снабжения, финансового отдела, конструкторского отдела, а также на производстве.

Ключевыми возможностями систем MRP II являются обратная связь по фактическому состоянию производства и заказов на закупку, более тщательная проверка выполнимости основного плана производства и внесение изменений в производственный план посредством приблизительного планирования мощности, анализа "что-если" и выполнения алгоритма MRP с учетом частых изменений. MRP II становится главной частью любой интегрированной вычислительной системы на производственных предприятиях.

Таким образом, MRP II системы объединяют процедуры обработки заказов на продажу, бухгалтерского учета, закупок и выписки счетов-фактур с производством на основе одной базы данных реального времени.

В то же время, MRP II системы не контролируют конструкторские разработки, составление сметы, кадры, сбыт и распределение продукции, обслуживание, т.е. подразделения не объединены в одну систему. Этот круг вопросов рассматривался разработчиками систем в 90-х годах, чтобы обеспечить полностью интегрированные системы для управления производственными предприятиями, в основе которых были заложены принципы MRP II, и был реализован в системах ERP.

## 5.2 Структура MRP II системы

MRP II-система должна состоять из следующих функциональных модулей (см. рис.1):

1. Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана)
2. Планирование деятельности предприятия
3. Планирование продаж
4. Планирование потребностей в сырье и материалах
5. Планирование производственных мощностей
6. Планирование закупок
7. Выполнение плана производственных мощностей
8. Выполнение плана потребности в материалах
9. Осуществление обратной связи

**Модуль планирования развития бизнеса** определяет миссию компании: её нишу на рынке, оценку и определение прибылей, финансовые ресурсы. Фактически, он утверждает, в условных финансовых единицах, что компания собирается произвести и продать, и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Таким образом, выходным элементом этого модуля является бизнес-план.

**Модуль планирования продаж** оценивает (обычно в единицах готового изделия), какими должны быть объем и динамика продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план.

Изменения плана продаж, несомненно, влекут за собой изменения в результатах других модулей.

**Модуль планирования производства** утверждает план производства всех видов готовых изделий и их характеристики. Для каждого вида изделия в рамках выпускаемой линии продукции существует своя собственная программа производства. Таким образом, совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий, представляет собой производственный план предприятия в целом.

**Модуль планирования потребности в материалах** (или видах услуг) на основе производственной программы для каждого вида готового изделия определяет требуемое расписание закупки и/или внутреннего производства всех материалов комплектующих этого изделия, и, соответственно, их сборку.

**Модуль планирования производственных мощностей** преобразует план производства в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.)

**Модуль обратной связи** позволяет обсуждать и решать возникающие проблемы с поставщиками комплектующих материалов, дилерами и партнерами. Тем самым, этот модуль собственно и реализует знаменитый "принцип замкнутой петли" (closed loop principle) в системе. Обратная связь особенно необходима при изменении отдельных планов, оказавшихся невыполнимыми и подлежащих пересмотру.

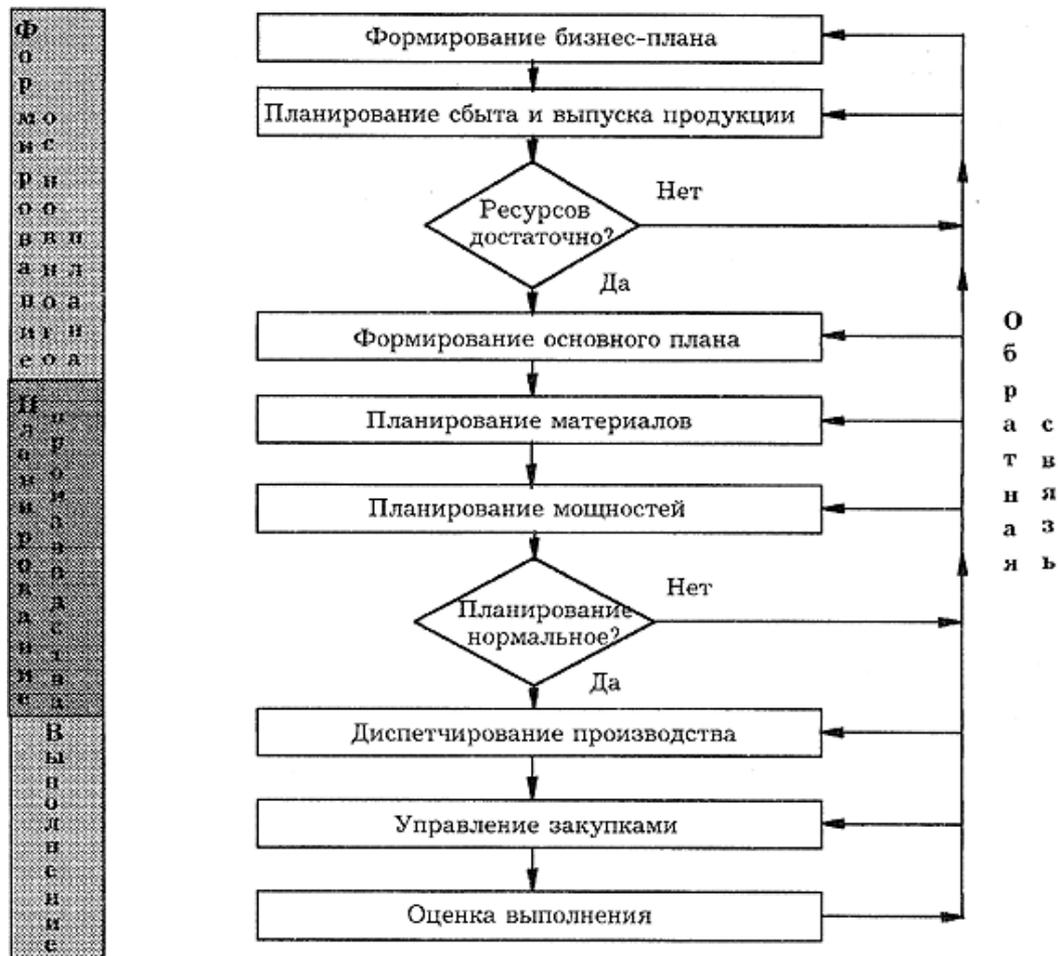


Рисунок 1 Взаимодействие модулей в MRP II-системе.

### 5.2.1 MRP II–система как черный ящик

На рис. 2 показаны входные и выходные параметры для MRP II-системы. Легко видеть, что эти параметры практически совпадают с параметрами для MRP-системы, но к обычной линейной последовательности операций добавляются две петли обратной связи: петля обратной связи по доступным материалам для производства, и петля обратной связи по доступным производственным мощностям.



Рисунок 2 Входы и выходы MRP II-системы.

### 5.3 Обратная связь (feedback) и её роль в MRP II-системе

Чрезвычайно важно обратить внимание на функции обратной связи (feedback) в MRP II-системе. Например, если поставщики не способны поставить материалы/комплектующие в оговоренные сроки, они должны послать отчет о задержках, сразу, как только они узнают о существовании этой проблемы. Обычно, стандартная компания имеет большое количество просроченных заказов с поставщиками. Но, как правило, даты этих заказов не отражают в достаточной степени дат реальной потребности в этих материалах. На предприятиях же, управляемых системами класса MRP II, даты поставки являются максимально близкими к времени реальной потребности в поставляемых материалах. Поэтому крайне важно заранее поставить систему в известность о возможных проблемах с заказами. В этом случае система должна сгенерировать новый план работы производственных мощностей, в соответствии с новым планом заказов. В ряде случаев, когда задержка заказов далеко не является

исключением, в MRP II-системе задаётся объем минимального поддержания запасов "ненадежных" материалов на складе (safety stock).

В настоящее время, системы MRP II класса прочно входят в жизнь крупных и средних производственных организаций. Основной и эффективной чертой этих систем является возможность планировать потребности предприятия на короткие промежутки времени (недели и даже дни) и осуществлять обратную связь (например, автоматически изменять ранее построенные планы производства при сбоях поставок или поломке оборудования) внося в систему данные о проблемах в реальном времени.

Алгоритм работы MRP II-системы нацелен на внутреннее моделирование всей области деятельности предприятия. Его основная цель - учитывать и с помощью компьютера анализировать все внутрикоммерческие и внутрипроизводственные события: все те, что происходят в данный момент и все те, что запланированы на будущее. Как только в производстве допущен брак, как только изменена программа производства, как только в производстве утверждены новые технологические требования, MRP II-система мгновенно реагирует на произошедшее, указывает на проблемы, которые могут быть результатом этого и определяет, какие изменения надо внести в производственный план, чтобы избежать этих проблем или свести их к минимуму. Разумеется, далеко не всегда реально полностью устранить последствия того или иного сбоя в производственном процессе, однако MRP II-система информирует о них за максимально длительный промежуток времени, до момента их возникновения.

Таким образом, предвидя возможные проблемы заранее, и создавая руководству предприятия условия для предварительного их анализа, MRP II-система является надежным средством прогнозирования и оценки последствий внесения тех или иных изменений в производственный цикл.

Любая MRP II-система обладает определенным инструментарием для проведения планирования. Нижеперечисленные системные методологии являются фундаментальными рычагами управления любой MRP II-системы:

1. Методология расчёта и пересчета MRP и CRP планов.
2. Принцип хранения данных о внутрипроизводственных и внутрикоммерческих событиях, которые необходимы для планирования.
3. Методология описания рабочих и нерабочих дней для планирования ресурсов.
4. Установление горизонта планирования (planning horizon) - промежутка времени, на который составляется план на уровне отдельного предприятия.

**Горизонт планирования** (planning horizon, time fence (временные рамки)) — период времени, в течение которого система планирования «видит» плановые показатели. Обычно горизонт планирования не выбирается меньше периода оборачиваемости средств или максимальной длительности производства продукции.

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

#### **5.4 Преимущества использования систем MRP II**

- улучшить обслуживание заказчиков - за счет своевременного исполнения поставок
- сократить цикл производства и цикл выполнения заказа - следовательно, бизнес будет более гибко реагировать на спрос

- сократить незавершенное производство - работа не будет выдаваться, пока не потребуется "точно ко времени" для удовлетворения конечного спроса
- значительно сократить запасы, что позволит более экономно использовать складские помещения и потребуется меньше средств на его хранение
- сбалансировать запасы - будет меньше дефицита и меньше устаревших запасов
- повысить производительность - людские ресурсы и материалы будут использоваться в соответствии с заказами с меньшими потерями; можно использовать анализ "что-если", чтобы проверить, соответствует ли производство задачам предприятия по получению прибыли
- создать скоординированную группу управления, которая сможет решать стратегические и оперативные вопросы и организовать работу в соответствии с выработанным основным планом производства

### 6.1 Определение ERP

Основные понятия производственного менеджмента (в том числе и термин «ERP») можно считать вполне устоявшимися. В этой области признанным «стандартом де-факто» служит терминология Американской ассоциации по управлению запасами и производством (*American Production and Inventory Control Society, APICS*). Основные термины и определения приводятся в Словаре APICS, который регулярно обновляется по мере развития теории и практики управления. Именно в этом издании содержится наиболее полное и точное определение ERP-системы.

В соответствии со Словарем APICS, термин «ERP-система» (*Enterprise Resource Planning* — Управление ресурсами предприятия) может употребляться в двух значениях.

**ERP-система** – информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

**ERP методология** – это методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, дистрибьюции и оказания услуг.

Таким образом, термин ERP может означать не только информационную систему, но и соответствующую методологию управления, реализуемую и поддерживаемую этой информационной системой.

### 6.2 Отличия ERP от MRPII.

В настоящее время практически все разработчики MRPII-/ERP-систем относят свои системы к классу ERP. "ERP" - очень модная аббревиатура, способная увеличить продажи системы, по сути не принадлежащей к этому классу. Дело доходит до того, что начинают позиционировать финансово-управленческие системы со слабым производственным блоком как "полноценные ERP-системы", вводя потребителей в заблуждение. Эта путаница усугубляется отсутствием ERP-стандарта.

Проведем сравнительную характеристику систем двух классов - ERP и MRPII.

Сразу следует отметить, что и для MRPII-систем, и для ERP-систем основным является производство. Они, безусловно, развиваются в связи с запросами рынка: добавляются новые

функциональности, решения переносятся на новые технологические платформы. Однако производственные подсистемы остаются центральными для рассматриваемых систем, и различия между MRP II-/ERP-системами лежат именно в области планирования производства. Связаны эти различия с глубиной реализации планирования, что обусловлено ориентацией этих систем на различные сегменты рынка.

ERP-системы создаются для больших многофункциональных и территориально распределенных производственных корпораций (например, холдингов, ТНК, ФПГ и т. д.). MRP II-системы ориентированы на рынок средних предприятий, которым не требуется вся мощность ERP-систем.

Собственно, различие MRP II- и ERP-систем понятно уже из их названия: с одной стороны, планирование корпоративных ресурсов (Enterprise Resources Planning), с другой - планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resources Planning).

Существенные же отличия ERP от MRP II можно выразить следующей формулой:

|   |
|---|
| <b>ERP</b> = MRP II + реализация всех типов производства + интегрирование планирования ресурсов по различным направлениям деятельности компании + многозвенное планирование |
|---|

Безусловно, многие MRP II-системы развиваются с позиций глубины планирования и по некоторым параметрам приближаются к ERP-системам. Однако "по некоторым" не значит "по всем", поэтому с употреблением термина "ERP" нужно обращаться осторожно.

В то же время среди ERP, MRP II-систем не все могут предложить решения по системе планирования и управления производством процессного типа.

Современный рынок информационных управленческих систем состоит из тройки (по другим оценкам - пятерки) систем-лидеров, которые, собственно, и относятся к классу ERP, и множества "продвинутых" систем класса MRP II.

Безусловными лидерами являются системы SAP R/3 немецкой компании SAP AG, Oracle Applications американской компании Oracle и Vaan, разработанная нидерландской компанией Vaan (в мае 2000 года компания Vaan была приобретена британским холдингом Invensys). Иногда к этому "элитному" списку добавляют OneWorld компании J.D.Edwards и PeopleSoft, выпускаемую одноименной компанией.

Что же касается MRP II-систем, то тут наблюдается большее количество решений, каждое из которых несет в себе уникальное сочетание функциональных и технологических особенностей. Все они отличаются различной степенью проработки производственных, финансовых и иных функций, поэтому с помощью консультантов предприятия могут подобрать систему, более всего отвечающую их запросам. Поэтому "MRP II" - это не признак ущербности системы, а показатель того, что система ориентирована на рынок средних предприятий.

### **6.3 Характеристические черты ERP-систем**

Главная цель концепции ERP - распространить принципы MRP II (Manufactory Resource Planning, планирование производственных ресурсов) на управление современными корпорациями. *Концепция ERP представляет собой надстройку над методологией MRP II. Не внося никаких изменений в механизм планирования производственных ресурсов, она позволяет решить ряд дополнительных задач, связанных с усложнением структуры компании.*

Концепция ERP до сих пор не стандартизована. Когда возникает вопрос об отнесении конкретной информационной системы управления к классу развитых MRP II-систем или к классу ERP, специалисты расходятся во мнениях, поскольку выделяют различные критерии

принадлежности системы классу ERP. Однако, суммируя различные точки зрения, можно указать основные черты, которыми должны обладать ERP-системы.

Системы класса ERP отличает набор следующих свойств:

- универсальность с точки зрения типов производств;
- поддержка многозвенного производственного планирования;
- более широкая (по сравнению с MRPII) сфера интегрированного планирования ресурсов;
- включение в систему мощного блока планирования и учета корпоративных финансов;
- внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

### **6.3.1 Возможность планирования производства всех типов в рамках одной системы**

Даже на обычном предприятии (не говоря уже о корпорации) могут сосуществовать производства различных типов – проектного, дискретного, непрерывного(процессного).

К предприятиям, работающим по непрерывному процессному производству, можно отнести предприятия пищевой, химической, фармацевтической, нефтехимической, нефтяной, металлургической промышленности.

Предприятия, работающие по дискретному циклу, принадлежат к машиностроительной, легкой промышленности.

*Пример 1. У предприятия с основным производством непрерывного типа может быть вспомогательное производство, содержащее ремонтно-механические цеха, ориентированные на дискретный производственный цикл. Кроме того, предприятие может инициировать новое производство, что подразумевает проектное планирование и управление. Тогда на данном предприятии будут представлены производства всех трех типов - проектное, дискретное и непрерывное.*

Для поддержки планирования и управления всем предприятием в целом, информационная система должна "уметь" работать с каждым из этих типов производств. Системы класса ERP содержат набор модулей, каждый из которых специализирован на определенном типе производства.

### **6.3.2 Обеспечение многозвенного производственного планирования**

Большие производственные объединения, распределенные территориально, могут состоять из обособленных структурных подразделений или филиалов (звеньев). Каждый филиал, как правило, имеет отдельный законченный производственный процесс. Однако зачастую подразделения связаны между собой цепочкой поставок некоторых единиц продукции. Это усложняет процесс планирования деятельности, как отдельных подразделений, так и всего производственного объединения. Чтобы предотвратить простои и перегрузки отдельных производств из-за непоставленных вовремя деталей, план-графики закупок/производства различных производственных подразделений компании должны быть согласованы между собой.

Логика работы заложенных в ERP-системы средств агрегирования планов проста. Сначала формируются собственные планы закупок/поставок и производства для каждого предприятия-звена единой организационной структуры. По каждой номенклатурной единице, входящей во внутрипроизводственную сеть поставок, указывается *источник* (потребитель) и

*приоритетность* поставки этой единицы. Затем ERP-система создает многозвенный (агрегированный) план. Прежде чем представить эти планы для утверждения, система проводит сценарную оценку их выполнимости. Как и в обычных MRPII-системах, оценка выполнимости планов происходит путем создания системой потока заказов зависимого спроса на уровне всего производственного объединения. При выявлении критических состояний планы корректируются, и лишь затем поступают на утверждение.

### 6.3.3 Расширение сферы интегрированного планирования ресурсов

В классических MRPII-системах интегрированное планирование ресурсов охватывало лишь производственные, складские, снабженческие и сбытовые подразделения предприятия. Действия других тесно связанных с производственным процессом подразделений и служб (например, ремонтных, транспортных) не вовлекались в планирование. Точно так же за кадром оставались проектные работы.

ERP-системы позволяют вовлечь в сферу интегрированного планирования ресурсов все подразделения предприятия, так или иначе эти ресурсы использующие. Это позволяет достичь оптимизации бизнес-операций предприятия, а также координации действий всех служб и подразделений для обеспечения их эффективной работы.

В связи с этим, в ERP-системах появляются следующие дополнительные подсистемы:

- *Планирование и управление реализацией производственных проектов.* В этой подсистеме ведется анализ проекта (разработка его структуры, выделение подпроектов, разбиение подпроектов на отдельные работы), формирование сетевых графиков работ, планирование материальных и трудовых ресурсов, оборудования, финансовых затрат для выполнения этих работ, управление ходом их выполнения.
- *Планирование работы сервисно-технических служб.* Подсистема позволяет планировать ресурсы и оптимизировать выполнение работ по техническому обслуживанию производственных объектов. Подсистема оказывает сильное влияние на работу модуля планирования производства. Если проводится аварийный или плановый ремонт некоторой единицы производственных мощностей, то подсистема должна оповестить модуль планирования производства о блокировке данной единицы производственных мощностей на определенный период и указать на этот период альтернативный производственный маршрут.
- *Планирование и управление распределенными ресурсами (Distribution Resources Planning).* Такая подсистема предоставляет возможность работать со сложной многозвенной структурой сбытовых подразделений и складов. В частности, в ее компетенцию входит и планирование работы транспортных служб. С помощью подсистемы можно:
  - минимизировать транспортные затраты на доставку сырья и комплектующих;
  - организовать сбалансированное распределение материалов и продукции по складам компании;
  - выбрать оптимальные транспортные маршруты при проведении межскладских перемещений (когда есть несколько складов) или перемещений между сбытовыми подразделениями (когда есть сеть дилерских организаций).
- *Планирование и управление послепродажным и специальным обслуживанием.* Как следует из названия, подсистема предназначена для управления всеми видами сервисных услуг.

Во многих современных MRPII-системах появляются подсистемы "Проект", "Сервис", "Транспорт" и т. д. Однако, хотя в этих подсистемах и ведется учет затрат и доходов, бюджетирование, зачастую в них нет необходимой для ERP функциональности по созданию

потока заказов, порождающей интегрированное планирование потребностей в ресурсах и мощностях в масштабах всего предприятия.

Несмотря на довольно широкую функциональность, ERP-системы не являются полностью интегрированными системами управления: на многих предприятиях существуют подразделения, деятельность которых хотя и связана с производственным процессом, однако не укладывается в существующую идеологию MRPII- / ERP-систем. Для автоматизации работы таких подразделений используются свои системы. Речь идет, например, о системах автоматизированного проектирования (САПР), системах конструкторской и технологической подготовки производства (PDM-системы - Product Data Management). Поэтому реально ERP-системы (так же, как и MRP II-системы) практически всегда используются совместно с подобными подсистемами.

### **6.3.4 Планирование и учет корпоративных финансов**

Реализация в ERP-системах поддержки планирования ресурсов разветвленной корпорации влечет необходимость усиления финансового блока, реализации управления сложными финансовыми потоками и возможности корпоративной консолидации. Поэтому в ERP-системы входят мощные системы управления корпоративными финансами, характеризующиеся следующими особенностями:

- поддержка многозвенной структуры управления - возможность анализировать финансовые данные как на уровне отдельных подразделений-звеньев, так и на уровне всей компании;
- гибкость - поддержка нескольких часовых поясов, языков, национальных валют и систем бухгалтерского учета и отчетности;
- полнофункциональный аппарат ведения бухгалтерского и управленческого учета;
- ведение финансового планирования;
- ведение расчетов с дебиторами и кредиторами;
- наличие аппарата для отслеживания возвращаемости кредитов, включающего ведение истории отношений с кредиторами, анализа состояния их дел, поиск сведений о них;
- полная интеграция с данными других подсистем ERP-систем.

### **6.3.5 Включение в системы мощных средств поддержки принятия решений**

Управленческие решения принимаются людьми. Сама по себе ERP-система не является инструментом для принятия управленческих решений, она лишь предоставляет необходимую для этого информацию. Реальную же поддержку принятия управленческих решений оказывают *специальные аналитические средства*, вводимые в ERP-системы (обычно эти средства называют OLAP – On-Line Analysis Processing).

Приведем некоторые возможности систем поддержки принятия решений:

- отслеживание эффективности работы различных участков и служб для выявления и устранения слабых звеньев, а также для совершенствования структуры бизнес-процессов и организационных единиц;
- анализ деятельности отдельных подразделений;
- агрегирование данных из различных подразделений;
- анализ показателей различных направлений финансово-хозяйственной деятельности предприятия для выделения перспективных и убыточных направлений бизнеса;
- выявление тенденций, развивающихся как внутри предприятия, так и на рынке.

Лекция 7. Системы класса CSRP (Customer Synchronized Resource Planning). Системы CRM (Customer Relationships Management, управление отношениями с клиентами). Категории продуктов класса CRM.

### 7.1 Определение CRM

Последнее десятилетие XX-го века является началом отсчета нового поколения продуктов, относящихся к корпоративным информационным системам. Несмотря на то, что передовые предприятия для укрепления на рынке внедряют мощнейшие системы класса ERP, этого уже оказывается недостаточно для повышения доходов предприятия.

Причины такой ситуации лежат в области, казалось бы, далекой от производства, а именно, в области человеческих отношений и психологии. Обратимся к теории менеджмента, успешно впитавшей в себя законы психологии, и к рыночной экономике.

В настоящее время к конкуренции на мировом рынке товаров и услуг применим эпитет «ожесточенная». С одной стороны, доходность бизнеса снижается из-за пересыщенности внутренних рынков сходными товарами и услугами, а также из-за сложностей при организации экспорта на другие региональные рынки. С другой стороны, владельцы бизнеса требуют от менеджмента повышения прибыли, объемов продаж. Андрей Павлов [Павлов 2003] замечательно показывает полный круг проблем современного менеджмента предприятия.



Рисунок 1 – Пять стратегических проблем «клиентского» бизнеса.

Частичное (почему частичное – см. 7.4) и в настоящее время относительно широко используемое решение здесь состоит в согласованных действиях ВСЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ, а не только отдела маркетинга, по поиску, привлечению и, главное, удержанию клиента.

**Управление отношениями с клиентами (Customer Relations Management, CRM)** - это стратегия, основанная на применении таких управленческих и информационных технологий, с помощью которых компании аккумулируют знания о клиентах для выстраивания взаимовыгодных отношений с ними.

Подобные отношения способствуют увеличению прибыли, т. к. привлекают новых клиентов и помогают удержать старых.

CRM - это клиент-ориентированная стратегия, с одной стороны, формирования наценки «выше рыночной» за счет обеспечения индивидуального обслуживания каждого клиента, а с другой — ориентации на долгосрочные отношения, в том числе и в ущерб краткосрочным экономическим задачам. Обе стороны «CRM-медали» требуют создания и поддержания долгосрочных отношений с клиентами на качественно более высоком, чем простая декларация «клиент всегда прав», уровне. Целью CRM является не просто увеличение объема продаж, а прибыльное

«увязывание» потребностей клиента с возможностями продавца, что и требует совместной коллективной работы на клиента различных функциональных подразделений организации.

Таким образом, CRM «в большом» — это стратегия «отличительного» ведения бизнеса. CRM «в малом» — собственно информационные технологии, позволяющие формализовать и автоматизировать различные аспекты взаимодействия с клиентами подразделений маркетинга, продаж и сервисного сопровождения на основе автоматических/автоматизированных процессов (в том числе сбытовых) и единого «информационного пространства» организации. Т. е. происходит консолидация всей информации о каждом клиенте путем обмена данными с другими информационными системами. Объединяя ключевые блоки информации о контактах, организациях, сделках, заказах/проектах и связях между этими «сущностями», CRM-система позволяет, опираясь на факты, узнать все о поведении клиентов и подобрать экономически целесообразный способ их обслуживания, ведя бизнес «проактивно».

## 7.2 Рынок CRM

Рынок CRM можно условно разделить на две части — *средний* и *крупный*. Все западные поставщики CRM-решений позиционируют свои продукты для компаний среднего или крупного бизнеса. К среднему бизнесу относят компании, минимальный оборот которых составляет 25-500 млн. долл., а максимальный колеблется в диапазоне от 500 млн. долл. до 1 млрд. долл. К крупному бизнесу, соответственно, относятся компании с оборотом свыше 1 млрд. долл.

CRM-продукты, предлагаемые западными поставщиками, можно классифицировать по семи основным категориям:

- SFA (Sales Force Automation) — автоматизация деятельности торговых представителей;
- MA (Marketing Automation) — автоматизация деятельности маркетинга;
- CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) — автоматизация службы поддержки и обслуживания клиентов;
- Call/Contact Center Management — центры обработки вызовов, контакт-центры;
- Field Service Management — управление территориально удаленными подразделениями или пользователями;
- PRM (Partner Relationship Management) — управление взаимоотношениями с партнерами (не поставщиками, а элементами товаропроводящей сети, разделяющими риски);
- Help Desk — техническая поддержка пользователей.

На рынке присутствуют как продукты, обеспечивающие определенную узкую функциональность (например, управление контактами), так и полнофункциональные интегрированные CRM-системы, объединяющие в себе несколько модулей (в частности, модули продаж, маркетинга, сервисного сопровождения, проектного управления и электронной коммерции).

Основное отличие CRM-систем от всех остальных информационных систем предприятия состоит в следующем. Прочие системы (ERP, документооборот) минимизируют расходы и/или «наводят порядок», а значит, работают на экономичность и экономию (снижение цены покупки), тогда как CRM-системы призваны наращивать эффективность бизнеса: отбором правильных клиентов и корректным выстраиванием отношений с первого раза.

Особенности внедрения систем CRM показаны в статье Виктора Бирюкова и Владимира Дрожжинова [Бирюков, Дрожжинов, 2001].

### 7.3 Категории продуктов класса CRM.

#### 7.3.1 SFA (Sales Force Automation) — автоматизация деятельности торговых представителей

Основой системы CRM являются приложения автоматизации продаж (Sales Force Automation, SFA). На них возлагаются следующие функции:

- *ведение календаря событий и планирование работы;*
- *управление контактами* (благодаря ему ни один важный звонок или личное обращение не будут пропущены);
- *работа с клиентами* (каждый клиент будет обслужен на высочайшем уровне, благодаря зафиксированной истории взаимодействия с ним);
- *мониторинг потенциальных продаж* (ни одна потенциальная возможность не будет упущена, каким бы плотным не было расписание сотрудника);
- *поточная организация продаж* (эффективное управление циклом продаж);
- *повышение точности прогнозов продаж;*
- *автоматическая подготовка коммерческих предложений* (освобождает сотрудников от рутинной работы);
- *предоставление информации о ценах;*
- *автоматическое обновление данных о размере бонуса* в зависимости от выполнения поставленных задач;
- *предоставление актуальной информации о состоянии дел в региональных представительствах;*
- *формирование отчетов* (эффективный инструмент автоматического создания отчетов по результатам деятельности);
- *организация продаж по телефону* (создание и распределение списка потенциальных клиентов, автоматический набор номера, регистрация звонков, прием заказов).

SFA дополняется sales-конфигуратором, позволяющим конфигурировать те или иные продукты из компонентов. Правила конфигурирования заложены в самом приложении, что дает возможность клиентам производить покупки через Интернет.

#### 7.3.2 MA (Marketing Automation) — автоматизация деятельности маркетинга

В современных CRM-системах SFA-приложения дополняются средствами автоматизации маркетинга (Marketing Automation, MA). Эти приложения позволяют:

- *организовывать маркетинговые кампании* (предусмотрены инструменты планирования, разработки, проведения и анализа результатов маркетинговых акций, как традиционных, так и через Интернет);
- *создавать маркетинговые материалы* и управлять ими (в том числе заниматься автоматической рассылкой);
- *генерировать список целевой аудитории* (создание списков потенциальных клиентов и их распределение между торговыми представителями);

- отслеживать *бюджетирование и прогнозирование результатов* маркетинговых кампаний;
- вести *маркетинговую энциклопедию* (репозиторий информации о продуктах, ценах и конкурентах).

Приложения MA предоставляют менеджерам по маркетингу мощный инструмент для разработки, проведения и анализа маркетинговых кампаний, а также осуществления других маркетинговых функций. С помощью совместно используемых MA- и SFA-приложений можно формировать рабочие планы продавцов и отслеживать их выполнение.

*Пример 1. Хорошо известные всем пользователям электронных почтовых ящиков списки рассылки. Часто компания для лучшего «узнавания» интересов и потребностей своих клиентов организует подписку на рассылку новостей определенной тематики. Параллельно с рассылкой новостей компания получает возможность организовывать анкетирование потенциальных клиентов, и вести пропаганду своих товаров.*

### **7.3.3 CSA, CSS (Customer Service Automation, Customer Service Support) — автоматизация службы поддержки и обслуживания клиентов**

Приложения автоматизации обслуживания клиентов (Customer Service Automation & Support, CSA/CSS) в последнее время приобрели первостепенное значение, так как в условиях жесткой конкуренции удержать прибыльного клиента можно, прежде всего, благодаря высокому качеству обслуживания.

Как правило, к этой категории приложений относятся средства обработки вызовов и самообслуживания через Интернет. Приложения CSS позволяют удовлетворять индивидуальные потребности заказчиков быстро, точно и эффективно, обеспечивая выполнение следующих функций:

- *мониторинг потребностей* клиента (сотрудники отдела обслуживания всегда в курсе проблем и предпочтений того или иного покупателя услуг);
- *мониторинг прохождения заявок* (процесс отслеживается автоматически);
- *мониторинг мобильных продаж* (в любой момент времени можно получить информацию о качестве выполнения услуги, ее стоимости, удовлетворенности клиентов, сроках выполнения заявки и др.);
- *ведение базы знаний* (эффективный инструмент снижения себестоимости услуг — большинство проблем могут быть решены во время первого звонка клиента);
- *контроль над исполнением сервисных соглашений* (автоматическое отслеживание сроков и условий);
- *управление запросами клиентов с помощью присвоения приоритетов.*

Приложения CSS превращают отделы обслуживания клиентов из затратных в прибыльные. Будучи интегрированными с приложениями SFA и MA, они способствуют тому, чтобы каждый контакт клиента с компанией был использован для продажи дополнительных услуг (cross-sell) и более дорогих продуктов (up-sell).

*Пример 2. Работа служб курьерской доставки, таких, как UPS (<http://www.ups.com>), FedEx, является «прозрачной» для потребителя. Web-сервера этих компаний позволяют каждому*

клиенту узнать статус отправленного пакета, в том числе, где этот пакет находится, как транспортируется, время получения пакета и т.п.

Прочие функции:

- составление отчетов для высшего руководства;
- интеграция с ERP (с бэк-офисом, Интернетом, внешними данными);
- синхронизация данных (включая данные, хранящиеся в многочисленных портативных устройствах, серверах приложений и в различных базах);
- электронная торговля (управление закупками B2B и B2C через систему EDI, Web-сервер и другие средства);
- мобильные продажи (генерация заказов, передача информации торговым представителям вне офиса в режиме реального времени через мобильные устройства).

#### **7.3.4 Call/Contact Center Management — центры обработки вызовов, контакт-центры**

Call-центры позволяют персонализировать отношения компании со своими клиентами, предоставлять им широкий спектр услуг и, конечно, экономить дорогостоящее время как самого клиента, так и персонала компании.

*Call-центр* - это место, куда поступают или откуда совершаются большое количество телефонных звонков.

Многие современные организации, выполняющие задачи Call-центров, уже не вписываются в это определение. Теперь Call-центр способен не только принимать и обрабатывать запросы, поступающие по телефону, но использовать для контактов с клиентами обычную почту, факсимильную и мобильную связь, Интернет, SMS и т.д. Крупный call-центр может быть распределенным и связывать call-центры в разных концах страны. Такие современные центры обслуживания вызовов, использующие одновременно различные виды коммуникаций, принято называть Контакт-центрами (*Contact Center*).

Контакт-центр способен работать по запросу клиента 24 часа в сутки. Интенсивность может достигать нескольких сотен звонков в минуту. При этом система активно использует информационные ресурсы, хранящиеся в базах данных, обрабатывает и запоминает поступающую информацию, а также автоматически контролирует свою деятельность.

Организация единого контакт-центра позволяет (по [Синецкая 2001]):

- сократить время обслуживания клиентов и обеспечить единство работы по всем видам коммуникаций, избегая дублирования функций различных подразделений компании;
- поднять обслуживание заказчиков на новый качественный высокотехнологический уровень, эффективно используя процедуры персонифицированного управления контактами с абонентами;
- увеличить объем продаж за счет роста количества и качества контактов за единицу времени, при одновременном снижении на порядок финансовых затрат на поддержку ресурсов;
- усилить контроль за работой сотрудников и повысить уровень управляемости коллективом.

#### **7.3.5 Field Service Management — управление территориально удаленными подразделениями или пользователями**

**Field Service Management (FSM)** - это системы управления сервисным обслуживанием проданной продукции. Предназначены для управления гарантийным и постгарантийным обслуживанием продукции, ведения и контроля сервисных заявок и договоров, планирования ресурсов предприятия.

Использование FSM системы позволяет существенно снизить затраты, связанные с обслуживанием продукции, и повысить качество обслуживания заказчиков, благодаря оперативному наличию информации по каждой единице изделия (серийные номера), использованию базы знаний и точности календарного планирования сервисного персонала.

### **7.3.6 PRM (Partner Relationship Management) — управление взаимоотношениями с партнерами (не поставщиками, а элементами товаропроводящей сети, разделяющими риски)**

**PRM (Partner Relationship Management, управление взаимоотношениями с партнерами)** – это системы повышения эффективности процессов взаимодействия с партнерами в области продаж, маркетинга, поставок и обслуживания за счет интеграции различных аспектов партнерской деятельности в единую систему.

Данные системы реализуются в различных приложениях для автоматизации и оптимизации указанных процессов.

В современной ситуации эффективность деятельности компании во многом зависит от взаимодействия с партнерами на различных сегментах рынка. Однако организовать эффективное взаимодействие с партнерами не так просто: вокруг лучших каналов сбыта развернута острейшая борьба между поставщиками, которые часто переманивают партнеров друг у друга.

PRM-системы – корпоративные приложения нового класса, цель которых – оптимизировать взаимоотношения компании с партнерами.

#### **Функции PRM-систем:**

- PRM-системы позволяют повысить эффективность каналов сбыта благодаря более оперативному ознакомлению партнеров с новыми инициативами и другой информацией, имеющей отношение к партнерской деятельности. Кроме того, производители смогут координировать продажи продуктов и оптимальным образом перераспределять их между различными каналами сбыта.
- PRM-системы позволяют производителям точнее определять, кто из дилеров-партнеров приносит наибольшую прибыль, чтобы соответственно их поощрять, а также определять партнеров, генерирующих наибольшее количество заказов и предоставлять им наилучшие условия.
- PRM-системы упрощают и стандартизируют процессы сотрудничества с партнерами (поиск новых партнеров, учет, оценка деятельности партнеров и определение их специализации).
- PRM-системы также дают возможность проводить тренинги для партнеров в режиме онлайн.

#### **Преимущества PRM-систем:**

- PRM-системы предоставляют компаниям эффективное средство коммуникации с партнерами и обеспечивают все сотрудничающие стороны необходимой информацией и

навыками для обеспечения максимально высокой прибыли и высококачественного обслуживания их общих клиентов.

- Объединенный потенциал компаний-партнеров, использующих PRM-систему, позволит обеспечить их взаимодействие и согласовать финансовые потоки за счет интеграции информации о заказах с маркетингом партнеров, продажами и производством.
- PRM-системы обеспечивают владельцев брендов мощными возможностями управления и универсальными аналитическими инструментами, предоставляющими всестороннюю информацию по деятельности отдельных партнеров, сегментам их деятельности и всех партнеров вместе. Многие системы включают до нескольких сотен встроенных отчетов и аналитических инструментов, которые позволяют руководителям компаний быстро оценить эффективность совместных продаж, услуг и маркетинговой деятельности.

### 7.3.7 Help Desk — техническая поддержка пользователей

Альтернативные названия этой категории CRM-продуктов – диспетчерская служба, диспетчирование инцидентов – отражают направленность на отслеживание проблем, возникающих у клиентов предприятия, на использование баз знаний для поиска вариантов решения проблемы.

## 7.4 CSRP (*Customer Synchronized Resource Planning*)

Системы класса CRM зачастую интегрируют с системами управления предприятием (такими как MRPII, ERP), однако даже такое детальное ведение всей маркетинговой информации может не дать того эффекта, который ожидается со стороны топ-менеджмента предприятия.

Дело в том, что обычно вычисление себестоимости продукции выполняется методом прямых расходов (*direct cost*), который учитывает затраты на оборудование, материалы и комплектующие, рабочую силу, технологический процесс, а затраты на сервис, логистику и маркетинг очень часто рассматриваются как накладные расходы.

Поскольку в настоящее время именно сервис, логистика и маркетинг являются ключевыми рычагами при удержании и поиске новых клиентов, незнание реальных затрат на производство конкретного вида товаров приводит к неточному определению себестоимости продукта, и возможно, завышению/занижению его цены на рынке.

Более современной концепцией управления ресурсами предприятия является CSRP (*customer synchronized resource planning*, планирование ресурсов, синхронизированное с клиентом), захватывающая почти весь жизненный цикл товара. Такой подход позволяет на порядок точнее управлять стоимостью товара, учитывая производство, продвижение и обслуживание товара данного типа, и учитывать все элементы его функционального жизненного цикла, а не только производства, как во всех стандартных системах предыдущих поколений.

Обзор причин и примеров необходимости альтернативного расчета стоимости товара приводится в статье Сергей Колесникова [Колесников 2000].

Термин «CSRP» впервые определяется в документах компании SYMIX, которая также первая предложила на рынке комплекс программных продуктов, реализующих уровень CSRP. Работа в CSRP системе детально описана в программной статье Катерины Де Роза [Де Роза 2000] - вице-президента по маркетингу компании SYMIX.

Сущность концепции CSRP состоит в том, что при планировании и управлении компанией можно и нужно учитывать не только основные производственные и

материальные ресурсы предприятия, но и все те, которые обычно рассматриваются как «вспомогательные» или «накладные».

К таким ресурсам относят: ресурсы, потребляемые во время маркетинговой и «текущей» работы с клиентом, послепродажного обслуживания реализованных товаров, используемые для перевалочных и обслуживающих операций, а также внутрицеховые расходы. Учет абсолютно всех использованных ресурсов имеет решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятия в отраслях, где жизненный цикл товара невелик, и требуется оперативно реагировать на изменение желаний потребителя.

Исключительно важным следствием данной концепции явилась реализация задачи тонкого управления производственными графиками в условиях ограниченных мощностей (так называемой *APS задачи* – *Advanced planning and scheduling* – *расширенного управления производственными графиками*). Автономные решения такого класса были известны и раньше, однако в систему управления ресурсами предприятия впервые были интегрированы фирмой SYMIX в ее флагманском продукте SyteLine. Системы типа APS позволяют решать такие задачи, как «проталкивание» срочного заказа в производственные графики, распределение заданий с учетом приоритетов и ограничений, перепланирование с использованием полноценного графического интерфейса. *Благодаря принципиально новой «математике» расчет типовых задач MRP осуществляется значительно быстрее, чем раньше.*

Отличия между ERP и CSRP подходами показаны на рис. А и D  
 Традиционное ERP — Планирование Ресурсов  
 Предприятия



*Улучшение эффективности операций в традиционном промышленном предприятии*

Рисунок А

CSRP — планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем

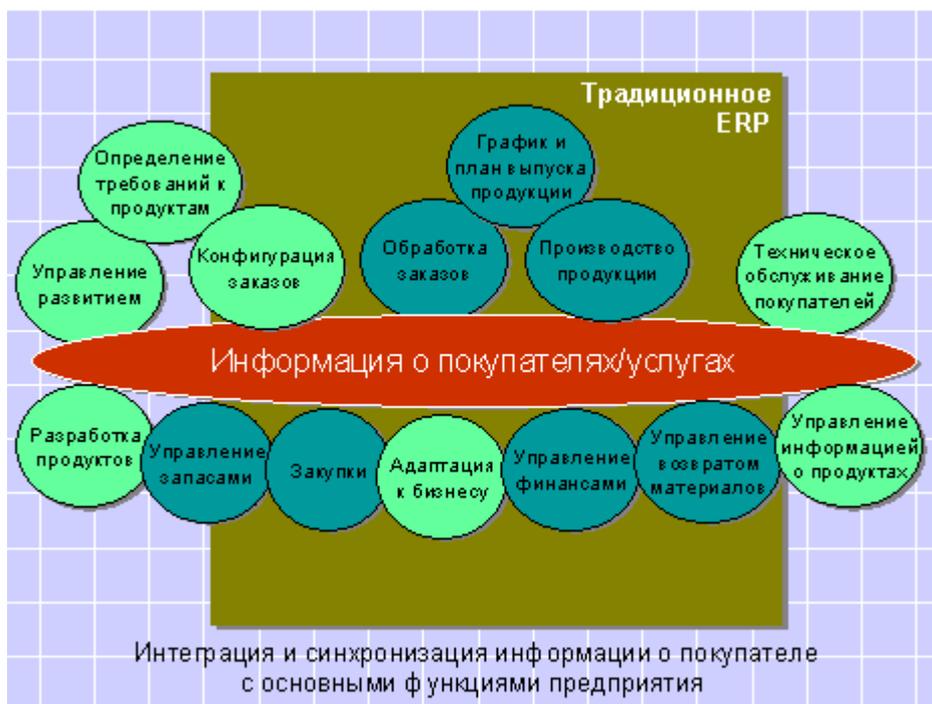


Рисунок D

### 8.1 Электронный документооборот – набор и хранение документов на компьютерах, или нечто большее?

С начала 60-х, когда первые компьютеры «пришли» на производство, понятие "документ" изменилось кардинальным образом. Фактически рост требований к емкости дисков ПК в значительной степени обусловлен эволюцией документов, которые теперь куда сложнее и разнообразнее прежних.

Чтобы успешно управлять документами, нужно определить, какие типы документов в каком управлении нуждаются. Документы предприятия можно разделить на две категории:

*документы для автоматизации учрежденческой деятельности и критически важные документы.*

**Документы для автоматизации управленческой деятельности** представляют собой электронную почту, замечания, письма, отчеты и общедоступные базы данных.

**Критически важные документы** предназначаются для решения внутренних (управление временем и ресурсами) или внешних (маркетинг и обслуживание покупателей) информационных задач.

*При автоматизации учрежденческой деятельности* можно использовать единообразное управление документами и одинаковые организационные процессы для всех сотрудников.

*Критически важными данными*, как правило, управляют в соответствии с задачами конкретной рабочей группы.

Перечислим основные действия с документами, которые повсеместно выполняются на предприятии:

- *Создание документа*: для каждого документа определена дата и время создания, автор, статус (черновик, рабочий (редактируемый), утвержденный (нередатируемый), и т.д.), гриф секретности (общего пользования, ограниченного использования, секретный, ...)
- *Утверждение документа*: после создания, документ требуется завизировать (что может привести к редактированию документа, и появлению нескольких версий одного и того же документа). Процесс утверждения документа зависит только от специфики документооборота предприятия, и может быть как строго формализован (тогда говорят, что для каждого документа есть свой маршрут утверждения), так и неформализован (тогда говорят, что используется открытый маршрут)
- *Использование документа*: после того, как документ был отредактирован и утвержден, он поступает в архив, где доступен группе лиц (в зависимости от грифа секретности)

В результате усложнения как структуры документов, так и процессов использования документов возникают дополнительные задачи управления данными:

- Во-первых, с одним документом, возможно, должны работать несколько человек, причем, в реальном времени (и одновременно). Более того, одни фрагменты данных требуется регулярно обновлять, в то время как другая часть информации должна оставаться статичной.
- Во-вторых, в документе могут использоваться внедренные объекты (например, данные, чертежи и изображения), когда необходимо модифицировать такие объекты в одних проектах и оставлять без изменений в других.

Решением всех перечисленных задач работы с документами является *управление документооборотом*.

**Управление документооборотом** состоит в том, чтобы все обновления документов и их частей, которые выполняет пользователь, проходили процесс утверждения, и фиксировались.

Внедрение компьютеризованной системы управления документооборотом (системы электронного документооборота) должно не просто обеспечить хранение всех версий всех внутренних и внешних документов предприятия, но также фиксировать все действия (создание, рецензирование, редактирование, утверждение, списание в архив) над документами.

### 8.1.1 Определение системы ЭД и ее отличительные свойства

Класс систем ЭД является подклассом документальных систем. В отличие от фактографических систем (к которым относят любой банк или базу данных) логической единицей хранения информации в документальной системе является *документ*.

**Система электронного документооборота (ЭД, СЭД)** - это комплекс программ, созданных для контролируемого создания и управления документами на предприятии в соответствии с правилами обработки документов, обусловленными бизнес процессами предприятия.

Отличительными свойствами СЭД являются:

- Ведение электронного архива документов
- Управление жизненным циклом информации
- Управление процессом создания, сбора, обработки и распространения корпоративной информации
- Наличие средств контроля исполнения поручений
- Управление содержимым корпоративных Web-ресурсов
- Интеграция с офисными приложениями и корпоративными информационными системами

В некоторых исследованиях предлагают следующую типологию программ управления документами:

- электронная почта
- программы для организации коллективной работы (Lotus Notes, например)
- программы маршрутизации документов

К этой типологии можно было бы добавить дальнейшее разделение на:

- системы с предопределенным маршрутом
- системы с открытым маршрутом
- системы с поисковым блоком или полнотекстовый индекса́тор как самостоятельный элемент в своем собственном классе (например, Excalibur)

В то время как многие системы, основанные на использовании полнотекстовых поисковых блоков или на реляционных базах данных, претендуют на звание систем управления документами, существует множество критериев, по которым можно судить о том, насколько это соответствует действительности.

Имея в виду требования к системам управления документами, такая система должна выполнять следующие функции:

- *организовывать среду хранения*, обеспечивая работу с бумажными и электронными документами и предоставляя возможность их просмотра,
- *осуществлять поиск* (полнотекстовых и других) документов,
- *вести историю работы с документом*, учитывая трудозатраты на его подготовку,
- *обеспечивать возможность работы с многокомпонентными, многоформатными документами*, а также приложениями к документу и различными его версиями,
- *обеспечивать учет ассоциаций и ведение коллекций документов*,
- *устанавливать права на работу с документом*,
- *обеспечивать сканирование документа* и восстановление его текста по изображению,
- *обеспечивать открытый интерфейс со специализированными, национальными и другими полнотекстовыми поисковыми модулями*,
- *обеспечивать настройку на потребности пользователя*, в первую очередь, регистрационных карточек документов.

Полный набор таких ответственных функций позволяет реализовать промышленная система управления документами.

Если продукт должен обеспечивать прохождение документов по predetermined маршрутам, то для расширения функциональности может использоваться такой продукт как Staffware, что часто и делается в больших корпоративных системах управления документами. В том случае, когда речь идет исключительно о поддержке движения и контроля документов, выбор приложения, обеспечивающего их управление, представляется логичным. Однако иногда можно обойтись гораздо более дешевым продуктом или обычной электронной почтой.

### 8.1.2 Место системы электронного документооборота в корпоративной системе управления предприятием

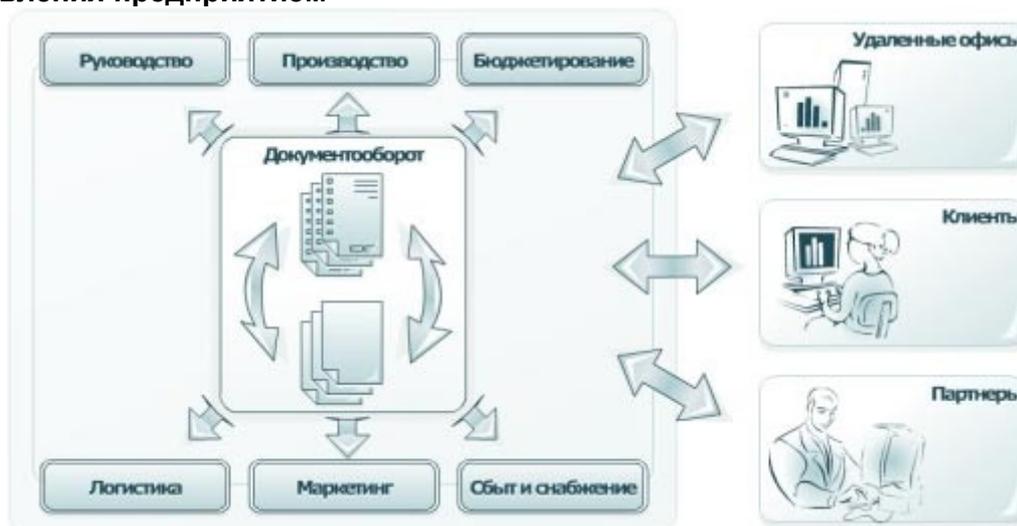


Рисунок 1 – Взаимодействие подсистем управления предприятием посредством системы ЭД.

Сферы применения СЭД огромны. По статистике, приводимой в статье [1, 2003], 2004-2005 годы сулят бум внедрения СЭД на предприятиях крупного бизнеса, а впоследствии, темпы прироста количества внедренных СЭД будут высокими за счет предприятий среднего и мелкого бизнеса.

Перечислим наиболее очевидные области применения СЭД, помимо использования в КИС предприятия:

- государственные судебные-исполнительные и законодательные институты, нотариаты, адвокатуры
- аудиторские фирмы
- открытые для общего доступа Web-порталы и Web-сервера транснациональных корпораций, где должна быть представлена информация на многих языках
- закрытые Web-порталы и Web-сервера транснациональных корпораций, где ведется история документов, и учитываются особенности доступа к документам

### 8.1.3 Элементы СЭД как отдельные системы

*Полнотекстовый поиск* является мощным средством анализа массивов документов, начиная от газетных статей, и заканчивая документами, выпущенными правительством. В этой связи показателен пример системы университетской информационной системы RUSSIA (Russian inter-University Social Sciences Information and Analytical Consortium, <http://www.cir.ru>), в которой использованы инструменты восприятия документов (через сканирование,

распознавание и автоматическую категоризацию) и поиска документов (полнотекстового и по категориям).

*Системы управления версиями* очень распространены в индустрии разработки программного обеспечения и автоматизированного проектирования. Здесь наиболее известные подходы – CVS (Concurrent Version Management), RCS (Reverse Edit Scripts).

*Цифровые библиотеки* (Digital Libraries) ориентированы на хранение и поиск сложных по структуре, многоформатных, многокомпонентных элементов (например, графика, звук, видео, текст). Наиболее яркий пример – цифровая Библиотека Конгресса США.

## **8.2 Особенности внедрения систем электронного документооборота.**

Один из ключевых моментов в совершенствовании системы управления документами состоит в ее спецификации. Для этого нужно сначала сформулировать, какие именно функции система работы с документами должна выполнять. В результате процесс управления важными данными, жизненно необходимыми для работы организации, может стать намного более эффективным и результативным.

Чтобы выявить существующие проблемы в управлении документами, необходимо ответить на несколько вопросов.

- Всегда ли вы можете указать в сети компании местонахождение самой последней версии конкретного файла?
- Всегда ли сотрудники используют одну и ту же версию конкретного файла?
- Всегда ли файлы содержат соответствующие версии данных (например, последние показатели продаж вашей организации)?
- Наконец, если вашей компании предъявлен иск на основании документов прошлого года, то сможете ли вы предъявить электронные копии этих документов в том виде, в каком они существовали на тот момент?

Оценка проблем в управлении документами должна помочь определить, какая степень контроля над данными необходима вашей организации. Базисом для определения требований к контролю является отношение "затраты – выгода" - сопоставление объема потраченного и сэкономленного времени. Необходимо также рассмотреть стоимость покупки (или разработки силами самой компании) и сопровождения программного обеспечения управления документами.

Определяющими факторами при анализе отношения "затраты – выгода" являются размер вашей организации и в некоторых случаях число пользователей в ее рабочих группах. Сложность конкретного решения и серьезность потенциальных проблем увеличиваются экспоненциально вместе с увеличением размера рабочей группы. Кроме цены самого ПО, в стоимость включается время, затраченное на поиск нужной системы, на ее установку и приведение в рабочее состояние отделом информационных систем, а также время на замену существующих процедур и систем плюс время на освоение пользователями нового программного обеспечения. К тому же вам потребуется дополнительное пространство на дисках для архивирования и обновления ПО.

Размер всех произведенных затрат следует сопоставить с получаемыми преимуществами. Прежде всего, это время, сэкономленное пользователями при поиске корректной версии документа, и возможность их обращения к тем данным, к которым ранее они доступа не имели.

Чтобы оценить преимущества совместной работы с данными, надо определить сначала, сколько пользователей будут обращаться к ним одновременно. Например, если пользователи просто берут данные из одного источника (такого, как БД) или обращаются к фиксированному

набору шаблонов рабочих документов при их создании, то как затраты на управление, так и полученные преимущества будут невелики. Но если пользователям приходится часто работать с данными, создаваемыми другими сотрудниками, то необходимо обеспечить контролируемый доступ к такой информации - члены рабочей группы должны знать о том, что именно они могут получить и где эти данные находятся. Рабочая группа из 15 и более человек, к примеру, значительно выиграет от применения системы управления документами, автоматически уведомляющей ее членов (с помощью электронной почты или доски объявлений в Intranet) о доступности новых или последних данных.

Еще одним важным компонентом анализа "затраты – выгода" является сведение к минимуму потенциальной уязвимости вашей организации с юридической точки зрения. Хотя данный фактор, как правило, упускают из виду, а его ценовое выражение с трудом поддается оценке, вам следует рассмотреть с этой точки зрения содержимое ваших внутренних документов, технические или инженерные данные, а также внешние коммуникации. Для обсуждения такого рода вопросов не помешает консультация юриста.

Кроме того, вашей фирме может потребоваться сертификация на соответствие стандарту ISO 9000, которая необходима сегодня все большему числу компаний. Эти стандарты касаются таких областей, как качество управления документами и реализация практики менеджмента.

Иногда перед получением данных необходимо просмотреть их целиком или частично. Для этого надо знать, какое ПО способно открывать и использовать найденный вами конкретный файл. Такая задача может оказаться непростой: достаточно подумать о том, сколько разных типов файлов в сети вашей компании имеют одно и то же расширение .doc. Разве все это файлы Word? Можно ли по имени файла сказать, что за документ он содержит?

Если раньше довольно просто было установить соглашение по именованию файлов/каталогов, то сегодня обилие доступного ПО и типов файлов, поддерживаемых системой, существенно усложнило установление подобных соглашений. Еще недавно казалось, что ключом к решению данной проблемы могут стать программы просмотра документов, но даже Microsoft не успевает обновлять свой продукт QuickView в соответствии с новыми (причем своими собственными!) форматами файлов. Что уж говорить о других производителях.

При подготовке соглашений по именованию файлов необходимо сначала определить название, производителя и версию каждого программного продукта в вашей сети. Составьте список читаемых и создаваемых вашим ПО типов файлов, а также список всех типов документов в своей системе и укажите, какое программное обеспечение с этими документами работает.

Далее определите, какую версию каждого типа файла поддерживает ваше ПО. Если подобная перспектива вас не воодушевляет, то установите стандарты на программное обеспечение в масштабе предприятия (рабочей группы) и избавьтесь от тех продуктов, которые им не соответствуют. Это позволит вам разработать спецификацию файлов и программ в масштабе компании; данную спецификацию можно будет использовать при реализации конкретного подхода к управлению файлами.

### **8.3 Примеры систем электронного документооборота**

На данный момент существующие на рынке системы, основываясь на технологиях, лежащих в их основе, можно условно разделить на три группы:

1. Системы западного производства. Среды разработок.
2. Системы локального (Россия, Украина) производства, в основе которых лежит Lotus Domino/Notes.
3. Полностью локальные разработки.

К первой группе относят такие три западные системы (среды разработок):

- Documentum

- DOCSOpen/DOCSFusion
- Lotus Domino.Doc

При этом на данный момент наиболее активны по количеству внедрений на рынке системы Documentum и DOCSOpen/DOCSFusion. Эти системы, в основном, предназначены для крупных предприятий.

Ко второй группе можно отнести следующие компании и системы:

- CompanyMedia - ИнтерТраст
- OfficeMedia - ИнтерТраст
- БОСС-Референт - АйТи
- ЗОЛУШКА НТЦ - ИРМ
- Эскадо Интерпроком - ЛАН

Следует отметить, что системы, основанные на Lotus Domino/Notes, довольно популярны в России. Это доказывают их многочисленные внедрения, а сами компании являются лидерами в своих сегментах, большинство внедрений данных систем было успешным. Хотя, если компания уже имеет разветвленную информационную структуру, основанную на других технологиях, то переход на Lotus связан с некоторыми проблемами. Тем не менее, задача интеграции системы на Lotus Domino/Notes с существующими системами выполнима.

Системы, которые можно отнести к третьей группе:

- 1С:Архив - 1С
- RBC Docs - РБК СОФТ
- DocsVision - Digital Design
- IG Intravert - ИГ
- IT -Inco - IncoFlow
- LanDocs - Ланит
- Optima-WorkFlow - Optima
- VisualDoc - ЦентрИнвест Софт
- Гран Док - Гранит
- Дело - ЭОС
- ДокМенеджер - СофтИнтегро
- Евфрат Cognitive - Technologies
- Эффект-Офис ИКК - Гарант Интернэшнл

## **8.4 Безопасность и идентификация в СЭД**

### **8.4.1 Что такое ЭЦП?**

Известно, что содержимое любого документа (файла) представлено в компьютере как последовательность байтов и потому может быть однозначно описано определенным (очень длинным) числом или последовательностью нескольких более коротких чисел. Чтобы «укоротить» эту последовательность, не потеряв ее уникальности, применяют специальные математические алгоритмы, такие как контрольная сумма (control total) или хеш-функция (hash function). Если каждый байт файла умножить на его номер (позицию) в файле и полученные результаты суммировать, то получится более короткое, по сравнению с длиной файла, число. Изменение любого байта в исходном файле меняет итоговое число. На практике используются более сложные алгоритмы, исключая возможность введения такой комбинации искажений, при которой итоговое число осталось бы неизменным. Хеш-функция определяется как

уникальное число, полученное из исходного файла путем его «обсчета» с помощью сложного, но известного (открытого) алгоритма.

Теперь рассмотрим, как получается *электронная цифровая подпись (ЭЦП)*.

Здесь требуется небольшое отступление. С древних времен известен криптографический метод, позднее названный шифрованием с помощью симметричного ключа, при использовании которого для зашифровки и расшифровки служит один и тот же ключ (шифр, способ). Главной проблемой симметричного шифрования является конфиденциальность передачи ключа от отправителя к получателю. Раскрытие ключа в процессе передачи равносильно раскрытию документа и предоставлению злоумышленнику возможности его подделать.

В 70-х гг. был изобретен алгоритм асимметричного шифрования. Суть его состоит в том, что зашифровывается документ одним ключом, а расшифровывается другим, причем по первому из них практически невозможно вычислить второй, и наоборот. Поэтому если отправитель зашифрует документ секретным ключом, а публичный, или открытый, ключ предоставит адресатам, то они смогут расшифровать документ, зашифрованный отправителем, и только им. Никто другой, не обладая секретным ключом отправителя, не сможет так зашифровать документ, чтобы он расшифровывался парным к секретному открытым ключом.

Отправитель, вычислив хеш-функцию документа, зашифровывает ее значение своим секретным ключом и передает результат вместе с текстом документа. Получатель по тому же алгоритму вычисляет хеш-функцию документа, потом с помощью предоставленного ему отправителем открытого ключа расшифровывает переданное значение хеш-функции и сравнивает вычисленное и расшифрованное значения. Если получатель смог расшифровать значение хеш-функции, используя открытый ключ отправителя, то зашифровал это значение именно отправитель. Чужой или искаженный ключ ничего не расшифрует. Если вычисленное и расшифрованное значения хеш-функции совпадают, то документ не был изменен. Любое искажение (умышленное или неумышленное) документа в процессе передачи даст новое значение вычисляемой получателем хеш-функции, и программа проверки подписи сообщит, что подпись под документом неверна.

Таким образом, в отличие от собственноручной подписи, ЭЦП неразрывно связана не с определенным лицом, а с документом и секретным ключом. Если дискетой с вашим секретным ключом завладеет кто-то другой, то он, естественно, сможет ставить подписи за вас. Однако вашу ЭЦП нельзя перенести с одного документа на какой-либо другой, ее невозможно скопировать, подделать — под каждым документом она уникальна. Процедуры хранения, использования, обновления и уничтожения ключей достаточно подробно расписаны в различных методических рекомендациях к системам ЭЦП.

#### **8.4.2 Шифрование**

Рассмотрим шифрование информации асимметричными ключами. Если поменять ключи местами, иными словами, секретным сделать ключ расшифровывания, а открытым (публичным) — ключ шифрования, то отправитель может зашифровать письмо открытым ключом получателя, и тогда прочитать письмо сумеет лишь тот, у кого имеется парный секретный ключ, т. е. только сам получатель. Великое преимущество асимметричной схемы шифрования в том и заключается, что отпадает необходимость в конфиденциальной передаче ключей. Открытый ключ можно сделать доступным на Web-сайте, передать по электронной почте и т. п., не опасаясь негативных последствий доступа к нему третьих лиц.

Для удобства шифрования и использования ЭЦП в корпоративных системах с большим числом абонентов применяются справочники открытых ключей. Каждый ключ имеет тело и номер, одинаковый для секретной и открытой частей ключа и уникальный для каждого абонента. Номер передается в открытом виде в заголовке зашифрованного документа или в заголовке ЭЦП. Получатель по этому номеру из соответствующего справочника выбирает сам ключ, который подставляется в процедуру расшифровывания или проверки подписи.

Выполняется такая выборка, как правило, с помощью специальных программ, и вся процедура занимает доли секунды.

#### **8.4.3 Управление системой ключей в СЭД**

Важную роль в системе электронного документооборота играет администрация системы. Она обеспечивает контроль за соблюдением абонентами единых правил работы, участвует в разборе конфликтных ситуаций, управляет ключевой системой и, что очень важно, поддерживает у всех абонентов справочники открытых ключей в актуальном состоянии. Справочники меняются регулярно: при любом изменении списка участников, при замене каких-либо ключей. Необходимость замены ключей возникает, скажем, в случае их компрометации — под этим понимают ряд событий, при которых ключевая информация становится недоступной или возникает подозрение о несанкционированном доступе. К таким событиям относятся утрата ключевых дискет; утрата дискет с последующим обнаружением; повреждение дискет; увольнение сотрудника, имевшего доступ к ключевой информации; нарушение правил хранения и уничтожения (после окончания срока действия) секретных ключей и др.

При возникновении подобного события участник системы обязан незамедлительно уведомить администрацию системы (или ее подразделение — центр управления ключевой системой) о факте компрометации. В свою очередь, администрация должна блокировать открытый ключ участника в справочнике и оповестить об этом других участников (обновить у них справочники). Фиксация момента уведомления администрации о компрометации ключей очень важна. Действительными считаются только те документы участника, которые были получены до этого момента. Данный факт учитывается при разборе конфликтных ситуаций: прежде всего проводится проверка, являлся ли ключ отправителя действующим на момент получения документа адресатом.

В том случае, когда в корпоративной системе документооборота предусмотрен обмен электронными документами лишь между центром (банком, брокерской фирмой, холдингом) и его клиентами, клиентам достаточно знать только один открытый ключ ЭЦП этого центра, последний же использует справочник открытых ключей всех клиентов. Если же в системе предусмотрена возможность обмена электронными документами между абонентами напрямую, то справочники с перечнями открытых ключей должны быть у всех участников и обновляться одновременно.

#### **8.4.5 Пакет документов**

Организация системы электронного документооборота не сводится к установке программного обеспечения. Значительно более сложным и трудоемким процессом (по крайней мере, на начальном этапе) является подготовка документов, подробно описывающих все процедуры функционирования системы, а также обучение сотрудников, которые будут обеспечивать ее работу. Упрощает ситуацию то, что образцы подобных документов уже существуют и можно заказать разработку всего пакета компании, имеющей опыт успешного применения ЭДО. Идеально, если эти документы прошли «проверку боем», то есть на их основе рассматривался конфликт в суде. Администрацию системы можно организовать на базе сторонней фирмы, располагающей соответствующими службами, квалифицированными сотрудниками, необходимыми комплектами договоров, определенным опытом обслуживания таких систем. Риск раскрытия конфиденциальной информации при этом отсутствует, поскольку секретными ключами участников администрация не обладает — она оперирует только справочниками открытых ключей. Важно, чтобы генерация ключей (включая секретные) проводилась уполномоченными сотрудниками участников (пусть и на территории лицензированной администрации, что будет описано ниже).

Необходимым элементом пакета документов по ЭДО является описание процедуры разбора конфликтной ситуации, когда одной из сторон необходимо доказать наличие и действительность ЭЦП другой стороны под электронным документом. Прежде всего необходимо перечислить условия проверки ЭЦП: где проводится проверка, на каком аппаратном и программном обеспечении, кем, в какие сроки и т. д., а также какое решение принимается, если по каким-либо причинам эти условия не удастся соблюсти. Сама процедура проверки должна быть описана по шагам и исключать двойное толкование результатов; необходимо указать два типа действий — при положительном и отрицательном исходе выполнения каждого шага. Таким образом, у комиссии, занимающейся проверкой, после завершения процедуры должно сформироваться единое мнение, а затем конфликтующие стороны могут либо заключить мировое соглашение, либо обратиться в суд.

#### **8.4.6 О сертификации**

В суде может возникнуть вопрос о качестве программного обеспечения (ПО), с помощью которого формируется и проверяется ЭЦП; в таком случае потребуется экспертиза ПО. Если ПО сертифицировано, то экспертиза не нужна. Если же сертификата нет, на этом формальном основании суд может отклонить рассмотрение спора (поскольку выполнение экспертизы ПО с разумными финансовыми затратами и за короткое время вряд ли реально), а может и не отклонить (право в нашей стране не прецедентное) и вынести решение без экспертизы ПО (например, если в договоре указано, что стороны доверяют применяемым ими программным средствам криптозащиты информации).

Клиент не может, как при использовании других систем, сгенерировать ключи на своем компьютере и отправить открытый ключ по электронной почте в центр (банку, брокеру, холдинговой компании) или особой администрации системы. Уполномоченный сотрудник клиента должен явиться в лицензированную компанию, осуществить генерацию ключей на этом специальном компьютере, распечатать карточку открытого ключа, отвезти ее в свою фирму и заверить у руководителя, наконец, отправить почтой или курьером обратно администрации ЭДО. Такая процедура окажется дорогой и длительной. Не возбраняется, конечно, доверить генерацию ключей администрации ЭДО, которая потом отошлет дискеты почтой, но тут не избежать угрозы несанкционированного доступа к секретным ключам и возможных отводов в суде.

#### **8.4.7 О лицензировании**

Обычно наряду с вопросом о сертификации поднимается и вопрос о лицензировании, т. е. о получении права на применение средств шифрования (к которым относится и ЭЦП). Существуют различные точки зрения на возможность безлицензионной деятельности в сфере шифрования и использования ЭЦП (или фактических аналогов такой деятельности, называемых другими терминами). Не углубляясь в эту дискуссионную тему, хотелось бы высказать ряд соображений.

Если организация приняла решение получить лицензию, надо учесть следующие моменты. Лицензии на применение средств шифрования, а также на их обслуживание и распространение выдает СБУ. Лицензия предоставляется, как правило, на использование только сертифицированных средств шифрования, иными словами, получить лицензию на применение не сертифицированных средств и тем более средств зарубежного производства практически невозможно.

Существенным положительным моментом применения сертифицированного ПО является наличие разнообразной пользовательской и методической документации. В ней подробно описаны все процедуры управления системами шифрования и ЭЦП, перечислены требования к обеспечению информационной безопасности и вытекающие из них обязанности должностных лиц, а также приведены примеры используемых документов (журналов, рабочих тетрадей).

#### **8.4.8 Практика применения систем ЭЦП**

Электронный документооборот успешно применяется многими организациями. В то же время едва ли найдется система, обеспечивающая передачу по сети изображений бумажных документов (например, платежных поручений). Как правило, передаются только заполняемые поля, записанные в определенной последовательности, которые затем подставляются программой в бланки для экранных и печатных форм. Электронная подпись ставится именно под отправляемым блоком изменяемых полей документа, а не под его изображением. Если формат сообщений сторонами изначально не согласован и не закреплен в специальном документе подписями и печатями, то в суде окажется очень трудно доказать, в какое поле экранной или печатной формы платежного поручения должно подставляться соответствующее значение из электронного документа. И тогда подписанный и переданный файл не будет иметь юридического значения.

Согласно действующим положениям, электронные документы должны храниться столько же, сколько и бумажные (например, платежные поручения — 5 лет). Хранение файлов на магнитных носителях в течение такого срока может привести к их утрате, поэтому рекомендуется формировать архивы электронных документов на компакт-дисках. Одной из типичных ошибок организаторов систем ЭДО является архивное хранение документов в зашифрованном виде. Считается, что если документы передаются по открытой сети зашифрованными (для обеспечения конфиденциальности), то и хранить их нужно так же. Но тогда при физической утрате ключевой дискеты или невозможности считать с нее секретный ключ весь зашифрованный архив станет недоступным. Кроме того, возникает необходимость либо хранить все секретные ключи за всю историю работы системы (регулярно проверяя их читаемость), либо вновь зашифровывать и перезаписывать архивы при каждой смене ключевых дискет.

В действительности после получения электронного документа адресатом потребность в шифровании отпадает. Задачу защиты от несанкционированного доступа к документам в своей локальной сети каждый решает сам. А для проверки ЭЦП отправителя ключевая дискета вообще не нужна — достаточно иметь открытый ключ ЭЦП отправителя или справочник открытых ключей, в котором он содержится. Документы, хранящиеся в электронном архиве, при необходимости можно распечатывать. При этом ЭЦП распечатывается в шестнадцатеричном виде. «Качество» подписи в таком случае не снижается, а в программу проверки, как правило, ее можно ввести и вручную. Если формат документов в системе описан нестрого (допускается, например, использовать два пробела вместо одного, или знаки табуляции вместо группы пробелов, или неотображаемые при печати символы), то и печатный текст самого документа необходимо продублировать в шестнадцатеричном виде. Иначе будет очень затруднительно воспроизвести оригинал документа на компьютере по его распечатанной копии. Наличие любого незамеченного или лишнего пробела либо знака приведет к тому, что программа проверки признает ЭЦП неверной.

#### **9.1 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла.**

В основе деятельности по созданию и использованию программного обеспечения любого типа (поэтому далее – просто ПО) лежит понятие его жизненного цикла (ЖЦ). Жизненный цикл является моделью создания и использования ПО, отражающей его различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном ПО и заканчивая моментами его полного выхода из употребления у всех пользователей.

Традиционно выделяются следующие основные этапы ЖЦ ПО:

- анализ требований
- проектирование
- кодирование (программирование)

- тестирование и отладка
- эксплуатация и сопровождение

ЖЦ образуется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и, как правило, носит итеративный характер: реализованные этапы, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением ограничений и т.п. На каждом этапе ЖЦ порождается определенный набор документов и технических решений, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, полученные на предыдущем этапе.

Каждый этап завершается верификацией порожденных документов и решений с целью проверки их соответствия исходным.

Существующие модели ЖЦ определяют порядок исполнения этапов в ходе разработки, а также критерии перехода от этапа к этапу.

Наибольшее распространение получили три модели ЖЦ:

1. **Каскадная модель** (70-80 г.г.) – предполагает переход на следующий этап после полного окончания работ по предыдущему этапу.
2. **Поэтапная модель с промежуточным контролем** (80-85 г.г.) – итерационная модель разработки ПО с циклами обратной связи между этапами. Преимущество такой модели заключается в том, что межэтапные корректировки обеспечивают меньшую трудоемкость по сравнению с каскадной моделью, однако, время жизни каждого из этапов растягивается на вес период разработки.
3. **Спиральная модель** (86-90 г.г.) – делает упор на начальные этапы ЖЦ: анализ требований, проектирование спецификаций, предварительное и детальное проектирование. На этих этапах проверяется и обосновывается реализуемость технических решений путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует поэтапно модели создания фрагмента или версии программного изделия, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество, планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта, и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации.

Спиральная модель обладает такими преимуществами:

- Накопление и повторное использование программных средств, моделей и прототипов
- Ориентация на развитие и модификацию ПО в процессе его проектирования
- Анализ риска и издержек в процессе проектировании

Главная особенность индустрии ПО состоит в концентрации сложности на начальных этапах ЖЦ (анализ, проектирование) при относительно невысокой сложности и трудоемкости последующих этапов. Более того, нерешенные вопросы и ошибки, допущенные на этапах анализа и проектирования, порождают на более поздних этапах трудные, часто уже неразрешимые проблемы, и приводят к неудаче всего проекта.

Рассмотрим этапы ЖЦ более подробно:

**Анализ требований:** требования заказчика уточняются, формализуются и документируются. На этом этапе дается ответ на вопрос: «Что должна делать система?».

Список требований к разрабатываемой системе должен включать:

- Совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему (аппаратные и программные ресурсы, внешние условия функционирования, состав людей и работ, имеющих отношение к системе)

- Описание функций системы
- Ограничения в процессе разработки (директивные сроки завершения отдельных этапов, имеющиеся ресурсы, организационные процедуры и мероприятия, обеспечивающие защиту информации)

Целью анализа является преобразование общих, неясных знаний о требованиях к будущей системе в точные (по возможности) определения. На этом этапе определяются:

- Архитектура системы, ее функции, внешние условия, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением
- Интерфейсы и распределение функций между человеком и системой
- Требования к программным и информационным компонентам ПО, необходимые аппаратные ресурсы, требования к БД, физические характеристики компонентов ПО, их интерфейсы.

**Этап проектирования:** дает ответ на вопрос «Как (каким образом) система будет соответствовать предъявленным требованиям?».

Задачей этого этапа является исследование структуры системы и логических взаимосвязей ее элементов, причем без внимания к вопросам реализации.

Обычно этот этап разбивают на два подэтапа:

- **Проектирование архитектуры ПО** – разработка структуры и интерфейсов компонентов, согласование функций и технических требований к компонентам, стандартам проектирования, производство отчетных документов
- **Детальное проектирование** – разработка спецификаций каждого компонента, интерфейсов между компонентами, разработку требований к тестам и плана интеграции компонентов.

В результате деятельности на этапах анализа и проектирования должен быть получен проект системы, содержащий достаточно информации для реализации системы на его основе в рамках бюджета выделенных ресурсов и времени.

## **9.2 Подготовка ко внедрению или разработке системы. Процесс внедрения.**

Процесс разработки и внедрения КИС выполняется по следующему сценарию:

1. Анализ существующих систем или разработка требований к создаваемой системе
2. Типовой процесс внедрения
  - 2.1 Разработка стратегии автоматизации
  - 2.2 Анализ деятельности предприятия.
  - 2.3 Реорганизация деятельности.
  - 2.4 Выбор системы.
  - 2.5 Внедрение системы.
  - 2.6 Эксплуатация

К типичным проблемам при внедрении КИС относят:

- Подготовка предприятия к автоматизации
- Выбор системы

В таблице 1 приведены примерные функции системы и их характеристики. При разработке технического задания на разработку системы или при сравнительном анализе сопоставимых альтернативных систем желательно составить подобную таблицу и заполнить её для альтернативных систем.

Таблица 1 – функции системы и их плюсы использования.

| Функция системы   | Позволяет делать  | Качественный выигрыш   |
|---|---|--|
| <i>Блок проектирования</i>  |   |  |
| Item Part Number Control (Управление структурой изделия)                | Управляет структурой изделия с точностью до комплектующих (узлов и агрегатов)   | Повышение точности данных для планирования производственной деятельности, обеспечение стыка с системами проектирования |
| Bill of Materials Control (Управление спецификациями продуктов)         | Контролирует весь перечень материалов, требуемых для производства конечного изделия (как количественно, так и в финансовом эквиваленте) | Повышение точности данных для планирования производственной деятельности, обеспечение стыка с системами проектирования |
| <i>Блок контроля инженерной документации</i>                            |   |  |
| Routings (Маршрутизация)  | Управляет распределением потока заказов по цехам (рабочим местам)   | Оптимальная загрузка цехов (оборудования)  |
| Estimating (Смета)  | Оценка влияния изменений  | Точный учет затрат, связанных с изменениями  |
| Design Engineering (Разработка технологии)                              | Подготавливает технологию выпуска продукции   | Оптимальная технология выпуска продукции   |
| <b>Блок управления закупками</b>  |   |  |
| Vendor Performance (Исполненные поставки)                               | Учет исполнения запланированных поступлений   | Точный учет запасов, повышение достоверности планирования  |
| Purchase Order Management (Управление заказами на закупку)              | Планирование и ввод заказов на закупку  | Сокращение материальных запасов за счет обеспечения поставок в требуемый срок  |
| Subcontract Purchase Orders (Заказы на закупку по субконтрактам)        | Планирование и ввод заказов на закупку, выполняемых субподрядчиками   | Сокращение материальных запасов за счет обеспечения поставок в требуемый срок  |
| <b>Блок управления материальными запасами</b>                           |   |  |
| Inventory Control (Управление запасами)                                 | Планирование и учет запасов   | Сокращение материальных запасов за счет планирования поставок к требуемому сроку                                       |
| Master Production Scheduling (План-график выпуска продукции)            | Среднесрочный объемно-календарный план выпуска продукции  | Выпуск продукции к требуемому сроку, сокращение издержек на хранение продукции   |
| Material Requirements Planning (Планирование потребностей в материалах) | Планирование необходимых материалов по количеству и срокам  | Сокращение времени простоя из-за нехватки материалов, сокращение материальных запасов                                  |
| Lot/Serial Tracking (Отслеживание партий/серий)                         | Учет выпуска партий продукции   | Повышение точности планирования продаж, сокращение материальных запасов  |
| Rough-Cut Capacity Planning (Укрупненное планирование мощностей)        | Планирование необходимых мощностей на основании требуемых для выпуска видов продукции ресурсов  | Оптимальная загрузка критических ресурсов под виды продукции   |
| <b>Производственный блок</b>  |   |  |
| Shop Floor Control (Управление на уровне производственного цеха)        | Составление оперативных (дни-месяц) план-графиков   | Оптимальная загрузка цеха, детальное планирование выпуска продукции  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Capacity Requirements Planning (Планирование потребностей в мощностях) | Детальное планирование потребных мощностей до уровня рабочих центров   | Оптимальная загрузка всех рабочих мест  |
| Project Control (Управление проектом)                                  | Управление проектами предприятия                                       | Выполнение проектов с требуемым качеством в заданные сроки                    |
| <b>Блок управления издержками</b>                                      |  |   |
| Job Costing (Трудовые издержки)  | Рассчитывает трудозатраты  | Выделение затрат, связанных с работой персонала                               |
| Cash Flow Analysis (Анализ наличных потоков)                           | Анализ всех денежных потоков предприятия                               | Оптимальное регулирование денежных потоков                                    |
| Actual Costs (Действительные издержки)                                 | Расчет реальной себестоимости  | Выявление неэффективных участков и технологий                                 |
| Standard Costs (Нормативная стоимость)                                 | Расчет плановой себестоимости  | Поддержка процесса снижения издержек  |
| Work Breakdown Structure (Стоимость этапов работ)                      | Расчет себестоимости работ по отдельным этапам                         | Поддержка процесса снижения издержек  |
| <b>Блок управления финансами</b>                                       |  |   |
| Accounts Receivable (Выставленные счета)                               | Выставление счетов к оплате  | Учет выставленных счетов  |
| Accounts Payable (Оплаченные счета)                                    | Регистрация оплаты счетов  | Учет реальной оплаты выставленных счетов                                      |
| General Ledger (Главная книга)   | Учет всех бухгалтерских операций                                       | Реальная картина текущего баланса   |
| Multi-Company Consolidation (Консолидация баланса от многих компаний)  | Объединение баланса нескольких дочерних компаний                       | Реальная картина баланса нескольких компаний.                                 |
| Foreign Currency Conversion (Конвертор валют)                          | Работа с несколькими валютами  | Возможность осуществления расчетов в нескольких валютах                       |
| <b>Блок маркетинга/продаж</b>  |  |   |
| Sales Order Management (Управление заказами на продажу)                | Учет заказов на продукцию  | Оптимальная загрузка производства   |
| Order Configurator (Конфигурация заказов)                              | Планирование последовательности заказов                                | Оптимальная загрузка складов, поддержка процесса оптимизации денежных потоков |
| Billing/Invoicing (Выставление счетов-фактур)                          | Ведение книги продаж/покупок   | Соответствие законодательству, сокращение затрат                              |
| Full Sales Analysis (Полный анализ продаж)                             | Анализ всех аспектов продаж  | Повышение достоверности прогнозирования/ планирования                         |
| Commission Calculation/Reporting (Расчет комиссионных/ отчетность)     | Расчет скидок/комиссионных   | Гибкая работа с поставщиками и потребителями                                  |
| Sales Forecasting/Rollups (Прогнозирование продаж)                     | Подготовка исходных данных для производственных планов верхнего уровня | Повышение достоверности планирования  |
| Quoting (Квотирование)   | Квотирование продаж  | Повышение прибыли за счет управления спросом                                  |

### 9.3 Разработка стратегии автоматизации

Понятие *стратегии автоматизации* включает в себя базовые принципы, используемые при автоматизации предприятия. В ее состав входят следующие компоненты:

- *цели*: области деятельности предприятия и последовательность, в которой они будут автоматизированы
- *способ автоматизации*: по участкам, направлениям, комплексная автоматизация
- *долгосрочная техническая политика* - комплекс внутренних стандартов, поддерживаемых на предприятии
- *ограничения*: финансовые, временные и т.д.
- *процедура управления изменениями плана*

Стратегия автоматизации в первую очередь должна соответствовать приоритетам и стратегии (задачам) бизнеса. В понятие стратегии также должны входить пути достижения этого соответствия.

Стратегический план автоматизации должен составляться с учетом следующих факторов:

- средний период между сменой технологий основного производства
- среднее время жизни выпускаемых предприятием продуктов и его модификаций
- анонсированные долгосрочные планы поставщиков технических решений в плане их развития
- срок амортизации используемых систем
- стратегический план развития предприятия, включая планы слияния и разделения, изменение численности и номенклатуры выпускаемой продукции
- планируемые изменения функций персонала.

*Автоматизация* – лишь один из способов достижения стратегических бизнес-целей, а не процесс, развивающийся по своим внутренним законам. Во главе стратегии автоматизации должна лежать стратегия бизнеса предприятия: миссия предприятия, направления и модель бизнеса.

Таким образом,

**Стратегия автоматизации** представляет собой план, согласованный по срокам и целям со стратегией организации.

Второй важной особенностью является степень соответствия приоритетов автоматизации и стратегии бизнеса, а именно, какие цели должны быть достигнуты:

- снижение стоимости продукции
- увеличение количества или ассортимента
- сокращение цикла: разработка новых товаров и услуг - выход на рынок
- переход от производства на склад к производству под конкретного заказчика с учетом индивидуальных требований и т.д.

Стратегические цели бизнеса с учетом ограничений (финансовых, временных и технологических) конвертируются в стратегический план автоматизации предприятия.

При этом следует помнить, что автоматизация предприятия является *инвестиционной* деятельностью, и к ней применимы все подходы, используемые при оценке эффективности инвестиций.

К основным *ограничениям*, которые необходимо учитывать при выборе стратегии автоматизации, относятся следующие:

- финансовые
- временные
- ограничения, связанные с влиянием человеческого фактора
- технические

*Финансовые* ограничения определяются величиной инвестиций, которые предприятие способно сделать в развитие автоматизации. Этот тип ограничений наиболее универсален, т.к. остальные три вида могут быть частично конвертированы в финансовые.

*Временные* ограничения обычно связаны со следующими факторами:

- сменой технологий основного производства
- рыночной стратегией предприятия
- государственным регулированием экономики

К *ограничениям, связанным с влиянием человеческого фактора*, относятся следующие ограничения:

- корпоративная культура - отношение персонала к автоматизации
- особенности рынка труда трудовое законодательство.

Типичные *проблемы*, которые возникают при разработке стратегии автоматизации, как правило, связаны со следующими факторами:

- состояние рынка информационных технологий
- определение эффективности инвестиций в информационные технологии
- необходимость реорганизации деятельности предприятия при внедрении информационных технологий

#### **9.4 Анализ деятельности предприятия**

Анализ деятельности предприятия - довольно общее понятие.

В данном разделе под **анализом деятельности предприятия** понимается следующее: сбор и представление информации о деятельности предприятия в формализованном виде, пригодном для выбора и дальнейшего внедрения автоматизированной системы.

В зависимости от выбранной стратегии автоматизации предприятия технологии сбора и представления информации могут быть различными.

Итоговое представление информации на этапе анализа деятельности играет одну из ключевых ролей во всей дальнейшей работе. Желательно, чтобы анализ предприятия закончился построением набора моделей, соответствующим стандартам IDEF.

#### **9.5 Реорганизация деятельности**

Реорганизация деятельности преследует, как правило, цель повышения эффективности деятельности предприятия в целом.

##### **9.5.1 Методика BSP**

В настоящее время популярной методикой реорганизации деятельности предприятия является *методика BSP*.

**Методика BSP** – подход, помогающий предприятию определить план создания информационных систем, удовлетворяющих его ближайшие и перспективные информационные потребности.

Поскольку информация является одним из основных ресурсов и должна планироваться в масштабах всего предприятия, информационная система должна проектироваться независимо от текущего состояния и структуры предприятия.

BSP основывается на нисходящем анализе информационных объектов и регламентирует **13 этапов** выполнения работ. Особенностью подхода является выделение трех организационных этапов, обеспечивающих так называемый "запуск" проекта, а именно:

Этап 1. Получение поддержки руководства предприятия

Этап 2. Подготовка к анализу

Этап 3. Проведение стартового совещания.

На этапе 4 формируется перечень основных деятельностей предприятия и содержащихся в них бизнес-процессов и дается их краткое описание.

На этапе 5 выявляются основные классы данных (логически связанные категории данных). Например, такими классами являются: *Сотрудники, Ремонты, Технологический транспорт* и т.д.

В итоге выполнения этапов 4 и 5 формируется матрица связей.

На этапе 6 осуществляется анализ существующих на предприятии деловых и системных взаимодействий. По аналогии с этапом 5 строятся четыре матрицы, демонстрирующие использование существующих и планируемых информационных подсистем:

- матрица "*руководители - процессы*", демонстрирующая основные обязанности руководителей, степень их вовлеченности в основные бизнес-процессы предприятия
- матрица "*информационные системы - руководители*", показывающая какими системами (существующими или планируемыми) пользуются руководители
- матрица "*информационные системы - процессы*", демонстрирующая как системы соотносятся с бизнес-процессами предприятия
- матрица "*информационные системы - файлы данных*", показывающая, какие файлы данных и какими системами используются

На этапе 7 решаются следующие задачи:

- уточнение матриц
- определение и оценка необходимой руководству информации
- определение приоритетов потребностей
- определение текущих задач
- привлечение на свою сторону руководства

Далее все проблемы разделяются на три вида:

- проблемы, не относящиеся к автоматизации и не затрагивающие информационные системы
- проблемы, связанные с существующими информационными системами
- проблемы, связанные с будущими системами

Проблемы первого вида передаются руководству предприятия для принятия соответствующих решений. Оставшиеся проблемы сортируются по бизнес-процессам.

На этапе 9 традиционными методами осуществляется проектирование архитектуры информационной системы.

Этап 10 определяет приоритеты в реализации и намечает последовательность ее этапов.

Этап 11 определяет планирование модификаций информационной системы в связи с постоянным процессом появления новых требований к такой системе.

Наконец, этапы 12 и 13 заключаются в выработке рекомендаций и планов и формировании отчетности по проведенным работам.

Анализ и реорганизация деятельности предприятия производится на основе построенных матриц и выявленных проблем (естественно, эти матрицы детализируются до уровня бизнес-функций), основные изменения осуществляются с целью ориентации предприятия на спроектированную информационную систему.

### 9.5.2 Подход TQM/CPI

Подход CPI (Continuous Process Improvement) и его японский аналог TQM (Total Quality Management) успешно применялись при реорганизации предприятий еще в середине века. Самый впечатляющий результат его применения - подъем японской послевоенной промышленности и доведение качества японских товаров до современного опережающего многие страны уровня. Этот подход продолжает активно использоваться и в настоящее время, о

чем свидетельствует, например, возрастающий объем применения стандартов серии ISO 9000, фактически поддерживающих СРІ.

СРІ (Continuous Process Improvement) – философия и набор процедур постоянного мониторинга и анализа составного процесса, с использованием техники SPC и других, для выявления слабых мест, возможностей для улучшения, и систематического применения этих улучшений.

В основе подхода лежит очевидная концепция управления качеством выпускаемой продукции. Качество должно быть направлено на удовлетворение текущих и будущих потребностей потребителя как самого важного звена производственной линии. Достижение соответствующего уровня качества требует постоянного совершенствования производственных процессов. Для решения этой задачи Демингом [1-2] было предложено 14 принципов, в совокупности составляющих теорию управления качеством и применимых для предприятий произвольных типов и различных масштабов. Безусловно, этих принципов недостаточно для полного решения стоящих перед современными предприятиями проблем, тем не менее, они являются основой трансформации промышленности Японии и США.

### 9.5.3 BPR – реинжиниринг по Хаммеру и Чампи

Хаммер и Чампи определяют реинжиниринг (BPR, business process reengineering) как фундаментальное переосмысление и радикальное перепланирование бизнес-процессов компаний, имеющее целью резкое улучшение показателей их деятельности, таких как затраты, качество, сервис и скорость. При этом используются следующие положения:

- 1) Несколько работ объединяются в одну
- 2) Исполнителям делегируются право по принятию решений.
- 3) Этапы процесса выполняются в естественном порядке.
- 4) Реализуются различные версии процесса.
- 5) Работа выполняется там, где ее целесообразно делать (выход работы за границы организационных структур).
- 6) Снижаются доли работ по проверке и контролю.
- 7) Минимизируется количество согласований.
- 8) Ответственный менеджер является единственной точкой контакта с клиентом процесса.
- 9) Используются и централизованные и децентрализованные операции.

## 9.6 Выбор системы

Выбор системы – многокритериальная задача. Задание объективных критериев, по которым будет осуществляться выбор конкретной системы, напрямую связано с качеством и полнотой проработки всех предшествующих этапов цепочки выбора.

Практически все объективные соображения, которыми руководствуются при выборе системы (функциональные возможности, стоимость системы и совокупная стоимость владения, перспективы развития, поддержки и интеграции, технические характеристики системы и т.п.), выводятся на предыдущих этапах. При тщательной проработке всех предшествующих этапов, выбор системы, перестает быть проблемой.

## 9.7 Внедрение системы

Существуют следующие основные стратегии внедрения системы:

1. **Параллельная стратегия** - когда одновременно работают старая (ручная) и новая система, и их выходные документы сравниваются. Если они согласуются длительное время, осуществляется переход на новую систему.
2. **"Скачок"**. Эта стратегия привлекательна, но не рекомендуется.

3. **"Пилотный проект"**. Это наиболее часто используемая стратегия. "Пилотный проект" - это тактика "скачка", но применяемая к ограниченному числу процессов. Область применения стратегии - небольшой участок деятельности. Такой подход снижает риск и наиболее надежен. Практически все предприятия применяют эту тактику сегодня.
4. **"Узкое место"** - это малая часть производственного процесса. При использовании подхода "узкое место" план внедрения выполняется только для "узкого места" и для людей, работающих в нем. Точность данных повышается только для изделий в этом "узком месте"; переподготовка - только для людей, работающих в нем; анализ эффекта затрат делается только для него и т.д.

## 9.8 Эксплуатация

Этап эксплуатации или сопровождения системы в динамично меняющемся предприятии представляет собой довольно сложную задачу. Модернизация программно-аппаратной части, вызванная физическим и моральным старением компонентов АСУ; необходимость отслеживания изменений в законодательстве; необходимость доработки системы под новые требования ее пользователей; обеспечение безопасности информации в процессе эксплуатации - эти и многие другие вопросы постоянно встают перед персоналом, ответственным за процесс эксплуатации системы.

Затраты на эксплуатацию системы в рамках предприятия могут и должны быть снижены за счет качественной проработки предшествующих этапов, в основном, за счет разработки стратегии автоматизации и осуществления выбора системы.

## 9.9 Типичные проблемы при внедрении КИС

### Этап подготовки предприятия к автоматизации:

Типичный вариант, при котором работы начинаются с выбора системы, после чего специалисты поставщика автоматизированной системы проводят анализ деятельности предприятия (чаще принято говорить "обследование" предприятия) на выявление некоторых проблем в области управления и формирования соответствующих рекомендаций. Поставщик программного решения может дать конкретные рекомендации по изменению деятельности предприятия, однако существует большая вероятность, что эти рекомендации будут отталкиваться от возможностей самого поставщика. И с еще большей вероятностью все они в конечном итоге будут направлены на изменение схемы ведения бизнеса предприятия таким образом, чтобы на нее лучше "легла" их система.

### Выбор системы:

Типична ситуация при выборе ERP – системы в СНГ: на предприятиях пищевой промышленности внедряется система оптимизированная для сборочного производства. Сама по себе стоимость этих двух систем может быть приблизительно одинакова, но затраты на внедрение и эксплуатацию в первом случае могут оказаться значительно выше.

Другой пример, часто обсуждаемый в литературе. Что лучше: отечественная система, учитывающая всю специфику отечественного бизнеса, или западная система, построенная на, "западных" принципах учета? Сам по себе такой вопрос выглядит несколько некорректным. Логичнее спросить, что нужно предприятию в первую очередь: отечественный бухгалтерский учет или планирование и учет товарно-материальных потоков всего предприятия.

## 9.10 Сравнение затрат на этапы цепочки выбора и возможных потерь

### 9.10.1 Разработка стратегии развития предприятия

Если руководство организации действительно хочет внедрить систему стратегического планирования, оно должно лично зарезервировать своё рабочее время для непосредственного изучения процедуры наравне со своими подчинёнными и ежедневного контроля над её исполнением. Определением будущего курса организации должны заниматься высшие руководители, и эта задача не может быть делегирована на более низкий уровень. Персонал фирмы в этой ситуации должен предоставлять информацию и проводить целевые исследования.

Порочная практика взаимоотношений верхнего и среднего звена управления, которую условно можно называть "дайте мне свои предложения, а я их рассмотрю" в случае стратегического планирования должна быть заменена на принцип подачи статистической информации "снизу вверх", коллективной проработкой стратегических мероприятий на верхнем уровне и затем передачи принятых решений на средний уровень управления для дальнейшей детализации. Данный принцип требует серьёзной ломки стиля мышления руководителей верхнего звена и, в первую очередь, первого руководителя организации.

Таким образом, в затраты на разработку стратегии развития предприятия необходимо включать стоимость рабочего времени высшего и среднего руководства, привлечённых к этому процессу. Группа стратегического планирования должна состоять из трёх типов специалистов: руководителей верхнего звена, имеющих опыт работы и знающих существующий бизнес "от и до", молодых администраторов верхнего (или при их отсутствии) среднего звена, назначенных на должности не более 2-3 лет назад. Третий тип людей - это так называемые "подснежники", лица без административных полномочий, но приближенные к руководству верхнего уровня для подготовки различных документов и высказывания нестандартных идей.

Естественный вопрос, который волнует руководителя предприятия: «А стоит ли вообще затрачивать какие-либо значительные средства на разработку стратегии развития? Ведь бизнес в СНГ часто стоит не на объективных показателях, а на личных связях и предпочтениях. Но даже в этих условиях стоит привести мнение большинства специалистов среднего звена, с которыми приходилось общаться: "Документ, в котором описывалась бы стратегия развития, особенно в части миссии предприятия, его основных целей, и т.п., просто необходим".

#### **9.10.2 Разработка стратегии автоматизации**

Имея финансовые параметры и основные направления автоматизации (это могут быть приоритетные направления деятельности), разработать стратегию автоматизации относительно просто. К ее разработке могут быть привлечены несколько специалистов отдела автоматизации и кто-либо из руководства (необязательное условие). Единственным условием может быть довольно широкий кругозор в области информационных систем, а также непредвзятость специалистов. Поэтому, желательно кроме собственных сотрудников привлечь к решению этого вопроса внешнего специалиста.

Суммарные затраты на разработку стратегии автоматизации, по экспертным оценкам, могут составить 5-10 тыс. долларов для предприятия численностью около 500 человек. Потери при отсутствии стратегии могут колебаться от 100тыс. долларов до 800-900 тыс. долларов.

#### **9.10.3 Анализ деятельности**

Затраты на проведение анализа деятельности предприятия могут колебаться в самых разных пределах. Стоимость работ может колебаться от 2-3 тысяч долларов до 100 тысяч и выше. Отсутствие качественной модели может привести к непродуктивным затратам на этапах внедрения и эксплуатации в несколько раз больше.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Лабораторные работы имеют различный уровень сложности и на их выполнение требуется различное количество часов. Каждая предполагает самостоятельную работу студентов по освоению лекций и теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.

**Лабораторная работа 1.** Аналитический обзор существующих КИС, их архитектуры, структуры и основной функциональности.

**Лабораторная работа №2 по курсу “Корпоративные информационные системы”**

**Общая постановка задачи:**

Фирма занимается куплей-продажей продовольственной продукции. Имеется несколько складов этой фирмы. Необходимо разработать базу данных для учета товаров на складах.

**Требования к базе данных:**

Хранить документы-основания по приходу/расходу товаров. Формировать документы по движению товаров на складе. Формировать цену отпуска товара по одному из методов: FIFO (first in - first out), LIFO (last in - first out), методом партионного учета, или методом средневзвешенного.

Для ведения учета товаров по складам используются так называемые карты учета товара на складе. Карта учета товара на складе является журналом операций с товаром на каждом складе. Карта учета товара по складу имеет обычно такой формат:

товар, склад, дата операции, тип операции (приход/расход), количество, цена (соответственно, приходная/расходная), стоимость, номер приходного/расходного складского ордера.

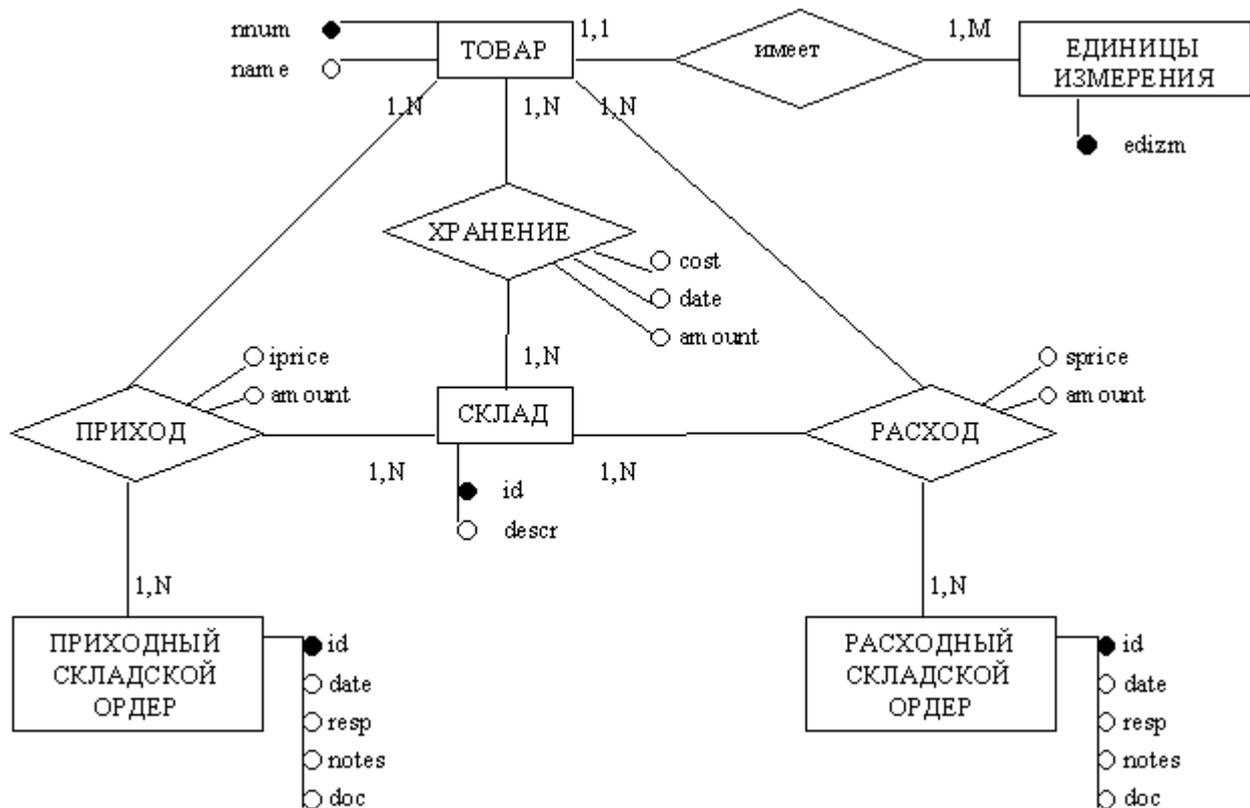
Карта учета заполняется каждый раз при формировании нового складского ордера. 1 раз в месяц (в конце месяца), карта очищается.

Карты учета товаров хранятся для каждого склада отдельно.

Текущее состояние склада отражается в таблице ХРАНЕНИЕ. Таблица ХРАНЕНИЕ модифицируется всякий раз, когда на складе происходит движение товара (приход, расход, появление нового типа товара и т.п.)

**Описание предметной области:**

Концептуальная схема базы данных показана на рис. 1



**Описание сущностей, их свойств и связей (внешние ключи опущены)**

|   |       |                                    |
|---|-------|------------------------------------|
| ТОВАР (Tovar)                           | nnum  | номенклатурный номер товара        |
|   | name  | наименование товара                |
| ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ (Edizm)               | edizm | наименование единицы измерения     |
| СКЛАД (Sklad)                           | Id    | порядковый номер склада            |
|   | Descr | Название склада (адрес)            |
| ПРИХОДНЫЙ СКЛАДСКОЙ ОРДЕР (IncomeOrder) | Id    | Номер приходного складского ордера |
|   | date  | Дата выписки ордера                |

|                                       |        |  |
|---------------------------------------|--------|--|
|                                       | Resp   | Фамилия ответственного                                       |
|                                       | Notes  | Замечания  |
|                                       | Doc    | Наименование документа-основания (номер приходной накладной) |
| РАСХОДНЫЙ СКЛАДСКОЙ ОРДЕР (SaleOrder) | Id     | Номер расходного складского ордера                           |
|                                       | date   | Дата выписки ордера  |
|                                       | Resp   | Фамилия ответственного                                       |
|                                       | Notes  | Замечания  |
|                                       | Doc    | Наименование документа-основания (номер расходной накладной) |
| ХРАНЕНИЕ (Storing)                    | Date   | Текущая дата   |
|                                       | Amount | Текущее количество товара                                    |
|                                       | Cost   | Стоимость текущего количества товара (общая по складу)       |
| ПРИХОД (Income)                       | Amount | Количество поставленного товара                              |
|                                       | Iprice | Цена единицы поставленного товара                            |
| РАСХОД (Sale)                         | Amount | Количество продаваемого товара                               |
|                                       | Sprice | Цена продажи единицы товара                                  |

### Лабораторная работа 3. Знакомство с технологией структурного анализа и проектирования SADT, на примере CASE-системы BPWin 4.0.

#### Теоретические сведения:

## 1. Введение.

Для анализа и проектирования деятельности предприятия используются различные методологии структурного анализа и проектирования.

**Методология структурного анализа и проектирования** определяет руководящие указания для оценки и выбора проекта разрабатываемого программного продукта, шаги работы, которые должны быть выполнены, их последовательность, правила распределения и назначения операций и методов.

В настоящее время широко используются методологии:

- SADT (Structured Analysis and Design)
- структурного системного анализа Гейна-Сарсона
- структурного анализа и проектирования Йодана/де Марко,
- развития систем Джексона

и т.д.

Основная цель использования таких методологий состоит в четком структурировании, разделении функций между блоками программного обеспечения, определении входных, выходных и управляющих данных для каждого блока.

В дальнейшем, диаграммы, отражающие спецификации поведения, структуры данных для блоков программного обеспечения, транслируются в **шаблоны программного кода**. Это достигается использованием для проектирования так называемых средств быстрого прототипирования, известных также под названием CASE (Computer-Aided Software/System Engineering)–систем.

## 2. SADT - технология структурного анализа и проектирования.

SADT – одна из самых известных методологий анализа и проектирования систем, введенная в 1973 года Россом. Используется повсеместно.

**Модель**, по SADT, может быть одного из двух типов:

- **модель активностей системы** (другие названия – **бизнес-функции, работы**)– основывается на функциях системы/блока
- **модель данных системы** – основывается на подробном описании предметов системы, которые взаимодействуют между собой посредством функций.

Основным элементом в модели по SADT является **диаграмма**. Модель может объединять несколько диаграмм в одну иерархию. Чем глубже диаграмма находится в иерархии, тем более она детализована, т.е. тем более подробно отображает данные или активности системы или блока.

Пример диаграммы самого высокого уровня показан на рис. 1. Такие диаграммы называются **контекстными**. В контекст входит описание **цели** моделирования, **области** (описания того, что будет рассматриваться как компонент системы, а что как внешнее воздействие) и **точки зрения** (позиции, с которой будет строиться модель). Обычно *в качестве точки зрения выбирается точка зрения лица или объекта, ответственного за работу моделируемой системы в целом.*

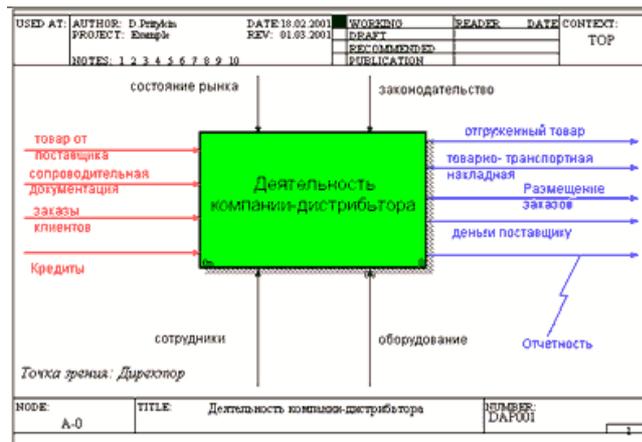


Рисунок 1 - Первая диаграмма в иерархии - **контекстная** - изображает функционирование системы в целом.

Диаграммы более низких уровней будут иметь подобный вид, но отображать контекст только одного из блоков системы.

На рис. 2 изображена диаграмма, раскрывающая содержание контекстной диаграммы из рис.1.

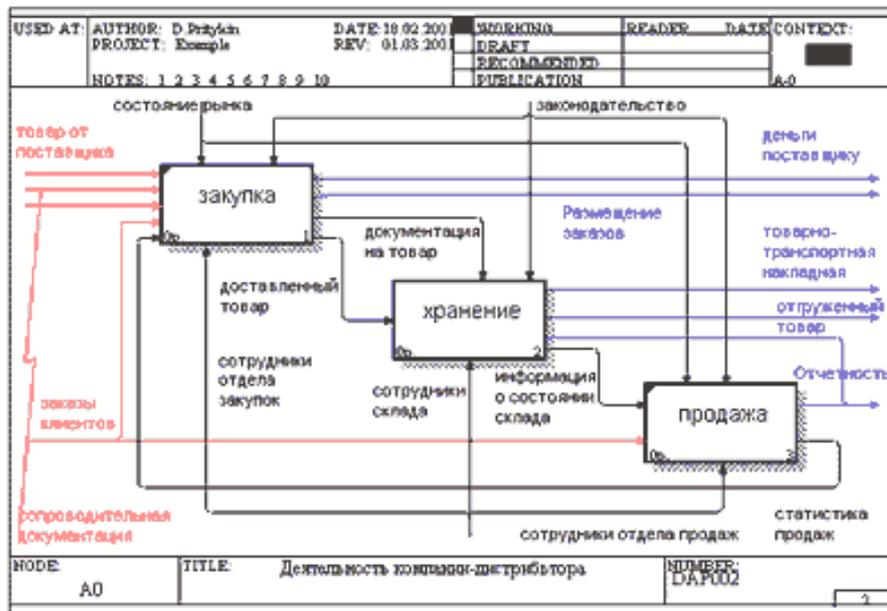


Рисунок 2 - Пример диаграммы декомпозиции

Блоки на диаграмме размещаются по «ступенчатой» схеме в соответствии с их **доминированием** – влиянием, которое один блок оказывает на другие. Часто блоки еще и нумеруют, также в соответствии с доминированием.

### 3. Нотация IDEF0

Нотация IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) была разработана на основе методологии структурного анализа и проектирования SADT, утверждена в

качестве стандарта США и успешно эксплуатируется во многих проектах, связанных с описанием деятельности предприятий.

IDEF0 может быть использована для моделирования широкого класса систем.

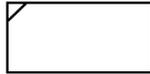
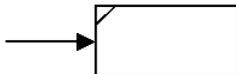
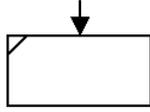
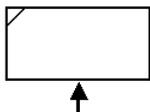
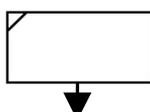
Для новых систем применение IDEF0 имеет своей целью определение требований и указание функций для последующей разработки системы, отвечающей поставленным требованиям и реализующей выделенные функции.

Для существующих систем IDEF0 может быть использована для анализа функций, выполняемых системой и отображения механизмов, посредством которых эти функции выполняются.

Результатом применения IDEF0 к некоторой системе является модель этой системы, состоящая из иерархически упорядоченного набора диаграмм, текста документации и словарей, связанных друг с другом с помощью перекрестных ссылок.

В таблице 1 приведены основные «строительные блоки» для диаграмм IDEF0.

Таблица 1.

| № | Наименование           | Описание элемента IDEF0 диаграммы  | Графическое представление   |
|---|------------------------|--|---|
| 1 | Модуль поведения (UOB) | Объект служит для описания функций (процедур, работ), выполняемых подразделениями/сотрудниками предприятия.  |   |
| 2 | Стрелка слева          | Стрелка описывает <b>входящие</b> документы, информацию, материальные ресурсы, необходимые для выполнения функции.   |  |
| 3 | Стрелка справа         | Стрелка описывает <b>исходящие</b> документы, информацию, материальные ресурсы, являющиеся результатом выполнения функции.   |  |
| 4 | Стрелка сверху         | Стрелка описывает <b>управляющее воздействия</b> , например распоряжение, нормативный документ и т.д. В нотации IDEF0 каждая процедура должна обязательно иметь не менее одной стрелки сверху, отражающей управляющее воздействие. |  |
| 5 | Стрелка снизу          | Стрелка снизу описывает т.н. <b>механизмы</b> , т.е. ресурсы, необходимые для выполнения процедуры, но не изменяющие в процессе ее выполнения свое состояние. <i>Примеры:</i> сотрудник, станок и т.д.                             |  |
| 6 | Стрелка вниз           | Стрелка вниз изображает связь между разными диаграммами или моделями, указывая на некоторую диаграмму, где данная работа рассмотрена более подробно.   |  |

Все работы и стрелки должны быть именованы.

#### 4. Нотация IDEF3

Нотация IDEF3 была разработана с целью более удобного описания рабочих процессов (workflow), для которых важно отразить логическую последовательность выполнения процедур.

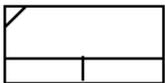
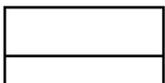
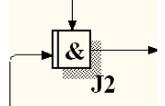
Наличие в диаграммах DFD элементов для описания источников, приемников и хранилищ данных позволяет точно описать процесс документооборота. Однако для описания логики взаимодействия информационных потоков модель дополняют диаграммами еще одной методологии – IDEF3, также называемой *workflow diagramming*. Методология моделирования IDEF3 позволяет графически описать и задокументировать процессы, фокусируя внимание на течении этих процессов и на отношениях процессов и важных объектов, являющихся частями этих процессов.

IDEF3 предполагает построение двух типов моделей: модель может отражать некоторые процессы в их логической последовательности, позволяя увидеть, как функционирует организация, или же модель может показывать “сеть переходных состояний объекта”, предлагая вниманию аналитика последовательность состояний, в которых может оказаться объект при прохождении через определенный процесс.

С помощью диаграмм IDEF3 можно анализировать сценарии из реальной жизни, например, как закрывать магазин в экстренных случаях или какие действия должны выполнить менеджер и продавец при закрытии. Каждый такой сценарий содержит в себе описание процесса и может быть использован, что бы наглядно показать или лучше задокументировать бизнес-функции организации.

В таблице 2 приведены основные «строительные блоки» для диаграмм IDEF3.

Таблица 2.

| №  | Наименование                          | Описание   | Графическое представление   |
|--|---------------------------------------|--|---|
| 1  | Единица работы (Unit of Work)         | Объект служит для описания функций (процедур, работ), выполняемых подразделениями/сотрудниками предприятия.  |  |
| 2  | Объект ссылки (Referents)             | Объект, используемый для описания ссылок на другие диаграммы модели, циклические переходы в рамках одной модели, различные комментарии к функциям.   |  |
| <b>Связи (Links)</b> - Связи, изображаемые стрелками, показывают взаимоотношения работ. В IDEF3 различают три типа связей.   |                                       |  |   |
|  | Связь предшествования (Precedence)    | Показывает, что прежде чем начнется работа-приемник, должна завершиться работа-источник. Обозначается сплошной линией.   |  |
|  | Связь отношения (Relational)          | Показывает связь между двумя работами или между работой и объектом ссылки. Обозначается пунктирной линией.   |  |
|  | Поток объектов (Object Flow)          | Показывает участие некоторого объекта в двух или более работах, как, например, если объект производится в ходе выполнения одной работы и потребляется другой работой. Обозначается стрелкой с двумя наконечниками. |  |
| <b>Перекрестки (Junctions)</b> - перекрестки используются в диаграммах IDEF3, чтобы показать ветвления логической схемы моделируемого процесса и альтернативные пути развития процесса могущие возникнуть во время его выполнения. |                                       |  |   |
|  | Перекресток слияния (Fan-in Junction) | Узел, собирающий множество стрелок в одну, указывая на необходимость условия завершения работ-источников стрелок для продолжения процесса.   |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Перекресток ветвления (Fan-out Junction) | Узел, в котором единственная входящая в него стрелка ветвится, показывая, что работы, следующие за перекрестком, выполняются параллельно или альтернативно. |  |
| 3 | Логическое «И»                           | Логический оператор, определяющий связи между функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса.  |  |
| 4 | Логическое «ИЛИ»                         | Логический оператор, определяющий связи между функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса.  |  |
| 5 | Логическое исключаящее «ИЛИ»             | Логический оператор, определяющий связи функциями в рамках процесса. Позволяет описать ветвление процесса.  |  |

На рис. 3 показан пример диаграммы в нотации IDEF3.

Рассмотрим эту диаграмму. Первой работой является «Обработка заявок». Эта работа использует два объекта ссылок – «Заказы клиентов» и «Склад» - причем на диаграмме они показаны без деталей, т.к. не являются центральными для данной диаграммы. Работа «Обработка заявок» требует выполнения одной из двух работ – либо «Оформление документов», либо «Дооформление заявок» (в случае, если заявка неверно оформлена). Работа «Дооформление заявок» использует ссылочный объект «Клиенты». Работа «Оформление документов» передает управление на две параллельные работы: «Формирование партии» и «Составление отчетности», причем работа «Формирование партии» также обращается к ссылочному объекту «Заказы клиентов».

Как видно, на диаграмме есть два перекрестка ветвления, перекресток с ветвлением по логическому исключаящему «ИЛИ», и перекресток с ветвлением по «И», означающим выполнение двух работ параллельно.

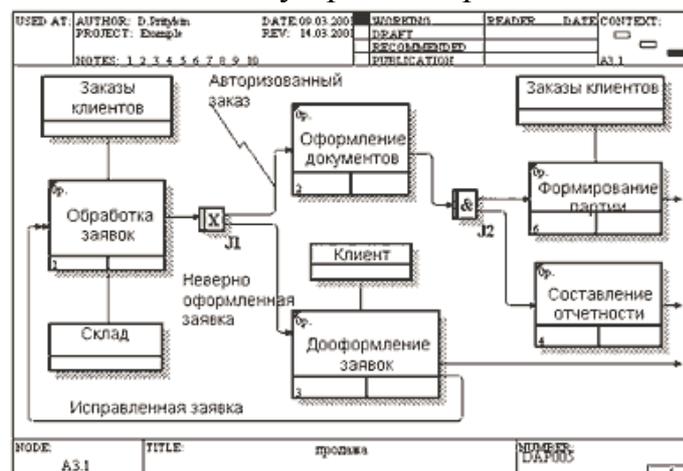


Рисунок 3 – Пример диаграммы в нотации IDEF3.

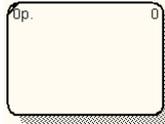
### 5. Нотация DFD (Data Flow Diagramming)

Для того чтобы документировать механизмы передачи и обработки информации в моделируемой системе, используются диаграммы потоков данных (Data Flow

Diagrams). Диаграммы DFD обычно строятся для наглядного изображения текущей работы системы документооборота вашей организации. Чаще всего диаграммы DFD используют в качестве дополнения модели бизнес-процессов, выполненной в IDEF0.

Элементы DFD диаграмм показаны в таблице 3.

Таблица 3.

| № | Наименование                        | Описание  | Графическое представление  |
|---|-------------------------------------|---|--|
| 1 | Работа (Activity)                   | Объект обозначает функции или процессы, которые обрабатывают и изменяют информацию.   |   |
| 2 | Информационный поток (Precedence)   | Объект обозначает информационный поток от объекта-источника к объекту-приемнику.  |   |
| 3 | Внешняя ссылка (External reference) | Указывают на место, организацию или человека, которые участвуют в процессе обмена информацией с системой, но располагаются за рамками этой диаграммы.   |   |
| 4 | Хранилище данных (Data store)       | Хранилища данных представляют собой собственно данные, к которым осуществляется доступ, эти данные также могут быть созданы или изменены работами. На одной диаграмме может присутствовать несколько копий одного и того же хранилища данных. |  |

На рис.4 представлена DFD диаграмма для внешнего объекта «Заказы клиентов».

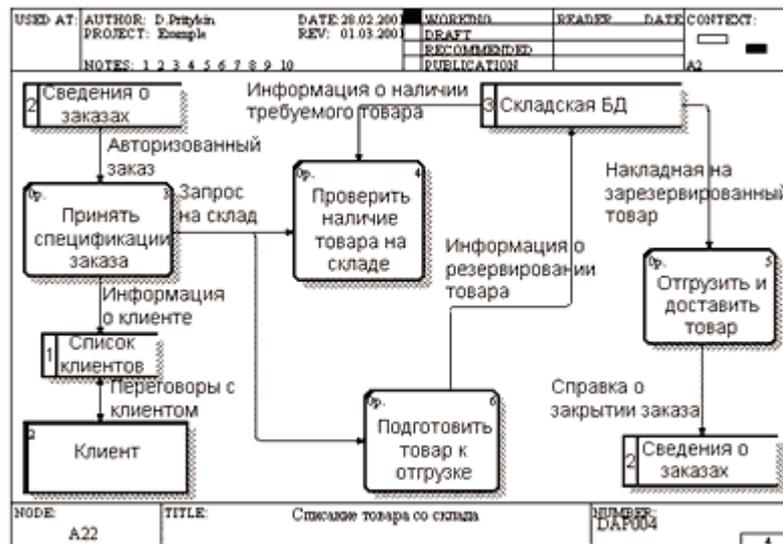


Рисунок 4 - Пример диаграммы DFD.

В диаграммах потоков данных все используемые символы складываются в общую картину, которая дает четкое представление о том, какие данные используются, и какие функции выполняются системой документооборота. Хранилища данных соответствуют тем хранилищам, которые либо уже существуют, либо которые нужно создать.

## 6. BPWin

BPwin поддерживает три методологии: IDEF0, DFD и IDEF3, позволяющие анализировать деятельность предприятия с трех ключевых точек зрения:

- С точки зрения *функциональности* системы. В рамках методологии IDEF0 бизнес-процесс представляется в виде набора элементов-работ, которые взаимодействуют между собой, а также показывается информационные, людские и производственные ресурсы, потребляемые каждой работой.
- С точки зрения *потоков информации (документооборота) в системе*. Диаграммы DFD могут дополнить то, что уже отражено в модели IDEF3, поскольку они описывают потоки данных, позволяя проследить, каким образом происходит обмен информацией между бизнес-функциями внутри системы. В тоже время диаграммы DFD оставляют без внимания взаимодействие между бизнес-функциями.
- С точки зрения *последовательности выполняемых работ*. Более точную картину можно получить, дополнив модель диаграммами IDEF3. Этот метод привлекает внимание к очередности выполнения событий. В IDEF3 включены элементы логики, что позволяет моделировать и анализировать альтернативные сценарии развития бизнес-процесса.

BPwin умеет проверять создаваемые модели точки зрения синтаксиса выбранной методологии, проверяет ссылочную целостность между диаграммами, а также выполняет ряд других проверок, чтобы помочь вам создать правильную модель, а не просто рисунок. При этом сохраняются главные преимущества рисунка – простота создания и наглядность.

BPwin обладает удобным инструментом для навигации по уровням декомпозиции модели. Это Model Explorer (см. рис. 5), который по организации очень похож на привычный всем проводник Windows.

Работы IDEF0 показываются в Model Explorer зеленым цветом, DFD – желтым и IDEF3 – синим. Щелкая мышкой по любой из работ, представленных в проводнике, пользователь может переходить на диаграмму, содержащую выбранную работу.

Важно заметить, что BPWin тесно связан с другим программным продуктом, ERWin. В частности, те хранилища данных, которые были указаны в DFD диаграммах, можно синхронизировать со схемами реляционных баз данных, созданными в ERWin.

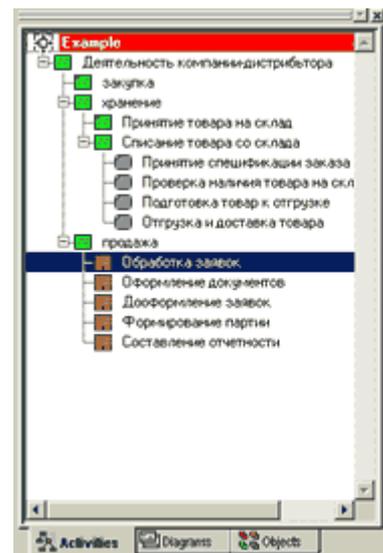


Рисунок 5 – Внешний вид Model Explorer.

с

**Условие лабораторной работы.**

Фирма «КИС Лтд» участвует в конкурсе на разработку лучшего проекта разработки и внедрения корпоративной информационной системы для управления сетью супермаркетов «Все сразу». Владельцы системы супермаркетов хотят получить сертификат соответствия системе качества ИСО 9000 (в частности, ИСО 9004-2 – предоставление услуг). Одним из этапов подготовки к получению сертификата системы качества является документирование всех бизнес процессов, происходящих на предприятии.

Разработать IDEF0, DFD, IDEF3 диаграммы бизнес процесса, указанного в варианте.

Номер варианта выбирается согласно номеру компьютера, за которым сидит исполнитель.

**Варианты:**

1. Принятие товара на склад
2. Отпуск товара со склада
3. Оформление договора с клиентом на оптовую продажу продукции
4. Оформление договора с поставщиком на оптовую поставку продукции
5. Операции банкомата
6. Обработка платежа с помощью пластиковой карты
7. Обработка платежа через кассовый аппарат с учетом дисконтных карточек
8. Принятие системы скидок в праздничные дни
9. Анализ работы кассового зала за один день
10. Работа с персоналом супермаркета
11. Принятие системы скидок на залежавшийся товар
12. Работа с арендаторами торговой площади

**Лабораторная работа 4. Синхронизация IDEF0 и DFD диаграмм бизнес процесса предприятия со структурой реляционной базы данных, на примере CASE-систем BPWin/ERWin 4.0.****Теоретические сведения:**

Совместное использование ERWin и BPWin позволяет связывать отдельные элементы схемы базы данных (отдельные таблицы(entity), свойства(attributes)) с элементами IDEF0, IDEF3 и DFD диаграмм (стрелки(арrows), блоки деятельности (activities), хранилища данных (data stores)).

Для того, чтобы синхронизировать использование общих структур данных в ERWin и BPWin, используются два типа файлов: .eax (ERWin-to-BRWin) и .bpx (BPWin-to-ERWin).

Технология связывания элементов данных с элементами диаграмм бизнес процессов состоит в следующем:

1. На диаграмме процесса (например, на IDEF0-диаграмме) каждому потоку входных/выходных данных (arrow), для которых предполагается использование данных из БД, определяется (если такой таблицы еще нет в схеме БД) или сопоставляется (если такая таблица уже есть) таблица и атрибуты таблицы, необходимые для выполнения бизнес процесса.
2. На этой же диаграмме процесса каждой активности сопоставляется набор допустимых действий с данными (например, только чтение, или добавление/удаление, или только добавление, и т.д.).
3. После того, как все нужные стрелки размечены соответствующими атрибутами таблиц БД, эту информацию можно экспортировать в ERWin посредством создания brx-файла. При этом в ERWin нужные таблицы данных будут созданы, и между ними нужно будет только установить связи. В случае если стрелкам были сопоставлены уже существующие таблицы, то после сравнения атрибутов эти таблицы могут быть пополнены новыми атрибутами, которые были указаны в диаграмме бизнес процесса, но еще не созданы в БД.
4. После настройки связей между таблицами и добавления нужных атрибутов, выполняется обратная синхронизация: полученная структура данных экспортируется в BPWin путем создания eax-файла.

#### Этап 1.

Сопоставление потока данных таблице данных.

Выделить нужный поток данных → в контекстном меню выбрать пункт **Arrow Data** → **Ent/Att Editor...** → В окне редактора определить имя таблицы данных и используемые атрибуты. Для каждой таблицы и атрибута установить флажок «**Exchange with ERWin**».

Можно указать все используемые таблицы и атрибуты для всего бизнес процесса сразу, используя меню **Model** → **Entity/Attribute Editor**.

#### Этап 2. Сопоставление каждой активности набора действий с данными.

Выделить нужную активность → в контекстном меню выбрать пункт **Data Usage** → выбрать используемые таблицы данных и атрибуты → установить флажки **CRUD** (create, read, update, delete) для таблиц и **IRUN** (insert, read, update, nullify) для атрибутов (См. рис. 1).

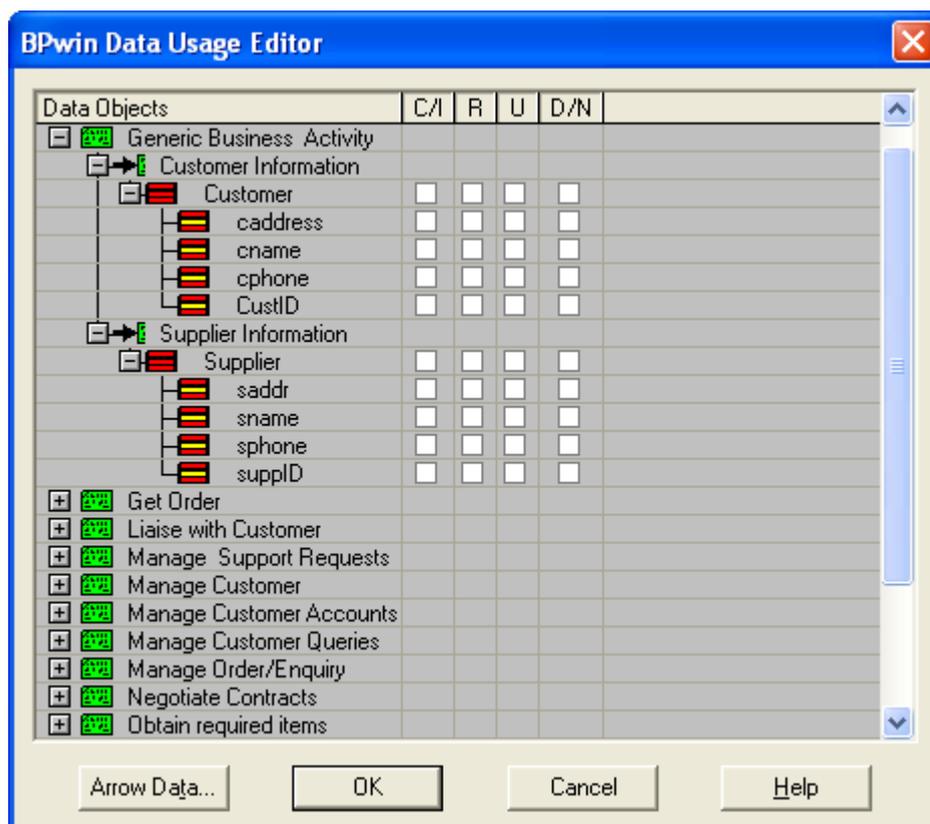


Рисунок 1. – Внешний вид окна настройки использования данных в бизнес процессе.

### Этап 3. Экспорт данных в ERWin

Меню **File** → **Export** → **ERWin 4.0 (BPX)** → указать путь к создаваемому файлу

После этого, в ERWin можно либо создать новый бланк схемы данных, либо открыть существующий бланк, содержащий нужную схему данных:

Меню **File** → **Import** → **BPWin 4.0** → указать путь к созданному brx-файлу.

### Этап 4. Редактирование схемы данных и ее экспорт обратно в BPWin.

Пользуясь инструментами ERwin, настроить связи между данными, дать определения типов данных новым атрибутам.

Для экспорта полученной схемы обратно в BPWin:

Меню **File** → **Export** → **BPWin (EAX)** → указать путь к экспортируемому файлу.

Для открытия схемы в BPWin:

Меню **File** → **Import** → **ERWin (EAX)** → указать путь к eax-файлу.

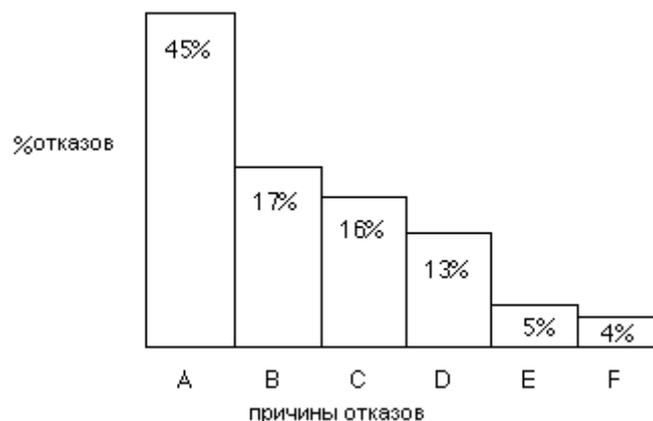
**Условие лабораторной работы.**

Для IDEF0 и DFD диаграмм, разработанных в лабораторной работе 3, создать структуру реляционной базы данных, соответствующую указанным хранилищам данных, используя для этого CASE – систему ERWin. Научиться синхронизировать изменения в IDEF0 и DFD диаграммах с изменениями в структуре реляционных данных.

**Лабораторная работа 5. Инструментальные средства Total Quality Management (TQM).****Теоретические сведения:**

К основным инструментальным средствам TQM относятся:

- Принцип Парето;
- Графики разброса;
- Причина и Эффект, Рыбная кость, диаграмма Исикавы;
- Гистограмма;

**Принцип Парето**

Принцип Парето предполагает, что большинство эффектов происходит из-за относительно немногих причин. В количественных элементах: 80 % проблем происходят из-за 20 % причин (машины, сырье, операторы и т.д.); 80 % богатства принадлежат 20 % людей и т.д. Поэтому усилие, направленное на правильные 20 % может решить 80 % проблем. Двойные (плотные) диаграммы Парето могут использоваться, для сравнения "до и после" ситуации. Применяется для принятия решения о месте приложения начального усилия для максимального эффекта.

**Графики разброса**

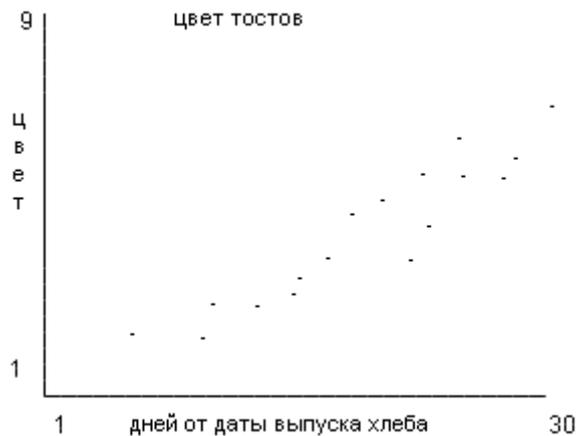
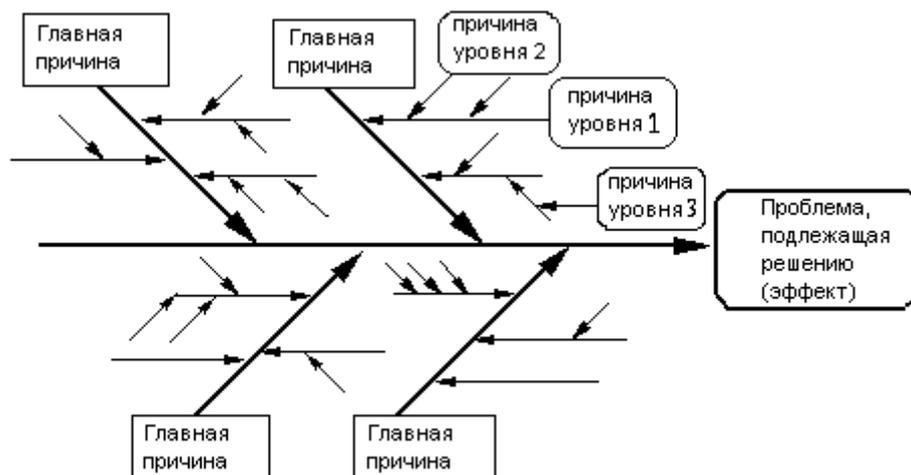


График разброса - фактически линейный график без линии - то есть точки пересечения между двумя наборами данных нанесены, но никакая попытка не сделана, чтобы физически нарисовать линию. Ось Y традиционно используется для характеристики, поведение которой мы хотели бы предсказать. Применяется для определения области отношений между двумя переменными.

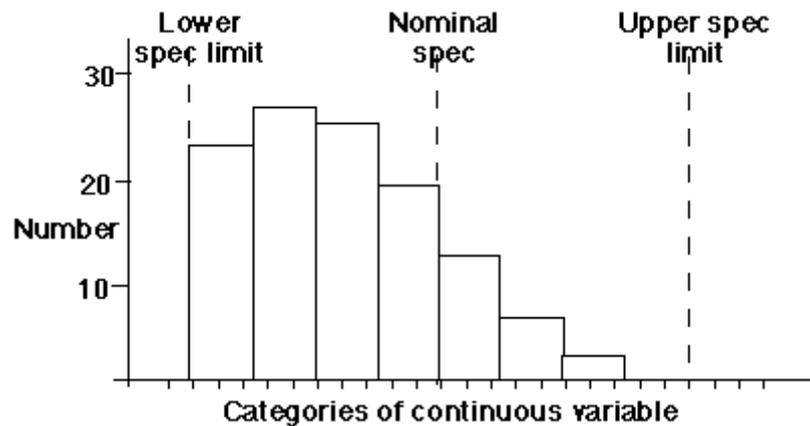
Предупреждение: может показаться, что отношения на графике есть, когда в действительности нет ни одного или обе переменные фактически имеют отношение независимо с третьей переменной.

### Причина и Эффект, Рыбная кость, Диаграмма Исикавы

Диаграмма "причины-и-эффект" - метод для анализа дисперсии процесса. Назначение диаграммы состоит в том, чтобы связать причины и эффекты. Три основных типа: анализ дисперсии, классификация процесса и перечисление причин. Эффект есть проблема, которая будет решена, возможность быстрого понимания, достижения результата. Метод удобен для фиксации вывода мозговой атаки группы и для заполнения "обширной картины". Надписи организуют и связывают факторы, обеспечивая последовательное представление. Имеет дело с расположением во времени, но не количеством. Может стать очень сложным. Может стать трудным идентифицирование или демонстрация взаимосвязей.



## Гистограмма или График



Гистограмма - графическое краткое изложение изменений в ряде данных. Это дает возможность нам видеть модель, которую трудно увидеть в простой таблице чисел. Может быть проанализирован, чтобы сделать выводы о ряде данных.

Гистограмма - график, в котором непрерывная переменная сгруппирована в категории, и значения каждой группы размещены на графике по возрастанию. Вышеприведенный пример показывает искаженное распределение ряда результатов измерений, которые остаются, тем не менее, в заданных пределах. Без использования некоторых графических символов эту проблему трудно анализировать, признавать или идентифицировать.

### Варианты заданий:

1. Нарушение графика вывоза мусора с придомовой территории дома.
2. Большое количество неликвида по молочной продукции в супермаркете.
3. Текучесть кадров охраны в супермаркете.
4. Развоз пиццы по городу с опозданием.
5. Нарушение графика хода маршрутных такси по городу.
6. Нарушение сроков строительства жилого здания.
7. Несоблюдение режима обогрева жилых квартир.
8. Плохое качество дорожного покрытия на городских дорогах.
9. Поломка электроприборов в течение гарантийного срока.
10. Отравления в результате употребления продуктов питания в столовой предприятия.
11. Заболевания органов дыхания на предприятии.
12. Несчастные случаи на предприятии.

### Условие лабораторной работы.

Построить диаграмму Исикавы для заданной проблемы (см. варианты), обдумать и построить диаграмму Парето для возможного распределения вероятностей причин проблемы (эффекта), построить диаграммы разброса для анализа причин проблемы.

## Лабораторная работа 6. Знакомство с диаграммами расписаний проектов. Создание Gantt диаграммы расписания проекта.

### Теоретические сведения:

Диаграммы расписаний проектов служат наглядным инструментом для координации усилий исполнителей в процессе выполнения некоторой задачи.

Диаграмма **timeline** (линия времени) отражает задачи в привязке к оси времени. Каждая задача на линии времени отражается прямоугольником определенной длины, в зависимости от своей длительности. Иногда прямоугольники задач, назначенных разным исполнителям, окрашивают в разные цвета.

Диаграмма **Gantt** названа в честь своего изобретателя. Gantt-диаграмма отражает как календарную привязку задач, так и зависимости между задачами, а также специальные критические даты (milestones), связанные с началом или окончанием важных, критичных для всего проекта, работ.

Рассмотрим внешний вид обеих диаграмм на примере:

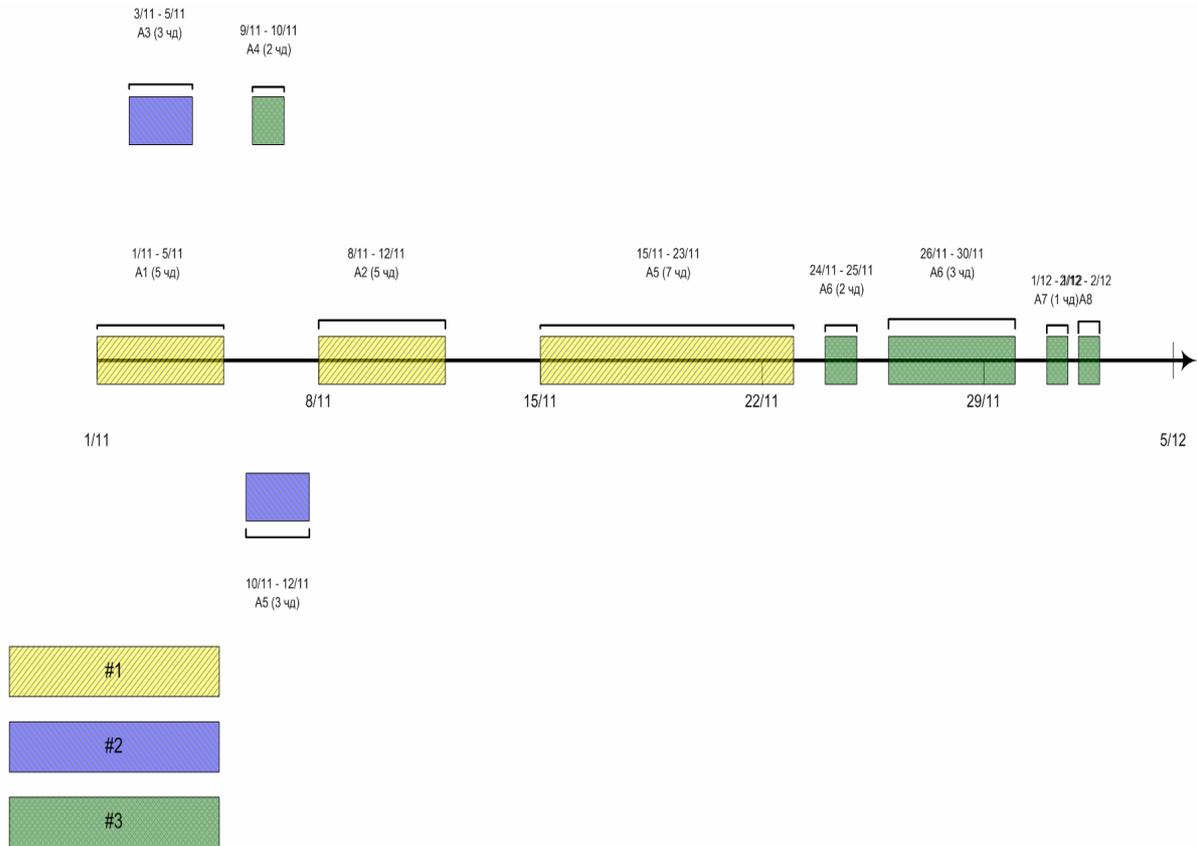
Известно, что некий объект состоит из двух компонентов. На создание объекта назначается команда исполнителей, составом из трех человек. Известна структура задач:

A1: A1; A2: A2; A3: A31, A32; A4: A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7: A7; A8: A8.

Известны длительности каждой задачи для каждого компонента объекта, и исполнители каждой задачи. См. Таблицу.

| Задача | Объект      | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|---|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5                                       | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 2.5                                     | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 2.5                                     | #1          |
| A3     | Объект 1    | 3                                       | #2          |
| A4     | Объект 1    | 2                                       | #3          |
| A5     | Компонент 1 | 3                                       | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 7                                       | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 2                                       | #3          |
| A6     | Компонент 2 | 3                                       | #3          |
| A7     | Объект 1    | 1                                       | #3          |
| A8     | Объект 1    | 1                                       | #3          |

Результирующая timeline-диаграмма выглядит так:



Результирующая Gantt-диаграмма выглядит так:

| ID | Задача                       | Продолжительность | Начало     | Конец      | Исполнитель | ноя 2004 |       |      |       |       | дек 2004 |      |       |       |       | янв 2005 |     |  |  |
|----|------------------------------|-------------------|------------|------------|-------------|----------|-------|------|-------|-------|----------|------|-------|-------|-------|----------|-----|--|--|
|    |                              |                   |            |            |             | 24.10    | 31.10 | 7.11 | 14.11 | 21.11 | 28.11    | 5.12 | 12.12 | 19.12 | 26.12 | 2.1      | 9.1 |  |  |
| 1  | Начало процесса (milestone1) | 0d                | 01.11.2004 | 01.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| A1 |                              | 5d                | 01.11.2004 | 05.11.2004 | D1          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 3  | A2                           | 5d                | 08.11.2004 | 12.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 4  | A2 для Компонента1           | 2d                | 08.11.2004 | 09.11.2004 | D1          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 5  | A2 для Компонента2           | 3d                | 10.11.2004 | 12.11.2004 | D1          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 6  | A2 окончание (milestone2)    | 0d                | 12.11.2004 | 12.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 7  | A3                           | 3d                | 03.11.2004 | 05.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 8  | A31                          | 1d 4h             | 03.11.2004 | 04.11.2004 | D2          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 9  | A32                          | 1d 4h             | 04.11.2004 | 05.11.2004 | D2          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 10 | A4                           | 2d                | 09.11.2004 | 10.11.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 11 | A5 для Компонента 1          | 3d                | 10.11.2004 | 12.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 12 | A51                          | 2d                | 10.11.2004 | 11.11.2004 | D2          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 13 | A52                          | 1d                | 12.11.2004 | 12.11.2004 | D2          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 14 | A5 для компонента 2          | 7d                | 15.11.2004 | 23.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 15 | A51                          | 5d                | 15.11.2004 | 19.11.2004 | D1          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 16 | A52                          | 2d                | 22.11.2004 | 23.11.2004 | D1          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 17 | A5 окончание (milestone3)    | 0d                | 23.11.2004 | 23.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 18 | A6 для компонента 1          | 2d                | 24.11.2004 | 25.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 19 | A61                          | 1d                | 24.11.2004 | 24.11.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 20 | A62                          | 1d                | 25.11.2004 | 25.11.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 21 | A6 для компонента 2          | 3d                | 26.11.2004 | 30.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 22 | A61                          | 1d                | 26.11.2004 | 26.11.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 23 | A62                          | 2d                | 29.11.2004 | 30.11.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 24 | A6 окончание (milestone4)    | 0d                | 30.11.2004 | 30.11.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 25 | A7                           | 1d                | 01.12.2004 | 01.12.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 26 | A8                           | 1d                | 02.12.2004 | 02.12.2004 | D3          |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |
| 27 | Конец процесса (milestone5)  | 0d                | 02.12.2004 | 02.12.2004 |             |          |       |      |       |       |          |      |       |       |       |          |     |  |  |

Как видно, процесс начался 01.11.2004, а закончился 02.12.2004. Таким образом, длительность проекта – 24 человеко-дня, или 4 недели и 4 дня.

**Описание предметной области:**

Необходимо создать объект, состоящий из нескольких компонентов. Для каждого компонента есть свой, присущий только ему, набор задач, которой надо выполнить, чтобы создать этот компонент. Весь объект также имеет определенный набор задач, которой надо выполнить, чтобы создать весь объект. Есть команда исполнителей, такая, что каждый исполнитель может выполнять некоторые задачи из тех, которые нужны для создания объекта. Каждый исполнитель в каждый момент времени выполняет только одну задачу. Вся информация относительно наборов и порядка следования задач в производственном процессе дана в таблице следующего вида:

| Задача | Объект | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|--------|---|-------------|
|--------|--------|---|-------------|

Состав задач задается в форме:

задача: подзадача 1 [, подзадача 2, ...]

В тех случаях, когда задача состоит из под задач, продолжительность указывается на выполнение всей задачи. Считайте, что длительность выполнения всей задачи распределяется на равные промежутки времени для каждой подзадачи.

**Варианты:**

1. Объект состоит из двух компонентов. Исполнителей – 3. Начало работы над объектом текущая дата.

A1: A1; A2:A2; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|---|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5                                       | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 4                                       | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 4                                       | #2          |
| A3     | Объект 1    | 3                                       | #2          |
| A4     | Объект 1    | 2                                       | #3          |
| A5     | Компонент 1 | 10                                      | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 15                                      | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 7                                       | #3          |
| A6     | Компонент 2 | 10                                      | #3          |
| A7     | Объект 1    | 5                                       | #3          |
| A8     | Объект 1    | 1                                       | #3          |

2. Объект складається із двох компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A1; A2:A21, A22, A23; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|---|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5                                       | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 3                                       | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 3                                       | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3                                       | #2          |
| A3     | Компонент 2 | 5                                       | #3          |
| A4     | Компонент 1 | 2                                       | #1          |

|    |             |    |    |
|----|-------------|----|----|
| A5 | Компонент 1 | 7  | #2 |
| A5 | Компонент 2 | 7  | #1 |
| A6 | Компонент 1 | 10 | #3 |
| A6 | Компонент 2 | 10 | #3 |
| A7 | Об'єкт 1    | 5  | #1 |
| A8 | Об'єкт 1    | 5  | #2 |

3. Об'єкт складається із трьох компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A1; A2:A2; A3:A3; A4:A41,A42; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A71, A72; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 2  | #3          |
| A4     | Компонент 1 | 5  | #1          |
| A4     | Компонент 2 | 5  | #1          |
| A5     | Компонент 2 | 2  | #2          |
| A5     | Компонент 3 | 7  | #3          |
| A6     | Компонент 1 | 7  | #3          |
| A6     | Компонент 3 | 6  | #3          |
| A7     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |
| A8     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |

4. Об'єкт складається із трьох компонентів. Виконавців – два. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A2; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 3  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 3  | #2          |
| A2     | Компонент 3 | 3  | #1          |
| A3     | Компонент 1 | 5  | #1          |
| A3     | Компонент 3 | 2  | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 7  | #2          |
| A5     | Компонент 3 | 10   | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 10   | #2          |
| A6     | Компонент 3 | 10   | #1          |
| A7     | Об'єкт 1    | 5  | #2          |
| A8     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |

4. Об'єкт складається із двох компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A21,A22; A3:A3; A4:A4; A5: A5; A6: A61, A62; A7:A71,A72; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Компонент 1 | 5  | #2          |
| A2     | Компонент 1 | 3  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 3  | #3          |
| A3     | Компонент 1 | 5  | #1          |

|    |             |     |    |
|----|-------------|-----|----|
| A3 | Компонент 2 | 2   | #3 |
| A5 | Компонент 1 | 5   | #2 |
| A5 | Компонент 2 | 10  | #3 |
| A6 | Компонент 1 | 12  | #2 |
| A7 | Компонент 1 | 5   | #3 |
| A8 | Компонент 2 | 5.5 | #1 |
| A8 | Объект 1    | 1   | #2 |

5. Объект складается из двух компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A1; A2:A21, A22, A23; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 3  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 10   | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 2 | 5  | #3          |
| A4     | Компонент 1 | 2  | #1          |
| A5     | Компонент 1 | 7  | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 7  | #1          |
| A6     | Компонент 2 | 10   | #3          |
| A7     | Объект 1    | 5  | #1          |
| A8     | Объект 1    | 5  | #2          |

6. Объект складается из двух компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A21, A22, A23; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 6  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 5  | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 2 | 8  | #3          |
| A4     | Компонент 2 | 2  | #1          |
| A5     | Компонент 1 | 7  | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 7  | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 5  | #3          |
| A7     | Компонент 2 | 2  | #1          |
| A8     | Объект 1    | 5  | #2          |

7. Объект складается из трёх компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A21, A22; A3:A3; A4:A4; A5: A5; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Объект 1    | 3  | #1          |
| A1     | Компонент 1 | 2  | #3          |
| A2     | Компонент 3 | 5  | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 8  | #3          |

|    |             |   |    |
|----|-------------|---|----|
| A4 | Компонент 2 | 2 | #1 |
| A5 | Компонент 1 | 7 | #2 |
| A5 | Компонент 3 | 7 | #1 |
| A6 | Компонент 1 | 5 | #3 |
| A7 | Компонент 2 | 2 | #1 |
| A8 | Об'єкт 1    | 5 | #2 |

8. Об'єкт складається із трьох компонентів. Виконавців – два. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A21, A22; A3:A3; A4:A4; A5: A5; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Об'єкт      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Об'єкт 1    | 3  | #1          |
| A1     | Компонент 1 | 2  | #2          |
| A2     | Компонент 3 | 5  | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 8  | #1          |
| A4     | Компонент 2 | 2  | #1          |
| A5     | Компонент 1 | 7  | #2          |
| A5     | Компонент 3 | 7  | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 5  | #1          |
| A7     | Компонент 2 | 2  | #1          |
| A8     | Об'єкт 1    | 5  | #2          |

9. Об'єкт складається із двох компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A1; A2:A21, A22, A23; A3:A3; A4:A4; A5: A51, A52; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Об'єкт      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 3  | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 5  | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 2 | 5  | #3          |
| A4     | Компонент 1 | 2  | #1          |
| A5     | Компонент 1 | 7  | #2          |
| A5     | Компонент 2 | 7  | #1          |
| A6     | Компонент 2 | 10   | #3          |
| A7     | Об'єкт 1    | 10   | #1          |
| A8     | Об'єкт 1    | 5  | #1          |

10. Об'єкт складається із трьох компонентів. Виконавців – три. Початок роботи над об'єктом – поточна дата.

A1: A11,A12; A2:A21; A3:A31,A32, A33; A4:A4; A5: A5; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Об'єкт      | Продолжительность,<br>в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|--|-------------|
| A1     | Об'єкт 1    | 3  | #1          |
| A1     | Компонент 1 | 2  | #3          |
| A2     | Компонент 2 | 5  | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3  | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 8  | #3          |
| A4     | Компонент 2 | 6  | #1          |

|    |             |   |    |
|----|-------------|---|----|
| A5 | Компонент 1 | 7 | #2 |
| A5 | Компонент 3 | 7 | #1 |
| A6 | Компонент 1 | 5 | #3 |
| A7 | Компонент 2 | 6 | #1 |
| A8 | Объект 1    | 5 | #2 |

11. Объект складывается из трех компонентов. Выполнителей – два. Начало работы над объектом – поточная дата.

A1: A11,A12; A2:A21; A3:A31,A32, A33; A4:A4; A5: A5; A6: A61, A62; A7:A7; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|---|-------------|
| A1     | Объект 1    | 3                                       | #1          |
| A1     | Компонент 1 | 2                                       | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 5                                       | #2          |
| A3     | Компонент 1 | 3                                       | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 8                                       | #2          |
| A4     | Компонент 2 | 2                                       | #1          |
| A5     | Компонент 1 | 7                                       | #2          |
| A5     | Компонент 3 | 7                                       | #1          |
| A6     | Компонент 1 | 5                                       | #1          |
| A7     | Компонент 2 | 2                                       | #1          |
| A8     | Объект 1    | 5                                       | #2          |

12. Объект складывается из трех компонентов. Выполнителей – три. Начало работы над объектом – поточная дата.

A1: A1; A2:A2; A3:A31,A32; A4:A41,A42; A5: A51, A52; A6: A61; A7:A71, A72; A8:A8

| Задача | Объект      | Продолжительность, в человеко-днях (лд) | Исполнитель |
|--------|-------------|---|-------------|
| A1     | Объект 1    | 5                                       | #1          |
| A2     | Компонент 1 | 5                                       | #1          |
| A2     | Компонент 2 | 3                                       | #2          |
| A3     | Компонент 3 | 6                                       | #3          |
| A4     | Компонент 1 | 6                                       | #1          |
| A4     | Компонент 2 | 5                                       | #1          |
| A5     | Компонент 2 | 6                                       | #2          |
| A5     | Компонент 3 | 7                                       | #3          |
| A6     | Компонент 1 | 7                                       | #3          |
| A6     | Компонент 3 | 6                                       | #3          |
| A7     | Объект 1    | 5                                       | #1          |
| A8     | Объект 1    | 5                                       | #1          |

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Корпоративные информационные системы»**

Лекции проводятся в стандартной аудитории, оснащенной в соответствии с требованиями преподавания теоретических дисциплин.

Для проведения лабораторных работ необходим компьютерный класс на 10 посадочных рабочих мест пользователей. В классе должны быть установлены Microsoft Project 2000 или выше/Microsoft Visio 2000 или выше/Microsoft Word 97 или выше, Logic Works ERWin версия 3.51 или выше.

## **7. ФОНД ТЕСТОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

1. Корпоративной информационной системой называется
  - 1) сеть из n компьютеров
  - 2) совокупность средств для широковещательной передачи информации
  - 3) совокупность средств автоматизации управления предприятием
2. Бизнес-процессом называется
  - 1) модель деятельности предприятия, выраженная в терминах внутренних и внешних связей
  - 2) процесс согласования решений руководства компании
  - 3) деятельность менеджеров предприятия
3. Основным назначением корпоративных информационных систем является
  - 1) оперативное предоставление непротиворечивой, достоверной и структурированной информации для принятия управленческих решений
  - 2) передача данных в глобальную сеть Интернет
  - 3) обеспечение передачи сообщений между пользователями
4. Под стратегическим планированием деятельности предприятия понимается
  - 1) планирование с учетом влияния внешних параметров
  - 2) планирование бюджетирования направлений деятельности
  - 3) планирование схемы производственного цикла
5. Под оперативным планированием деятельности предприятия понимается
  - 1) планирование с учетом влияния внешних параметров
  - 2) планирование бюджетирования направлений деятельности
  - 3) планирование схемы производственного цикла
6. Функцию управления финансовыми потоками обеспечивают следующие задачи, реализованные в рамках корпоративной информационной системы
  - 1) Бухгалтерское разделение финансов и финансовое планирование по контрактам
  - 2) Материальный учёт и исполнение товарной части контрактов
  - 3) Техничко-экономическое планирование и мониторинг себестоимости
  - 4) Табельный учёт и расчёт заработной платы
7. Функцию управления товарными потоками обеспечивают следующие задачи, реализованные в рамках корпоративной информационной системы

- 1) Бухгалтерское разделение финансов и финансовое планирование по контрактам
  - 2) Материальный учёт и исполнение товарной части контрактов
  - 3) Техничко-экономическое планирование и мониторинг себестоимости
  - 4) Табельный учёт и расчёт заработной платы
8. Функцию управления себестоимостью обеспечивают следующие задачи, реализованные в рамках корпоративной информационной системы
- 1) Бухгалтерское разделение финансов и финансовое планирование по контрактам
  - 2) Материальный учёт и исполнение товарной части контрактов
  - 3) Техничко-экономическое планирование и мониторинг себестоимости
  - 4) Табельный учёт и расчёт заработной платы
9. Функцию управления персоналом обеспечивают следующие задачи, реализованные в рамках корпоративной информационной системы
- 1) Бухгалтерское разделение финансов и финансовое планирование по контрактам
  - 2) Материальный учёт и исполнение товарной части контрактов
  - 3) Техничко-экономическое планирование и мониторинг себестоимости
  - 4) Табельный учёт и расчёт заработной платы
10. Холдинговыми корпорациями называются компании,
- 1) структурные подразделения которых представляют в значительной степени самостоятельные самостоятельные отдельные предприятия
  - 2) основной деятельностью которых является купля-продажа
  - 3) имеющие отдел автоматизации
11. В структуре производственных предприятий всегда имеются следующие отделы
- 1) отдел поставок комплектующих/сырья и отдел обучения сотрудников
  - 2) отдел информационных технологий и отдел контроля качества
  - 3) отдел организации производства и отдел сбыта
12. Необходимость внедрения интегрированных информационных систем вытекает из задачи
- 1) обеспечения актуальности информации, поступающей к руководителю
  - 2) обеспечения целостности предприятий
  - 3) конвейерного производства
13. Основной целевой функцией корпоративной информационной системы является
- 1) создание базы для принятия как можно меньшего числа ошибочных управленческих решений
  - 2) генерация верных управленческих решений
  - 3) фиксация отклонений от нормативного управленческого процесса
- 8. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ КАДРАМИ  
ПРОФЕССОРСКО – ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА**

| № | Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом | Обеспеченность преподавательским составом |  |                                |                                   |   |   |                                  |   |              |
|---|--|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|--------------|
|   |  | Ф.И.О. должность по штатному расписанию   | Какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, специальность по диплому | Ученая степень и ученое звание | Стаж научно педагогической работы |   |   | Основное место работы, должность | Условия привлечения к трудовой деятельности (штатный, совместитель, внутренний или внешний с указанием доли ставки), иное | Кол-во часов |
|   |  |   |  |                                | Всего                             | В т. ч. педагогический                  |   |                                  |   |              |
|   |  |   |  | Всего                          |                                   | В том числе по преподаваемой дисциплине |   |                                  |   |              |
|   | Корпоративные информационные системы                   | Самохвалова С.Г.                          | ДВГУ, математик  | доцент, к.т.н.                 | 24                                | 20                                      | 1 | АмГУ, каф. ИУС                   | Штатный   | 134          |