

# Архитектура КИС

Архитектура Клиент-Сервер

Архитектура Internet-Intranet

# Клиент-Сервер

**Клиент-сервер** (*Client-server*) — вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг, называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами.

# Клиент-Сервер



# Клиент-Сервер

## Преимущества

- Отсутствие дублирования кода программы-сервера программами-клиентами.
- Так как все вычисления выполняются на сервере, то требования к компьютерам, на которых установлен клиент, снижаются.
- Все данные хранятся на сервере, который, как правило, защищён гораздо лучше большинства клиентов. На сервере проще организовать контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа.

# Клиент-Сервер

## Недостатки

- Не работоспособность сервера может сделать неработоспособной всю вычислительную сеть. Не работоспособным сервером следует считать сервер, производительности которого не хватает на обслуживание всех клиентов, а также сервер, находящийся на ремонте, профилактике и т. п.
- Поддержка работы данной системы требует отдельного специалиста — системного администратора.
- Высокая стоимость оборудования.

# Многоуровневая архитектура клиент-сервер

Разновидность архитектуры клиент-сервер, в которой функция обработки данных вынесена на один или несколько отдельных серверов. Это позволяет разделить функции хранения, обработки и представления данных для более эффективного использования возможностей серверов и клиентов

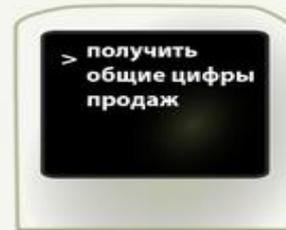
# Трёхуровневая архитектура

**Трёхуровневая архитектура**  
(*трёхзвённая архитектура, three-tier*) — архитектурная модель программного комплекса, предполагающая наличие в нём трёх компонентов: клиента, сервера приложений (к которому подключено клиентское приложение) и сервера баз данных (с которым работает сервер приложений).

# Трёхуровневая архитектура

## Слой клиента

Самый верхний уровень приложения с интерфейсом пользователя. Главная функция интерфейса представление задач и результатов, понятных пользователю.



## Слой логики

Этот слой координирует программу, обрабатывает команды, выполняет логические решения и вычисления, выполняет расчеты. Она также перемещается и обрабатывает данные между двумя окружающими слоями.



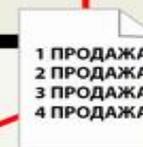
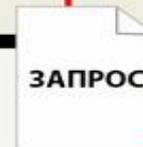
ПОЛУЧИТЬ  
СПИСОК ПРОДАЖ  
ЗА ПРОШЛЫЙ ГОД



ОБЪЕДИНИТЬ ВСЕ  
ПРОДАЖИ ВМЕСТЕ

## Слой данных

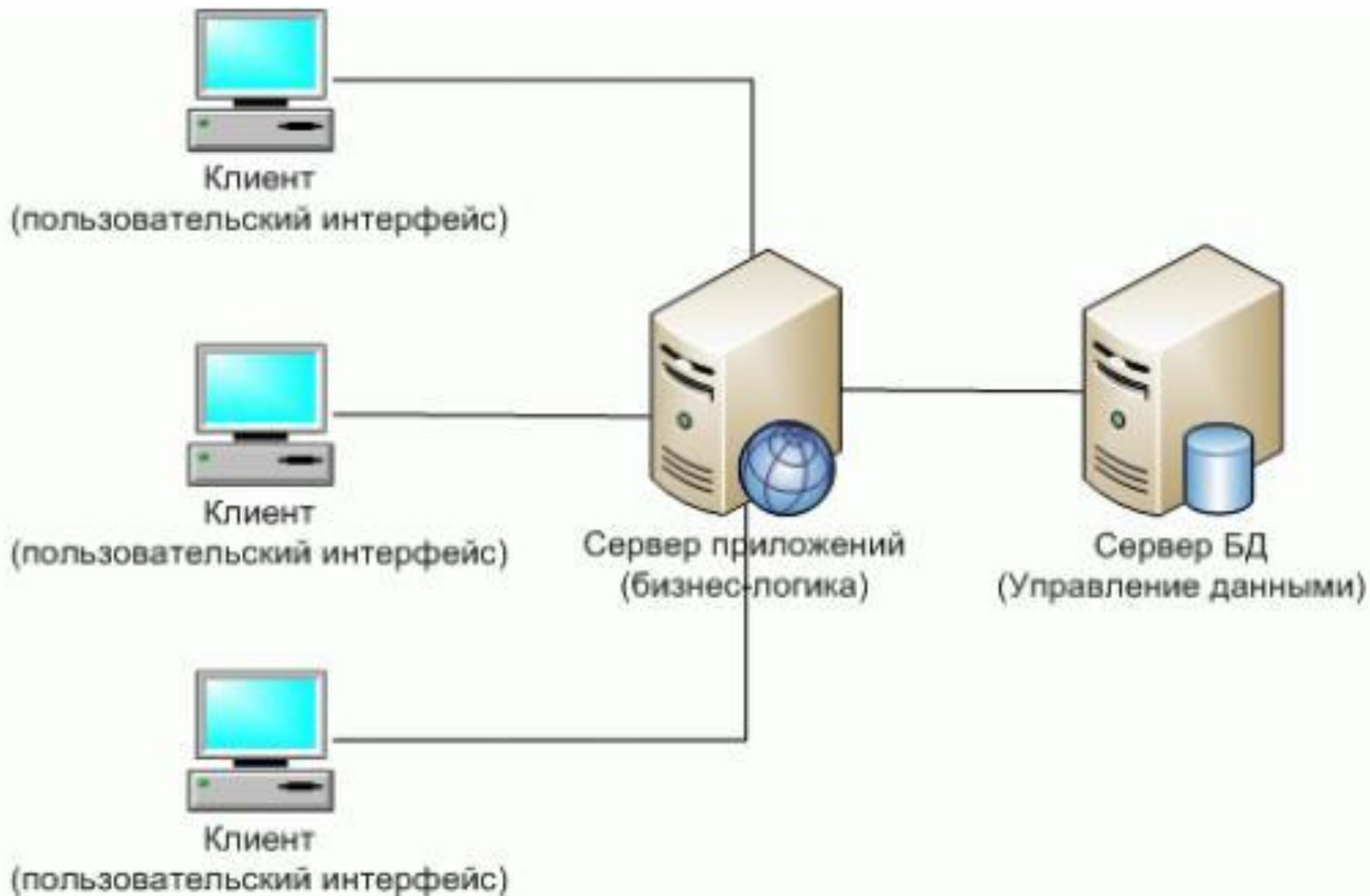
Здесь хранится информация и извлекается из базы данных и файловой системы. Информация отправляется в логический слой для обработки и в конечном счете возвращается пользователю.



База Данных

Хранилище

# Трёхуровневая архитектура



# Архитектура Internet-Intranet

Внутренняя частная сеть организации

# Intranet

- Высокая производительность при совместной работе над какими-то общими проектами
- Легкий доступ персонала к данным
- Гибкий уровень взаимодействия: можно менять бизнес-схемы взаимодействия как по вертикали, так и по горизонтали.
- Мгновенная публикация данных на ресурсах интранет позволяет специфические корпоративные знания всегда поддерживать в форме и легко получать отовсюду в компании, используя технологии Сети и гипермедиа. Например: служебные инструкции, внутренние правила, стандарты, службы рассылки новостей, и даже обучение на рабочем месте.
- Позволяет проводить в жизнь общую корпоративную культуру и использовать гибкость и универсальность современных информационных технологий для управления корпоративными работами.

# Intranet

## Преимущества

- Не требуется инсталляция программы-клиента на компьютерах пользователей (в качестве неё используется браузер).
- Сокращение временных издержек на рутинных операциях по вводу различных данных, благодаря использованию веб-форм вместо обмена данными по электронной почте
- Кросс-платформенная совместимость

# Intranet

## Недостатки

- Сеть может быть взломана и использована в целях хакера
- Непроверенная или неточная информация, опубликованная в интранет, приводит к путанице и недоразумениям.
- В свободном интерактивном пространстве могут распространяться нелегитимные и оскорбительные материалы.
- Легкий доступ к корпоративным данным может спровоцировать их утечку к конкурентам через недобросовестного работника.
- Работоспособность и гибкость интранет требуют значительных накладных расходов на разработку и администрирование.

# **МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС**

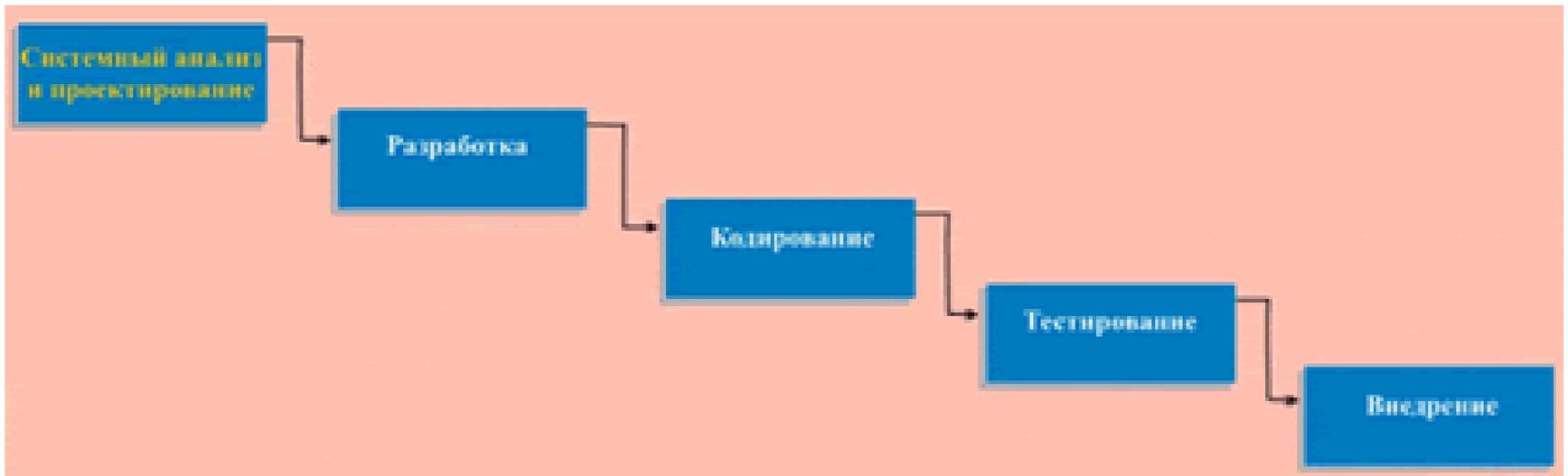
**Системный анализ и  
проектирование. Проблемы и  
особенности проектирования КИС**

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

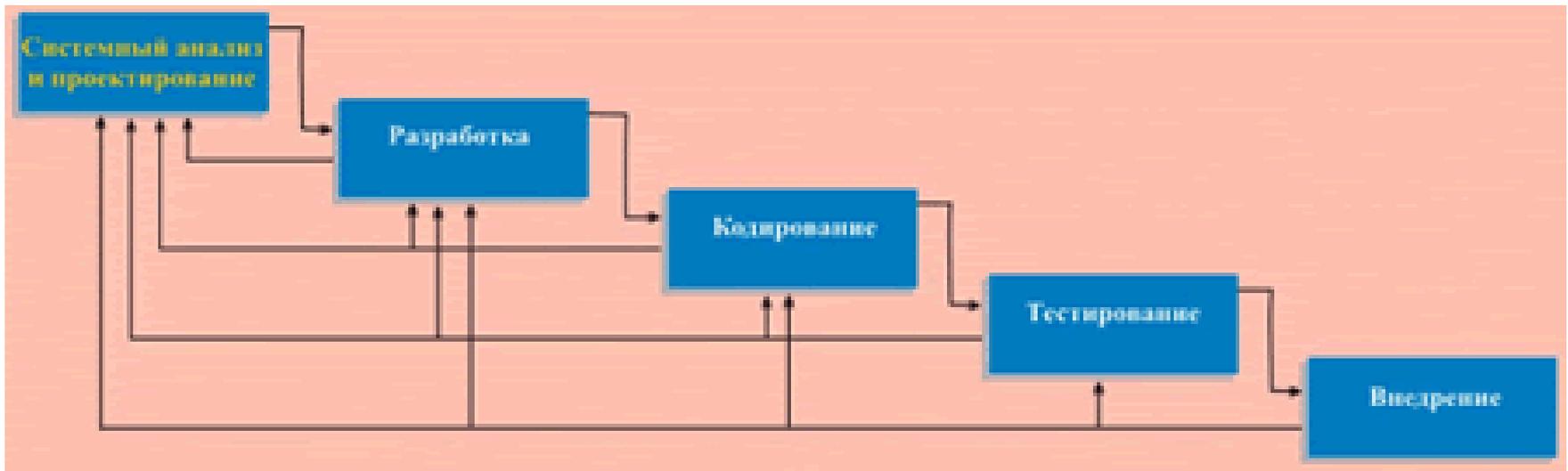
## Этапы процесса разработки информационных систем:

- системный анализ и проектирование,
- разработка,
- кодирование,
- тестирование,
- внедрение

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС



# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС



# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

## Фазы выработки требований заказчика

- обследование и системный анализ существующей ИС, и выявление ее недостатков;
- обобщение результатов системного анализа и создание предварительной концепции новой или модернизированной ИС;
- разработка системного проекта комплекса программ и баз данных, определяющих методы и средства дальнейшего детального проектирования и всего жизненного цикла ИС и БД

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

## Результаты этапа системного анализа и проектирования:

- получить снимок бизнес- и информационных процессов, сложившихся в организации;
- выявить узкие места в бизнес-процессах и наметить пути их ликвидации;
- создать информационную и функциональную модель новой системы;
- сформировать список требований к новой или модернизированной информационной системе;
- выбрать методы и средства проектирования и реализации информационной системы

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

## Результаты этапа системного анализа и проектирования:

- сформировать архитектуру системы;
- сформировать состав программных компонент, которые необходимо приобрести в рамках создания ИС;
- составить предварительный укрупненный план проектирования и реализации базовой версии ИС;
- оценить трудозатраты разработки новой ИС;
- составить технико-экономическое обоснование

# **МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС**

**С движением по этапам процесса разработки ИС, возрастает стоимость ошибки**

# МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

## Характерные особенности крупных проектов:

- сложность описания, требующая моделирования и анализа данных и процессов;
- наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов (подсистем), имеющих свои локальные задачи и цели функционирования;
- необходимость интеграции существующих и вновь разрабатываемых приложений;
- функционирование в неоднородной среде на нескольких аппаратных платформах;
- разобщенность и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств

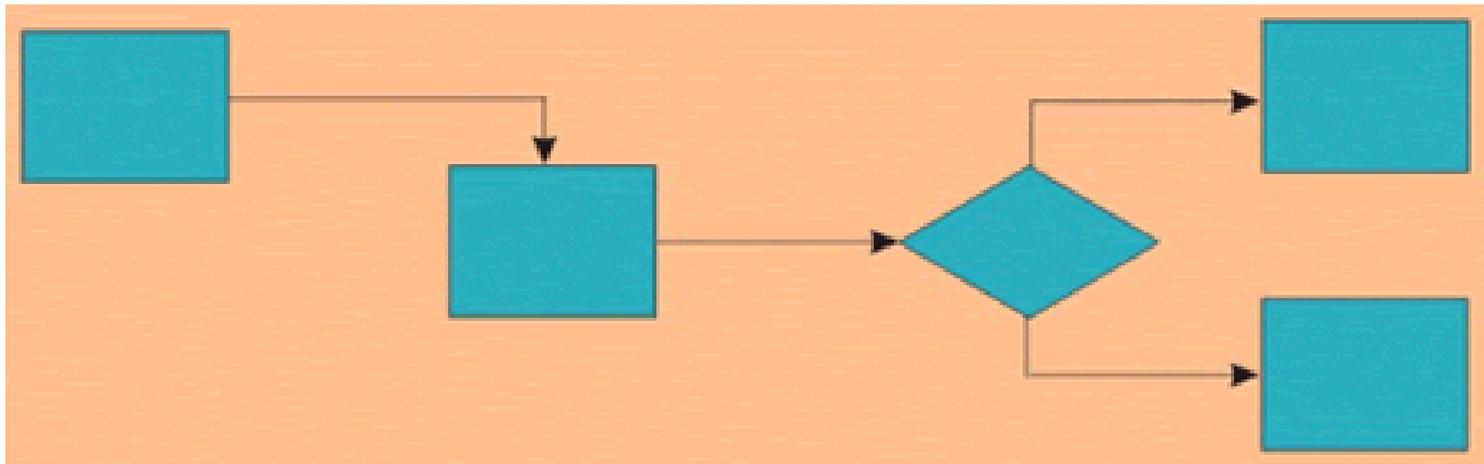
# КИС как объект проектирования

Под КИС подразумеваем системы для крупных, территориально распределенных организаций, обычно имеющих несколько уровней управления.

Обязательным свойством КИС является **системность**, т.е. КИС это объект, имеющий новое системное свойство, которым не обладают его отдельные компоненты.

# КИС как объект проектирования

Под **бизнес-процессом** будем понимать цепочку работ, которые заканчиваются значимым для клиента и/или организации результатом



# КИС как объект проектирования

Две группы БП:

- **основные бизнес-процессы** (бизнес-процессы, которые дают результат для клиента);
- **вспомогательные бизнес-процессы** (бизнес-процессы, дающие результат для основного бизнес-процесса или организации).

# КИС как объект проектирования

Результат для клиента:

Основной бизнес-процесс

Результат для основного бизнес-процесса:

Вспомогательный бизнес-процесс 1

Вспомогательный бизнес-процесс 2

Вспомогательный бизнес-процесс n

# Методы построения КИС

- **Бизнес-процесс** – устойчивая, целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определённой технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя
- **Вход бизнес-процесса** – ресурс, необходимый для выполнения бизнес-процесса

# Методы построения КИС

- **Выход бизнес-процесса** – результат (продукт, услуга) выполнения бизнес-процесса
- **Документооборот** – система документального обеспечения деятельности организации
- **Модель** – графическое, табличное, текстовое, символьное описание бизнес-процесса либо их взаимосвязанная совокупность

# Методы построения КИС

- **Поставщик** – субъект, предоставляющий ресурсы
- **Потребитель (клиент)** – субъект, получающий результат бизнес-процесса

Потребитель может быть:

- **Внутренний** – находящийся в организации и в ходе своей деятельности использующий результаты (выходы) предыдущего бизнес-процесса
- **Внешний** - находящийся за пределами организации и использующий или потребляющий результат деятельности (выход) организации

# Методы построения КИС

- **Операция (работа)** – часть бизнес-процесса
- **Ресурсы** – информация, финансы, оборудование, материалы, персонал, инфраструктура, программное обеспечение, необходимые для выполнения бизнес-процесса
- **Сеть бизнес-процессов организации** – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих бизнес-процессов, включающих все функции, выполняемые в подразделениях организации
- **Функция** – направление деятельности элемента организационной структуры, представляющее собой совокупность однородных операций, выполняемых на постоянной основе

# Методы построения КИС

Важнейшими являются **структурный** и **объектно-ориентированный** методы, которые, однако, не стоит противопоставлять – каждый из них на различных этапах анализа и проектирования может последовательно дополнять друг друга

# Методы построения КИС

Методики структурного анализа:

- **DFD** (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных;
- **ERD** (Entity-Relationship Diagrams) – диаграммы «сущность-связь»;
- **SADT** (Structured Analysis and Design Technique) – технология структурированного анализа и разработки. Сейчас называется **IDEF0** (Integrated DEFinition).

# Модели IDEF0

Содержит только два обозначения –  
**блоки и стрелки.**



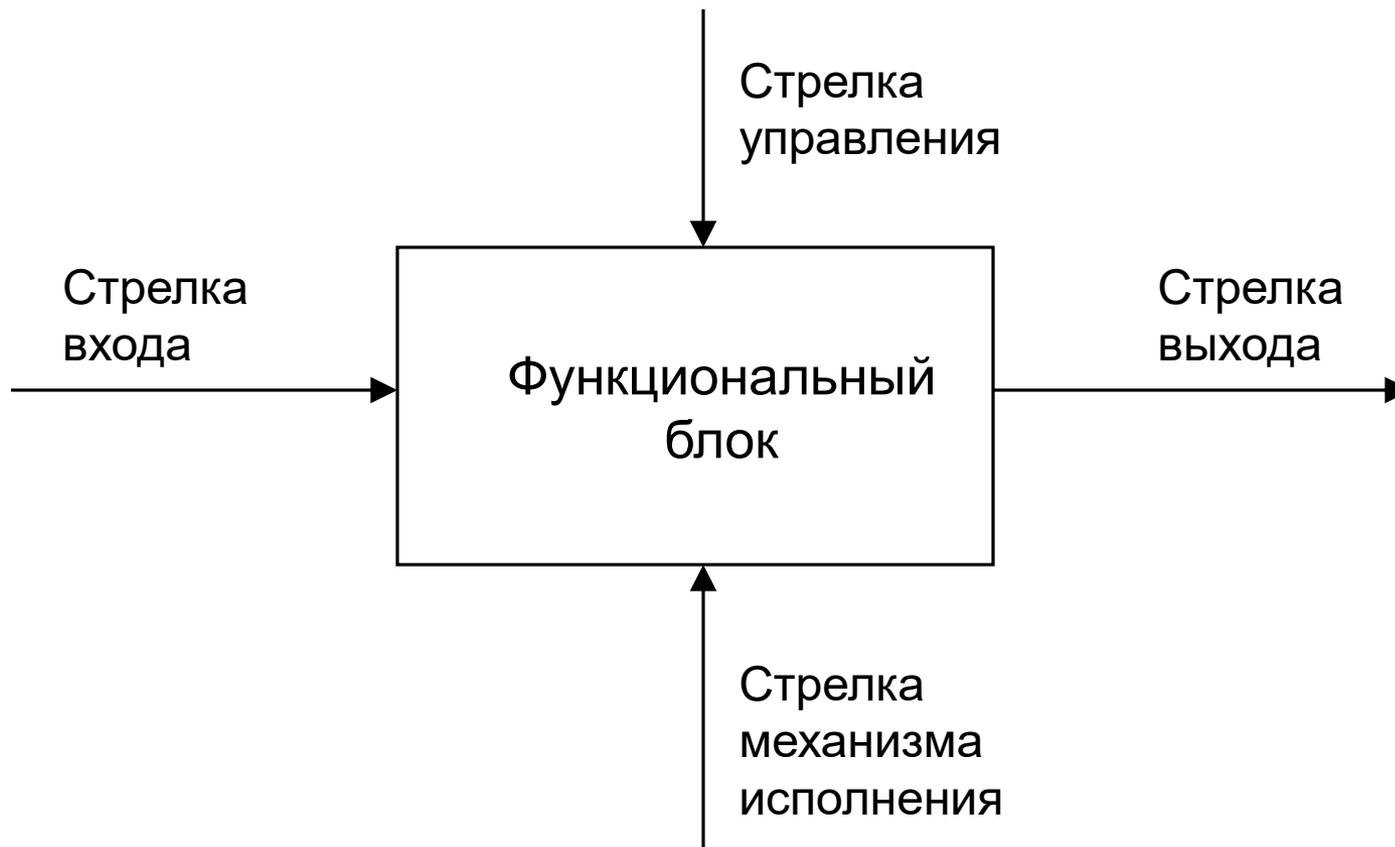
или



# ICOM

- **I (Input)** - вход, то что потребляется в ходе выполнения процесса
- **C (Control)** - управление - ограничение и инструкции, влияющие на ход выполнения процесса
- **O (Output)** - выход, то что является результатом выполнения процесса
- **M (Mechanism)** - исполняющий механизм - то, что используется для выполнения процесса, но остаётся неизменным

# Типы стрелок



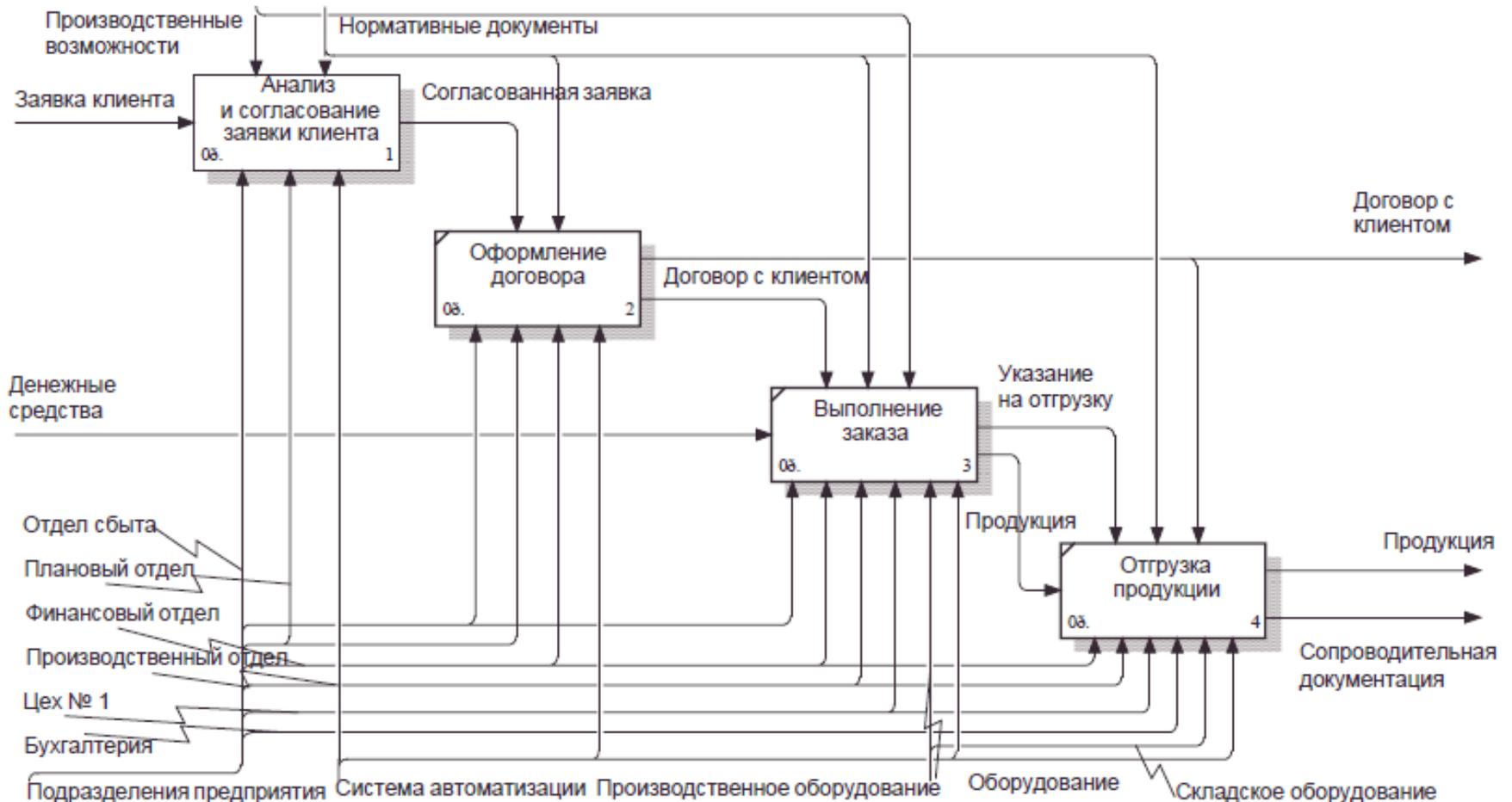
# Стрелки

- **Вход.** Сырьё или информация, потребляемая или преобразуемая функциональным блоком для производства выхода. Может отсутствовать.
- **Управление.** Правила, инструкции, законы, политики, регламенты и т.п. Блок должен иметь как минимум одну стрелку.

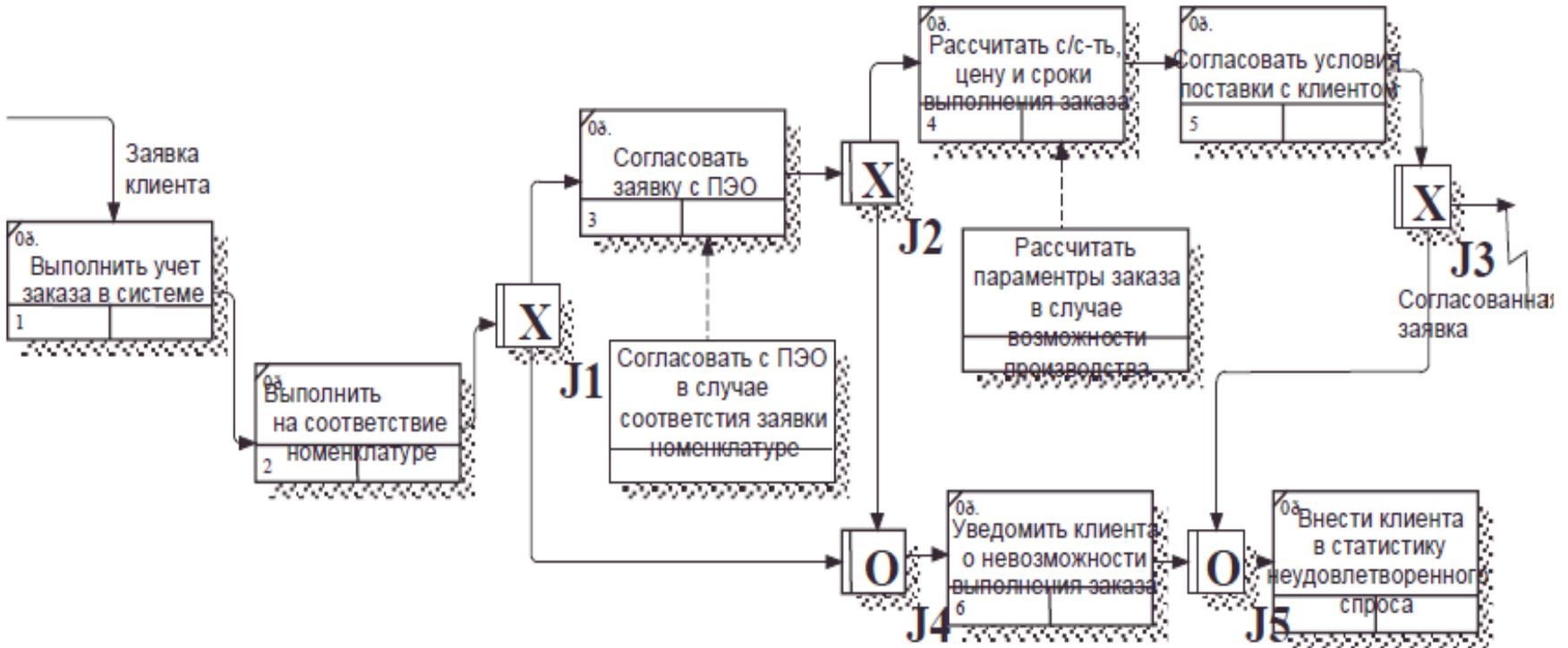
# Стрелки

- **Выход.** Продукция или информация, полученная в результате работы блока. Блок должен иметь как минимум один выход.
- **Механизм исполнения.** Ресурс, который непосредственно исполняет моделируемое действие. Персонал, оборудование, программное обеспечение. Может отсутствовать.

# Бизнес-процесс в нотации IDEF0



# Бизнес-процесс в нотации IDEF3



# Выводы

Методология функционального моделирования IDEF0 – это технология описания системы в целом как множества взаимозависимых действий или функций. IDEF0 имеет функциональную направленность. Основная идея IDEF0-моделей это построение двух видов моделей: «как есть» и «как должно быть» для проведения реинжиниринга бизнес-процессов организации. IDEF0 прост и удобен.

# DFD (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных



# DFD (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных



# Самостоятельная работа

- Особенности структурного и объектно-ориентированного методов. Принципы методов DFD, IDEF0, IDEF3, ERD, UML.
- Сравнительный анализ SADT-моделей и диаграмм потоков данных.
- Унифицированный язык UML.
- Пример использования методики анализа и проектирования Алистера Коберна. Актеры. Юзкейсы.

# Понятие и назначение КИС

**Корпоративная информационная система (КИС)** — это не просто сочетание приложений, выполняющих все функции, необходимые для организации в определенный момент ее развития. Она является **целостным** программно-аппаратным комплексом, позволяющим удовлетворить как текущие, так и будущие потребности предприятия в обработке данных.

# Понятие и назначение КИС

## Четыре фактора целостности этого комплекса:

- концептуальная согласованность бизнес-процессов, для автоматизации которых создается ИС, сохраняющаяся на всем протяжении ее жизненного цикла;
- технологическая целостность, проявляющаяся в применении согласованного набора промышленных информационных технологий для управления информационными ресурсами предприятия;
- соответствие функциональности рабочих мест сотрудников их должностным обязанностям;
- единый регламент эксплуатации и обслуживания всех компонентов ИС, разрабатываемый при ее создании.

# Корпоративная ИС как модель бизнеса

Корпоративная ИС основана на модели бизнеса — освобожденном от второстепенных деталей схематическом описании деятельности предприятия. Модель формализует отдельные бизнес-функции и регламентирует структуру бизнес-процессов

# Оценка эффективности КИС

Внедрение КИС позволит повысить внутреннюю управляемость, гибкость и устойчивость к внешним воздействиям, увеличить эффективность компании, ее конкурентоспособность, а в конечном счете – прибыльность. Вследствие внедрения КИС увеличиваются объемы продаж, снижается себестоимость, уменьшаются складские запасы, сокращаются сроки выполнения заказов, улучшается взаимодействие с поставщиками.

# Оценка эффективности КИС

- В настоящее время для оценки эффективности IT-проектов применяется метод *инвестиционного анализа Cost Benefit Analysis (CBA)*. Метод назван так, поскольку в основе лежит оценка и сравнение выгод от осуществления проекта, с затратами на его реализацию.
- Глобальная цель внедрения КИС – повышение эффективности компании. Каждая компания определяет ключевые сферы, влияющие на ее эффективность, так называемые «критические факторы успеха» (Critical Success Factor -- CSF).

# Оценка эффективности КИС

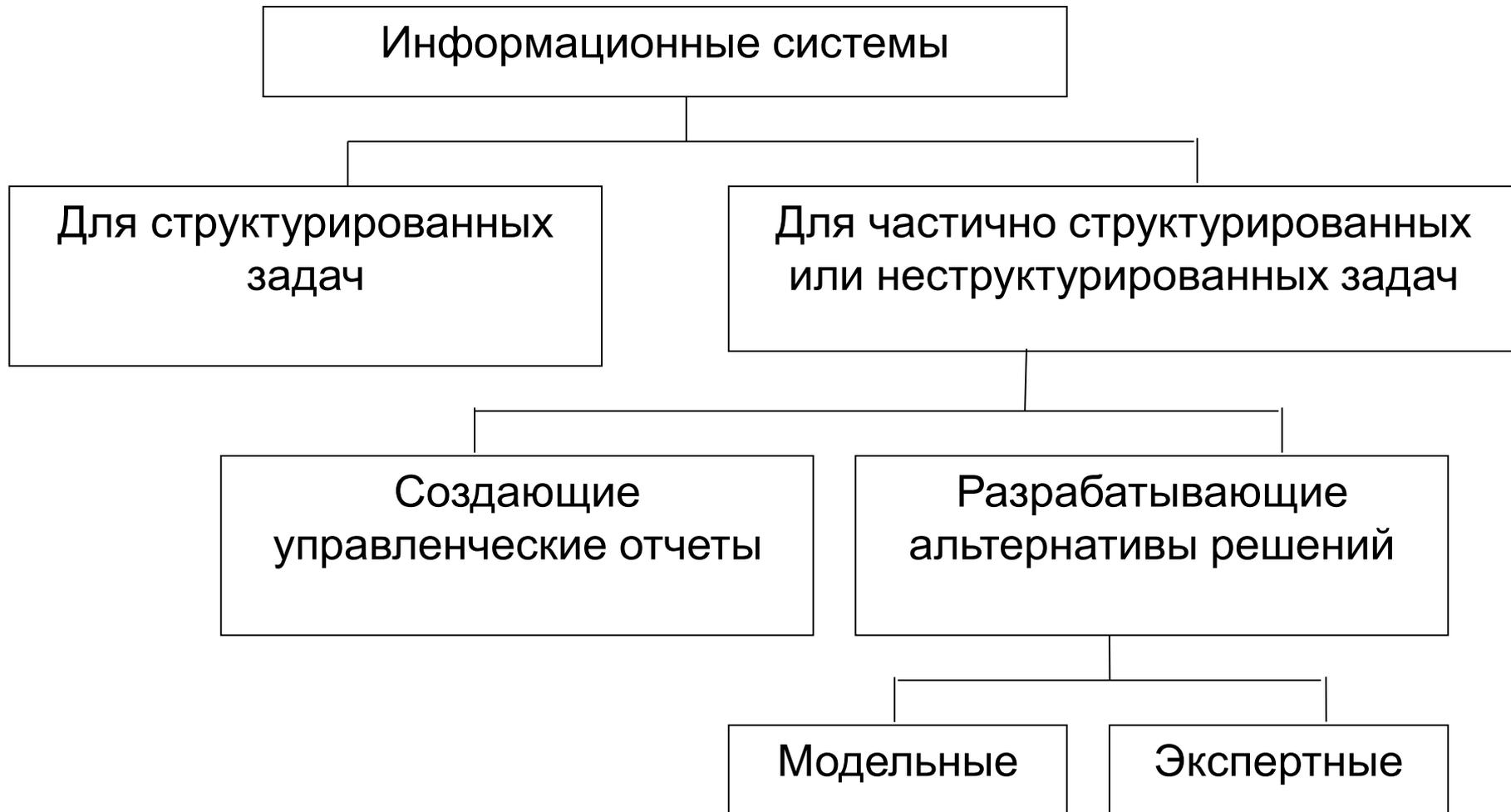
Совокупная стоимость проекта складывается из следующих составляющих:

- стоимость компьютерной техники и коммуникационного оборудования;
- стоимость лицензий на использование КИС;
- стоимость системного программного обеспечения и сервера баз данных (СУБД);
- стоимость обследования и проектирования;
- стоимость внедрения КИС;
- стоимость эксплуатации КИС.

# **Классификация по признаку структурированности задач**

Различают три типа задач, для которых создаются информационные системы: **структурированные** (формализуемые), **неструктурированные** (не формализуемые) и **частично структурированные**.

# Классификация по признаку структурированности задач



# Модельные информационные системы

Основные функции модельной информационной системы:

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

# Экспертные информационные системы

*Экспертные* информационные системы обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний.

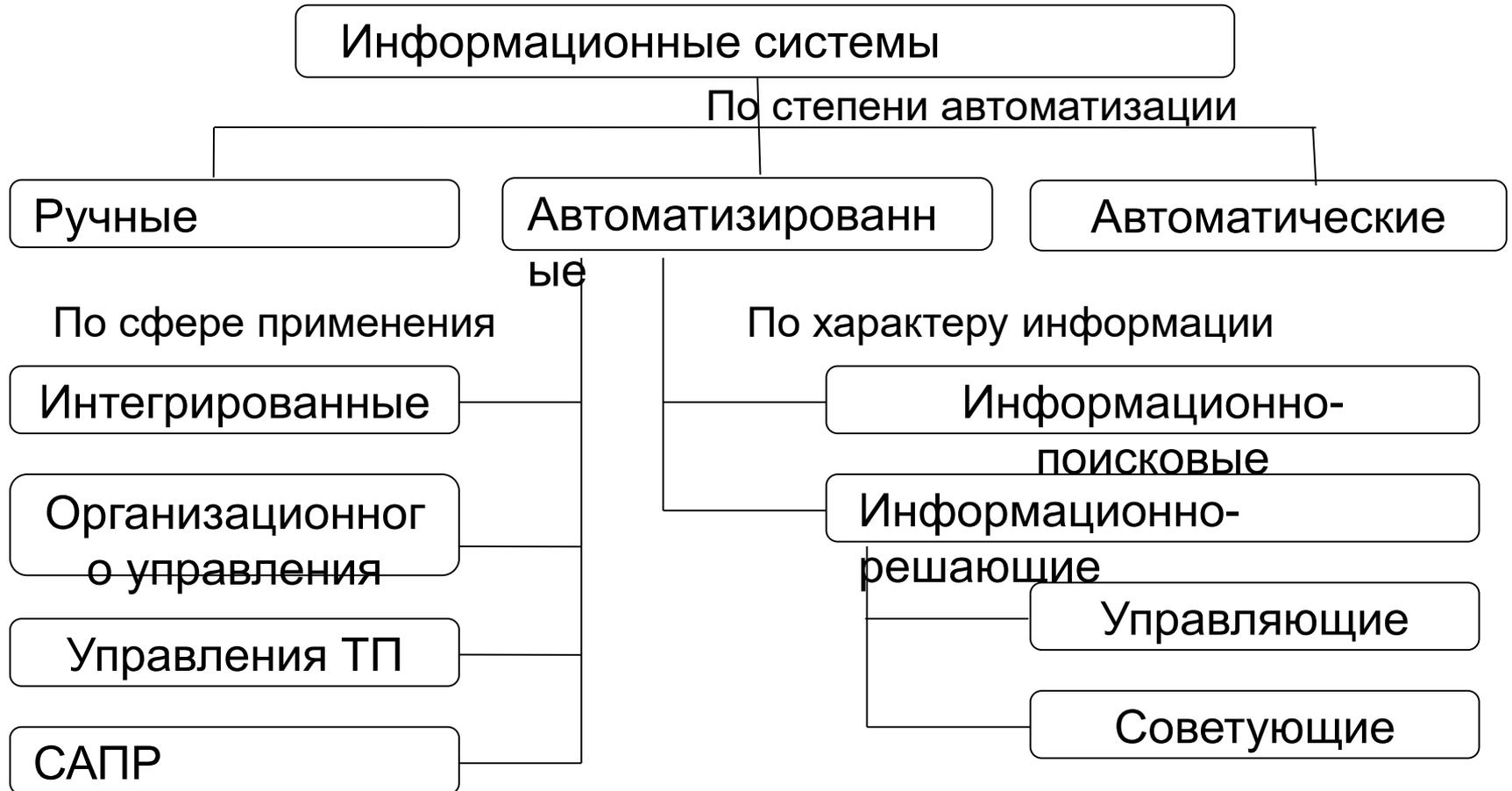
# Классификация по функциональному признаку

Функциональный признак определяет назначение подсистемы, а также ее основные цели, задачи и функции. Структура информационной системы может быть представлена как совокупность ее функциональных подсистем, а функциональный признак может быть использован при классификации информационных систем.

# Виды информационных систем

Системы маркетинга	Производственные системы	Финансовые и учетные системы	Системы кадров	Прочие системы
<p>Исследование рынка и прогнозирование продаж.</p> <p>Управление продажами.</p> <p>Рекомендации по производству новой продукции.</p> <p>Анализ и установление новой цены.</p> <p>Учет заказов.</p>	<p>Планирование объемов работ и разработка календарных планов.</p> <p>Оперативный контроль и управление производством.</p> <p>Анализ работы оборудования</p> <p>Участие в формировании заказов поставщикам</p> <p>Управление запасами.</p>	<p>Управление портфелем заказов.</p> <p>Управление кредитной политикой.</p> <p>Разработка финансового плана.</p> <p>Финансовый анализ и прогнозирование.</p> <p>Контроль бюджета.</p> <p>Бухгалтерский учет и расчет зарплаты.</p>	<p>Анализ и прогнозирование потребности в трудовых ресурсах.</p> <p>Ведение архивов записей о персонале.</p> <p>Анализ и планирование подготовки кадров.</p>	<p>Контроль за деятельностью фирмы.</p> <p>Выявление оперативных проблем.</p> <p>Анализ управленческих и стратегических ситуаций.</p> <p>Обеспечение процесса выработки стратегических решений.</p>

# Прочие классификации ИС



# История развития стандарта управления промышленным предприятием MRPII

MRP II (Manufacturing Resource Planning)

MRP (Material requirements planning)

ERP

ERP II ???

# Результат внедрения MRP-систем

- улучшение обслуживания клиентов
- снижение уровня запасов
- рост эффективности работы производственных подразделений
- снижение затрат на закупку

**от 10 до 30%**

# Свойства производственных систем

- эффективная компьютерная система;
- точная информация о спецификациях продуктов (BOM) и состоянии запасов на предприятии для готовых продуктов и их компонентов, материалов и сырья;
- ориентация на производство дискретных продуктов, изготавливаемых из сырья, деталей, узлов и сборочных единиц, проходящих в процессе своего изготовления через многие производственные операции;
- длительность циклов обработки;
- надежность устанавливаемых длительностей производственных и закупочных циклов;
- достаточность главного календарного плана, фиксируемого на период времени, для заказа материалов без излишней спешки и путаницы;
- поддержка и участие верхних уровней управления предприятием (топ-менеджмента).

# Неудачи внедрения MRP-систем

- недостаточное участие в проекте высшего уровня менеджмента;
- недостаточное обучение MRP тех, кто должен будет использовать систему;
- нереалистичные главные календарные планы производства;
- неточные данные, в особенности спецификации (BOM) и данные о складских запасах.

# Особенность

- MRP очень требовательна к точности и своевременности данных и строгости процедур управления производством и запасами

# Когда использовать MRP

- MRP дает наибольший эффект в ориентированных на производственный процесс системах, имеющих длительный цикл обработки и сложное многоступенчатое производство, так как в этом случае планирование деятельности и управление запасами наиболее сложны

# Когда не использовать MRP

MRP-системы вряд ли имеет смысл широко использовать тогда, когда спрос равномерен, партии материалов велики и изготавливаемые номенклатурные позиции многочисленны. С проблемами, возникающими в этом случае, неплохо справляются традиционные системы, например системы управления запасами по точке заказа. MRP-системы проявляют все свои свойства тогда, когда имеет место интенсивный поток изменений и высокая вариабельность размеров заказов и партий.

# Основные проблемы внедрения MRP-систем

- только очень небольшой процент пользователей MRP полагают, что они успешно используют свои MRP-системы. Много систем установлено, но не внедрено, т. е. формальная система не используется на практике;
- главное календарное планирование производства пользователями MRP не компьютеризировано, несмотря на удобство этого метода;
- планирование потребностей в мощностях (CRP) сравнительно редко применяется пользователями MRP;
- компьютеризированное оперативное управление производством (production activity control — PAC) вводится относительно редко.

# Планирование потребности в материалах

На первом этапе развития стандарта велась работа над отслеживанием потребности в готовой продукции, в результате чего, с учетом наличного складского запаса, формировалась календарная программа потребности в комплектующих изделиях, сырье и материалах, деталях и сборочных единицах. Эта задача была решена в компьютерном варианте в начале 60-х гг. и получила название **MRP** (Material Requirements Planning) — планирование потребности в материалах.

# Схема MRP

Планирование потребности в материалах  
(Material requirements planning)

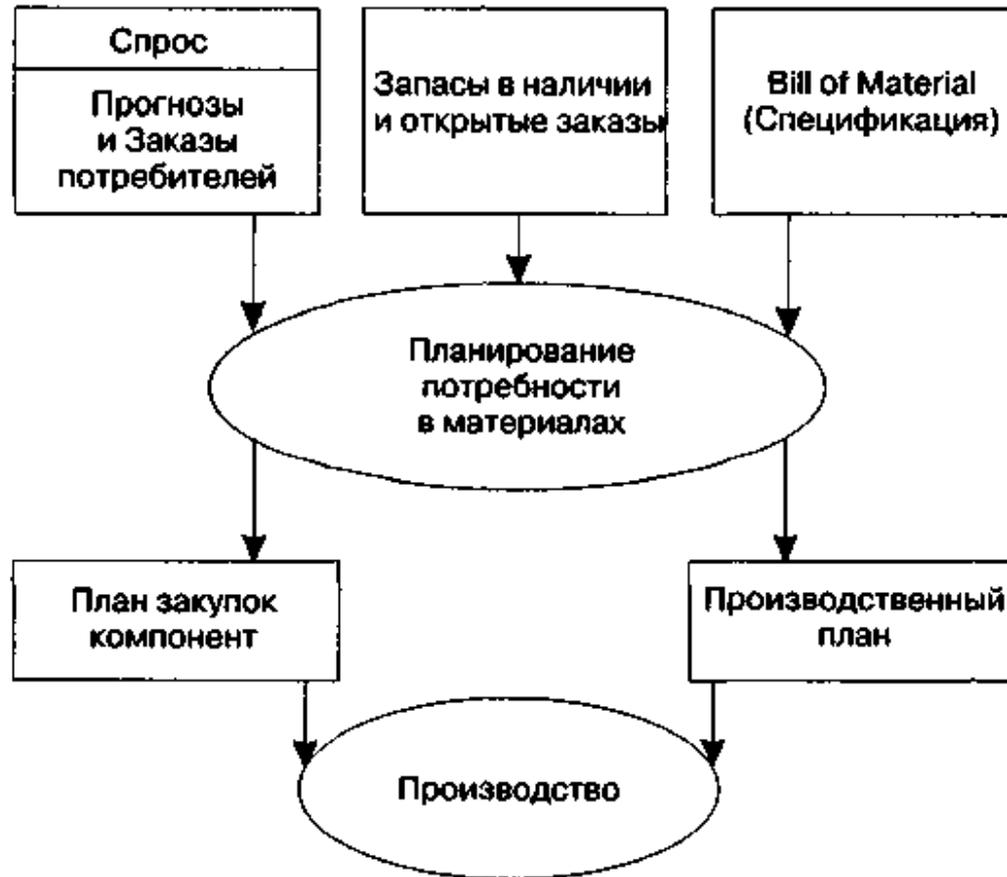


Рис. 1.1. Планирование потребности в материалах

# Входные данные MRP

1. Данные о потребности в изделиях независимого спроса. Информация о прогнозах продаж и заказах на продажу фиксируется в главном календарном плане производства (**MPS** — Master Production Schedule)
2. Данные о запасах продукции, сборочных единиц и материалов, а также информация об открытых заказах
3. Данные о составе изделий и нормах расхода сырья, материалов и компонентов на единицу измерения готовой продукции. В теории **MRP** эта информация получила название **BOM** (Bill of Material) (спецификация). **BOM** может быть одно- или многоуровневым, обычным или плановым.

# Пример ВОМ

Уровень в ВОМ	Код позиции	Описание	Количество на единицу родительского изделия	Единица измерения
0	000	Готовая продукция	1	
1	001	Сборочная единица	1	
2	011	Компонент	2	
3	111	Материал	5	
2	012	Компонент	3	
1	002	Сборочная единица	2	
2	021	Компонент	2	
3	211	Материал	4	
3	212	Материал	10	
2	022	Компонент	4	

# Выход MRP

- плановые заказы (planned orders)
- рекомендации (action messages)

# Плановые заказы

Плановые заказы предлагают размер заказа, дату запуска (release date) и дату выполнения заказа (due date) как результат работы MRP в том случае, когда MRP встречается с наличием нетто-потребности (net requirements). Плановые заказы создаются компьютерной системой, существуют только в компьютерной системе и могут быть изменены или удалены компьютерной системой при последующем запуске MRP при изменении исходных данных.

# Рекомендации

Рекомендации — это результат работы системы, определяющий тип действий, необходимых для устранения текущих или потенциальных проблем. Примерами рекомендаций в системе MRP могут служить **«запустить заказ»**, **«перепланировать заказ»**, **«отменить заказ»**. Рекомендации придают MRP характер системы поддержки принятия решений, хотя и в весьма ограниченном объеме, ибо MRP не предлагает полномасштабных сценариев развития событий при тех или иных вариантах решений.

# MRP/CRP

CRP (Capacity Requirements Planning)

Входные данные CRP:

- Данные о главном календарном плане производства
- Данные о рабочих центрах
- Данные о технологических маршрутах изготовления номенклатурных позиций

# Рабочий центр

**Рабочий центр** — это определенная производственная мощность, состоящая из одной или нескольких машин (людей и/или оборудования), которая в целях планирования потребности в мощностях (CRP) и подробного календарного планирования может рассматриваться как одна производственная единица.

# Технологический маршрут

Технологический маршрут изготовления номенклатурной позиции определяет все сведения о порядке осуществления технологических операций и их характеристиках (технологические времена, персонал, другая информация)

# CRP

Планирование потребности в мощностях  
(Capacity requirements planning)

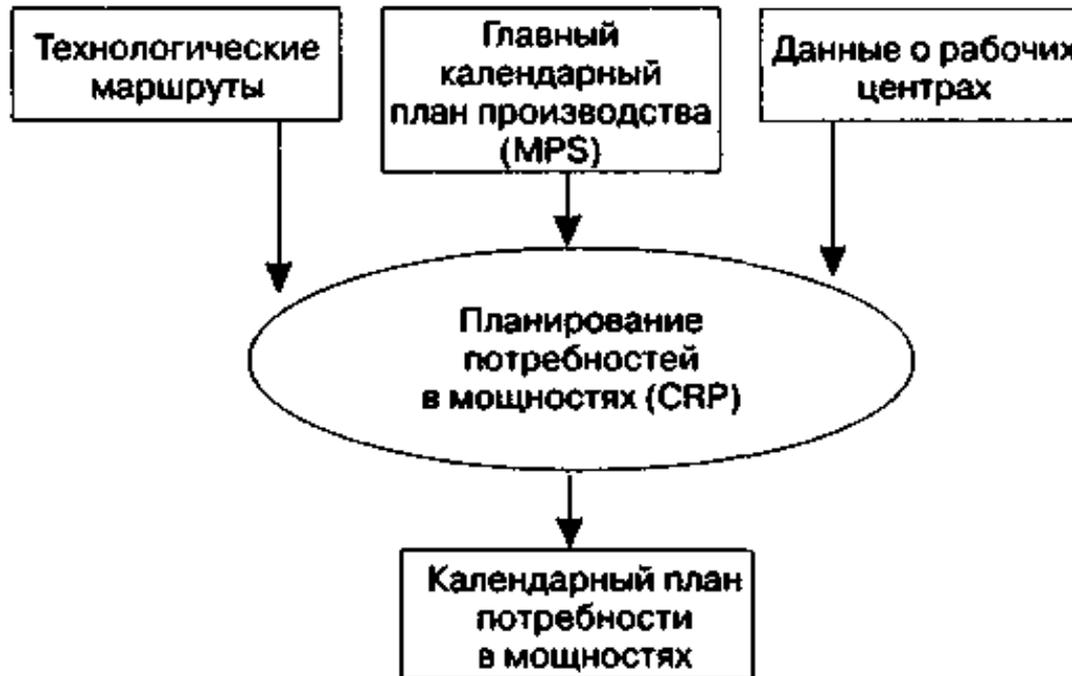


Рис. 1.3. Планирование потребности в мощностях

# Замкнутый цикл MRP (Closed loop MRP)

Система, построенная вокруг планирования потребности в материалах (MRP), которая включает дополнительные плановые функции, а именно планирование производства (укрупненное планирование) (production planning (aggregate planning)), разработку главного календарного плана производства (master production scheduling) и планирование потребности в мощностях (capacity requirements planning).

# Замкнутый цикл MRP (Closed loop MRP)

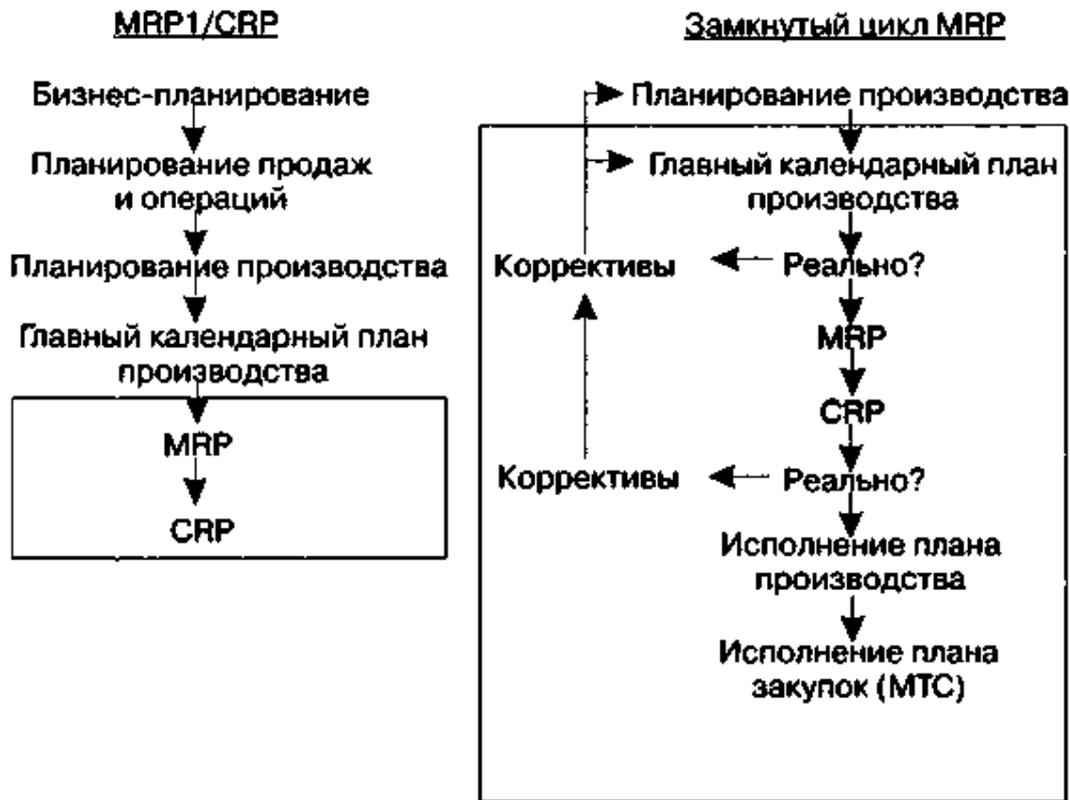
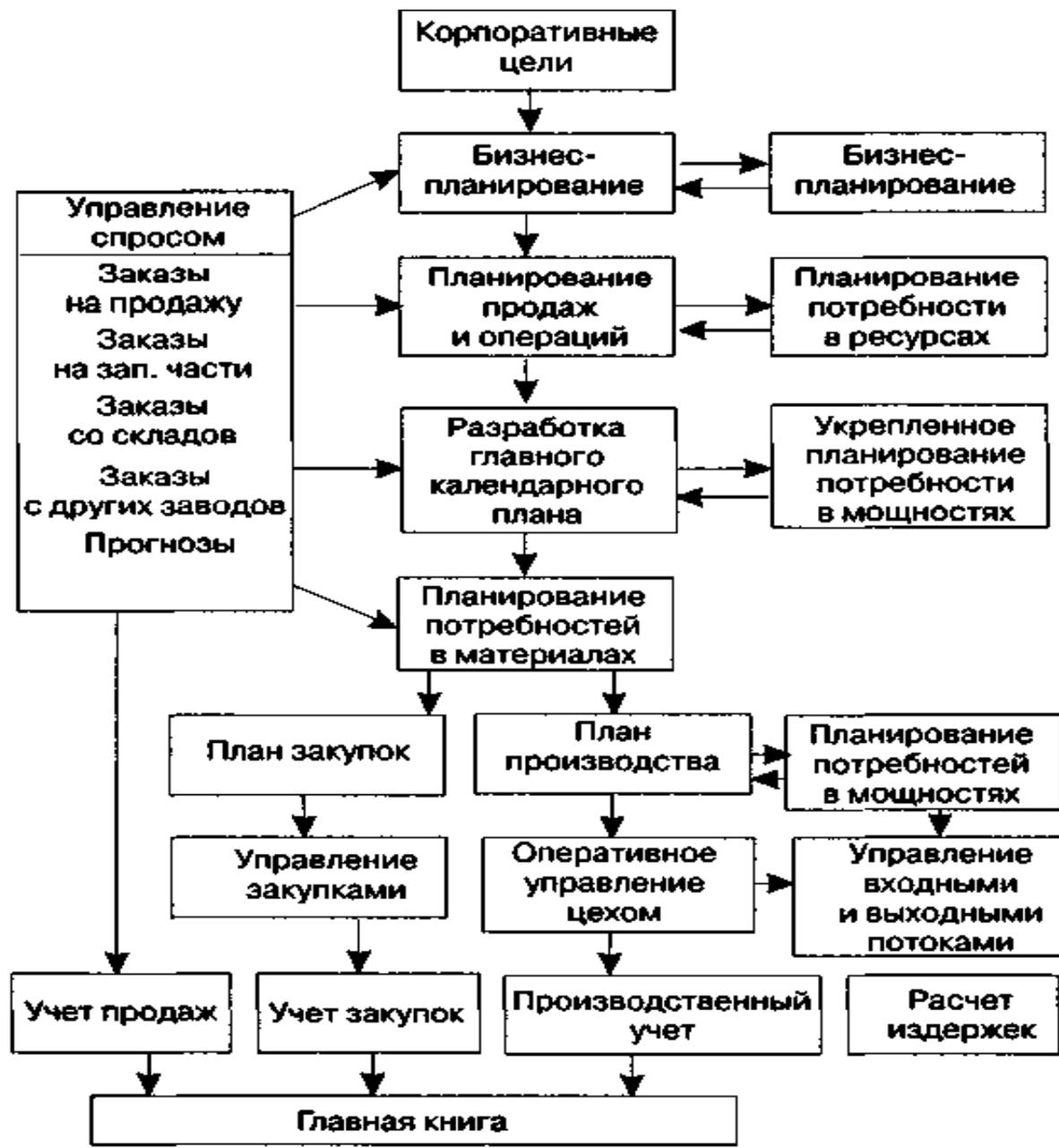


Рис. 1.4. Сравнение MRP 1/CRP и «Замкнутый цикл MRP»

# Планирование ресурсов производства (Manufacturing resource planning — MRP II)

...метод эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия. В идеале, он позволяет осуществлять производственное планирование в натуральных единицах измерения, финансовое планирование — в стоимостных единицах измерения и предоставляет возможность осуществлять моделирование с целью ответа на вопросы типа "что будет, если..."

# MRP II



# Обязательные модули системы MRP II

1. Планирование продаж и операций (Sales & Operations Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Главный календарный план производства (Master Production Schedule).
4. Планирование потребности в материалах (Material Requirements Planning).
5. Подсистема спецификаций (Bill of Material Subsystem).
6. Подсистема операций с запасами (Inventory Transaction Subsystem).
7. Подсистема запланированных поступлений по открытым заказам (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Оперативное управление производством (Shop Floor Control or Production Activity Control).

# Обязательные модули системы MRP II

9. Планирование потребности в мощностях (Capacity Requirements Planning).
10. Управление входным/выходным материальным потоком (Input/Output Control).
11. Управление снабжением (Purchasing).
12. Планирование ресурсов распределения (Distribution Resource Planning).
13. Инструментальное обеспечение (Tooling).
14. Интерфейс с финансовым планированием (Financial Planning Interfaces).
15. Моделирование (Simulation).
16. Оценка деятельности (Performance Measurement).

# Планирование ресурсов предприятия (Enterprise resource planning — ERP)

Термин ERP означает финансово ориентированную информационную систему для определения и планирования ресурсов предприятия, необходимых для получения, изготовления, отгрузки и учета заказов потребителей. Система ERP отличается от типичной системы MRP II техническими характеристиками, такими как графический интерфейс пользователя, реляционная база данных, использование языков четвертого поколения и программным инструментарием для разработки, архитектур клиент-сервер и переносимости на принципах открытых систем (computer-aided software engineering tools in development, client/server architecture, and open-system portability)

# Стратегии позиционирования продукта

**Понятие - «стратегия позиционирования продукта»**

применяется для характеристики того, в какой степени готовности к отгрузке находятся продукты, с помощью которых предприятием поддерживаются складские запасы.

# Стратегии позиционирования продукта

Можно выделить три **основных типа стратегий** позиционирования продукта:

- производство продукции «на склад» (make-to-stock);
- сборка продукции «на заказ» из типовых сборочных единиц и компонентов (assemble-to-order);
- производство продукции «на заказ» при отсутствии типовых сборочных единиц и компонентов (make-to-order).

# Стратегии позиционирования продукта

Главными факторами, влияющими на выбор стратегии позиционирования продукта, являются:

- длительность производственного цикла изготовления изделий;
- приемлемое время ожидания покупателем поставки продукции;
- степень адаптации продукта, требуемая покупателем.

# Стратегии позиционирования продукта

Стратегия	Продукция	Цена продукции	Номенклатура продукции	Запасы	Срок поставки
Производство на склад	Типовая	Прейскурантная	Заранее определена	Готовая продукция (в основном)	Немедленно
Сборка на заказ	Конфигурация на заказ	Договорная на изделие согласно конфигурации	Широкая в рамках товарных групп	Компоненты (в основном)	Длительность цикла сборки
Производство на заказ	На заказ	Договорная	Ограничена только технологическими возможностями предприятия	Сырье и материалы (в основном)	Длительность цикла производства и поставки

# Стратегии позиционирования производственного процесса

Выделяют три типа стратегии  
позиционирования процесса:

- поточное производство (flow shop manufacturing);
- универсальное производство (job shop manufacturing);
- производство с фиксированным местоположением (fixed site manufacturing).

# Стратегии позиционирования производственного процесса

Таблица 3.1 Характеристики Продукт/Рынок/Процесс

	Структура продукта			
	Малый объем / большая адаптация	Средний объем / умеренная адаптация	Большой объем / малая адаптация	Большой объем / стандарт продукты
Универсальное производство	[1]			
Пакетный поток		[2]		
Многопредметный поток			[3]	
Однопредметный поток			[4]	
Непрерывный поток				[5]

# Стратегии позиционирования производственного процесса

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
Фактор, определяющий выигрыш заказа	Высокое качество	Высокое качество	Высокое качество	Конкурентные удельные издержки	Низкие удельные издержки
Степень адаптации продукции	Высокая гибкость	Некоторая гибкость	Некоторая гибкость	Низкая гибкость	Стандартизация
Характерные черты производства (implication)	Высокие издержки	Высокие издержки	Средние издержки	Некоторая автоматизация	Высокая автоматизация
Оборудование	Универсальное	Универсальное	Универсальное	Специализированное	Специализированное
Стратегия позиционирования продукта	Производство на заказ	Сборка на заказ	Сборка на заказ	Производство на склад	Производство на склад

# Управление данными о продукте

Список сведений, которые необходимо иметь в наличии:

1. данные об используемых единицах измерения объемов продукции, материалов, деталей и т.д.;
2. данные о номенклатурных позициях;
3. данные о спецификациях;
4. данные о технологических маршрутах;
5. данные о территориальной структуре предприятия (иначе говоря, о местах хранения запасов);
6. данные о производственной структуре предприятия (сведения о цехах, участках и т. д., отражаемых посредством логического понятия «рабочие центры»).

# Данные об используемых единицах измерения

Одна и та же номенклатурная позиция для целей планирования и для целей снабжения производства может фигурировать в разных единицах измерения.

В этом случае важно корректно описать для номенклатурной позиции несколько возможных единиц измерения с указанием соответствующих коэффициентов пересчета

# Данные о номенклатурных позициях

## Общие данные

- код номенклатурной позиции,
- ее описание,
- основная единица измерения,
- описание функционального назначения,
- форма,
- вес,
- номер последнего реализованного конструкторского изменения
- и др.

# Данные о хранении номенклатурных позиций

- ABC-класс - параметр, указывающий степень важности данной номенклатурной позиции
- Место хранения запасов (по умолчанию) - обычное место хранения запасов данной номенклатурной позиции
- Необходимость контроля запасов и операций с ними по номерам партий или серийным номерам
- Интервал циклического подсчета запасов (текущей инвентаризации)
- Статус запасов данной номенклатурной позиции. Это параметр, определяющий допустимые операции с запасами данной номенклатурной позиции

# Данные о планировании номенклатурных позиций

- Процент выхода годных изделий. Данное число показывает процент годных изделий для данной номенклатурной позиции, получаемых на выходе из процесса их изготовления.
- Код источника. Указывается обычный способ получения данной номенклатурной позиции: изготавливается она на предприятии или закупается у поставщиков.
- Механизм пополнения запасов.
- Границы во времени (time fences). Данный параметр применяется для задания на уровне номенклатурной позиции правил работы MRP-системы в рамках, близких к текущему моменту времени, горизонтов планирования.
- Закупщик, планировщик и т. д. Указание на уровне номенклатурной позиции людей, отвечающих за осуществление соответствующих видов деятельности по данной позиции.

# Данные о планировании номенклатурных позиций

- Политика заказа (Order policy).
- Длительность цикла (Lead time). Параметр показывает время (в днях), необходимое для получения данной номенклатурной позиции.
- Размер заказа. Параметр показывает размер заказа, обычно используемый для данной номенклатурной позиции
- Период заказа. Параметр показывает период времени, за который агрегируются потребности в данной номенклатурной позиции, и формируется один консолидированный заказ.
- Страховой запас.
- Страховое время. Параметр означает то время (в днях), которое прибавляется к длительности цикла по данной номенклатурной позиции.

# Данные о планировании номенклатурных позиций

- Минимальный размер заказа. Параметр указывает для данной номенклатурной позиции минимально допустимый размер заказа.
- Максимальный размер заказа. Параметр указывает для данной номенклатурной позиции максимально допустимый размер заказа.
- Кратность заказа. Параметр служит для информирования системы о том, что размер заказа по данной номенклатурной позиции должен быть кратен некоторому значению.

# Данные об издержках по номенклатурной позиции

- прямые материальные затраты (material cost);
- прямые затраты на оплату труда (labor cost);
- переменные накладные расходы (burden или variable overhead cost);
- постоянные накладные расходы (overhead cost);
- затраты на субподряд (subcontract cost), под которыми понимают затраты на оплату услуг кооперированных предприятий (например, по выполнению некоторых операций технологического маршрута).

## Другие данные

Обычно нужна и некоторая дополнительная информация, например о весе, габаритах изделия, прейскурантной цене нашей готовой продукции и т. д.

# Понятие структуры продукта

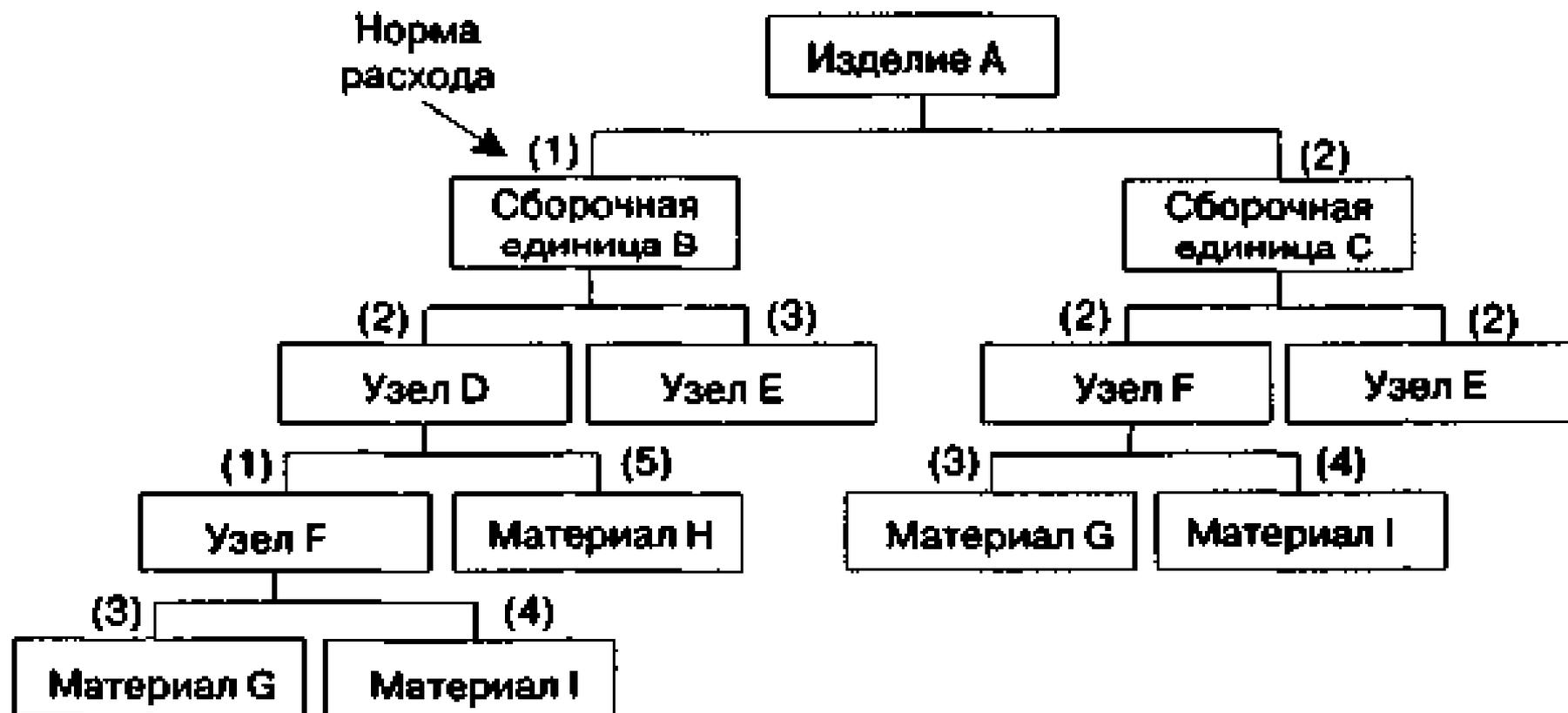
Термин «структура продукта» используют часто в двух смыслах:

- с одной стороны, только как состав компонентов продукта,
- с другой стороны, как описание пути (последовательности операций), который проходят компоненты в процессе своего преобразования в продукцию.

# Понятие спецификации, виды спецификаций

«Спецификация — список всех сборочных единиц, промежуточных продуктов, деталей и материалов, которые применяются в родительской сборочной единице, с указанием норм их расхода. Он используется вместе с главным календарным планом для определения номенклатурных позиций, для которых должны быть сформированы заявки на закупку и наряд-заказы в производство. Для ВОР существует множество форматов представления данных, включая одноуровневый ВОР, ВОР с отступами ("структурированный"), модульный (плановый) ВОР, транзитный ВОР, матричный ВОР, учетный ВОР. В некоторых отраслях ВОР также может быть назван формулой, рецептом или списком ингредиентов».

# Пример многоуровневой спецификации



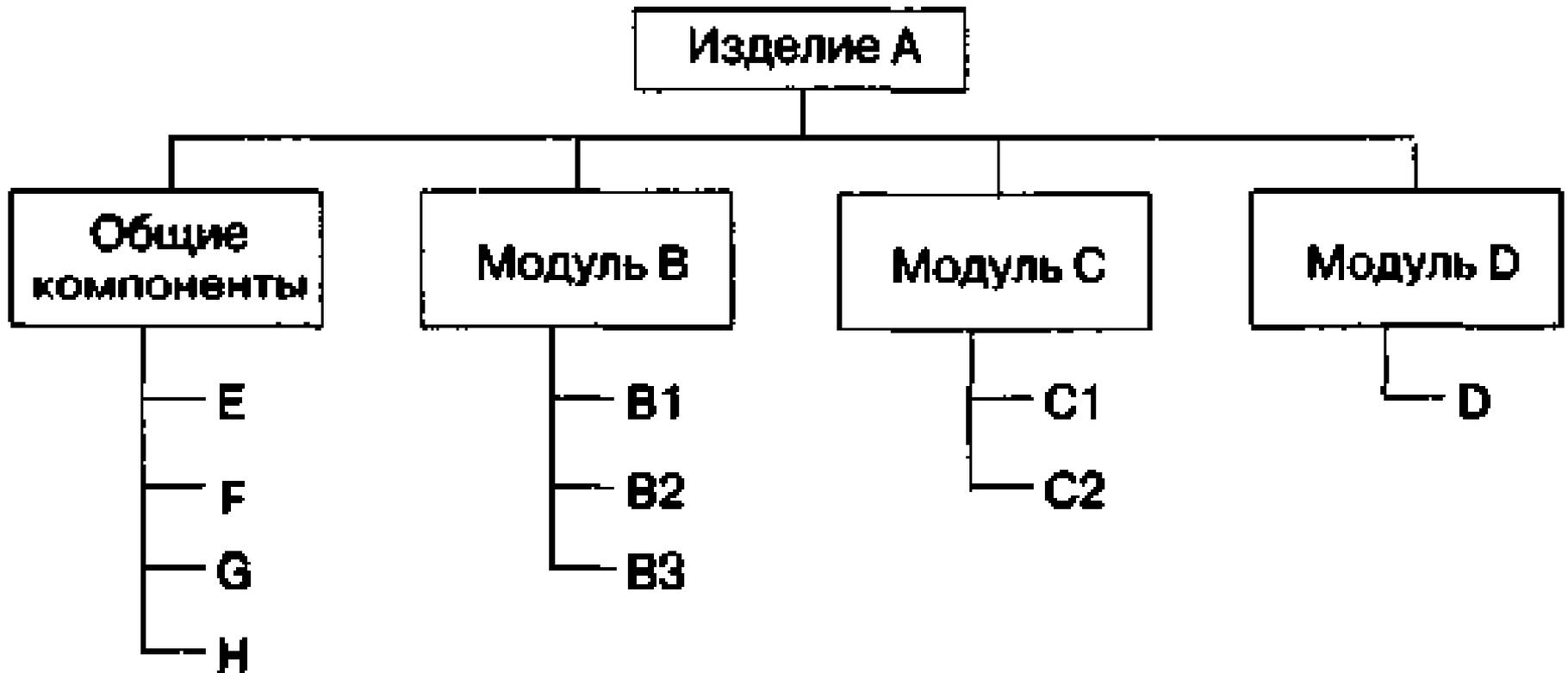
# Пример структурированной спецификации

Уровень	Компонент	Наименование	Норма расхода	Единица измерения
1	B	Сборочная единица	1	Шт.
2	D	Узел	2	Шт.
3	F	Узел	1	Шт.
4	O	Материал	3	Кг.
4	I	Материал	4	Кг.
3	H	Материал	5	Кг.
1	E	Узел	3	Шт.
1	C	Сборочная единица	2	Шт.
2	F	Узел	2	Шт.
3	G	Материал	3	Кг.
3	I	Материал	4	Кг.
2	E	Узел	2	Шт.

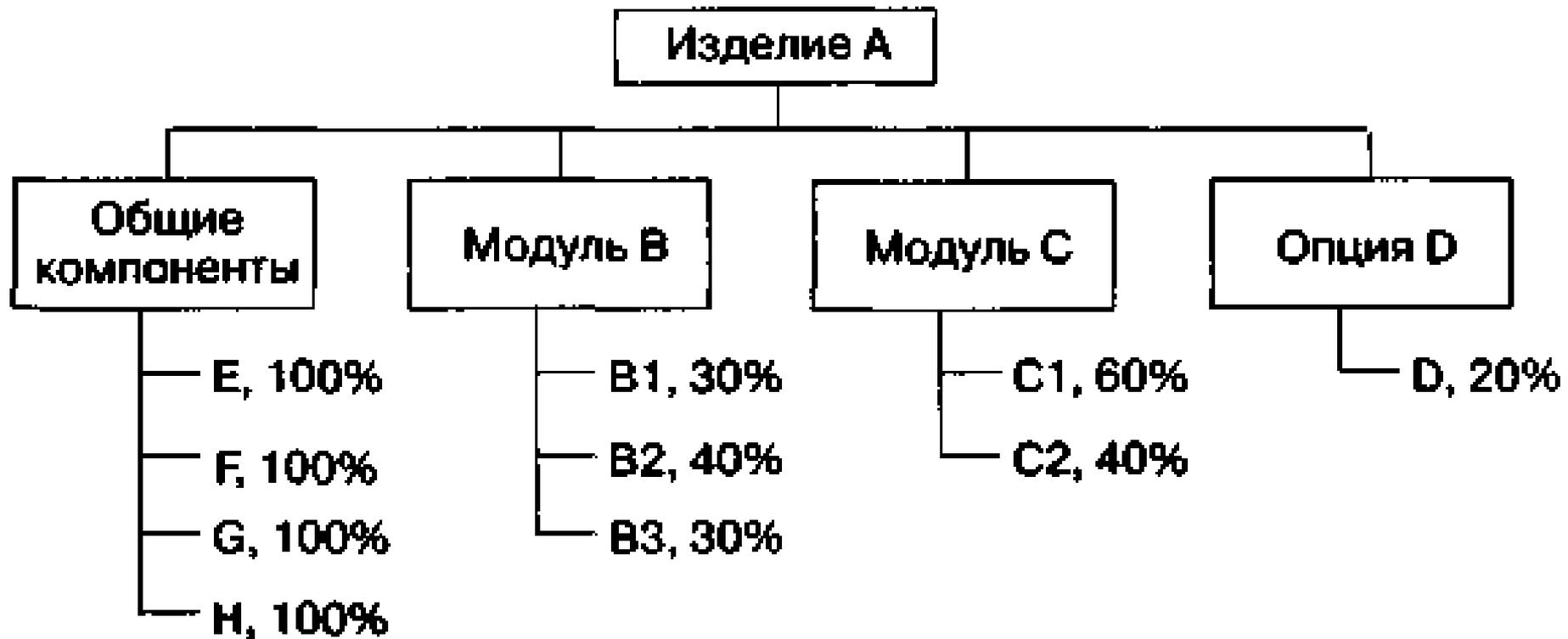
# Пример спецификации итоговой применяемости

Компонент	Наименование	Норма расхода	Единица измерения, шт.
В	Сборочная единица	1	Шт.
С	Сборочная единица	2	Шт.
о	Узел	2	Шт.
Е	Узел	7	Шт.
Ф	Узел	6	Шт.
С	Материал	18	Кг.
н	Материал	10	Кг.
І	Материал	24	Кг.

# Пример модульной спецификации



# Пример плановой спецификации



# Понятие технологического маршрута

«Технологический маршрут (определение APICS) - информация, описывающая способ производства данной номенклатурной позиции. Включает операции, которые необходимо выполнить, их последовательность, различные используемые рабочие центры, а также нормы времени для подготовки и обработки. В некоторых компаниях технологические маршруты также содержат информацию об инструментальном обеспечении, требования к уровню квалификации рабочих, операциях контроля качества, требования к тестированию и др.».

# Понятие технологического маршрута

Технологический маршрут состоит из технологических операций (или просто операций), представляющих собой «работы, состоящие из одного или нескольких элементов работ, обычно в основном выполняемая на одном рабочем месте» (определение APICS)

# Типы технологических маршрутов

- Основной - используется как технологический маршрут по умолчанию
- Альтернативные - альтернативный набор операций, приводящий к получению изделия, идентичного изделию, произведенному в соответствии с основным маршрутом.
- Шаблоны (blanket routings) - обычно используются для семей изделий, проходящих одинаковый набор операций. Переменным при этом может быть, например, размер изделия, влияющий на количество потребляемого материала
- Повторная обработка (rework routings) - такие операции, хотя и не добавляют продукту ценности, иногда бывают необходимы.

# Типы технологических маршрутов

При описании технологического маршрута указывается ряд атрибутов, среди которых обычно выделяют атрибуты, указываемые на уровне технологического маршрута в целом, и атрибуты, указываемые на уровне операций технологического маршрута. К первой группе обычно относят:

- код маршрута;
- краткое описание;
- учетная точка (count point, pay point) — точка в последовательности операций, в которой фиксируется информация о фактическом выполнении операций и отклонениях от норм. Она может находиться на выходе с производственной линии, на выходе с рабочего центра, однако чаще - в точке перехода из одного подразделения (департамента) в другое. Вообще говоря, на протяжении технологического маршрута может быть несколько таких точек, и тогда данный атрибут перемещается в группу атрибутов, указываемых на уровне операций технологического маршрута;
- другое.

# Типы технологических маршрутов

Ко второй группе атрибутов (указываемых для операций маршрута) относят, например, следующие.

- Номера операций.
- Названия операций.
- Код рабочего центра, на котором выполняется операция,
- Требования к персоналу (количество, квалификация и др.).
- Требования к контейнеру, в который помещается изделие.
- Требования к инструментальному обеспечению и приспособлениям.

# Типы технологических маршрутов

Длительность производственного цикла по операции, необходимая для расчета длительности производственного цикла по технологическому маршруту в целом и расчета потребности в производственных мощностях, включающая следующие компоненты:

- время подготовки заказа к запуску (order preparation time);
- время ожидания заказа в очереди к рабочему центру (queue time);
- подготовительное время (setup time);
- штучное время (время обработки) (run time);
- время перемещения на следующую операцию (move time);
- время контроля (inspection time);
- время получения со склада и время помещения на склад (put-away time).

# Типы технологических маршрутов

- Часовые тарифные ставки персонала по настройке оборудования и обработке (setup rate, labor rate), могут устанавливаться на уровне рабочего центра. Коэффициенты или ставки накладных расходов по операции (labor burden, machine burden), могут устанавливаться на уровне рабочего центра.
- Коэффициент выполнения норм времени (эффективности использования рабочего времени) (efficiency rate), может устанавливаться для рабочего центра и используется как множитель нормативного штучного времени.
- Коэффициент использования рабочего времени (utilization) - показывает долю фактически используемого фонда времени.

# Понятие конструкторского изменения

Конструкторское изменение (Engineering change) (по определению APICS) - модификация чертежа или конструкции, реализованная конструкторско-технологическим подразделением для изменения или корректировки компонента. Запрос на изменение может поступать от клиента, подразделений контроля качества или других подразделений предприятия.

# Общая характеристика и структура ERP-систем

- *MPS (Master Planning Shedule)* – хорошо известная Методология «объемно-календарного планирования». Является базовой практически для всех планово-ориентированных методологий. Применяется в основном в производстве, но также может использоваться и в других отраслях бизнеса, например, дистрибуции.
- *MRP (Material Requirements Planning)* – Методология планирования потребности в материальных ресурсах, заключающаяся в определении конечной потребности в ресурсах по данным объемно-календарного плана производства. Ключевым понятием методологии является понятие "разузлование", т.е. приведение древовидного состава изделия к линейному списку (Bill of Materials), по которому планируется потребность и осуществляется заказ комплектующих.

# Общая характеристика и структура ERP-систем

- *CRP (Capacity Requirements Planning)* – Планирование производственных ресурсов. Данная концепция схожа с MRP, но вместо единого понятия состава изделия она оперирует такими понятиями, как "обрабатывающий центр", "машина", "рабочие ресурсы", ввиду чего технически реализация CRP более сложна.
- *FRP (Finance Requirements Planning)* – Планирование финансовых ресурсов.
- *MRPII (Manufacturing Resources Planning)* – Планирование производства. Интегрированная методология, включающая MRP/CRP и, как правило, MPS и FRP. При использовании данной методологии обязательно подразумевается анализ финансовых результатов производственного плана.

# Общая характеристика и структура ERP-систем

- *ERP (Enterprise Resources Planning)* – Концепция бизнес-планирования. Под ERP подразумевается "интегрированная" система, выполняющая функции, предусмотренные концепциями MPS-MRP/CRP-FRP. Важным отличием от методологии MRP II является возможность «динамического анализа» и «динамического изменения плана» по всей цепочке планирования.
- *CSRP (Customer Synchronized Resources Planning)* – Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем. CSRP включает в себя полный цикл – от проектирования будущего изделия с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи. Суть CSRP состоит в том, чтобы интегрировать покупателя в систему управления предприятием.

# Общая характеристика и структура ERP-систем

- *SCM (Supply Chain Management)* – Управление цепочками поставок. Концепция SCM придумана для оптимизации управления логистическими цепями и позволяет существенно снизить транспортные и операционные расходы путем оптимального структурирования логистических схем поставок.
- *CRM (Customer Relationship Management)* - Концепция построения автоматизированных систем обслуживания клиентов компании. CRM подразумевает накопление, обработку и анализ не только финансово-бухгалтерской, но и прочей информации о взаимоотношениях с клиентами.

# Общая характеристика ERP-систем

ERP-система - интегрированная совокупность следующих основных подсистем:

- управление финансами;
- управление материальными потоками;
- управление производством;
- управление проектами;
- управление сервисным обслуживанием;
- управление качеством;
- управление персоналом.

# Общая характеристика ERP-систем

В качестве ресурсов для планирования рассматриваются:

- денежные средства;
- материально-технические ресурсы;
- мощности (станки и оборудование, склады и места хранения, транспортные единицы, трудовые ресурсы и т.д.).

# Управление финансами

- финансовое планирование деятельности предприятия (финансовый план);
- финансовый контроль деятельности (бюджеты и бюджетный контроль): баланс, прибыль и убытки, учет денежных средств, управление инвестициями;
- контроль над финансовыми процессами (контроль финансовых операций): счета к оплате и получению, погашение обязательств, контроль основных средств, учет полученных денежных средств и т.д.;
- реализация финансовых процессов (ведение финансовых операций).

# Финансовое планирование деятельности предприятия

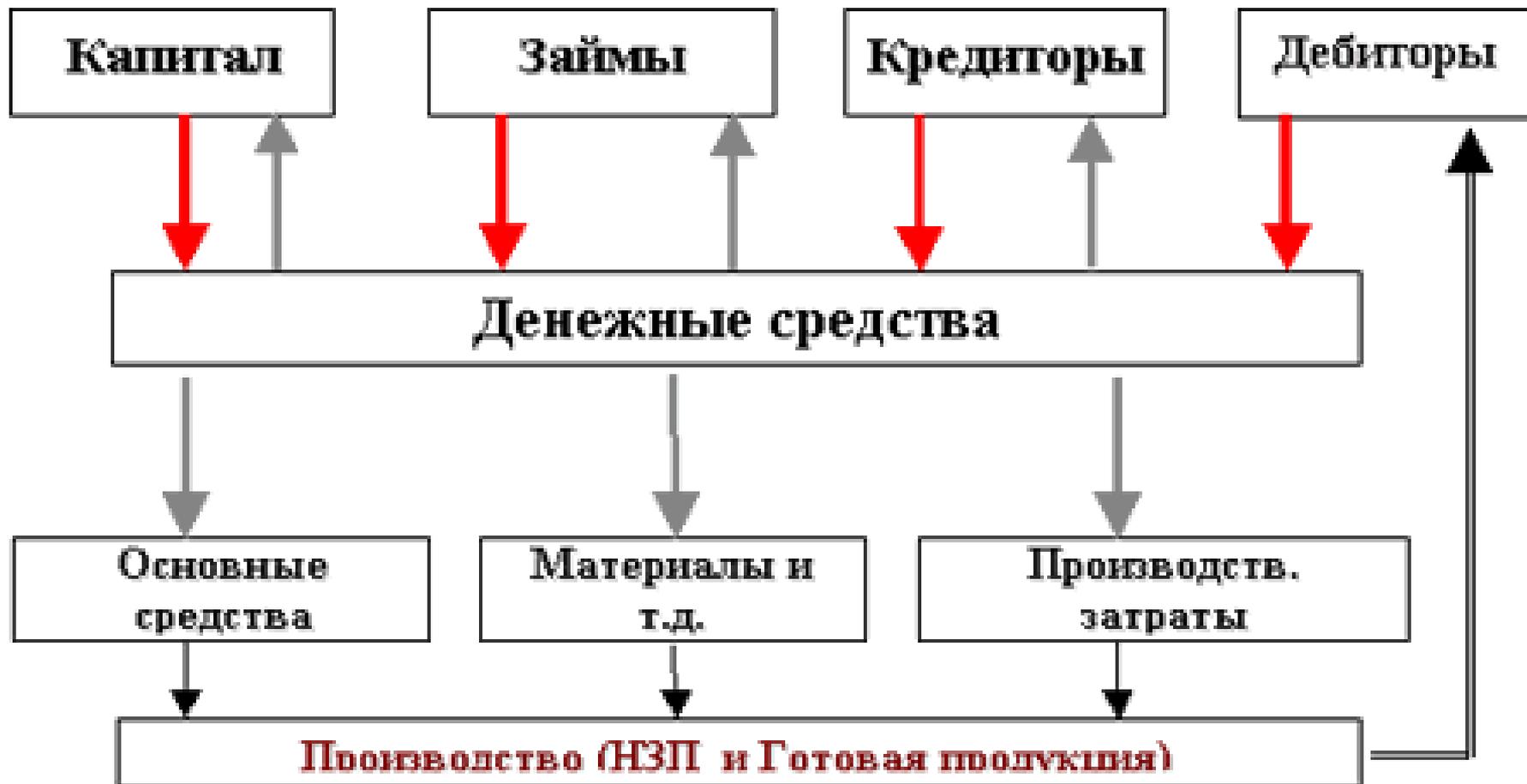
Два способа составления финансового  
плана:

- снизу-вверх;
- сверху-вниз.

# Финансовый контроль деятельности

- Функциональность финансовых подсистем предлагает возможность организации бюджетного контроля и управления движением денежных средств.
- Бюджетный контроль основывается на единой базе формирования бюджетов и интеграции финансовых операций – *Счетах Главной книги* и аналитических объектах управленческого учета.
- Управление движением денежных средств (ДДС), как основная задача казначейства или финансового управляющего, реализуется в системе для планирования и контроля входящих и исходящих денежных потоков и формализации процедур ведения расчетов.

# Финансовый контроль деятельности



# Контроль за процессами учета и учет операций

Повседневный учет операций на счетах главной книги предполагает два состояния операции: неразнесенная операция (документ) и разнесенная операция (документ).

# Управление финансами

- финансовый учет: главная книга (General Ledger), счета к получению (Accounts Receivable), счета к оплате (Accounts Payable), многовалютность (Multi Currency), основные средства (Fixed Assets), консолидация (Consolidation);
- управленческий учет: система финансовых планов и бюджетов (Financial Budget System), управление движением денежных средств (Cash Management), распределение затрат (Cost Allocation), учет затрат (Cost Accounting), калькуляция себестоимости (Cost Price Calculation), финансовые отчеты (Financial Statements).

# Управление производством

- непрерывное производство;
- поточное производство;
- единичное производство;
- проектное производство.

# Управление производством

Основными типами *дискретного производства* являются:

- ориентированные на заказ с позаказной калькуляцией затрат: конструирование на заказ (ETO – Engineering To Order), изготовление на заказ (MTO – Make To Order), сборка на заказ (ATO – Assembling To Order);
- ориентированные на массовое производство: повторяющееся производство на склад (RPT/MTS – Repetitive/Make To Stock).

# Управление производством

*Процесное производство с попередельной/попартионной калькуляцией затрат:*

- процесное повторяющееся производство (Process (RPT/Batch) industry);
- непрерывное производство (Process (Cont.Flow)).

*Реализация проектов с позаказной калькуляцией затрат:*

- долгосрочные проекты (Project industry).

# Управление производством

*Планирование для производственных предприятий* в общем случае описывается четырьмя функциональными уровнями, каждый из которых определяется длительностью горизонта планирования и субъектами планирования:

- стратегическое планирование;
- долгосрочное планирование (от полугодия до 1.5 лет);
- среднесрочное планирование (от нескольких недель до нескольких месяцев);
- оперативное планирование (неделя, несколько недель).

# Управление производством

Долгосрочное  
планирование

Перспективное планирование

Среднесрочное  
планирование

Основной производственный план-  
график

Оперативное  
планирование

Производственное планирование и  
диспетчирование

Управление  
пополнением  
запасов  
(PDS/SIC)

Планирование  
материальных  
потребностей  
(MRP)

Точно в срок  
(JIT)

Оптимиз-ая  
производств-я  
технология  
(OPT)

Может использоваться для всех типов производств. Целесообразно использовать для производств со сложной предсказуемым потоком заказов и коротким циклом производства

Может использоваться для всех типов производств. С наибольшим эффектом применяется в производствах с относительно длительным циклом производства и наличием состава изделия и ведомости материалов (ATO, MTO, MTS, ...)

Может использоваться для всех типов производств. Наибольший эффект достигается в серийном производстве.

Может использоваться для всех типов производства.

# Основной производственный план график (MPS – Master Production Schedule)

Основным назначением MPS является определение количественных показателей каждого выпускаемого изделия в привязке к временным периодам планирования (неделя, месяц) в пределах горизонта планирования. Под выпускаемыми изделиями подразумеваются завершенная продукция или ее части, которые поставляются в качестве законченных изделий. Выпускаемая продукция может поставляться заказчикам или помещаться на склад.

# Основной производственный план график (MPS – Master Production Schedule)

*Основные цели MPS:*

- с необходимой и достаточной степенью достоверности спланировать сроки производства готовой продукции и своевременно удовлетворить запросы заказчиков;
- избежать перегрузки и недогрузки производственного оборудования, и обеспечить эффективное использование производственных мощностей и оптимальные производственные затраты.

# Типы систем производственного планирования и диспетчирования

Наиболее распространенными системами планирования и диспетчирования являются:

- система управления пополнением запасов;
- система планирования MRP II;
- система организации управления производством - Just in Time (JIT).

# **Система «Управление пополнением запасов» (PDS – Pond-Draining System, SIC – Statistical Inventory Control)**

Основной акцент делается на поддержке необходимого для производства запаса материалов и комплектующих.

Большая номенклатура производимой продукции изготавливается с опережением и хранится на складе полуфабрикатов, частей и узлов. При поступлении заказов конечная сборка осуществляется со складов незавершенной продукции и поставляется заказчикам.

# Система MRP (Толкающая система)

В MRP-системе основной акцент делается на использовании информации о поставщиках, заказчиках и производственных процессах для управления потоками материалов и комплектующих. Партии исходных материалов и комплектующих планируются к поступлению на предприятия в соответствии со временем (с учетом страхового опережения), когда они потребуются для изготовления сборных частей и узлов.

Таким образом, партии исходных материалов поступают одна за другой как бы *«проталкивая»* ранее поступившие по всем стадиям производственного процесса.

# Система MRP (Толкающая система)

*Принцип «Толкающей системы»:*

изготавливать узлы и поставлять их на следующую стадию производства, где они необходимы, или на склад, тем самым «проталкивая» материалы по производственному процессу в соответствии с планом.

# Система «Точно в срок» (Тянущая система)

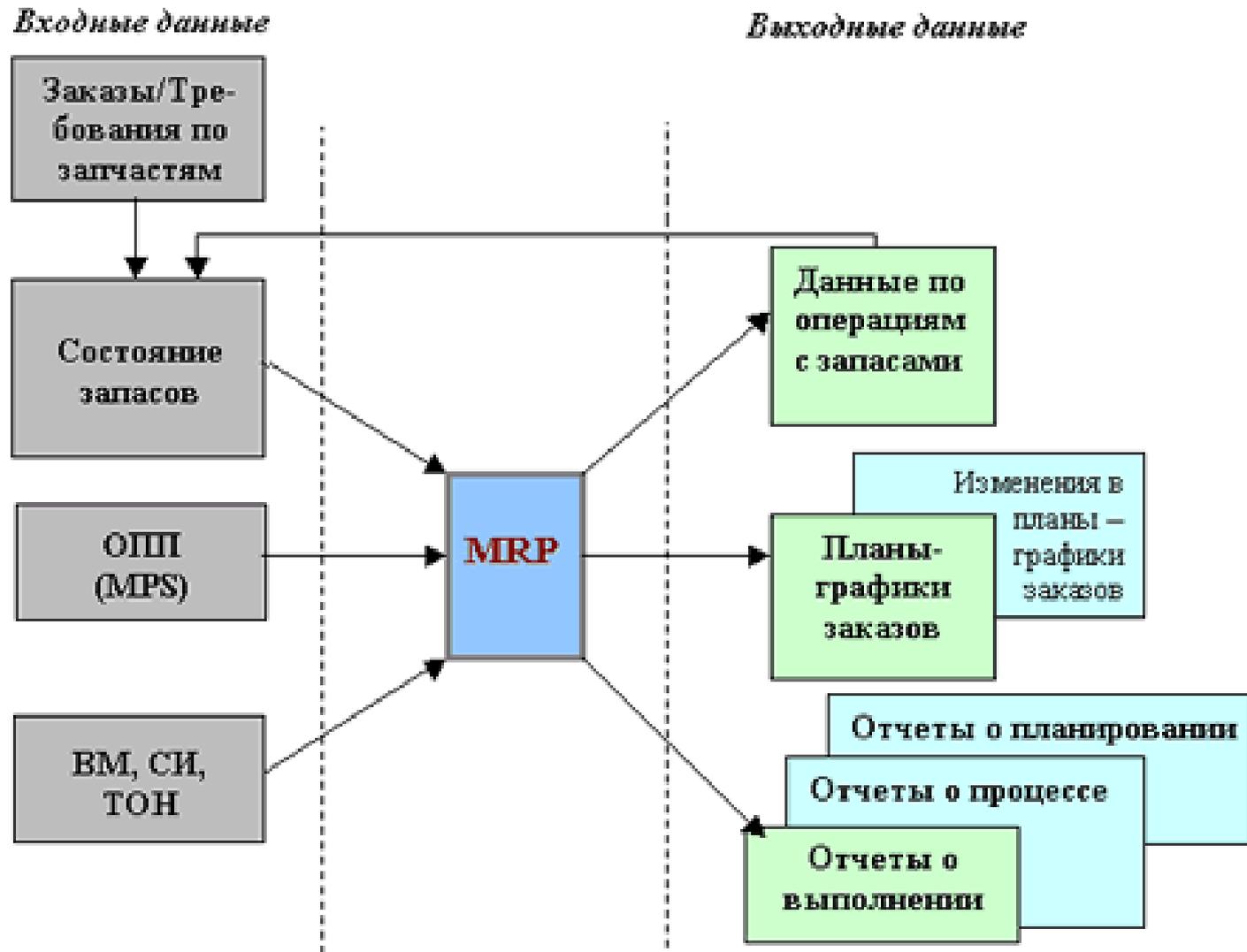
Система «Точно в срок» основной акцент делает на сокращении уровня запасов материалов и незавершенного производства на каждой стадии производства.

В «Толкающей системе» осуществляется анализ плана-графика для определения, что нужно производить на следующей стадии. В «тянущей системе» анализу подлежит только следующая стадия производства, которая *«вытягивает»* необходимые потребности. При такой организации движение материалов и производимой продукции от поставщика до потребителя осуществляется с минимальными задержками в промежутках между временными интервалами, необходимыми для производства на производственных участках

# Планирования материальных потребностей (MRP)

- *Основная идея MRP-систем* состоит в том, что любая учетная единица материалов или комплектующих, необходимых для производства изделия, должна быть в наличии в нужное время и в нужном количестве.
- *Основным преимуществом MRP-систем* является формирование последовательности производственных операций с материалами и комплектующими, обеспечивающей своевременное изготовление узлов (полуфабрикатов) для реализации основного производственного плана по выпуску готовой продукции.

# Основные элементы MRP-системы



# Основные элементы MRP-системы



# Основные элементы MRP-системы

На основании входных данных MRP-система выполняет следующие *основные операции*:

- на основании MPS определяется количественный состав конечных изделий для каждого периода времени планирования;
- к составу конечных изделий добавляются запасные части, не включенные в MPS;
- для MPS 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.

# Основные элементы MRP-системы

- *Результатом работы MRP системы является план-график* снабжения материальными ресурсами производства – количество каждой учетной единицы материалов и комплектующих для каждого периода времени для обеспечения MPS.
- Для реализации плана-графика снабжения система порождает *график заказов* в привязке к периодам времени, который используется для размещения заказов поставщикам материалов и комплектующих или для планирования самостоятельного изготовления.

# Система планирования производственных мощностей (CRP)

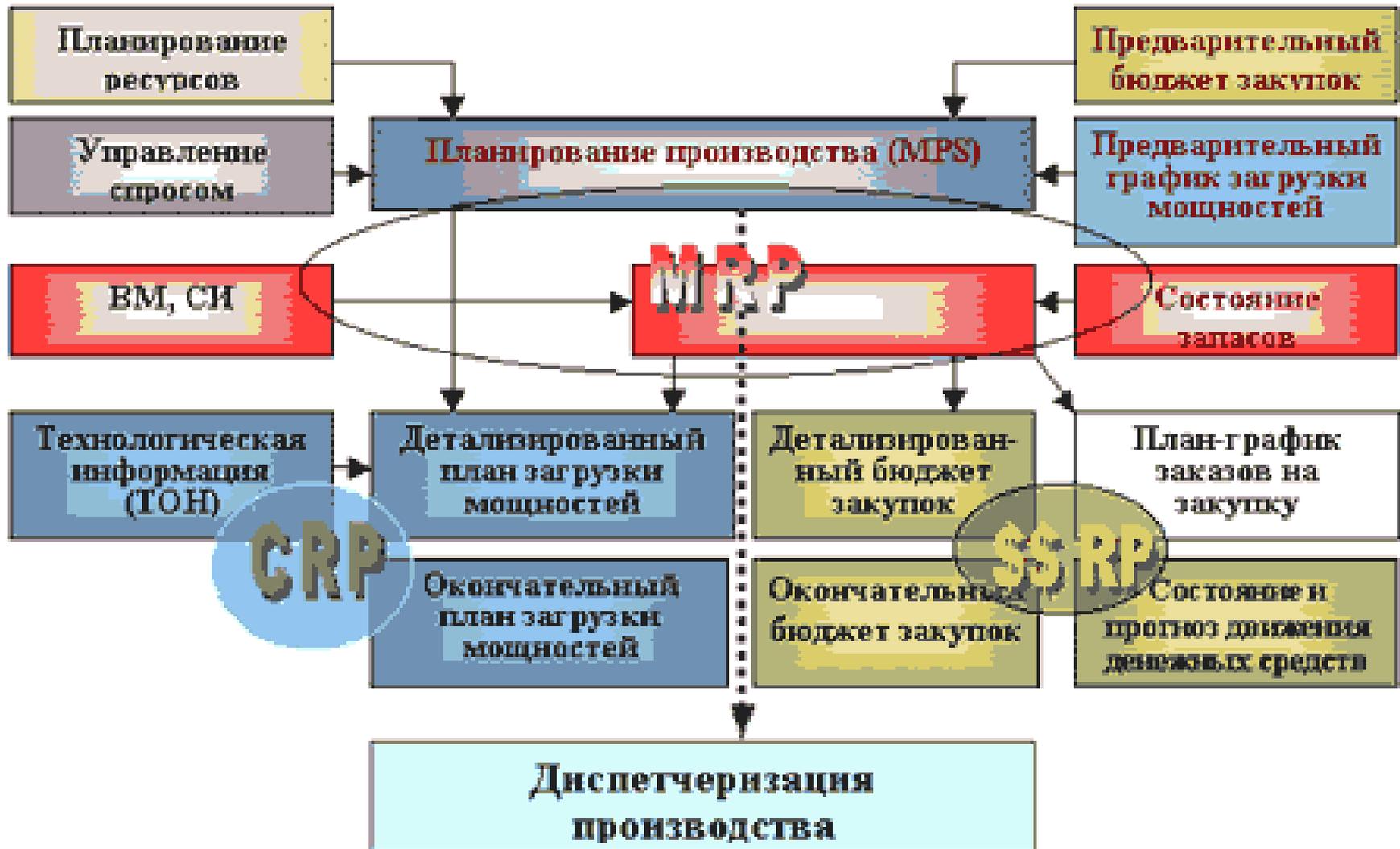
*Основной задачей системы CRP* является проверка выполнимости MPS с точки зрения загрузки оборудования по производственным технологическим маршрутам с учетом времени переналадки, вынужденных простоев, субподрядных работ и т.д.

*Входной информацией для CRP* является план-график производственных заказов и заказов на поставку материалов и комплектующих, который преобразуется в соответствии с технологическими маршрутами в загрузку оборудования и рабочего персонала

# Типовой состав функциональности MRP-систем

- **MPS** (описание плановых единиц и уровней планирования, описание спецификаций планирования, формирование основного производственного плана-графика и т.д.);
- **MRP** (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 и т.д.);
- **CRP** (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, представляющие 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).

# Планирования производственных потребностей (MRP II)



# Планирования производственных потребностей (MRP II)

Система MRP II предназначена для планирования всех ресурсов предприятия для реализации производственного плана – материалов, мощностей и денег.

# Планирования производственных потребностей (MRP II)

## *Определение изделия и технологии:*

- управление конструкторскими данными;
- система управления чертежами;
- конфигурация продукта;
- спецификация изделия;
- определение технологических маршрутов;
- учет затрат;
- ...

# Планирования производственных потребностей (MRP II)

## *Планирование:*

- разработка основного производственного плана-графика;
- планирование производства;
- планирование потребности в материалах;
- планирование потребности в производственных мощностях;
- планирование ресурсов по производственному проекту;
- сетевое планирование производственного проекта;
- план-график конечной сборки;
- ...

## *Управление:*

- управление производством;
- цеховое управление;
- управление серийным производством;
- ...

# Планирования производственных потребностей (MRP II)

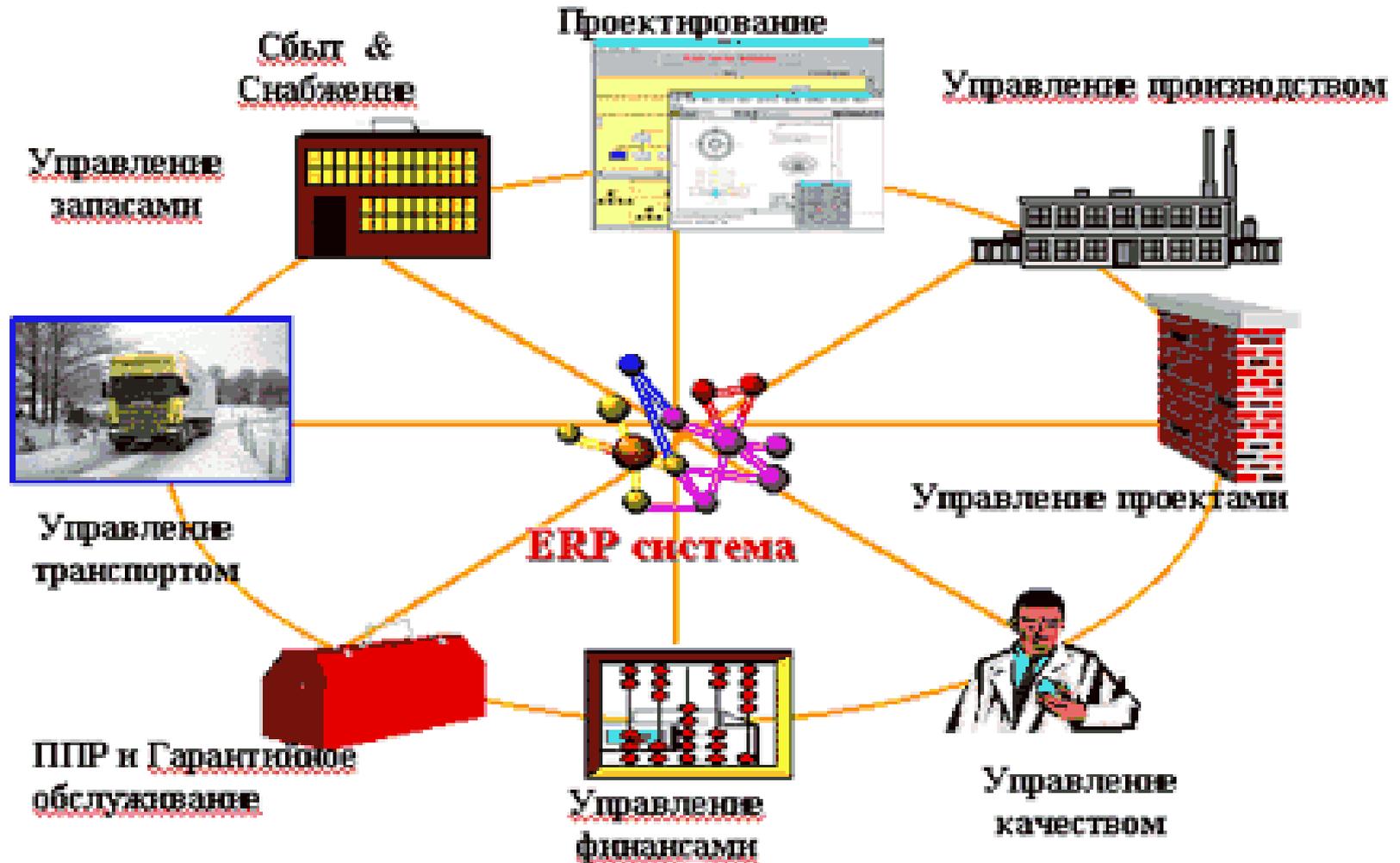
*Подсистема управления снабжением, хранением, распределением, сбытом:*

- управление изделиями;
- управление запасами;
- управление хранением;
- управление пополнением запасов;
- управление закупками;
- управление продажами;
- управление партиями;
- статистическое управление запасами;
- планирование потребностей распределения;
- ведение маркетинга и продаж;
- электронный обмен данными;
- ...

# ERP-система

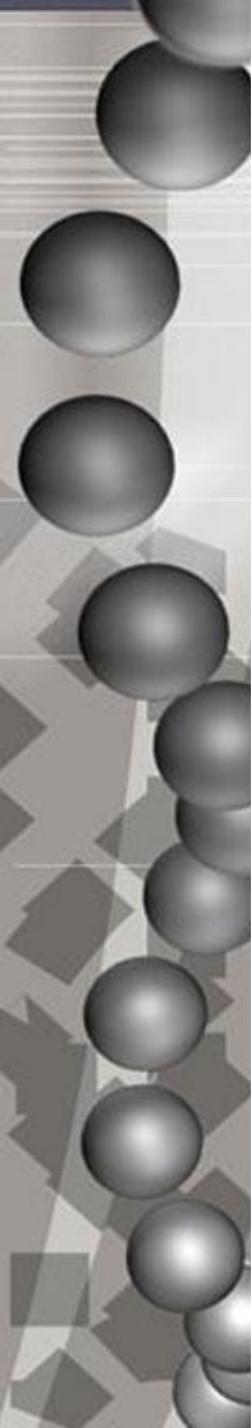
*ERP-система* является дальнейшим развитием системы MRP II и включает в себя планирование ресурсов предприятия для всех основных видов деятельности

# ERP-система



**Корпоративные ИС**

# **Архитектура корпоративной сети**



**КС** – инфраструктура организации, которая

- Поддерживает решение актуальных задач,
- Обеспечивает достижение целей организации,
- Объединяет в единое информационное пространство все объекты корпорации.

**Основополагающие понятия:**

- ✓ Системно-техническая инфраструктура (структурный аспект)
- ✓ Системная функциональность (сервисы и приложения)
- ✓ Эксплуатационные характеристики (свойства и службы)

## Уровни сети:

- Интеллектуальное здание
- Компьютерная сеть
- Телекоммуникации
- Компьютерные платформы
- ПО промежуточного слоя
- Приложения

**КС** – единое целое, предоставляющее пользователям и программам набор полезных в работе услуг (сервисов), общесистемных и специализированных приложений, обладающее набором полезных качеств (свойств) и содержащее в себе службы, гарантирующее нормальное существование сети

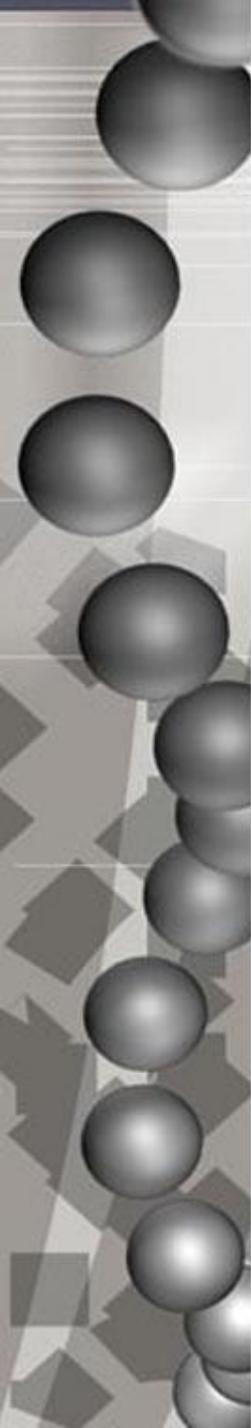
## **Базовые сервисы КС:**

- СУБД
- Файловый сервис
- Информационный сервис
- Электронная почта, сетевая печать

Средство построения прикладных и системных сервисов – ПО промежуточного слоя

## **Многослойность КС:**

- ✓ Нижний слой – низкоуровневые сервисы
- ✓ Средний слой – сервисы управления документами и сообщениями, сервисы событий и т.д.
- ✓ Верхний слой – сервисы, к которым опосредованно обращаются пользователи



**Общесистемные приложения** – средства автоматизации индивидуального труда, используемые различными категориями пользователей и ориентированные на решение типичных офисных задач.

✓ Тиражированное ПО

✓ Локализованное

✓ Несложное в освоении и использовании

✓ Ориентировано на конечного пользователя

**Особенности:**

■ обращаются к общесистемным сервисам (СУБД, файловый сервис, почта)

■ определяют спектр прикладной функциональности в масштабах Корпорации

## **Специализированные приложения –**

приложения, направленные на решение задач, которые невозможно или технически сложно автоматизировать с помощью общесистемных приложений.

✓ Приобретаются у специализированных компаний-разработчиков

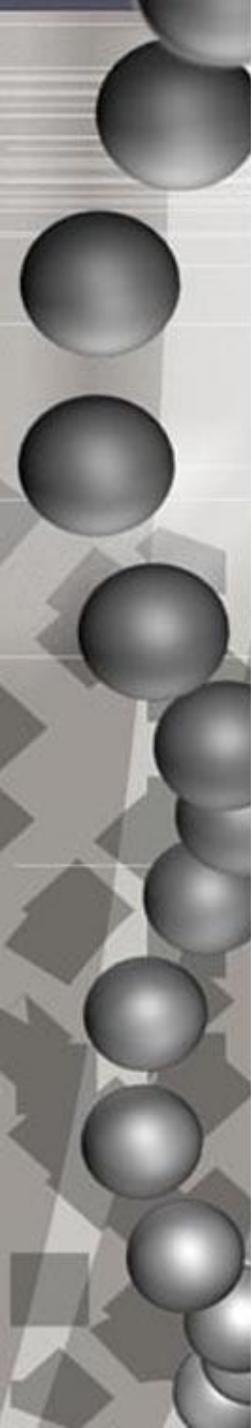
✓ Проектируются по заказу организаций

✓ Создаются собственными силами

### **Особенности:**

■ обращаются к общесистемным сервисам (СУБД, файловый сервис, почта)

■ определяют спектр прикладной функциональности в масштабах Корпорации



**Общесистемная служба** – совокупность средств, не направленных напрямую на решение прикладных задач, но необходимых для обеспечения нормального функционирования ИС корпорации.

### **Основные службы КС:**

- Информационной безопасности
- Высокой готовности
- Централизованного мониторинга
- Администрирования

### **Свойства КС:**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| ✓ Открытость         | ✓ Высокая готовность |
| ✓ Производительность | ✓ Безопасность       |
| ✓ Масштабируемость   | ✓ управляемость      |

# Архитектура Клиент-Сервер

## Плюсы:

- клиенту предоставлен широкий спектр приложений и инструментов разработки
- ориентирована на максимальное использование вычислительных возможностей клиентских рабочих мест
- ресурсы сервера используя в основном для хранения и обмена документами, а также для выхода во внешнюю среду
- для тех программных систем, которые имеют разделение на клиентскую и серверную части, применение данной архитектуры позволяет лучше защитить серверную часть приложений

## Минусы:

- частые обращения клиента к серверу снижают производительность работы сети
- приходится решать вопросы безопасной работы в сети, т.к. приложения и данные распределены между различными клиентами
- распределенный характер построения системы обуславливает сложность ее настройки и сопровождения
- чем сложнее структура сети, построенной по архитектуре Клиент-Сервер, тем выше вероятность отказа любого из ее компонентов

# Архитектура Интернет/Интранет

## Плюсы:

- относительно низкие затраты на внедрение и эксплуатацию
- высокая способность к интеграции существующих гетерогенных информационных ресурсов корпораций
- повышение уровня эффективности использования оборудования (сохранение инвестиций)
- прикладные программные средства доступны с любого рабочего места, имеющего соответствующие права доступа, минимальный состав программно-технических средств на клиентском рабочем месте (теоретически необходима лишь программа просмотра – браузер и общесистемное ПО)
- минимальные затраты на настройку и сопровождение клиентских рабочих мест, что позволяет реализовывать системы с тысячами пользователей (возможность работы за удаленными терминалами)

## Состоит из:

- Web-узлы с интерактивным информационным наполнением, взаимодействующих с предметной базой данных, с одной стороны, и с клиентским местом с другой
- База данных, являющаяся источником информации для интерактивных приложений реального времени



# Корпоративные информационные системы

Лекция №1

Введение в  
корпоративные  
системы

# 1. Составляющие информационных систем

## 1.1. Определения

**Информационная система** - организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующая информационные процессы.

**Информационные процессы** – процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации.

### **Составляющие ИС:**

#### **1. Компьютерная инфраструктура организации**

Она отражает системно-техническую, структурную стороны любой информационной системы.

*Определяет свойства ИС, требования едины и стандартизованы, методы построения хорошо известны.*

#### **2. Взаимосвязанные функциональные подсистемы**

Обеспечивают решение задач организации и достижение ее целей. Относится к прикладной области и сильно зависит от специфики задач организации и ее целей.

*Строится на основе первой составляющей, вносит прикладную функциональность, требования сложны и противоречивы.*

## 1.2. Соотношение составляющих ИС

### Взаимосвязи

#### Независимы в определенном смысле

В современных условиях базовая инфраструктура становится все более универсальной

**Example:**

Сеть организации будет построена на базе протокола TCP/IP независимо от того, какой текстовый процессор будет принят в качестве стандартного.

#### Зависимы в определенном смысле

Функциональные подсистемы не возможны без базовой инфраструктуры, а она, сама по себе, лишена необходимой функциональности

**Example:**

Невозможно эксплуатировать систему с архитектурой клиент-сервер, когда отсутствует сетевая инфраструктура

## 1.3. Изменчивость

- *Первая составляющая имеет долговременный характер*

Зависит только от территориального расположения ее подразделений, да и то скорее в отношении инфраструктуры, никак не влияя на используемые для ее построения технологии.

- *Вторая составляющая более изменчива*

Сильно зависит от организационно-управленческой структуры организации, ее функциональности, распределения функций, существующей технологии документооборота и множества других факторов

- *Степень определенности в выборе технологических решений для первой составляющей несколько выше, чем для второй*

Современные компьютерные технологии предлагают промышленные решения для построения инфраструктуры организации, обеспечивающие непрерывное развитие и совершенствование системно-технической базы ИС. Первая составляющая более стабильна, а ее развитие является более прогнозируемым и управляемым.

## 1.4. Что первично?

- «Сверху-вниз»: от прикладной функциональности к системно-техническим решениям

Формулируются цели и требования системы, а затем выбираются технические средства => первичны функциональные подсистемы

- «Снизу-вверх»: акцент на системно-технической инфраструктуре

В процессе создания системно-технической инфраструктуры не проводится анализ и автоматизация управленческих задач => первична инфраструктура системы

- *Комбинированный подход*

Обе составляющие строятся так, чтобы в максимальной степени обеспечить изменчивость на уровне прикладной функциональности. При этом проводится анализ и структуризация бизнес-процессов, сопровождающиеся внедрением соответствующих программных решений, привносящих в КС прикладную функциональность

# Подведение итога

## Выводы:

- Разработку ИС целесообразно начинать с построения КС ( системообразующая составляющая, апробированные промышленные технологии, гарантированная реализуемость в разумные сроки )
- Одновременно, на наиболее важных и ответственных участках необходимо выполнять разработки, насыщающие систему прикладной функциональностью (то есть внедрять системы финансового учета, управления кадрами и т.д.)
- Распространение прикладных программных средств на менее значимые области управленческой деятельности.

## Важно:

- Широкий спектр готовых к применению промышленных прикладных систем для различных областей управленческой деятельности
- Не обязательно внедрять сразу всю систему целиком - можно начать с отдельных участков
- Построение на основе единого системного фундамента (как правило, в качестве фундамента выступает современная реляционная СУБД).

## 2. Корпорация

- **Корпорация** – стабильная, многопрофильная территориально распределенная структура, обладающая всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирующая на принципах децентрализованного управления (тактические решения принимаются на местах, а система состоит из подсистем)

### Характеристики:

- *Масштабы и распределенная структура.* Множество предприятий и организаций расположены в стране и за ее пределами
- *Широкий спектр подотраслей и направлений деятельности, подлежащих автоматизации.*
- *Организационно-управленческая структура Корпорации.* Предприятия и организации в составе Корпорации обладают определенной самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации.
- *Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и, в особенности, базового программного обеспечения.*
- *Большое количество приложений специального назначения.* В Корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения, созданных на базе различного базового программного обеспечения.

# 3. Корпоративная сеть

## 3.1. Определение и принципы построения

**Корпоративная сеть (КС)**- система централизованных коммуникаций, обеспечивающая функционирование подсистем корпорации и достижение ее целей.

**Подходы к построению КС:**

- *КС рассматривается как стратегическая система жизнеобеспечения Корпорации*

Такое определение делает ненужными многочисленные экономические расчеты по ожидаемой эффективности внедрения средств вычислительной техники.

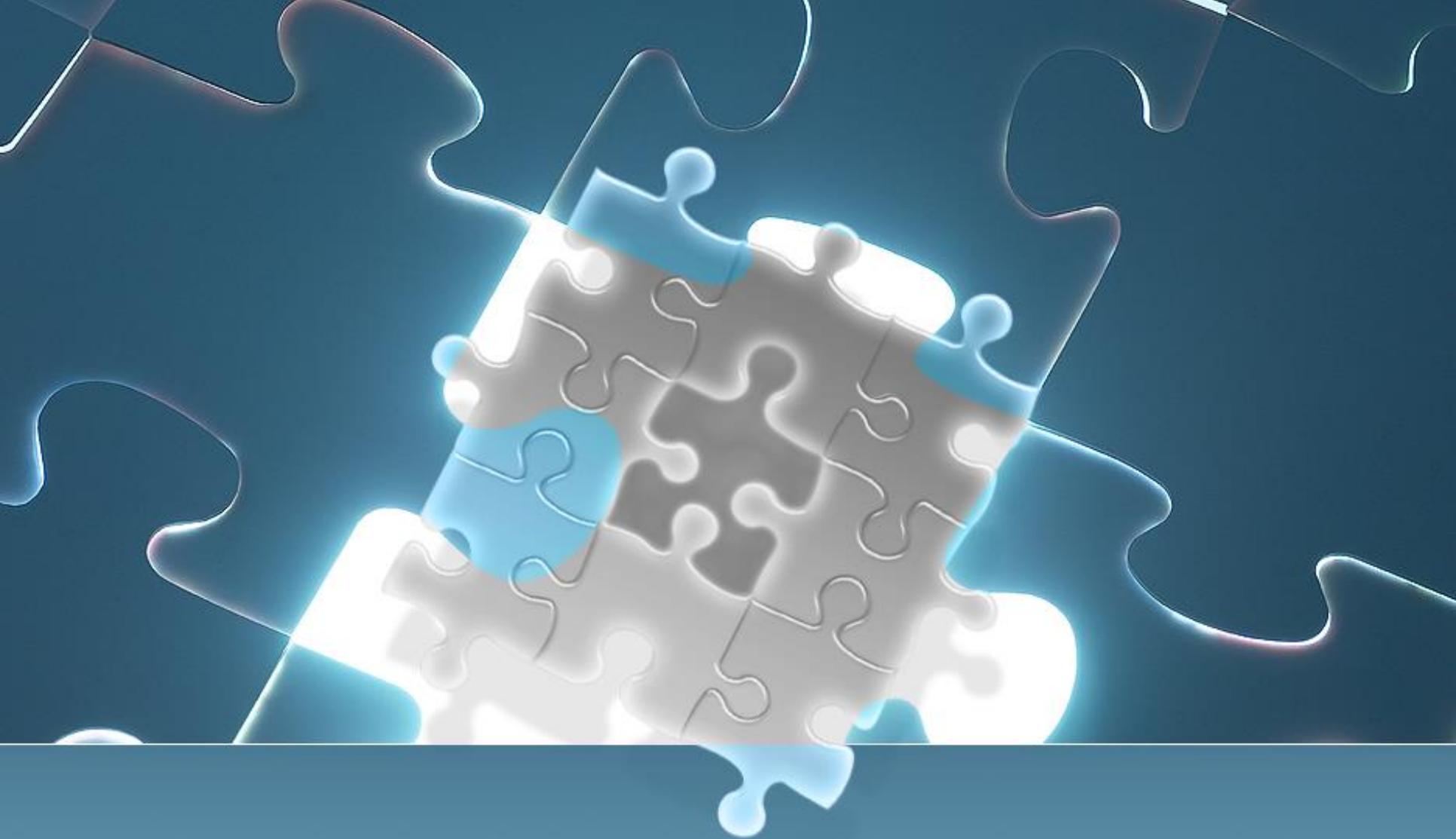
Информационная система просто должна быть - и все.

- *Основа КС - эффективная система централизованных коммуникаций*

Для структур такого класса ключевым фактором эффективного контроля, координации и стратегического управления является эффективная система централизованных коммуникаций.

## 3.2. Принципы построения КС

- *Всеобъемлющий характер.* Область действия Сети распространяется на Корпорацию в целом. Нет такого подразделения Корпорации, которое не было бы подключено к ней.
- *Интеграция.* Корпоративная Сеть предоставляет возможность доступа ее пользователей к любым данным и приложениям (в рамках политики информационной безопасности). Нет такого информационного ресурса, доступ к которому нельзя было бы получить по Сети.
- *Глобальный характер.* Корпоративная Сеть - это глобальный взгляд на Корпорацию вне физических или политических границ. Сеть позволяет получить практически любую информацию о жизнедеятельности организации. Ее объем существенно выше, а спектр - неизмеримо шире, чем, например, информации в рамках локальной сети одного из подразделений Корпорации.
- *Адекватные эксплуатационные характеристики.* Сеть обладает свойством управляемости и имеет высокий уровень RAS (reliability, availability, serviceability) - безотказность, живучесть, обслуживаемость при поддержке критически важных для деятельности Корпорации приложений.



# Классификация ИС



# Классификация рынка КИС

## Рынок КИС

Локальные  
системы

Финансово-  
управленческие

Средние  
интегрированные

Крупные  
интегрированные

1С  
БЭСТ  
Инотек  
ИНФИН  
Инфософт

Platinum  
PRO/MIS  
SunSystems  
Галактика  
Парус  
Эталон  
Ахарта

JD Edwards  
SyteLine  
MFG-Pro

SAP/R3  
Baan  
Oracle  
iRenaissance



# Локальные системы

- Автоматизация учета по одному или нескольким направлениям( бухгалтерия, сбыт, учет кадров и т.д.)
- По ряду критериев универсальны, есть отраслевые решения
- Цикл внедрения простой
- Стоимость: 5000\$-50000\$



# Финансово-управленческие

- Учет и управление ресурсами непроизводственных компаний
- Гибко настраиваются на конкретные нужды, интегрируют деятельность предприятия
- Универсальны, но более четко выражена необходимость отражения специфики
- Цикл внедрения поэтапный или коробочный вариант
- Стоимость: 50000\$-200000\$



# Средние интегрированные

- Управление производственным предприятием и интегрированное планирование производственного процесса
- Ядро системы: “сбыт-производство-закупки”
- Основа: планирование и оптимальное управление запасами и производственным процессом
- Внедрение от 6 мес. до 1,5 лет(поэтапное)
- Стоимость: 50000\$-500000\$



# Крупные интегрированные системы

- Управление производством и сложными финансовыми потоками, корпоративная консолидация, глобальное планирование и бюджетирование и т.д.
- Внедрение от 1,5 лет(поэтапное, сложное)
- Стоимость : >500000\$



# Классификация по принципу структурированности задач

## **Учитываются:**

- Степень формализации - математическое и алгоритмическое описание решаемых задач
- Уровень автоматизации – степень участия человека при принятии решения на основе получаемой информации



# Типы задач, решаемых ИС

## **Структурированная задача**

- ✓ Содержание можно выразить в форме математической модели, имеющей алгоритм решения (выполняются многократно, рутинных характер)
- ✓ Цель использования ИС – полная автоматизация решения подобных задач



# Типы задач, решаемых ИС

## **Неструктурированные задачи**

- ✓ Невозможно формальное описание
- ✓ Возможности использования ИС невелики
- ✓ Решения принимаются человеком на основе эвристических соображений, опыта, косвенной информации



# Типы задач, решаемых ИС

## **Частично структурированные задачи**

- ✓ Известна лишь часть элементов и связей между ними
- ✓ Создание ИС возможно
- ✓ На основе получаемой из ИС информации человек принимает решение



# ИС для решения частично структурированных задач

## **Создающие управленческие отчеты**

- ✓ Ориентированы на обработку данных
- ✓ Управляющий принимает решение на основе информации отчетов, формируемых ИС
- ✓ Возможности: составление комбинаций БД, быстрое добавление или исключение того или иного источника данных, управление данными с использованием СУБД, автоматическое отслеживание потока информации для наполнения БД



# ИС для решения частично структурированных задач

## **Разрабатывающие альтернативы решений**

- ✓ Принятое решение сводится к выбору одной из предложенной ИС альтернатив
- ✓ Делятся на модельные и экспертные



# Модельные ИС

- ✓ Предоставляют пользователю математические, статистические, финансовые и др. модели, которые облегчают выработку и оценку альтернатив решения

## **Функции:**

- Работа в среде типовых мат. моделей
- Быстрая и адекватная интерпретация результатов моделирования
- Оперативная корректировка и подготовка входных параметров и ограничений модели
- Графическое отображение динамики модели
- Наличие справочной информации



# Экспертные ИС

- ✓ Обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счет создания экспертных систем обработки знаний
- ✓ 1 уровень: концепция типовых управленческих решений => создается информационный фонд хранения и анализа типовых альтернатив
- ✓ 2 уровень: генерация альтернатив на основе имеющихся в фонде данных, правил преобразования и процедур оценки синтезированных альтернатив



# Классификация ИС по функциональному признаку

- ✓ Назначение системы, ее основные цели, задачи, функции

## **Типовые виды деятельности:**

- Производственная – создание и внедрение в производство научно-технических новшеств
- Маркетинговая - анализ рынка производителей и потребителей, анализ продаж
- Финансовая – контроль и анализ финансовых ресурсов
- Кадровая – подбор и расстановка необходимых специалистов



# Классификация ИС по функциональному признаку

## **Типовой набор ИС:**

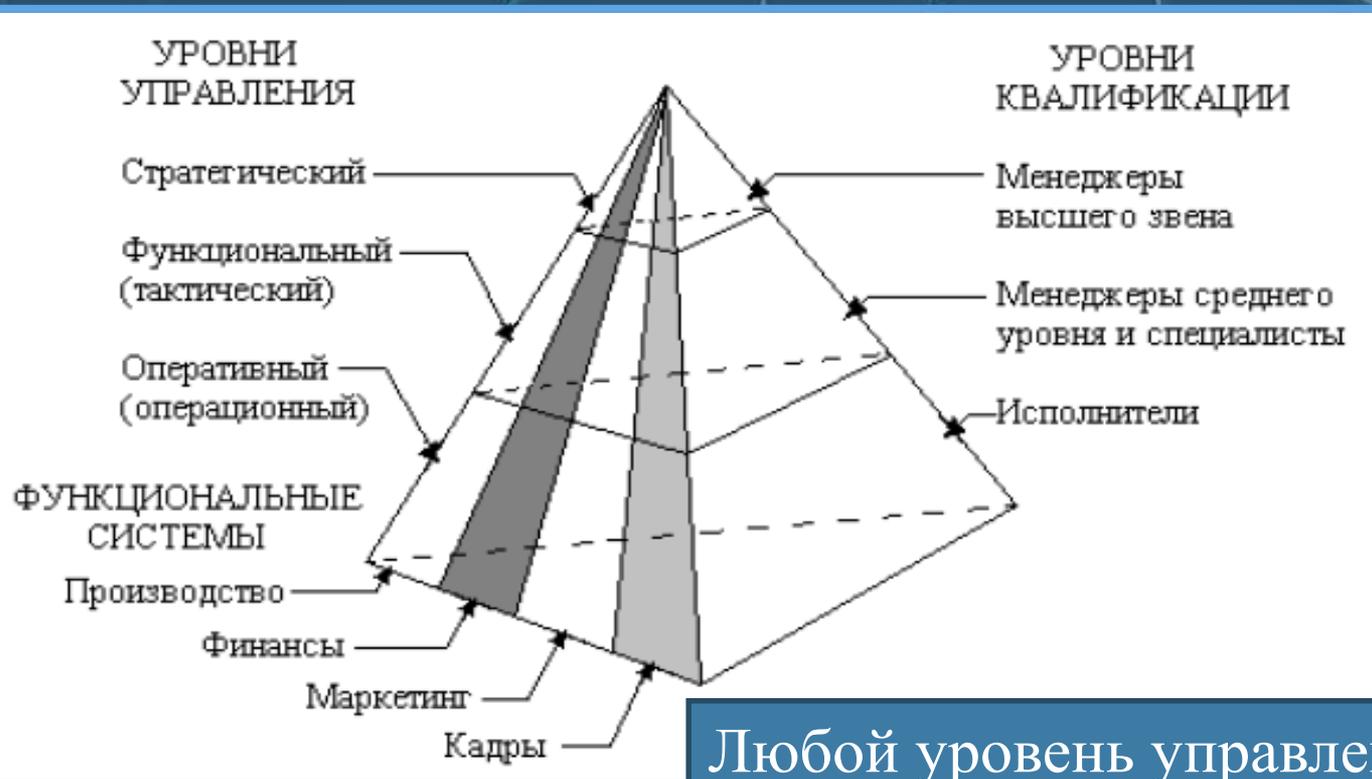
- Производственные системы
- Системы маркетинга
- Финансовые и учетные системы
- Системы кадров
- Прочие (специфика предприятия)



# Задачи, решаемые типовыми ИС

Система маркетинга	Производственные системы	Финансовые и учетные системы	Система кадров (человеческих ресурсов)	Прочие системы, например ИС руководства
<p>Исследование Рынка и прогнозирование продаж</p> <p>Управление продажами</p> <p>Рекомендации по производству новой продукции</p> <p>Анализ и установление новой цены</p> <p>Учет заказов</p>	<p>Планирование объемов работ и разработка календарных планов</p> <p>Оперативный контроль и управление производством</p> <p>Анализ работы оборудования</p> <p>Участие в формировании заказов поставщикам</p> <p>Управление запасами</p>	<p>Управление портфелем заказов</p> <p>Управление кредитной политикой</p> <p>Разработка финансового плана</p> <p>Финансовый анализ и прогнозирование</p> <p>Контроль бюджета</p> <p>Бухгалтерский учет и расчет зарплаты</p>	<p>Анализ и прогнозирование потребности в трудовых ресурсах</p> <p>Ведение архивов записей о персонале</p> <p>Анализ и планирование подготовки кадров</p>	<p>Контроль за деятельностью фирмы</p> <p>Выявление оперативных проблем</p> <p>Анализ управленческих и стратегических ситуаций</p> <p>Обеспечение процесса выработки стратегических решений</p>

# Классификация по функциональному признаку с учетом уровня управления



Любой уровень управления нуждается в информации из всех функциональных систем, но в различных объемах и с разной степенью обобщения



# ИС оперативного уровня

- Поддерживает специалистов-исполнителей, обрабатывая данные о сделках и событиях(счета, накладные, кредиты, поток сырья и т.д.)
- Назначение: ответ на запросы о текущем состоянии, отслеживание потоков сделок
- Задачи, цели и источники информации определены, структурированы и запрограммированы в соответствии с алгоритмом
- Связующее звено между окружающей средой и фирмой, поставщик информации для других типов ИС в организации



# ИС специалистов

- Повышают продуктивность и производительность работы специалистов с данными
- Задача: интеграция новых сведений в организацию, помощь в обработке бумажных документов
- Две группы: ИС офисной автоматизации и ИС обработки знаний



# ИС менеджеров среднего звена

- ✓ Мониторинг, контроль, принятие решений, администрирование

## **Функции:**

- Сравнение текущих показателей с прошлыми
- Составление периодических отчетов
- Доступ к архивной информации
- Обеспечение принятия нетривиальных решений (что будет , если..)



# Управленческие ИС

- ✓ Отслеживание ежедневных операций в фирме
- ✓ Периодическое формирование строго структурированных отчетов

## **Характеристики:**

- Используются для ППР структурированных и частично структурированных задач на уровне контроля за операциями
- Ориентированы на контроль, отчетность и принятие решений по оперативной обстановке
- Опираются на существующие данные и их потоки внутри организации
- Имеют малые аналитические возможности



# Системы ППР

- ✓ Мощный аналитический аппарат
- ✓ Обслуживают частично структурированные задачи, результаты которых трудно спрогнозировать

## **Характеристики:**

- Обеспечивают решение проблем, развитие которых трудно прогнозировать
- Сложные инструментальные средства моделирования и анализа
- Позволяют легко менять постановки решаемых задач и входные данные
- Гибкость и легкая адаптация к изменению условий



# Стратегическая информационная система

***Стратегическая информационная система***  
– компьютерная информационная система,  
обеспечивающая поддержку принятия решений  
по реализации перспективных стратегических  
целей развития организации

ИС стратегического уровня помогают высшему звену управленцев решать неструктурированные задачи и осуществлять долгосрочное планирование.

Основная задача – сравнение происходящих во внешнем окружении изменений с существующим потенциалом фирмы



# Стратегическая информационная система

- призваны создать общую среду компьютерной и телекоммуникационной поддержки решений в неожиданно возникающих ситуациях
- способны в любой момент предоставить информацию из многих источников
- характерны ограниченные аналитические возможности

Точки зрения на концепцию построения :

- сначала необходимо сформулировать свои цели и стратегии их достижения, а только затем приспособлять информационную систему к имеющейся стратегии;
- организация использует стратегическую ИС при формулировании целей и стратегическом планировании



# Дополнительные классификации ИС





# Дополнительные классификации ИС

- ***Ручные ИС*** характеризуются отсутствием современных технических средств переработки информации и выполнением всех операций человеком.
- ***Автоматические ИС*** выполняют все операции по переработке информации без участия человека
- ***Автоматизированные системы*** предполагают участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств, причем главная роль отводится компьютеру



# Дополнительные классификации ИС

- **Информационно-поисковые** системы производят ввод, систематизацию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных
- **Информационно-решающие** системы осуществляют все операции переработки информации по определенному алгоритму
- **Управляющие ИС** вырабатывают информацию, на основе которой человек принимает решение. Для этих систем характерны тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных
- **Советующие ИС** вырабатывают информацию, которая принимается человеком к сведению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы обладают более высокой степенью интеллекта, т.к. для них характерна обработка знаний, а не данных



# ИС организационного управления

*Информационные системы **организационного управления*** предназначены для автоматизации функций управленческого персонала.

## Основные функции:

- оперативный контроль и регулирование
- оперативный учет и анализ
- перспективное и оперативное планирование
- бухгалтерский учет
- управление сбытом и снабжением и другие экономические и организационные задачи



# ИС управления технологическими процессами

***ИС управления технологическими процессами (ТП)*** служат для автоматизации функций производственного персонала.

Используются:

- организация поточных линий
- изготовление микросхем
- поддержание технологического процесса в металлургической и машиностроительной промышленности.



# ИС автоматизированного проектирования

***ИС автоматизированного проектирования (САПР)*** предназначены для автоматизации функций инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров при создании новой техники или технологии

## Основные функции:

- инженерные расчеты
- создание графической документации (чертежей, схем, планов)
- создание проектной документации
- моделирование проектируемых объектов.



# Интегрированные (корпоративные) ИС

***Интегрированные (корпоративные) ИС*** используются для автоматизации всех функций фирмы и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции.

Создание таких систем весьма затруднительно, поскольку требует системного подхода с позиций главной цели, например, получения прибыли, завоевания рынка сбыта и т. д.

# Корпоративные информационные системы



**Проектирование КИС**



# План

- КИС как объект проектирования
- Методы построения КИС
- Структурный подход
- SADT
- DFD
- Сравнение SADT и DFD
- ERD
- Объектно-ориентированный подход



# КИС как объект проектирования

## Особенности проектов КИС:

- Сложность описания
- Наличие совокупности тесно взаимосвязанных компонентов со своими локальными задачами и целями
- Необходимость интеграции существующих и вновь разработанных приложений
- Функционирование в неоднородной среде
- Разобщенность и разнородность групп разработчиков



**КИС** – объект, имеющий новое системное свойство, которым не обладают его отдельные компоненты

**Бизнес процесс** – цепочка работ, которые заканчиваются значимым для клиента и\или организации результатом

**Виды бизнес процессов:**

- Основные
- Вспомогательные

**Вывод:** КИС должна включать компоненты, автоматизирующие как основные бизнес процессы, так и вспомогательные



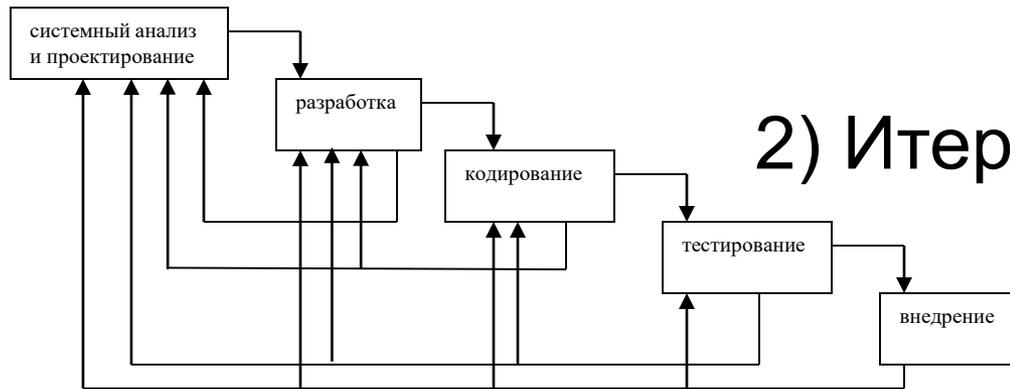
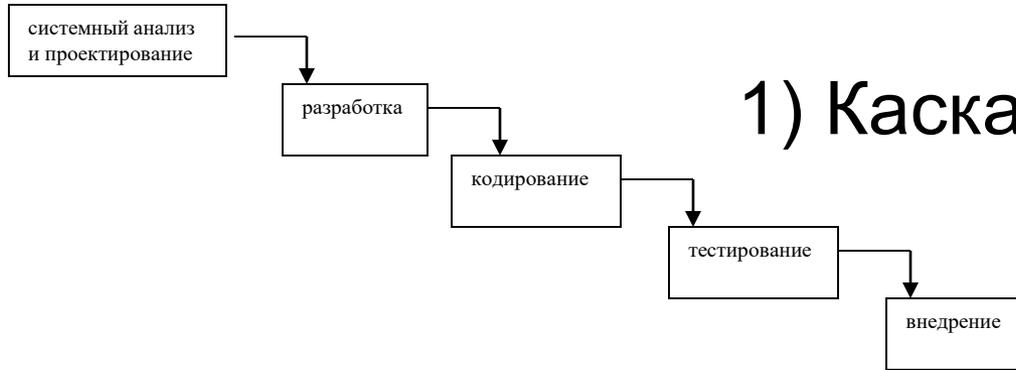
**Жизненный цикл(ЖЦ)** – непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивающийся в момент его полного изъятия из эксплуатации

**Модель ЖЦ** – структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении ЖЦ

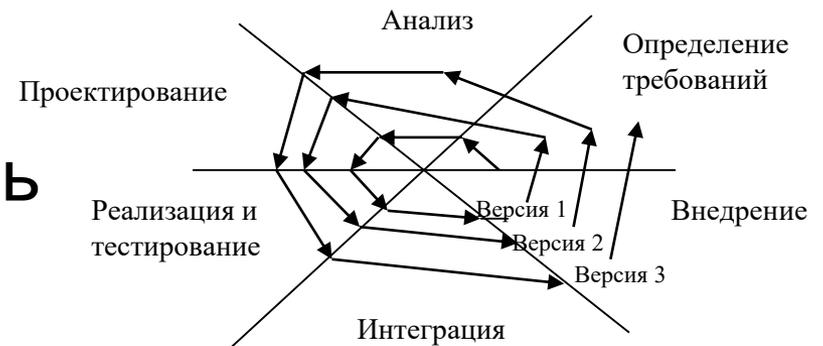
**Основные этапы процесса разработки ИС:**

- Системный анализ и проектирование
- Разработка
- Кодирование
- Тестирование и внедрение

# Модели ЖЦ:



## 3) Спиральная модель





## Фазы системного анализа и проектирования:

- Обследование и системный анализ существующей информационной системы, и выявление ее недостатков
- Обобщение результатов системного анализа и создание предварительной концепции новой или модернизированной информационной системы
- Разработка системного проекта комплекса программ и БД, определяющих методы и средства дальнейшего детального проектирования и всего ЖЦ ИС и БД

# Методы проектирования КИС

## ■ Структурный метод

- ✓ Строительный блок – процедура или функция
- ✓ Внимание уделяется передаче управления и декомпозиции больших алгоритмов на меньшие
- ✓ Удобен на стадии анализа и проектирования

## ■ Объектно-ориентированный

- ✓ Строительный блок – объект или класс
- ✓ Объект – сущность из словаря предметной области
- ✓ Класс – описание множества однотипных объектов
- ✓ Объект обладает *идентичностью, состоянием и поведением*



# Проблема сложности систем

- ✓ Основной подход : иерархическая декомпозиция
- ✓ Сложная система разделяется на небольшие подсистемы, разрабатываемые независимо друг от друга

**Правильная декомпозиция** преодолевает сложность разработки больших систем:

- Количество связей между подсистемами минимально
- Связность частей внутри подсистем максимальна



# Структурный метод

## Базовые принципы:

- «Разделяй и властвуй»
- Иерархическое упорядочивание
- Абстрагирование
- Непротиворечивость
- Структурированность данных

## Стандарты взаимодействия подсистем:

- Каждая подсистема должна инкапсулировать свое содержимое
- Каждая подсистема должна иметь четко определенный интерфейс с другими подсистемами



## Группы средств структурного проектирования:

- 1 группа : SADT
- 2 группа : DFD, ERD

## Содержание моделей различается в зависимости от стадии ПО:

- Стадия формулирования требований к ПО
- ✓ SADT и DFD используются для построения существующей и предлагаемой структуры бизнес процессов
- ✓ ERD используется для описания концептуальной схемы БД
- Стадия проектирования
- ✓ SADT и DFD используются для описания структуры проектируемой системы
- ✓ ERD используется для описания логической схемы БД



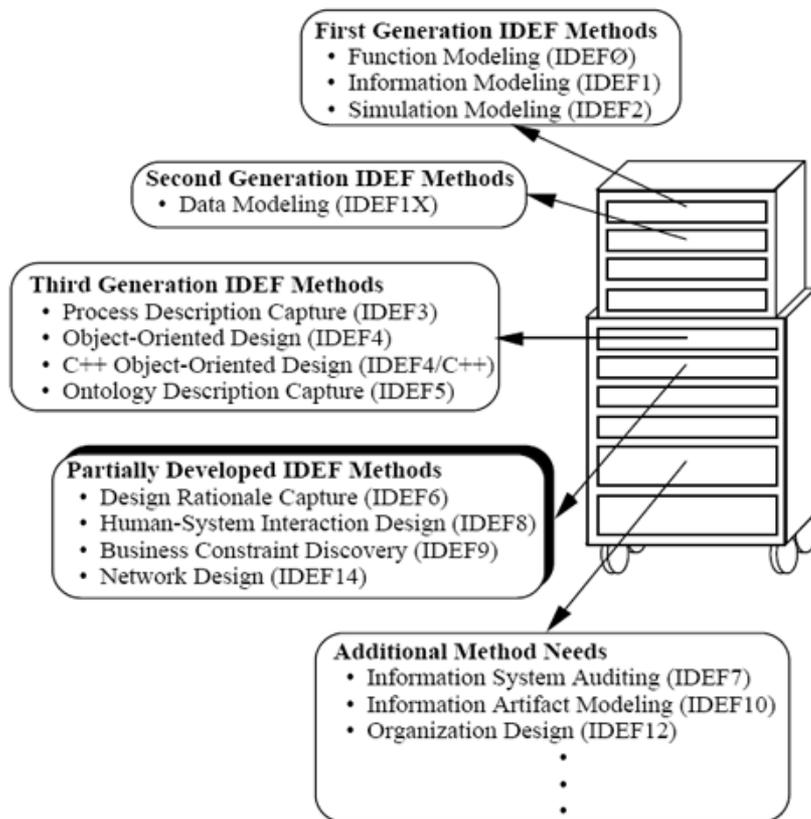
# Методология SADT

**SADT** (Structured Analysis and Design Technique – методология структурного анализа и проектирования) – это методология (совокупность правил и процедур), предназначенная для описания системы.

## Применение:

- Долговременное и стратегическое планирование
- Автоматизированное производство и проектирование
- Разработка ПО оборонных систем
- Управление финансами и материально-техническим снабжением

# Семейство SADT



**IDEF0** - методология функционального моделирования.

**IDEF1** – методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи.

**IDEF1X (IDEF1 Extended)** – методология построения реляционных структур, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе.

**IDEF2** – методология динамического моделирования развития систем.

**IDEF3** – методология документирования процессов, происходящих в системе.

**IDEF4** – методология построения объектно-ориентированных систем.

**IDEF8** - Методы разработки интерфейсов взаимодействия оператора и системы

**IDEF14** - Метод проектирования компьютерных сетей, основанный на анализе требований, специфических сетевых компонентов, существующих конфигураций сетей.



# Стандарт IDEF0

**IDEF0** - методология, предназначенная для построения функциональной модели объекта (ФМО) предметной области.

**ФМО** – совокупность иерархически упорядоченных и взаимосвязанных диаграмм, отображающих функциональную структуру объекта: производимые им действия и связи между этими действиями.

Данная методология была разработана **Дугласом Россом** в 1981 году.

Последняя редакция была выпущена в декабре 1993 года Национальным Институтом По Стандартам и Технологиям США (NIST).



# Принципы моделирования в IDEF0

- **Функциональная декомпозиция**

Любое действие, операция, функция может быть разбита на более простые (сложная функция может представлена в виде совокупности элементарных функций).

- **Ограничение сложности**

Диаграммы должны быть разборчивыми и удобочитаемыми: число блоков в диаграмме от 2 до 6.

- **Контекстная диаграмма**

Моделирование любого делового процесса начинается с построения контекстной диаграммы, фиксирующей границы моделирования системы и определяющей ее взаимодействие с окружающей средой.

# Диаграммы IDEF0

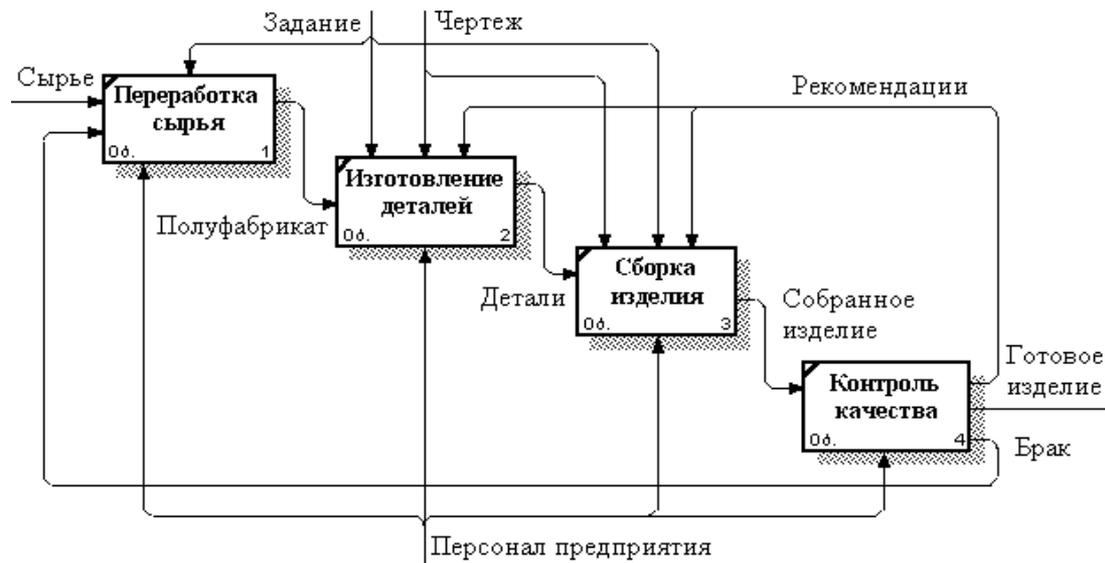
- **Контекстная диаграмма**

Описание системы в целом, ее взаимодействие с окружающей средой



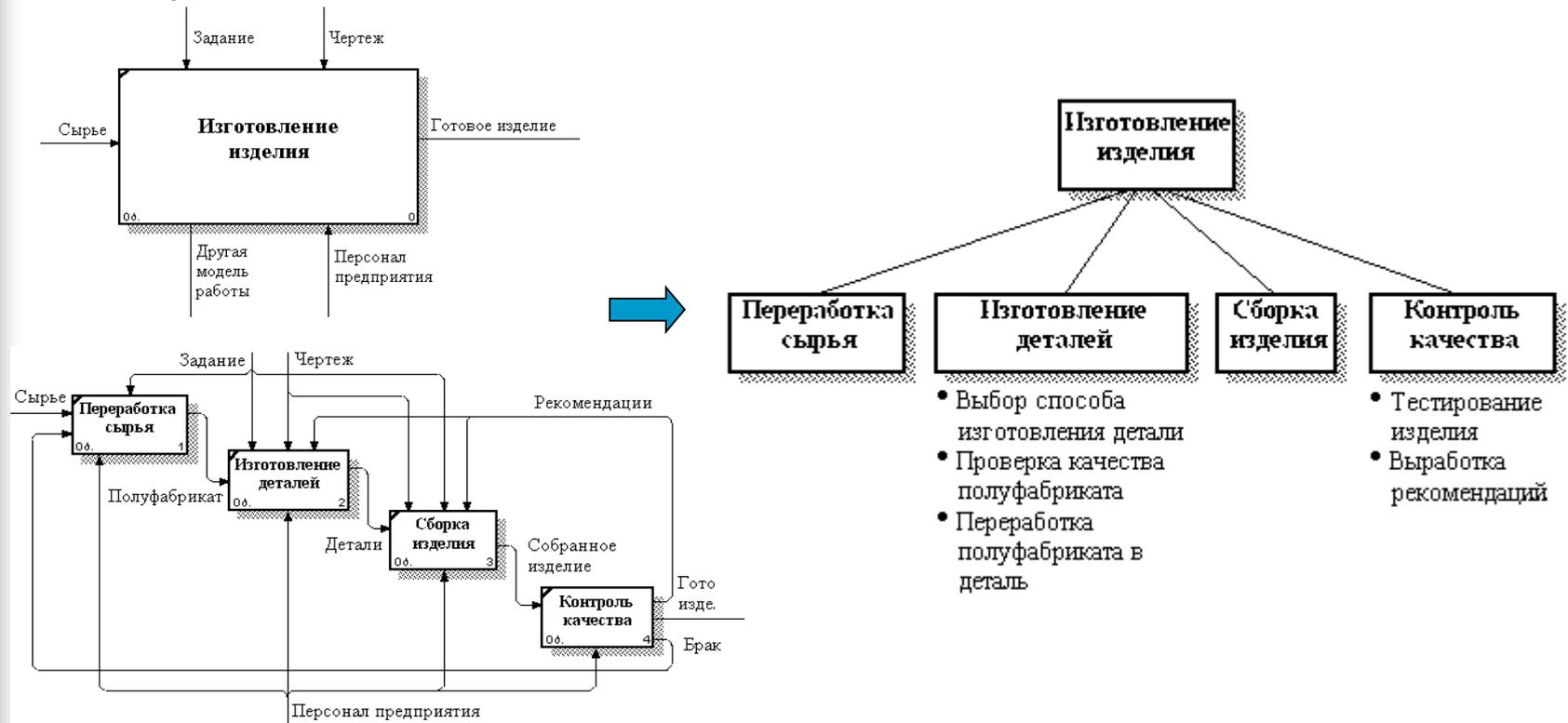
- **Диаграммы декомпозиции**

Описание фрагмента системы



## ■ Диаграмма дерева узлов

Показывает иерархическую зависимость работ, но не взаимосвязь между ними.

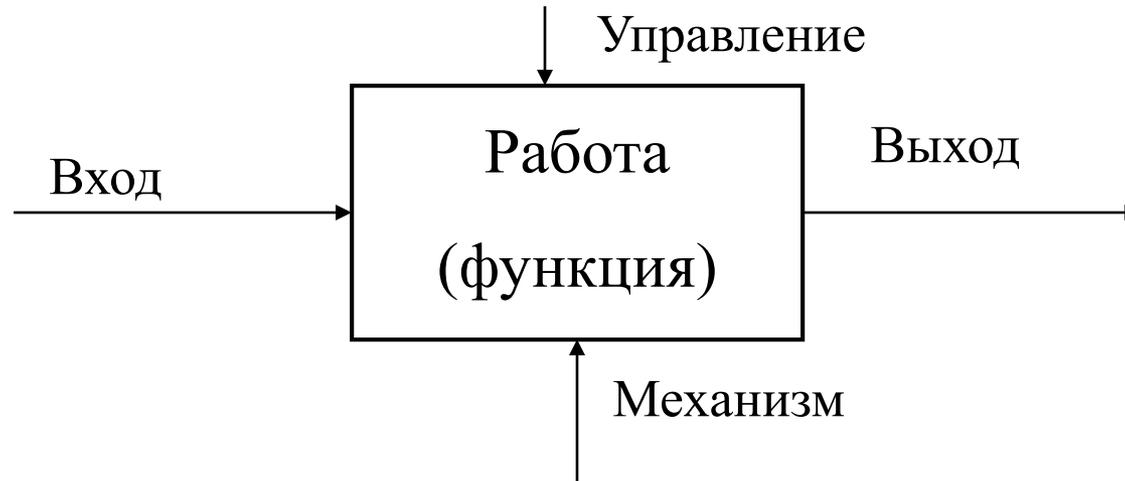


## ■ Диаграмма для экспозиции

Для иллюстрации отдельных фрагментов модели, альтернативных точек зрения или специальных целей.

# Основные понятия IDEF0

**Блок (работа)** – графический прямоугольный элемент, отражающий функцию.



**Дуга (стрелка)** – графический элемент, отражающий взаимодействие между функциями и отражающий поток данных или материалов, поступающий с выхода одной функции на вход другой.

# Типы стрелок

- **Вход** – материал или информация, которые используются или преобразуются работой для получения результата (выхода).  
*Стрелка «Сырье»*

- **Выход** – материал или информация, которые производятся работой.  
*Стрелка «Готовое изделие»*

- **Вызов** – специальная стрелка, указывающая на другую модель работы.  
*Стрелка «Другая модель работы»*

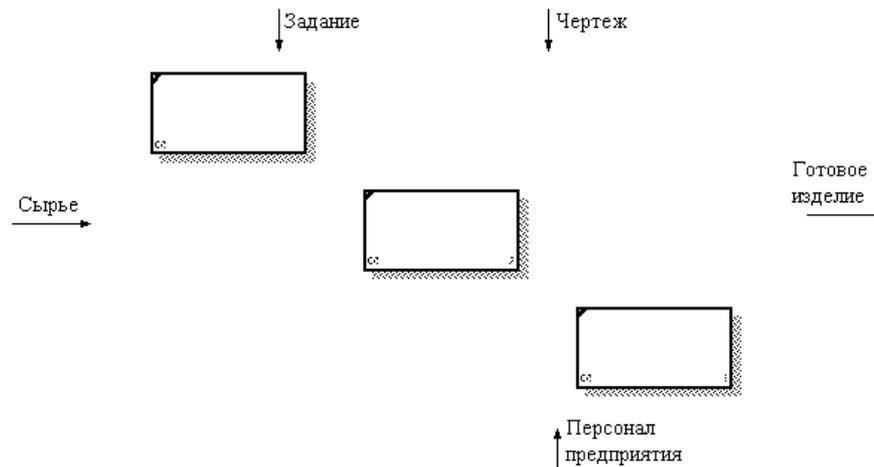
- **Управление** – правила, стратегии, процедуры или стандарты, которыми руководствуется работа  
*Стрелки «Задание» и «Чертеж»*



- **Механизм** – ресурсы, которые выполняют работу.  
*Стрелка «Персонал предприятия»*

**Граничные стрелки** – стрелки на контекстной диаграмме, служащие для описания взаимодействия системы с окружающей средой.

**Несвязные стрелки** – стрелки, автоматически возникающие на диаграмме при декомпозиции работы и не касающиеся граней работ.



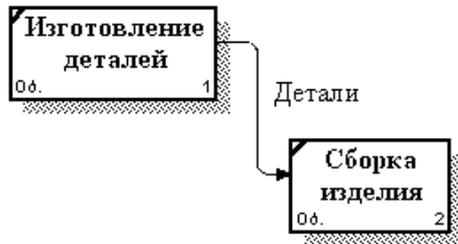
**Внутренние стрелки** – стрелки, используемые для связи работ между собой.

**Явные стрелки** – стрелки с единственным источником и назначением

**Словарь стрелок** – словарь, описывающий используемые в модели стрелки: имя стрелки и комментарий к ней

# Типы связи работ

## ■ СВЯЗЬ ПО ВХОДУ



## ■ СВЯЗЬ ПО УПРАВЛЕНИЮ



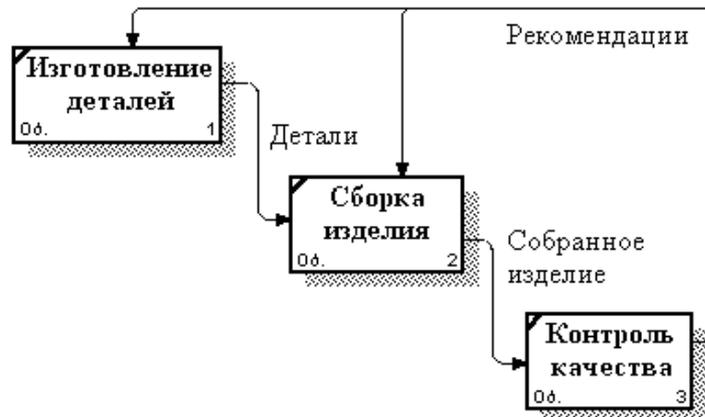
## ■ Обратная связь по входу



## ■ СВЯЗЬ ВЫХОД-МЕХАНИЗМ



## ■ Обратная связь по управлению



# Методология DFD

**DFD** – методология, описывающая систему в виде диаграммы потоков данных (Data Flow Diagram — DFD), обеспечивающей правильное описание выходов (отклика системы в виде данных) при заданном воздействии на вход системы (подаче сигналов через внешние интерфейсы).

## **Диаграммы потоков данных:**

- *Контекстная диаграмма*

Отражает интерфейс взаимодействия системы с окружающим миром

- *Диаграмма первого уровня*

Представляет собой декомпозицию процесса, определенного в контекстной диаграмме

- *Диаграммы нижнего уровня*

Диаграммы декомпозиции DFD первого уровня

# Основные понятия DFD

- **Работа** – функция системы, преобразующая входы в выходы.

- **Внешняя сущность** – материальный объект вне контекста системы, источник или приемником системных данных.



- **Поток данных** – абстракция для моделирования передачи информации из одной части в другую.

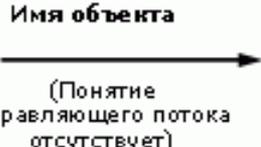
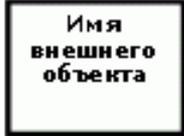
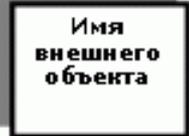
- **Хранилище данных** отображают данные в покое. Это механизм, позволяющий сохранить данные для последующих процессов.

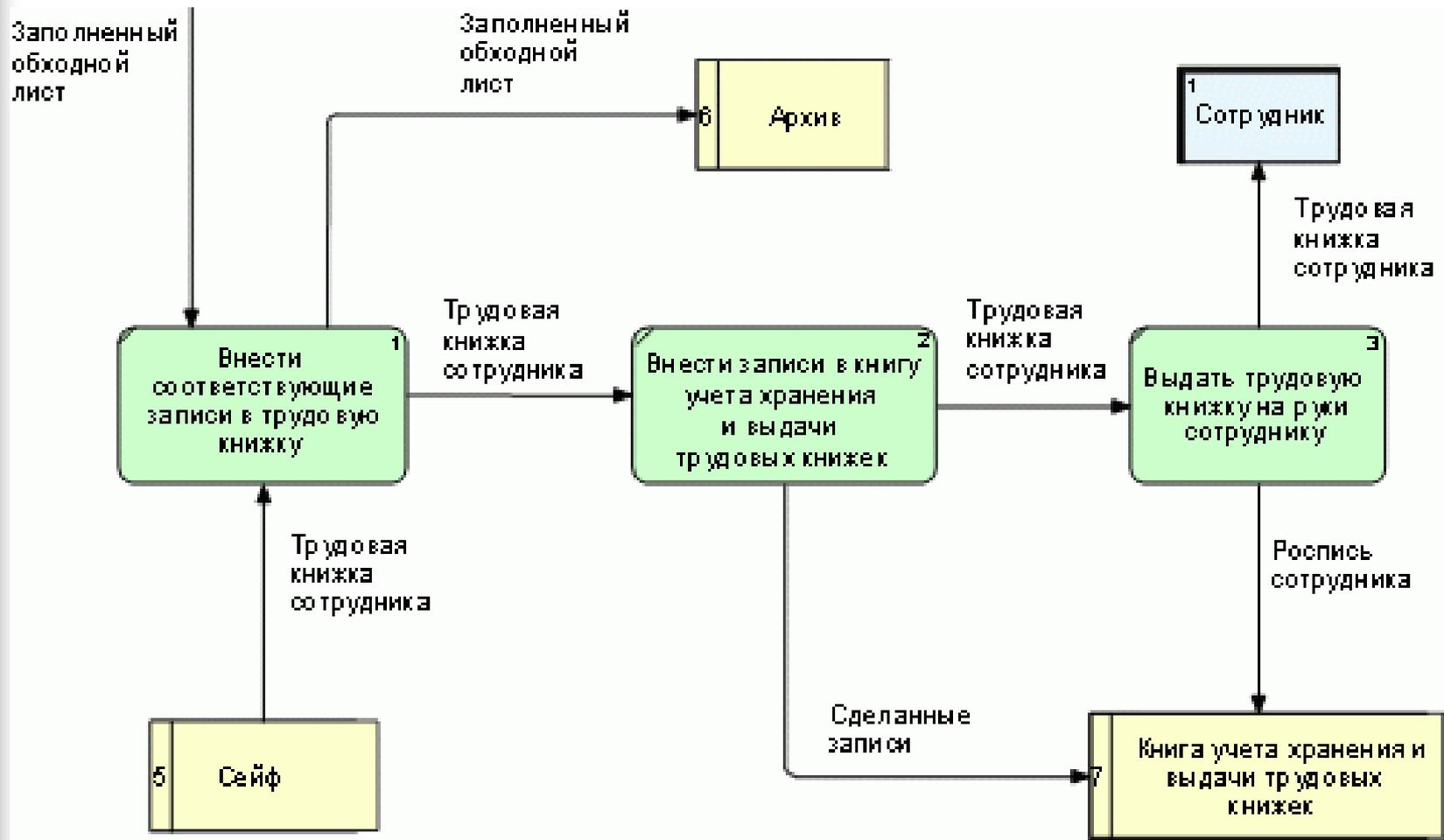
- **Словарь данных** – каталог всех элементов данных, присутствующих в DFD

# Нотации DFD

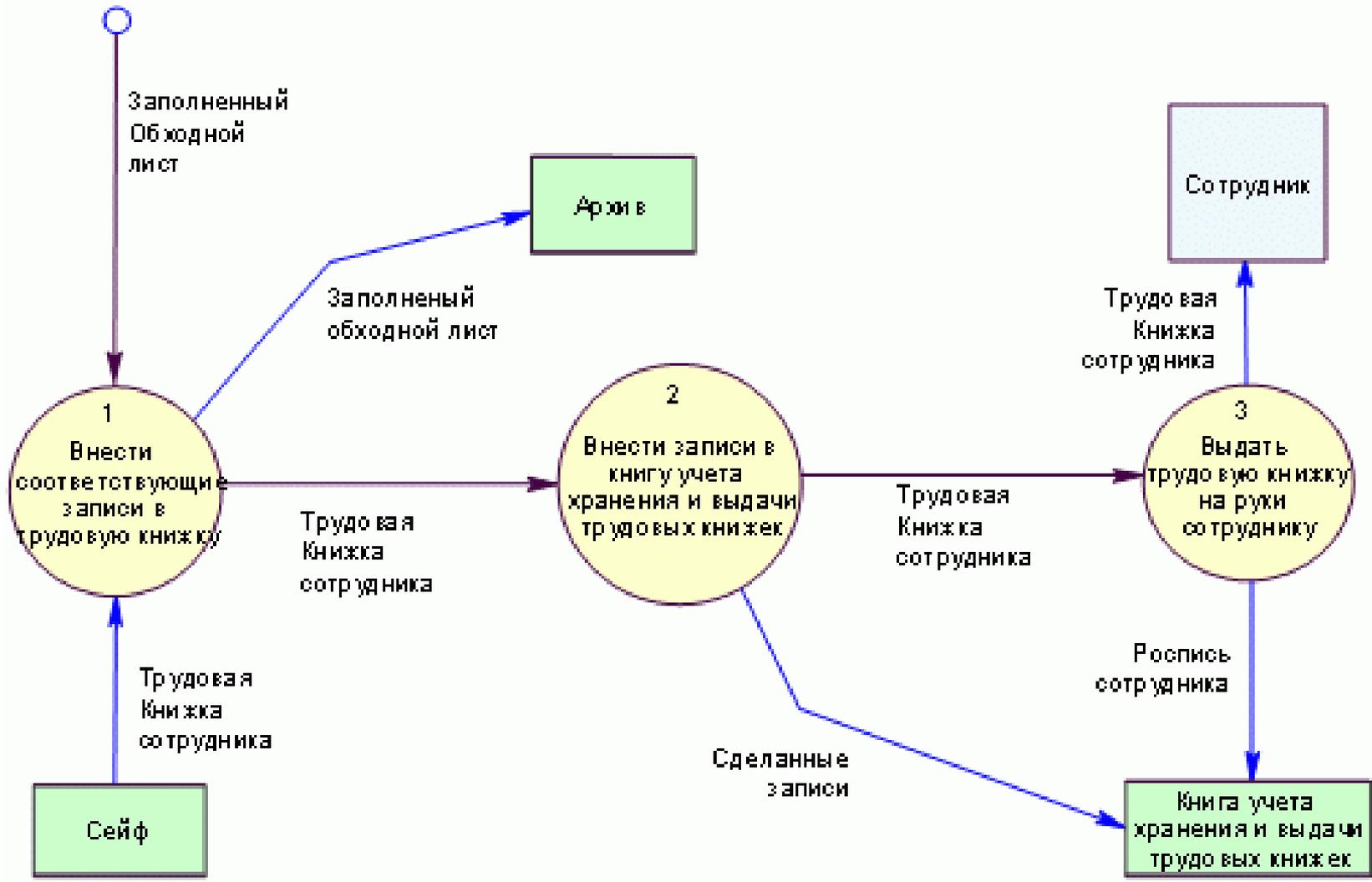
Методология DFD представлена двумя вариантами:

- нотация Гейна-Сарсано
- нотация Йордона-Де Марко

Элемент	Описание	Нотация Йордона-Де Марко	Нотация Гейна-Сарсана
<b>Функция</b>	Работа.		
<b>Поток данных</b>	Объект, над которым выполняется работа. Может быть логическим или управляющим. (Управляющие потоки обозначаются пунктирной линией со стрелкой).		
<b>Хранилище данных</b>	Структура для хранения информационных объектов.		
<b>Внешняя сущность</b>	Внешний по отношению к системе объект, обменивающийся с ней потоками.		

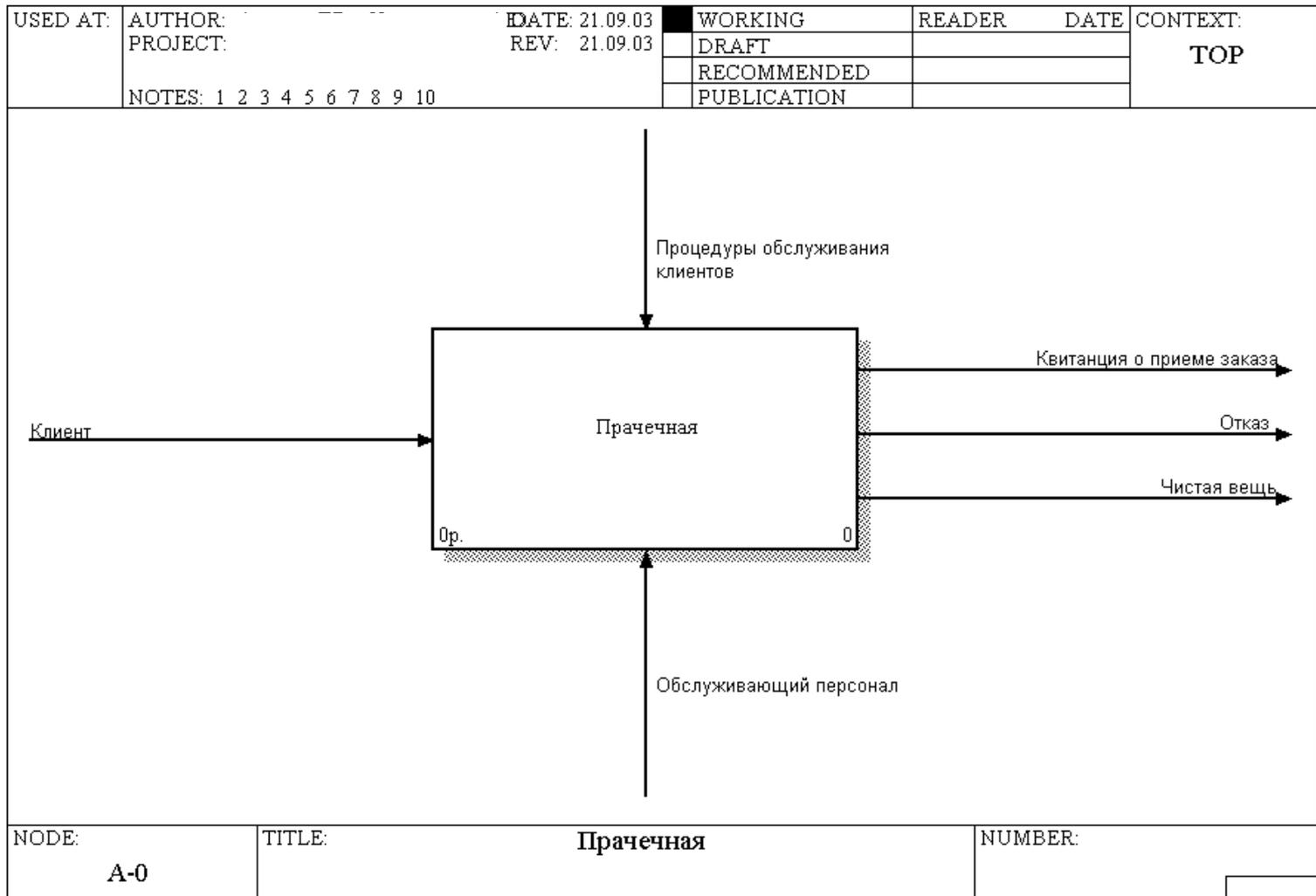


**DFD-схема бизнес-процесса  
"Оформлении и выдача трудовой книжки  
сотруднику при увольнении"  
в нотации Гейна-Сарсона**

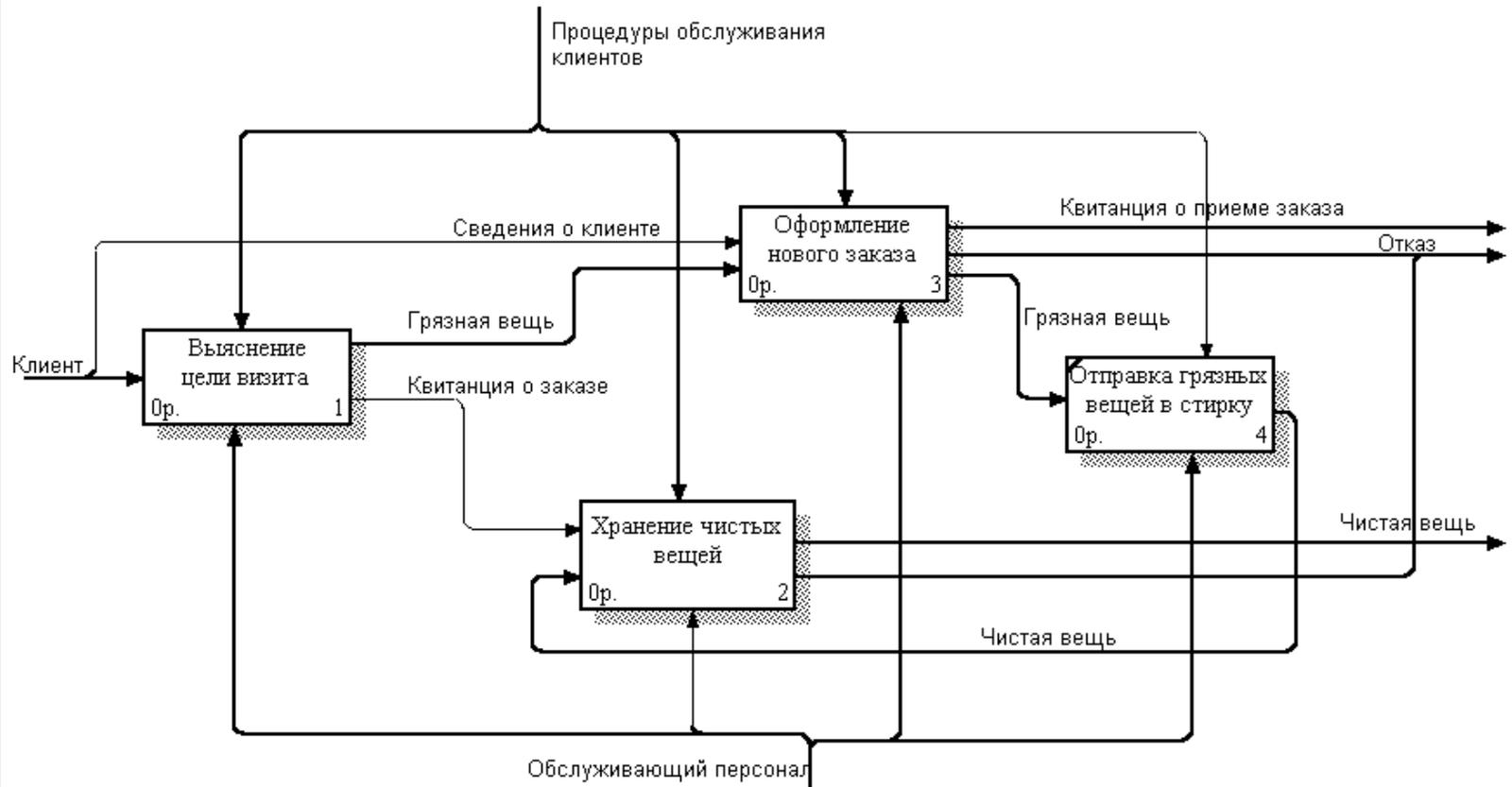


**DFD-схема бизнес-процесса  
"Оформлении и выдача трудовой книжки сотруднику при  
увольнении"  
в нотации Йордона-Де Марко**

# Моделирование системы

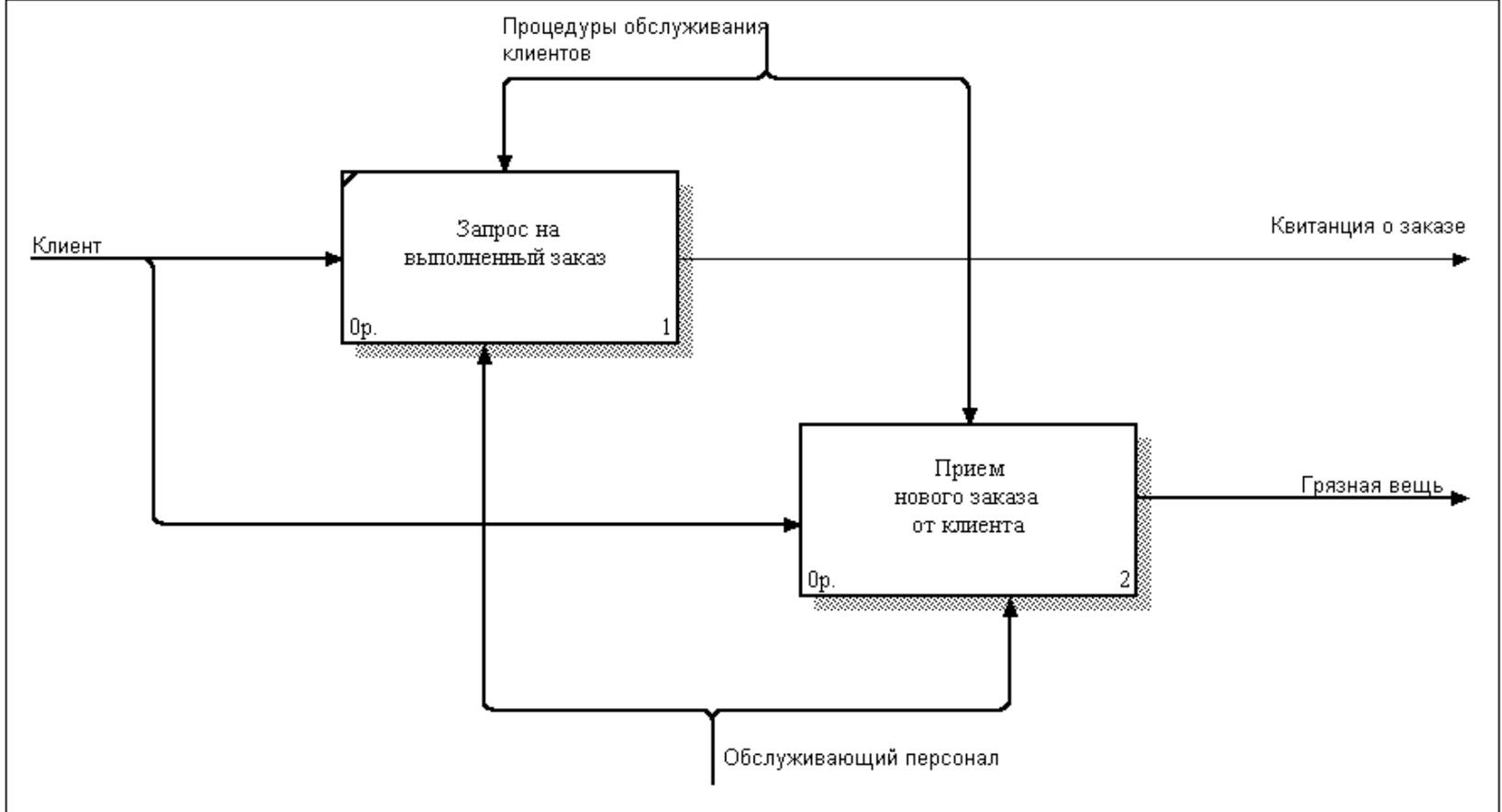


USED AT:	AUTHOR:	DATE: 21.09.03	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT:	REV: 01.10.03	DRAFT			
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10						A-0



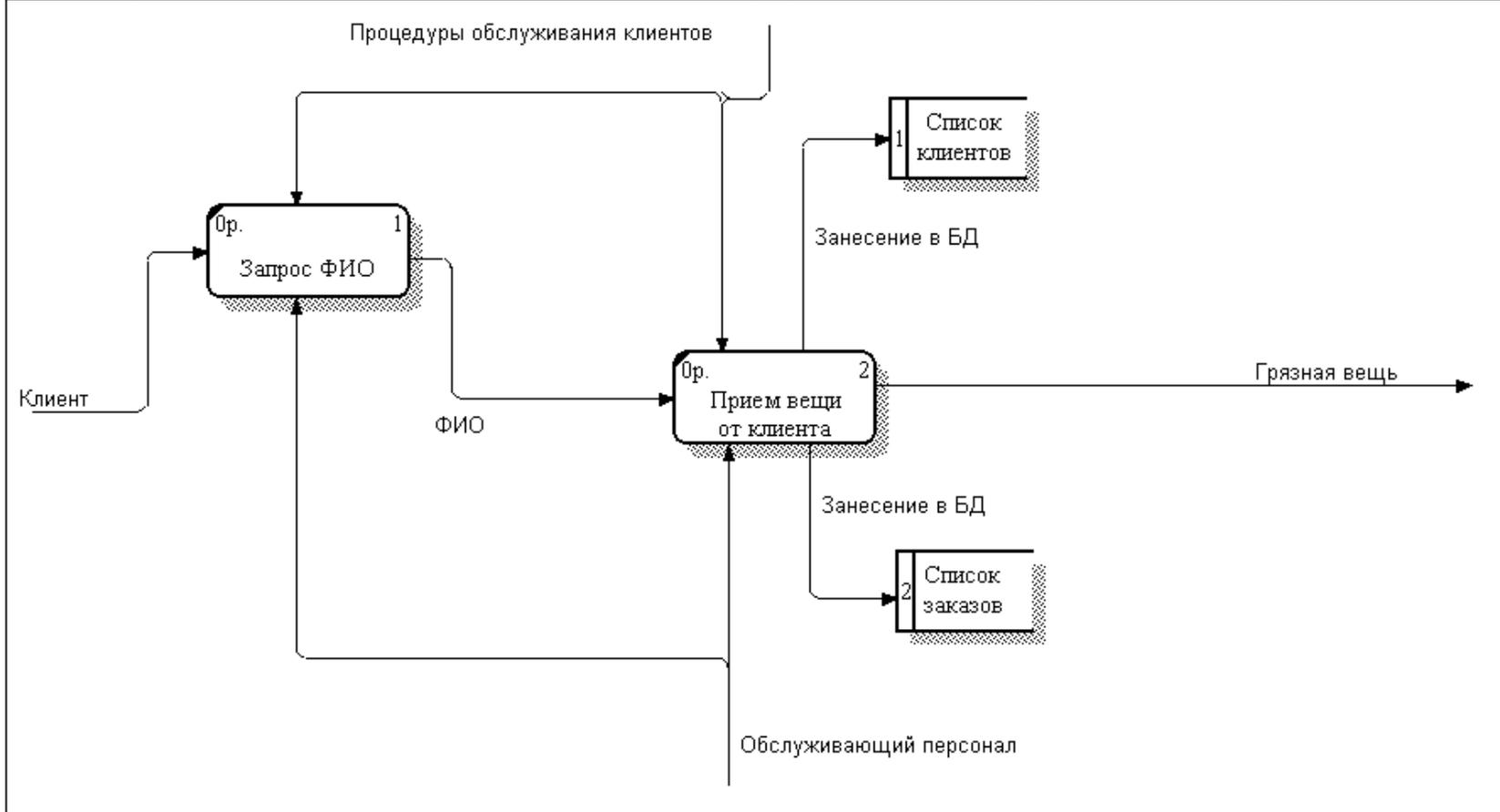
NODE:	TITLE:	NUMBER:
A0	Прачечная	0003103985

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 21.09.03	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT:	REV: 23.09.03	DRAFT			—    —    —
			RECOMMENDED			—    —    —
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			A0



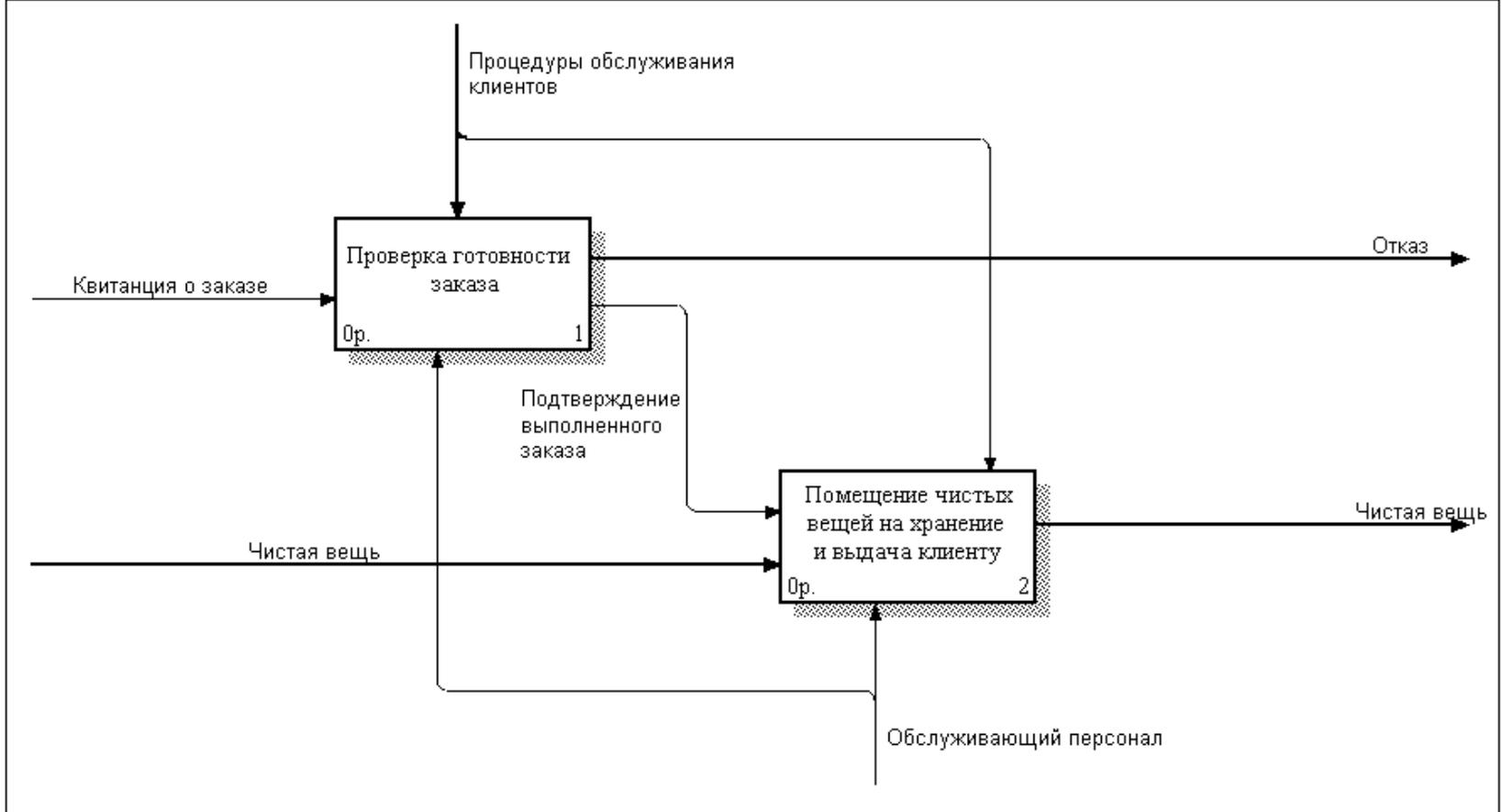
NODE:	TITLE:	NUMBER:
A1	Выяснение цели визита	

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 01.10.03	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: A1
	PROJECT:	REV: 01.10.03	DRAFT			
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10						



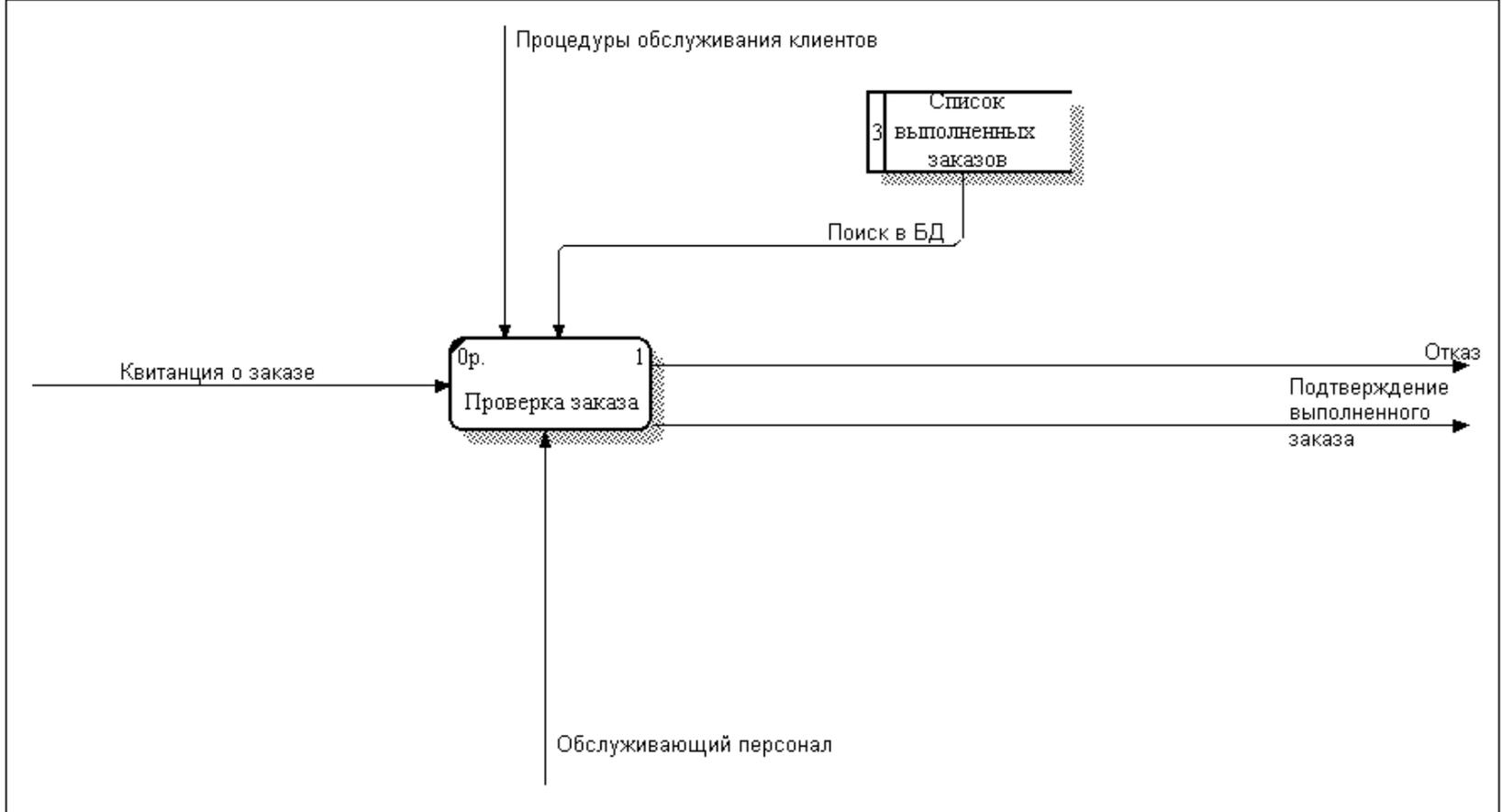
NODE: <b>A12</b>	TITLE: <b>Прием нового заказа от клиента</b>	NUMBER:
---------------------	---	---------

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 21.09.03	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: A0
	PROJECT:	REV: 14.10.99	DRAFT			
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10						



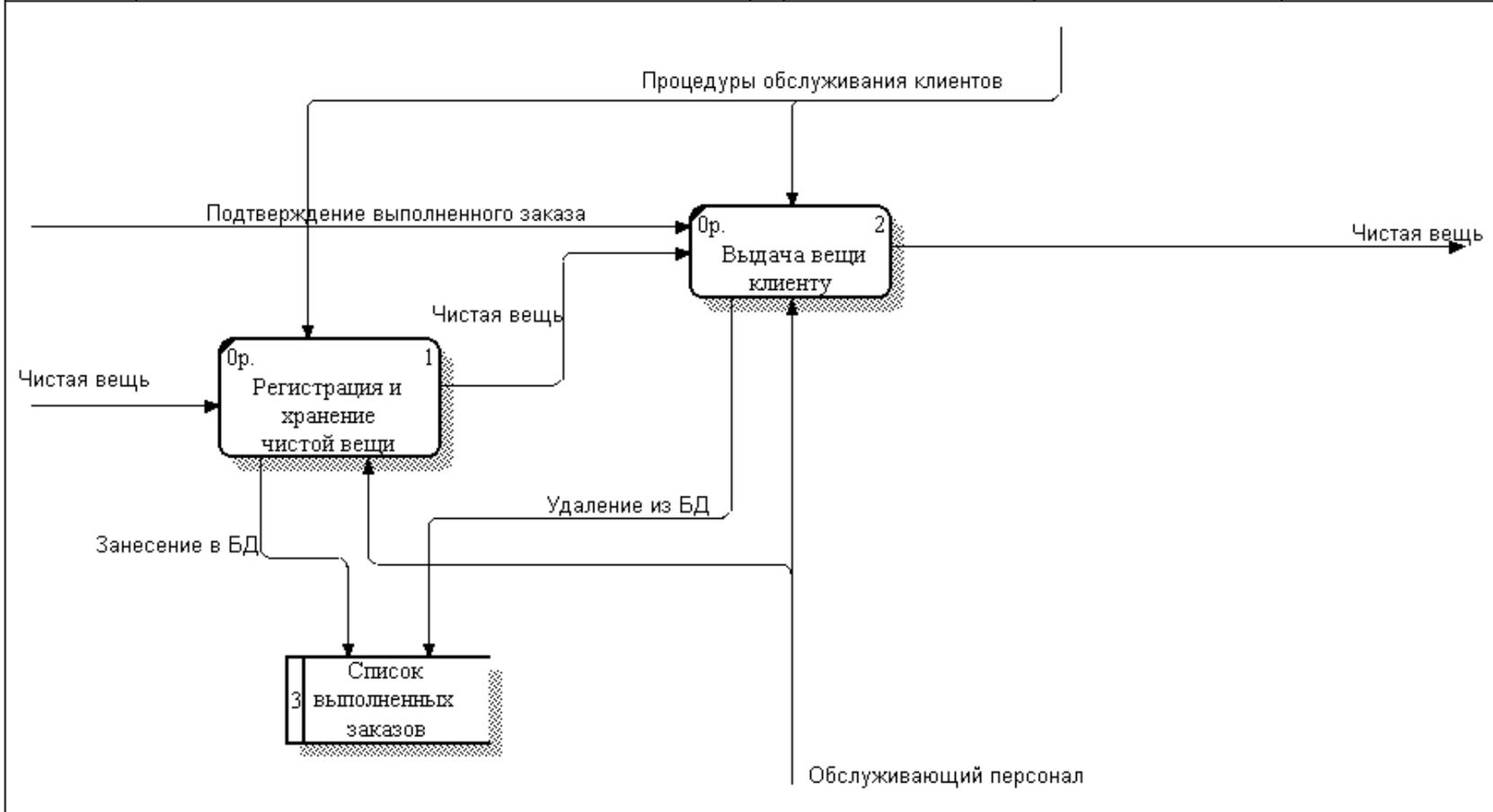
NODE: <b>A2</b>	TITLE: <b>Хранение чистых вещей</b>	NUMBER:
--------------------	--	---------

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 01.10.03	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT:	REV: 01.10.03	DRAFT			<input type="checkbox"/>
			RECOMMENDED			<input type="checkbox"/>
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			A2



NODE:	TITLE:	NUMBER:
A21	Проверка готовности заказа	

USED AT:	AUTHOR:	DATE: 08.10.99	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> A2
	PROJECT:	REV: 14.10.99	DRAFT			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			



NODE: A22	TITLE: Помещение чистых вещей на хранение и выдача клиенту	NUMBER:
--------------	--	---------



# Сравнительный анализ SADT и DFD

Соотношение применения **DFD** и **SADT** в существующих Case-средствах составляет **90%** и **10%** соответственно

## Параметры сравнения моделей:

- Адекватность средств решаемым задачам
- Согласованность с другими средствами структурного анализа
- Интеграция с последующими стадиями разработки (проектирования) КИС



# Адекватность средств решаемым задачам

## **SADT:**

- Моделирование организационных систем с хорошо специфицированными и стандартизованными бизнес-процессами
- Диаграммы менее выразительны и удобны из-за жесткой типизации дуг при моделировании ИС
- Логическая незавершенность из-за обрыва модели на достаточно низком уровне



# Адекватность средств решаемым задачам

## **DFD:**

- Моделируют почти любой класс систем в особенности ИС
- Диаграммы более понятны и наглядны
- Более богатый набор элементов, адекватно отражающий специфику системы
- Позволяет построить полную функциональную спецификацию системы



# Согласованность с другими средствами структурного анализа

Важна согласованность функциональных функциональных моделей со средствами моделирования данных (ERD)

- SADT и ERD – согласование почти невозможно
- DFD и ERD – согласованы и взаимно дополняют друг друга



# Интеграция с последующими стадиями разработки

- DFD могут быть легко преобразованы в проектные модели системы
- Существует ряд автоматических алгоритмов преобразования иерархии DFD в структурные карты различных видов
- Формальные методы преобразования SADT-диаграмм в проектные решения КИС отсутствуют



# Моделирование данных ERD

Нотация диаграмм «сущность-связь» была введена Питером Ченом в 1976 г.

**Сущность** – реальный либо воображаемый объект, имеющий существенное значение для рассматриваемой предметной области

- Должна обладать уникальным идентификатором
- Каждый экземпляр сущности должен однозначно идентифицироваться и отличаться от других экземпляров данного типа сущности



## **Свойства сущности:**

- Уникальное имя
- Наличие атрибутов, принадлежащих сущности или наследуемых через связь
- Наличие одного или нескольких атрибутов, однозначно идентифицирующих каждый экземпляр сущности

**Связь** – поименованная ассоциация между двумя сущностями, значимая для рассматриваемой предметной области

Каждая сущность может обладать любым количеством связей с другими сущностями модели



**Атрибут** – любая характеристика сущности, значимая для рассматриваемой предметной области и предназначенная для квалификации, идентификации, классификации, количественной характеристики или выражения состояния сущности

Атрибут представляет тип характеристик и свойств, ассоциированных с множеством реальных или абстрактных объектов

**Экземпляр атрибута** – определенная характеристика отдельного элемента множества, определяемая типом характеристики и ее значением, называемым *значением атрибута*