

# ИНТЕГРАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ. ТЕХНОЛОГИЯ EAI (ENTERPRISE APPLICATION INTEGRATION)

многогранная технология, которая охватывает все уровни АС – архитектуру, аппаратное, программное обеспечение и процессы

- *Интеграция инфраструктуры*
- *Интеграция бизнес-процессов*
- *Интеграция приложений*
- *Интеграция данных (DI)*
- *Стандарты интеграции*
- *Интеграция платформ*

# РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

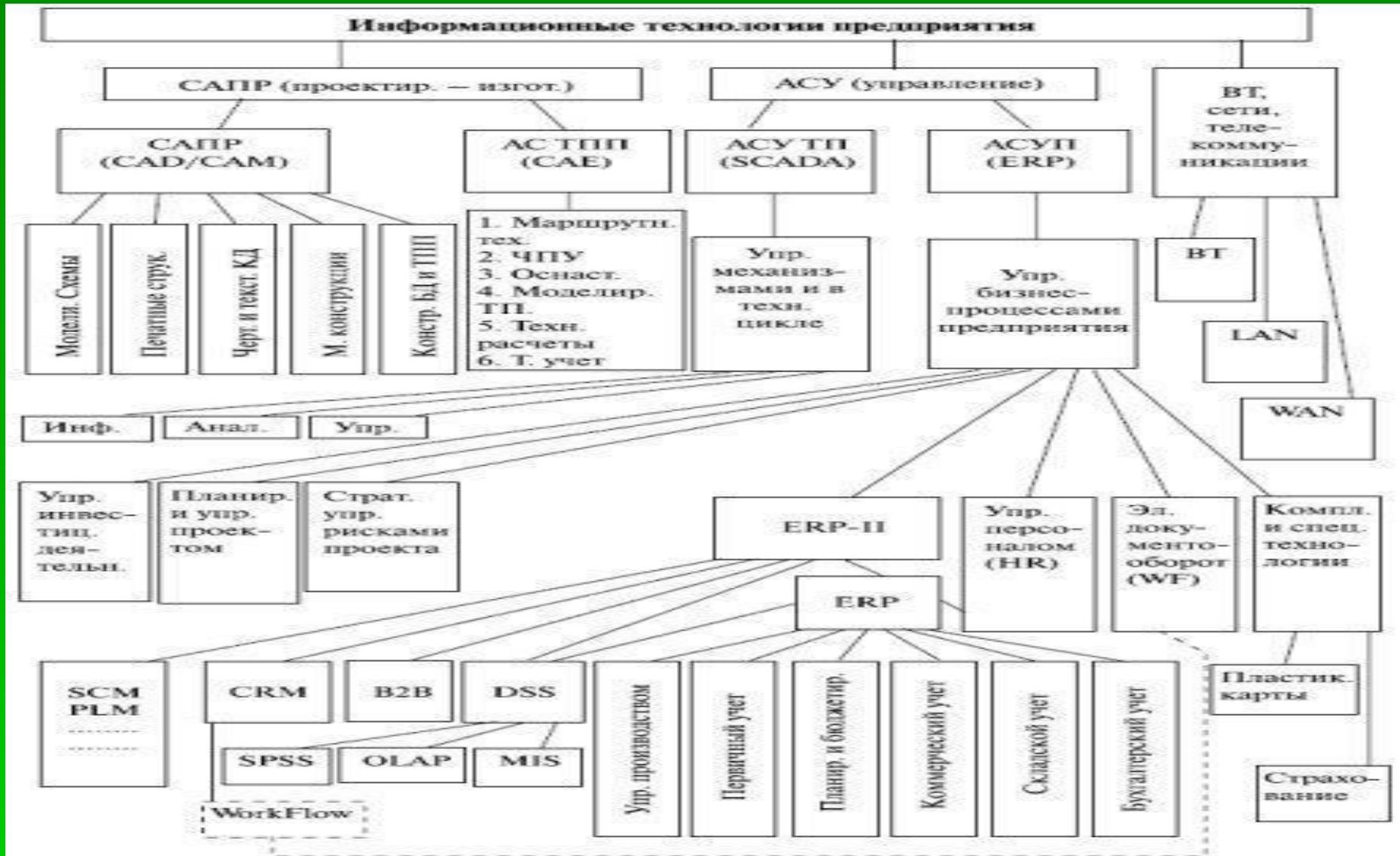
Актуальность интеграции обусловлена развитием информационного общества

- "Кусочного" подхода к созданию ИС избежать не удастся ни одной компании.
- Автоматизировать одновременно все участки бизнеса невозможно

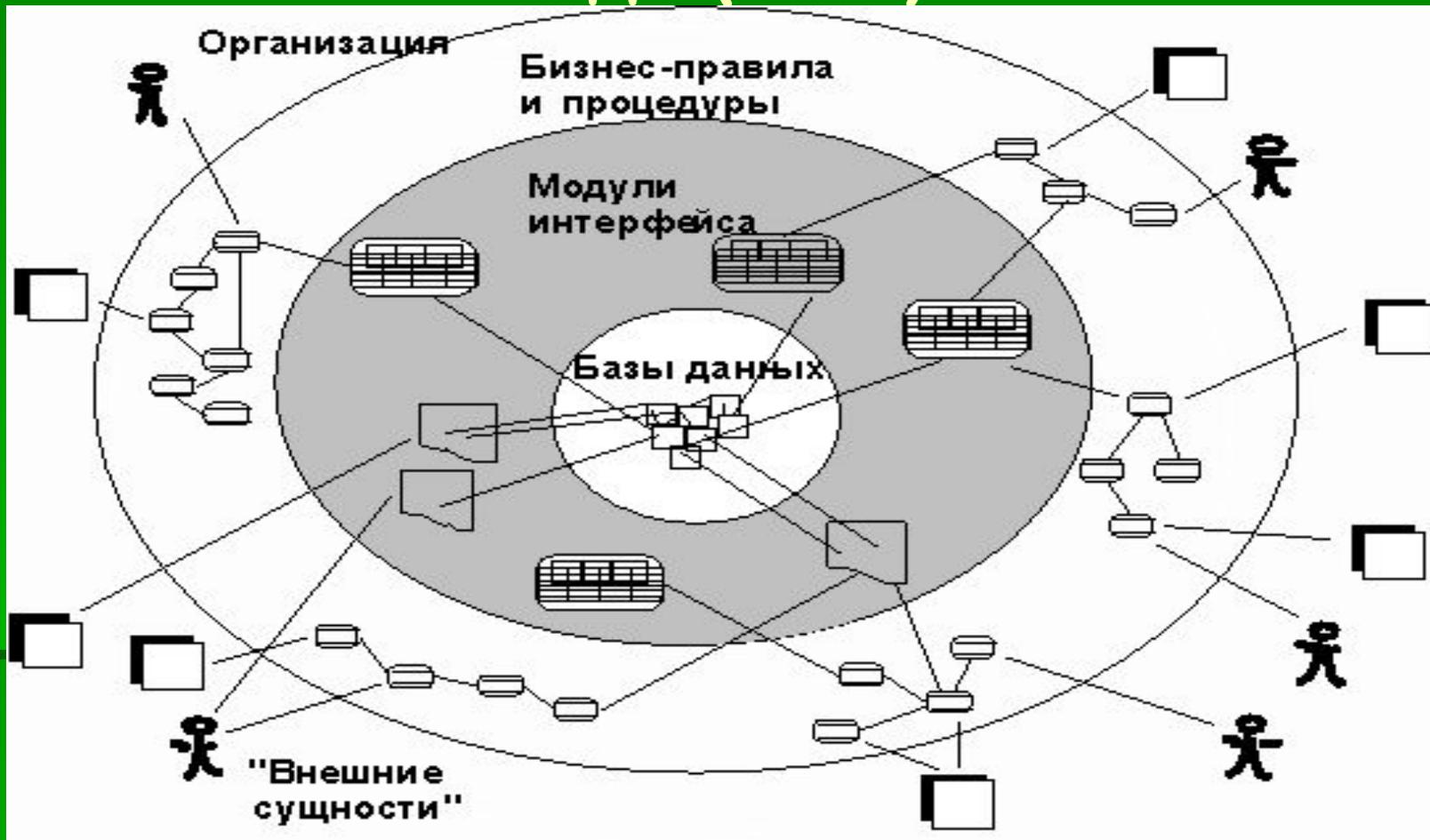
Результат: АС (ИКИС) компаний представляют собой комплекс разрозненных приложений, использующих различные способы хранения данных, дублирующих справочную информацию, отличающихся по пользовательскому интерфейсу и системам обеспечения безопасности и даже функционирующих на различных программно-аппаратных платформах

Существенно увеличивается стоимость владения ИКИС

# СИСТЕМАТИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

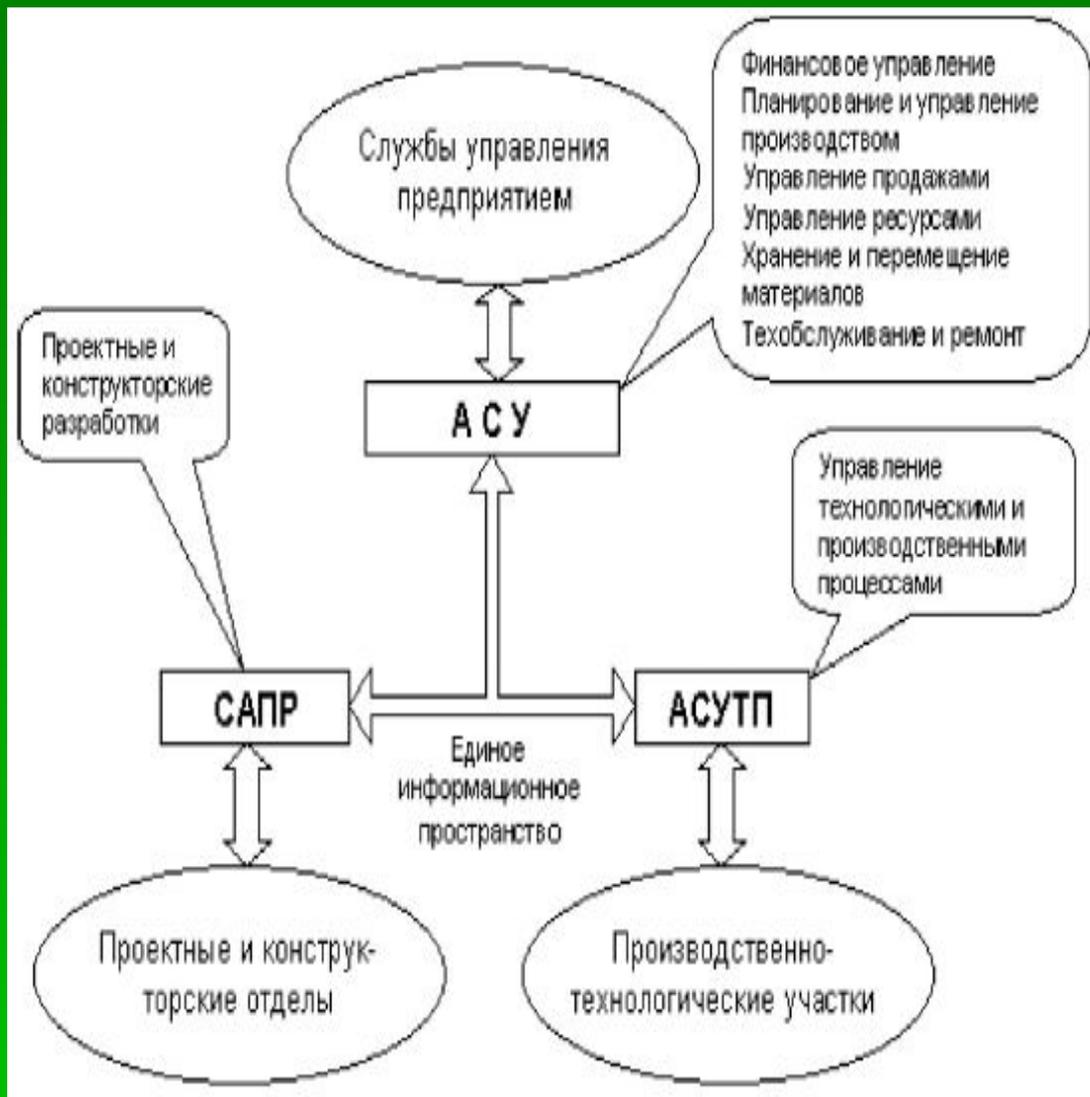


# ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА (ИИС)



ИИС – комплекс проблемно-ориентированных, взаимосвязанных и взаимодействующих информационных подсистем

Концептуальная модель ИИС должна отражать ИИС



**Интегрированная информационная среда как основа единого информационного пространства**

### Компоненты:

- телекоммуникационная среда, коммуникационное программное обеспечение (ПО), средства организации коллективной работы сотрудников (Groupware);
- информационные ресурсы, ИС и механизмы предоставления информации на их основе:
  - ERP-система;
  - ПО управления электронным документооборотом;
  - ПО информационной поддержки предметных областей;
  - ПО оперативного анализа инф. и ППР;
  - ПО управления проектами;
  - встроенные инструмент. ср-ва и другие продукты (CAD/CAM/CAE/PDM-системы,
  - ПО управления персоналом и др.);
- Организационная инфраструктура,
- система подготовки и переподготовки специалистов и пользователей информационной среды.

# РАЗВИТИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ



ИКИС отражает концептуальную и физическую архитектуры организации и сопровождает ее многофункциональную деятельность

Построение ИКИС д. начинаться с анализа структуры управления организацией и соответствующих потоков данных и информации

# ЭВОЛЮЦИЯ ИКИС

APICS, <http://www.APICS>,  
<http://www.APICS>,  
<http://www.apicsAPICS>,  
<http://www.apics.APICS>,  
<http://www.apics.org>

нач. 90-х гг.

**концепция ERP**  
 Enterprise Resource Planning  
 планирование корпоративных ресурсов

сер. 80-х гг.

**методология MRP II**  
 Manufactory Resource Planning  
 планирование производственных ресурсов

нач. 80-х гг.

**методология CRP**  
 Capacity Requirements Planning  
 планирование потребности в мощностях

кон. 70-х гг.

**методология Closed Loop MRP**  
 планирование потребности  
 в материалах в замкнутом цикле

кон. 60-х гг.

**методология MRP**  
 Material Requirements Planning  
 планирование потребности в материалах

MPS-Master Planning  
 Sheduling - Объемно-  
 календарное планирование  
 SIC - Statistical Inventory  
 Control - Статистическое  
 управление запасами

APS-Advanced  
 Planning/Scheduling-  
 Синхронное планирование и  
 оптимизация, СПО;

CIM-Computer Integrated  
 Manufacturing-  
 Компьютерные  
 интегрированные системы;

CRM-Customer Relations  
 Management и  
 SCM-Supply Chain  
 Management – управление  
 отношениями с заказчиками/  
 с поставщиками;

CSRP (Customer  
 Synchronized Resource  
 Planning)

ERP II – Enterprise  
 Resource and Relationship  
 -Processing, управление  
 внутренними ресурсами и  
 внешними связями  
 предприятия;

B2C и B2B.

# СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ИКИС



Общая схема компоновки современной ИКИС

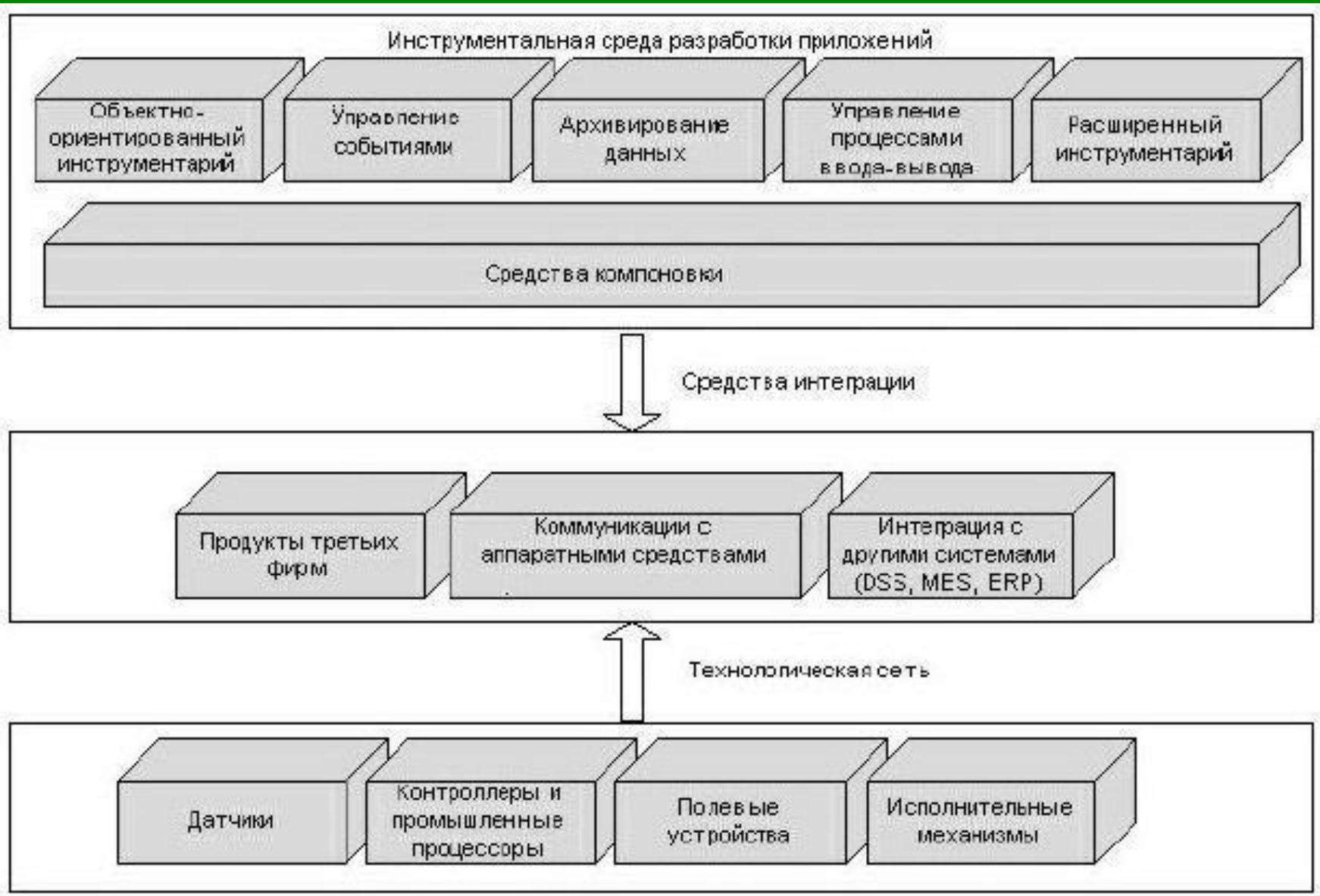


Схема технологической реализации ИКИС

# МЕТОДОЛОГИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ MRP



ОБРАБОТКА ПРОБЛЕМ  
И РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ  
ОБСЛУЖИВАНИЯ



ПРОДАЖА УСЛУГ  
И ОБРАБОТКА ЗАКАЗОВ



УПРАВЛЕНИЕ  
ПАРКОМ ОБОРУДОВАНИЯ

Реализация  
принципов -  
"Вовремя заказать"  
(Order In Time)

и "Вовремя  
произвести"  
(Kanban),

объединенных в  
методологию  
"Вовремя  
выполнить" (Just In  
Time - JIT)

# АЛГОРИТМ РАБОТЫ MRP-СИСТЕМЫ

Вход: основной производственный план (MPS) и список номенклатуры изделий (IM).

Производится операция "разузлования" - расчет себестоимости и/или потребности в материалах.

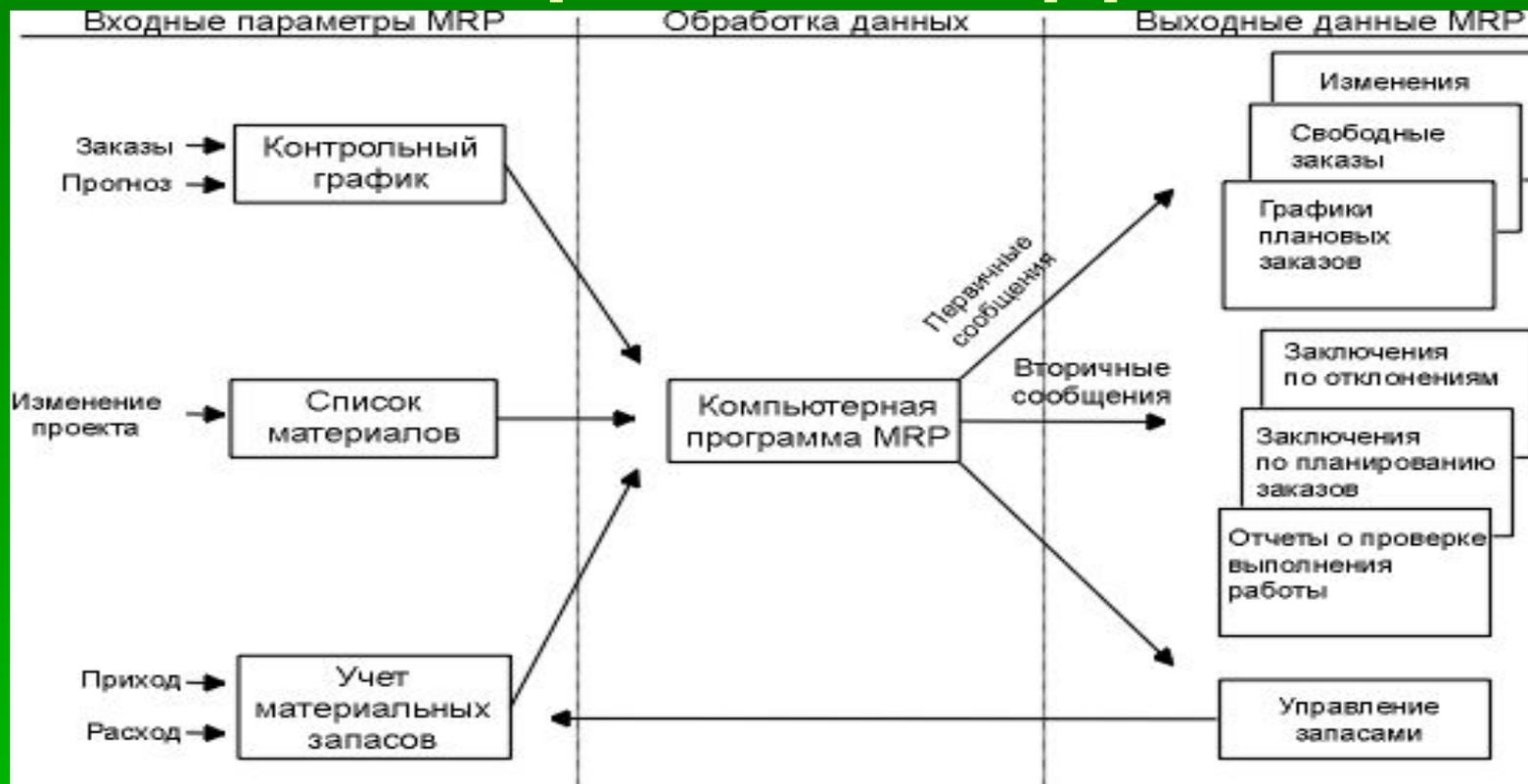
Выход: план закупок.

Естественное развитие с-мы: добавить учет запасов на складах и учет времени выполнения операции.  
В результате получаем: "план закупок и план производства + исправление к планам"

## ЦЕЛЬ MRP-с-мы:

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

# РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ MRP



Единая модель данных в масштабе всей организации

- производственная деятельность описывается как поток взаимосвязанных заказов;
- при выполнении заказов учитываются ограничения ресурсов;
- обеспечивается минимизация производственных циклов и запасов;
- заказы снабжения и производства формируются на основе заказов реализации и производственных графиков;
- движение заказов увязывается с экономическими показателями;
- выполнение заказа завершается к тому моменту, когда он необходим

# Closed Loop Material Requirement Planning

Базовые функции планирования производственных мощностей и планирования потребностей в материалах +

оценка результатов деятельности

В общем случае:

контроль соответствия количества произведенной продукции количеству использованных в процессе сборки комплектующих, составления регулярных отчетов о задержках заказов, об объемах и динамике продаж продукции, о поставщиках и др

Отчет анализируется и учитывается на дальнейших этапах планирования, изменяя (при необходимости) программу производства и план заказов

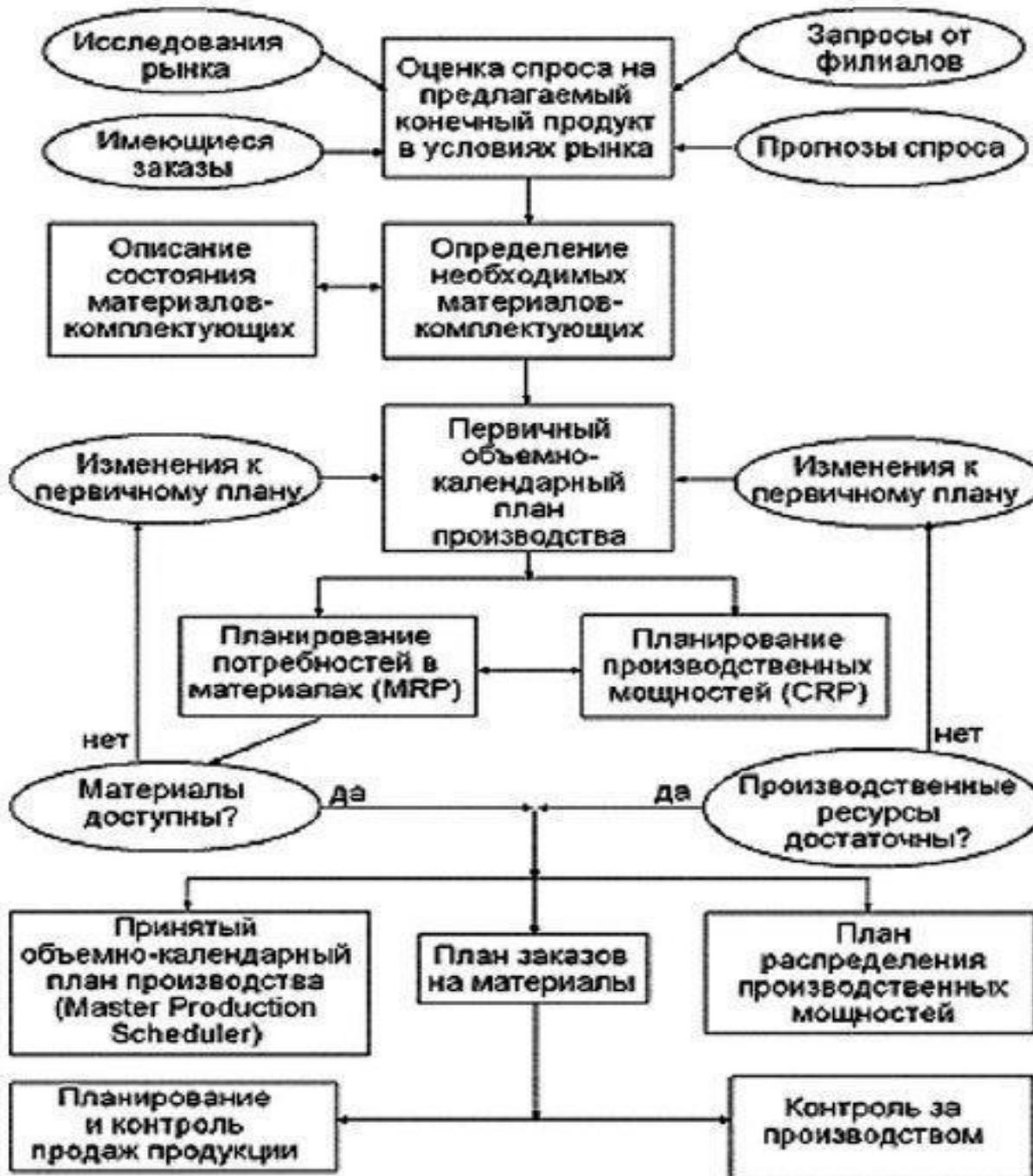
# ДОСТОИНСТВАМ MRP-СИСТЕМ

- значительный объем вводимых данных и их предварительной обработки;
- возрастание логистических затрат на обработку заказов и транспортировку при стремлении фирмы еще больше уменьшить запасы материальных ресурсов или перейти на работу с малыми заказами с высокой частотой их выполнения;
- нечувствительность к кратковременным изменениям спроса;
- наличие отказов из-за большой размерности системы и ее сложности

# СТАНДАРТ MRP II MANUFACTORY RESOURCE PLANNING

**MRPII = MRP + "пропускная способность  
производства" (Manufacturing Capacity)**

1. Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning).
2. Управление спросом (Demand Management).
3. Составление плана производства (Master Production Scheduling).
4. Планирование потребностей в материалах (Material Requirement Planning).
5. Спецификация продуктов (Bill of Materials).
6. Управление складом (Inventory Transaction Subsystem).
7. Плановые поставки (Scheduled Receipts Subsystem).
8. Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control).
9. Планирование производственных мощностей (Capacity Requirement Planning).
10. Контроль входа/выхода (Input/Output Control).
11. Материально-техническое снабжение (Purchasing).
12. Планирование распределения ресурсов (Distribution Resource Planning).
13. Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control).
14. Финансовое планирование (Financial Planning).
15. Моделирование (Simulation).
16. Оценка результатов деятельности (Performance Measurement).



## Общая схема планирования ресурсов производственного предприятия MRP II

# ДОСТОИНСТВА MRP II

- оперативное получение информации о текущих результатах деятельности предприятия в целом и с полной детализацией по заказам, видам ресурсов, выполнению планов;
- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных;
- оптимизация производственных и материальных потоков с сокращением непроизводственных затрат и материальных ресурсов на складах;
- возврат инвестиций, произведенных в информационные технологии;
- поэтапное внедрение и развитие с-мы, с учетом инвестиционной политики предприятия;
- отражение финансовой деятельности предприятия в целом.

# ERP и управление возможностями бизнеса



MRP+FINANCE  
REQUIREMENTS  
PLANNING - FRP)  
=ENTERPRISE RESOURCE  
PLANNING - ERP

В основе ERP-систем лежит принцип создания единого хранилища (репозитория) данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию: плановую и финансовую информацию, производственные данные, данные по персоналу и др

# ERP= MRP II + FRP +DRP

Традиционное ERP – Планирование Ресурсов  
Предприятия

Процесс обработки заказа



*Улучшение эффективности операций  
в традиционном промышленном предприятии*

FRP – финансы,  
DRP –  
управление  
ресурсами  
дистрибуции

**ERP** – интегрированная  
совокупность следующих  
основных подсистем:

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

# Схема организации планирования процессов в масштабе предприятия



# РАЗВИТИЕ ERP

**+Модуль APS (Advanced Planning and Scheduling)** - методика планирования, использующая методы математической оптимизации в составлении календарных планов

**+Модуль CSRP (Customer Synchronized Resource Planning)** - Планирование ресурсов предприятия, синхронизированное с запросами потребителя для взаимодействия предприятия с клиентами: оформление наряд-заказа, техническое задание, поддержку клиентов, планирование ресурсов в зависимости от объема и состава клиентских заказов.      Результат: **ERP II**

**+технологии OLAP + система сбалансированных показателей (Balanced Score Card) + система функционально-стоимостного управления**  
**= BPM (Business Performance Management)**

- управление эффективностью бизнеса

М. позволяет связывать операционные результаты деятельности предприятия с эффективностью реализации миссии компании

# BRM (Business Performance Management) - управление эффективностью бизнеса



Схема развития ПО для автоматизации бизнес-процессов

# ВРМ-СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПОЛНОГО ЦИКЛА УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ

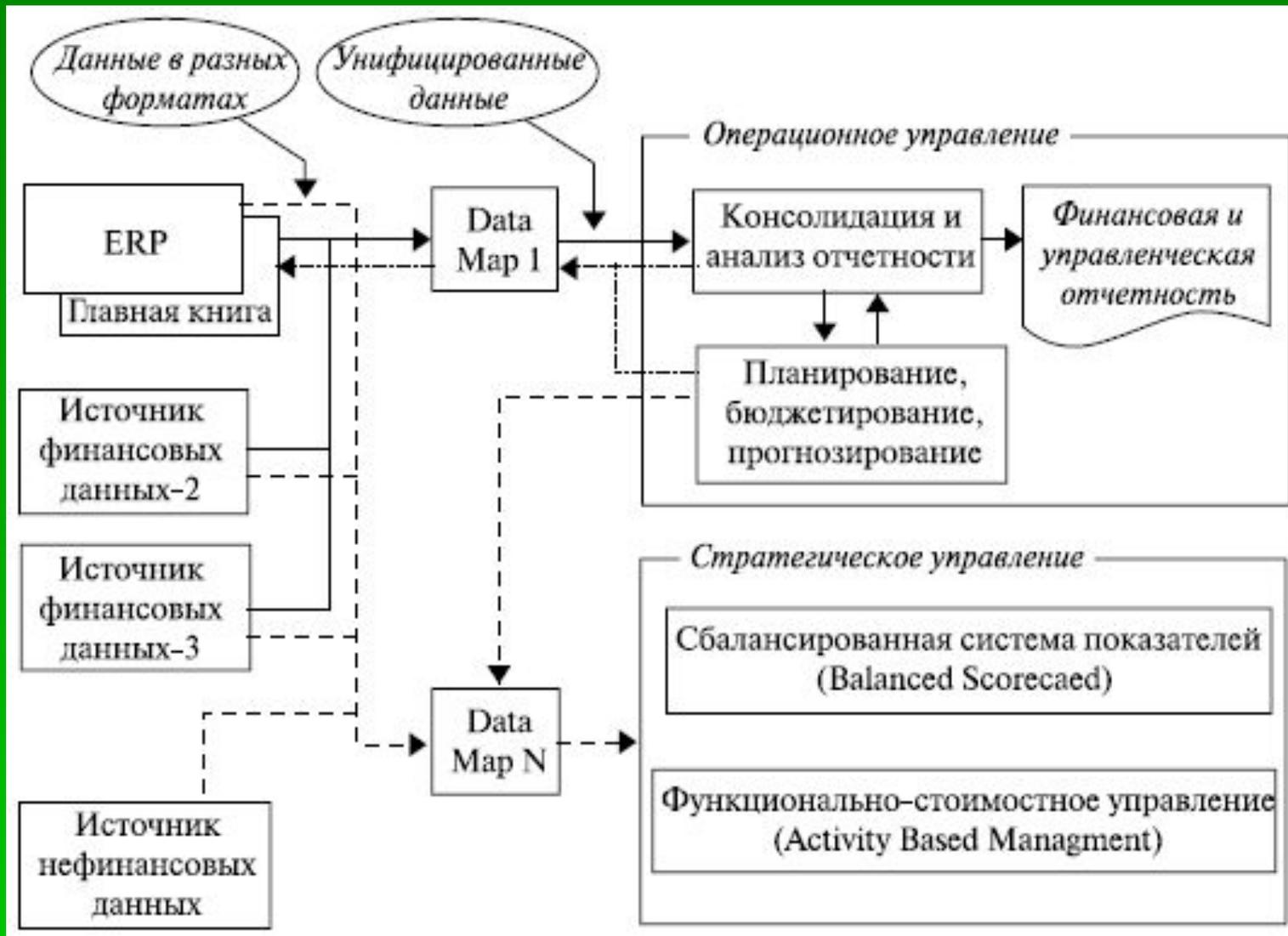
**Разработка стратегии**: выделение целевых показателей бизнеса (ключевых показателей эффективности) и планирование количественных значений их метрик (Key Performance Indicators - KPI). Опора на методологию системы сбалансированных показателей (Balanced Scorecard - BSC).

**Тактическое планирование**. Ориентиры для разработки оперативных планов - KPI. Основной инструмент оперативного планирования - бюджетирование различных аспектов деятельности предприятия.

**Мониторинг и контроль исполнения** бюджетных и производственных планов. Фактические значения по статьям управленческого и финансового учетов вычисляются на основе собранных в хранилище первичных данных. Для сравнения намеченных и достигнутых показателей бюджетов и KPI используются инструменты "план-фактного" анализа на основе многомерного анализа данных OLAP.

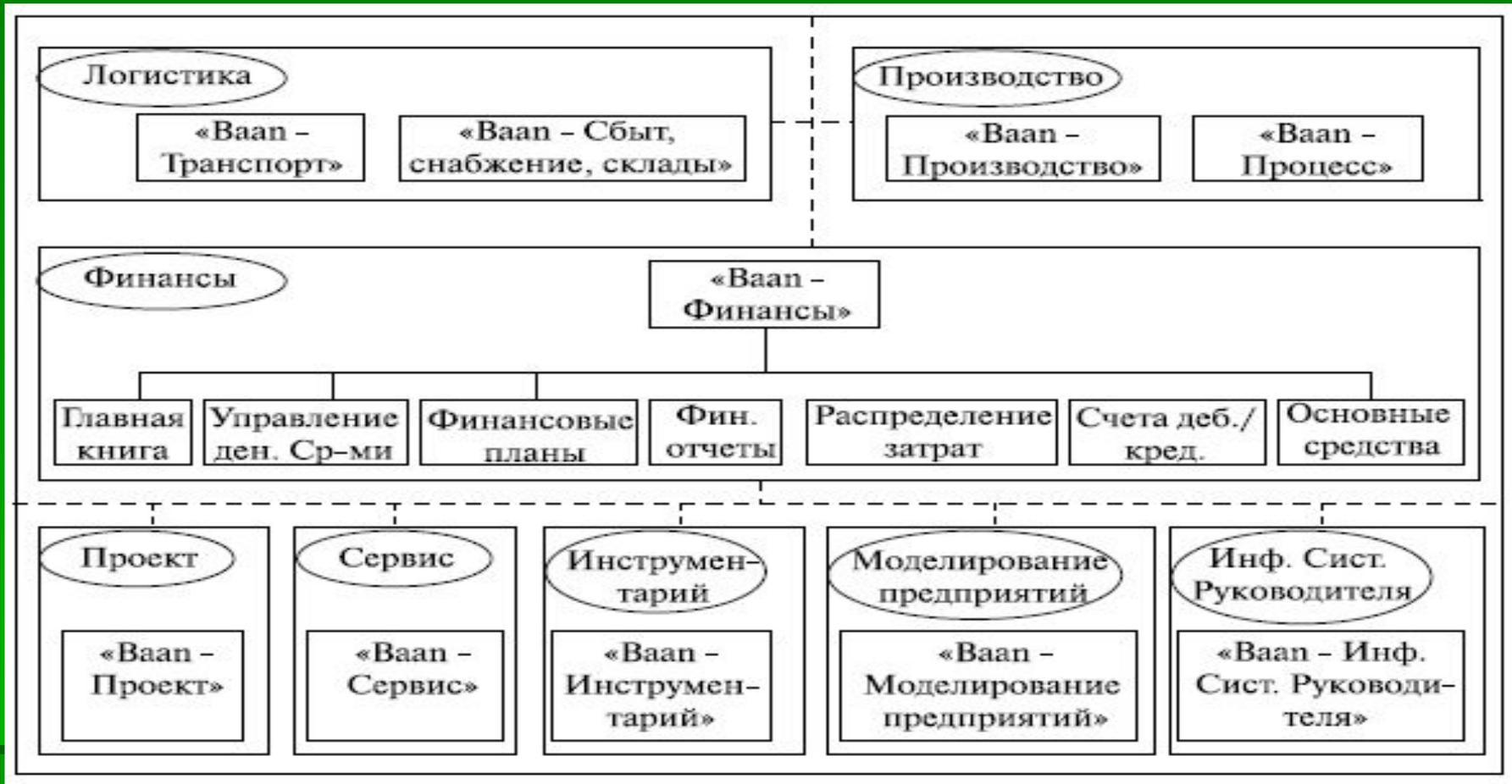
**Анализ и регулирование**. Стратегические планы корректируются в соответствии с реальными условиями. Применяются инструменты прогнозирования и моделирования различных сценариев развития ситуации. Цикл корпоративного управления - стратегия - практическая реализация - замыкается.

# ВЗАМОДЕЙСТВИЕ ERP-ВРМ



Источники:  
CRM;  
SCM;  
AM  
(Assets Management)  
управление активами;  
HRM  
др. - базы данных, электронные таблицы и т. п.

# СОСТАВ ERP-СИСТЕМЫ



Ядро - MRP II +

Управление логистическими цепочками (Distribution Resource Planning - DRP);

Усовершенствованное планирование и составления производ графиков- APS);

Управления взаимоотношениями с клиентами – CRM

электронная коммерция (Electronic Commerce - EC);

Управление данными об изделии (Product Data Management - PDM);

Надстройки Business Intelligence, включающий решения на основе технологий OLAP и DSS;

автономный модуль, отвечающий за конфигурирование системы (Standalone Configuration Engine - SCE);

Модуль детализированного планирования ресурсов FRP (Finite Resource Planning).

# ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ERP- СИСТЕМЫ



# ОСНОВНЫЕ РАЗЛИЧИЯ MRP И ERP

ERP поддерживает

- различные типы производств (сборочного, обрабатывающего и др.) и видов деятельности предприятий (сфера услуг - банки, страх. и торг. компании и др.);
- планирование ресурсов по различным направлениям деятельности предприятия (а не только производства продукции);
- ориентированы на управление распределенным предприятием (взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей).
- ориентированы на финансовые подсистемы;
- добавлены механизмы управления транснациональными корпорациями (поддержка нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности);
- повышенные требования к инфраструктуре (Internet/Intranet); масштабируемости (до нескольких тысяч пользователей), гибкости, надежности и производительности программных средств и различных платформ;
- повышены требования к интегрируемости ERP-систем с приложениями - CAD/CAM/CAE/PDM-системам, АСУТП, системами управления документооборотом, биллинговыми системами и др.), а также с новыми приложениями (например, электронного бизнеса). Именно на базе ERP осуществляется интеграция всех приложений предприятия;
- больше внимания уделено программным средствам ППР и средствам интеграции с хранилищами данных.

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ

1. Постепенное внедрение АИС на отдельных участках своей деятельности ("кусочная" или "лоскутная») автоматизация ( $\Sigma$  в дальнейшем);

2. Комплексная автоматизация:

А. многих направлений деятельности предприятия (бухгалтерский учет, управление персоналом, сбыт, снабжение и т. д.);

А. основных технологических процессов предприятия;

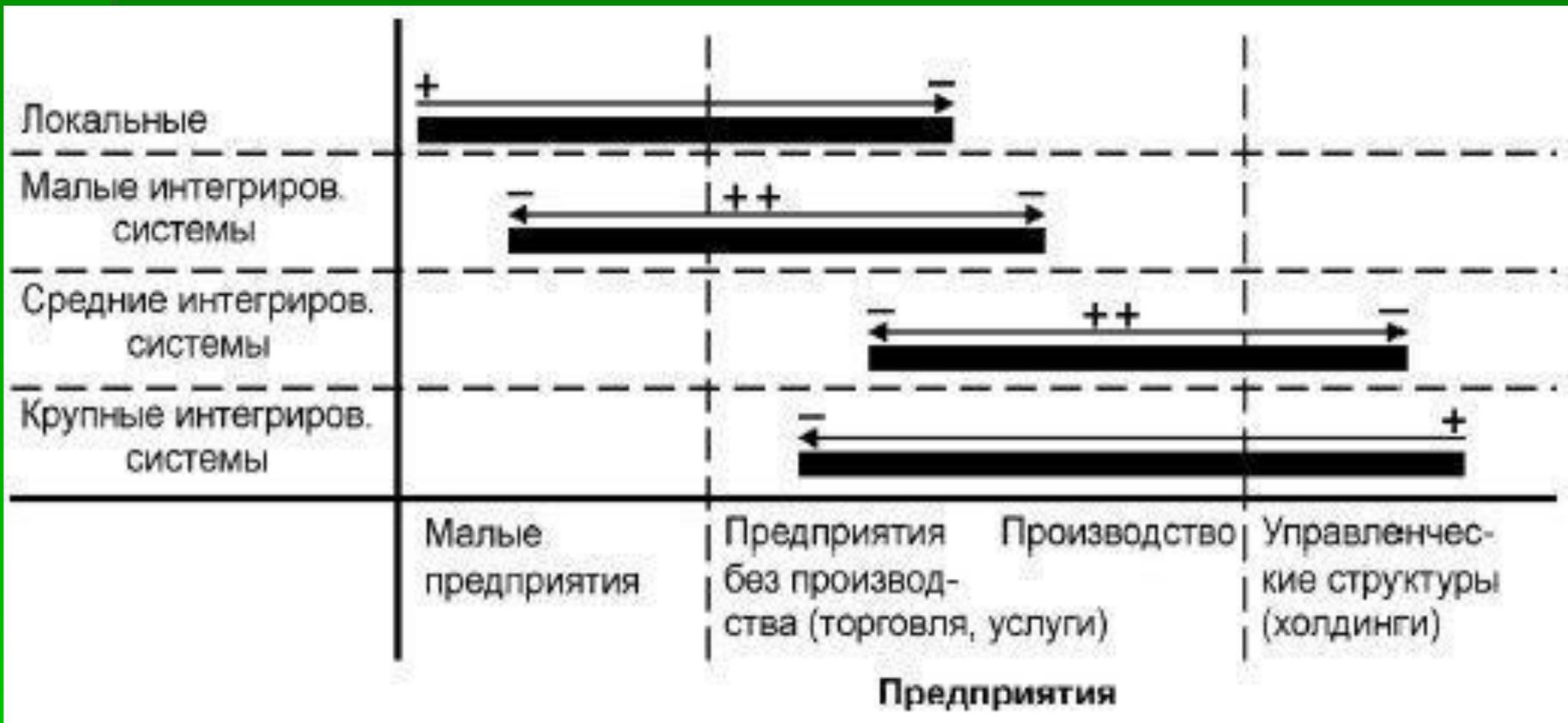
А. собственно управленческих процессов, процессов анализа и стратегического планирования .

Внедрение ИТ:

1. Дискретное пр-во - САПР - (CAD/CAM-Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing);

2. Непрерывное пр-во:- АСТПП – CAE (Computer Aided Engineering), АСУТП (SCADA- Supervisory Control And Data Acquisition)

# Особенности выбора и внедрения ERP-системы



Соотношение размеров бизнеса и типа интегрированной ИС

	Локальные системы	Малые интегрированные системы	Средние интегрированные системы	Крупные интегрированные системы
Внедрение	Простое, коробочный вариант	Поэтапное или коробочный вариант. Более 4 месяцев	Только поэтапное. Более 6-9 месяцев	Поэтапное, сложное. Более 9-12 месяцев
Функциональная полнота	Учетные системы (по направлениям)	Комплексный учет и управление финансами	Комплексный учет, управление, производство	
Соотношение затрат лицензия/ внедрение/ оборудование	1/ 0,5 / 2	1/ 1/1	1/ 2/ 1	1/ 1-5/ 1
Ориентировочная стоимость	5-50 тыс. дол.	50-300 тыс. дол.	200-500 тыс. дол.	500 тыс. > 1 млн. дол.

# Выбор ERP-системы

- высокая стоимость приобретаемого продукта (доходящая до нескольких миллионов долларов);
- большое разнообразие предлагаемых ERP-систем;
- длительность срока подготовки специалистов по внедряемому продукту;
- предпродажный цикл (от нескольких месяцев до нескольких лет);
- сам цикл внедрения (цикл внедрения ERP-системы даже на одной производственной площадке предприятия может длиться до нескольких лет).

S.M.A.R.T. : цели должны быть конкретны-Specific, измеримы Measurable, согласованы - Adjusted, релевантны - Relevant и иметь определенные сроки исполнения - Time of Execution.

Сформулировать основные требования к ERP-системе:

- какие цели хозяйственной деятельности и задачи бизнеса в целом позволит реализовать приобретаемая и внедряемая система;
- какие функциональные области и типы производства она должна охватывать;
- какие процессы следует автоматизировать;
- какие отчеты готовить;
- какие программно-технические платформы использовать

Крупное предприятие может позволить себе инвестировать средства в разработку собственной (под свои конкретные потребности) КИС только при наличии следующих основных условий:

- на рынке нет готового программного продукта, удовлетворяющего предприятие по функциональности, стоимости и условиям сопровождения;
- на предприятии есть мощный ИТ-отдел с опытными аналитиками, менеджерами проектов и программистами;
- есть полная и грамотная постановка задачи;
- существует техническая возможность промоделировать работу созданных программных средств в ходе опытной эксплуатации;
- есть возможность реального сопровождения созданной системы собственными силами;
- возможность тиражирования разработанного ПО для дочерних (отраслевых) предприятий.

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ERP-СИСТЕМЫ

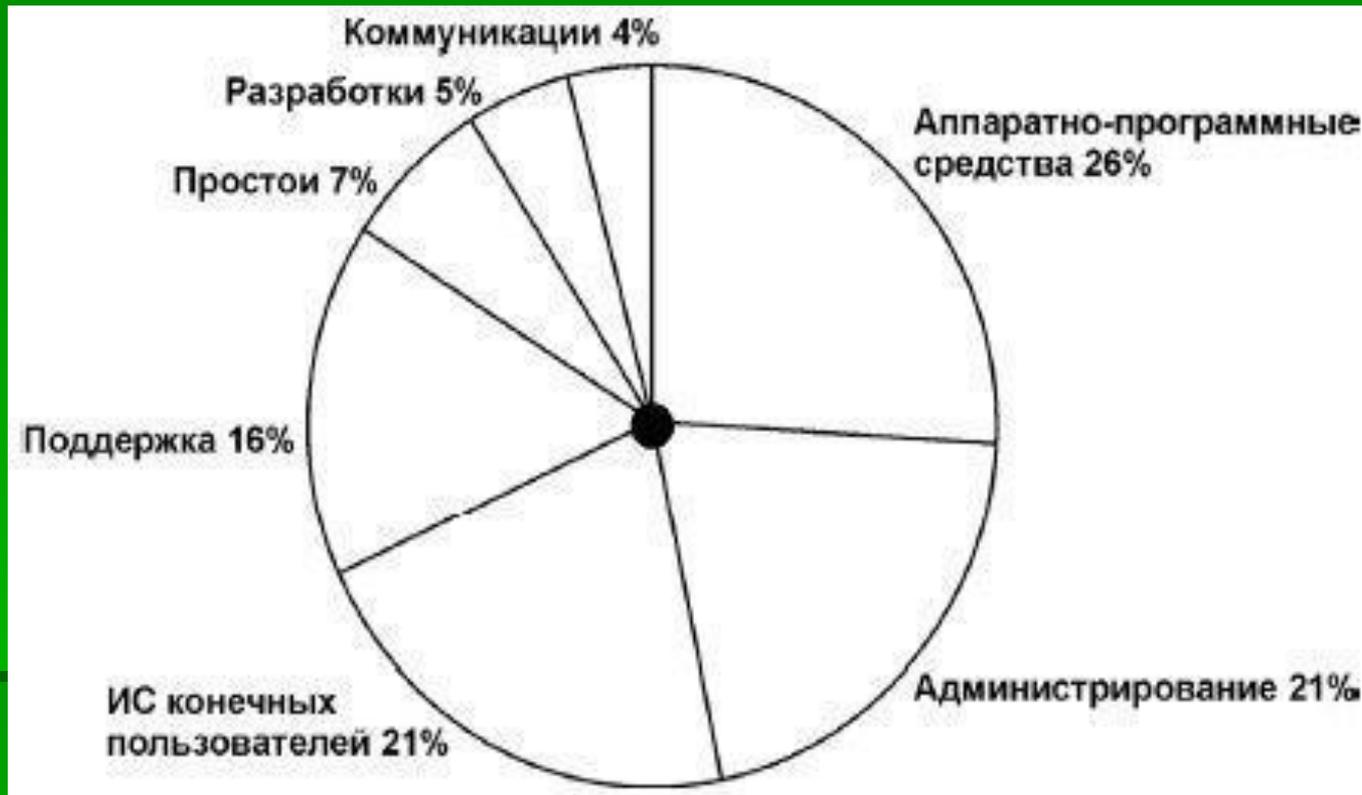
1. Имидж фирмы-разработчика, время ее работы на рынке, репутация самой системы и общее количество успешных внедрений
2. Число успешных внедрений в России
3. Гибкость и открытость
4. Терминология
5. Качество локализации западной системы
6. Географическая близость фирмы-разработчика или компании-внедренца.
7. Российская компания, занимающаяся локализацией и внедрением западной системы (или разработкой и внедрением российской системы).
8. Приемлемость цены системы.
9. Возможность модульного приобретения системы

# Основные технические требования к ERP-системе

1. Возможность интеграции с большим числом программных продуктов (с минимальным уровнем интеграции - на уровне открытых кодов командной строки или поддержки стандарта OLE Automation).
2. Обеспечение безопасности с помощью различных методов контроля и разграничения доступа к информационным ресурсам. Наличие в составе ERP программно-аппаратных средств защиты информации, сертифицированных в ФАПСИ.
3. Масштабируемость для работы с различным числом клиентских мест и возможностью развития системы.
4. Модульный принцип построения системы из оперативно-независимых функциональных блоков с расширением за счет открытых стандартов (API, COM и др.).
5. Желательно применение трехзвенной архитектуры: <сервер базы данных, сервер приложений, клиент>. Клиент при этом может быть "толстым", "тонким" или "сверхтонким".

6. Система должна иметь возможность миграции с платформы на платформу. Обязательно должны быть версии для ОС MS Windows, Novell NetWare и UNIX (и ее клонов).
7. В набор СУБД обязательно должно входить распространенное в России ПО (например, DB2, Oracle, Sybase, MS SQL Server, Informix и др).
8. Поддержка технологий распределенной обработки информации, технологий Internet/Intranet с возможностью работы через "тонкого клиента". Такое техническое решение позволяет использовать стандартные хранилища данных (библиотеки документов, базы данных) из локальных, корпоративных и глобальных сетей, не требуя существенных затрат на дополнительное администрирование.
9. Поддержка технологий многоуровневого электронного архивирования информации на различных носителях (дисковых массивах, CD-ROM, CD-RW, магнитооптических дисках и библиотеках, ленточных библиотеках и др.).
10. Наличие аналитических возможностей и встроенных инструментальных средств (позволяющих самостоятельно наращивать функциональность установленной ERP-системы).
11. Удовлетворительные эксплуатационные характеристики (легкость администрирования, обучения, эргономичность рабочих мест, русскоязычный интерфейс и пр.).

# Оценка эффективности внедрения



Оценивается отдачей от инвестиций (возвратом стоимости вложений).

Примерный состав совокупной стоимости владения (ТСО) ИКИС

Соотношение "стоимость-эффективность" при внедрении MRP/ERP-систем находится в диапазоне 0.25-2.0.

# Оценка эффективности внедрения

1. Время внедрения (Time to Implement - TTI), помимо которого надо учитывать и время, которое потребовалось, чтобы окупить внедрение (общее время называется Time to Benefit - TTB).
2. Возврат инвестиций (Return On Investment - ROI). По данным исследования Meta Group, среднее значение ROI после внедрения ERP- систем составило \$1,6 млн в год. В России своя специфика- внедрение ИКИС "Эверест" (СПб, ф. "БИТ") в ОАО "Водоканал» - внедрение 100 рабочих мест в 15 филиалах "Водоканала" за счет сокращения по меньшей мере половины должностей инвестиции окупились уже через год.
3. Общая сумма затрат предприятия на внедрение ERP-системы (Net Present Value - NPV), в которую входят стоимости программно-аппаратных средств, услуг, зарплаты, расходов после внедрения и отдачи от инвестиций

# ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ERP-СИСТЕМЫ



# Основные проблемы внедрения и использования ERP-систем

- Неэффективность внедрения: до 40% проектов завершаются неудачно,
  - BCG (Boston Consulting Group): около 50% пользователей ERP оценивают свои финансовые, производственные и кадровые приложения как несоответствующие поставленным целям (~30% оценивают внедрение ERP как успешное).
  - 60% менеджеров считают, что внедрение ERP принесло пользу, 52% полагают, что достигли поставленных бизнес-целей, и только 37% отмечают заметный финансовый эффект.
  - 15% считают, что ERP-разработчики не фокусируются на целях ведения бизнеса, 33% полагают, что ERP-разработчики способствуют неоправданным расходам клиентов, а 12%- просто расторгли контракт со своим первым ERP-поставщиком
  - Каждый 5-й внедривший ERP-систему считает, что мог сделать это же за меньшую цену (50% расходов были излишними)
  - средняя стоимость проектов по внедрению ERP- систем, получивших положительную оценку, составляет 7-10 миллионов долларов, а средняя стоимость проекта с отрицательной оценкой - до 90 миллионов .

# Причины неэффективного использования ИКИС



**Standish Group: только в 16% случаев полнофункциональное внедрение ERP-систем заканчивается вовремя и в рамках запланированного бюджета. Почти в 30% случаев внедрение прекращается досрочно, в остальных случаях превышаются сроки/бюджет проекта внедрения или же ограничивается предусмотренная в проекте функциональность.**

**Поставщики ERP-систем предпочитают говорить о своем опыте "продуктивных", а не "успешных" внедрений**

**Сложность эффективной интеграции ERP-систем с приложениями третьих фирм (e-Business): - из 800 опрошенных компаний лишь 15% предоставляют своим клиентам и партнерам возможность проверять состояние заказа непосредственно на Web-сайте, и только от 5 до 10% позволяют им выполнять транзакции (электронные магазины).**

# Ограниченные аналитические возможности ERP

RacifiCorp (дочка ScottishPower, 8000 сотрудников) поставляет электричество 1,4 млн потребителей в 6 западных штатах США, внедрила ERP-с SAP R/3. После интеграции унаследованных систем в среду SAP R/3 стала труднодоступной критически важная бизнес-информация. Пришлось дополнительно внедрять ПО PowerConnect for SAP R/3 и ПО PowerCenter (разработки компании Informatica).

## Решающие факторы в конкурентной борьбе на мировом и российском рынках обозримого будущего:

- скорость расширения функциональных возможностей ERP-системы и их адаптации к нуждам клиента;
- быстрота внедрения систем;
- качество работ по расширению возможностей, адаптации и внедрению ERP-системы;
- возможности производителей обеспечить интеграцию в своих системах ERP, CRM, SCM и e-Commerce функциональности

# СТРУКТУРА СИСТЕМ MRPII/ERP

ПЕРВЫЙ СЛОЙ - методы и средства, которые проверены практикой и закреплены в виде стандартов.

ВТОРОЙ СЛОЙ - устойчивые, часто применяемые методы и приёмы (не носят обязательного характера).

ТРЕТИЙ СЛОЙ - информационные технологии, представляющие собой "know-how" фирм-разработчиков.

# ВНЕДРЕНИЕ MRP II/ERP ПРИВОДИТ:

- к сокращению запасов на 8-30%
- к росту производительности труда  
- на 8-27%;
- возрастанию количества заказов,  
выполненных в срок - на 7-20%

# Технология EAI

охватывает архитектуру,  
аппаратное и программное  
обеспечение и процессы

## **УРОВНИ EAI :**

- 1. Интеграция инфраструктуры** изменения и унификация базовых элементов ИС — аппаратной платформы, операционной системы, службы каталогов, сетевых средств и т.п.
- 2. Интеграция бизнес-процессов**
- 3. Интеграция приложений**
- 4. Интеграция данных (DI)**
- 5. Стандарты интеграции**
- 6. Интеграция платформ**

# ИНТЕГРАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

автоматизация бизнес-процессов организации на основе единой инфраструктуры по созданию и управлению бизнес-процессами

- моделирование бизнес-процессов;
- соблюдение правил выполнения бизнес-процессов;
- единый интерфейс для выполнения задач в рамках бизнес процессов;
- контроль за выполнением и аудит бизнес-процессов;
- изменение бизнес-процессов в соответствии с требованиями бизнеса;
- анализ выполнения и оптимизации бизнес-процессов

# ПРОБЛЕМЫ:

1. Какие слова (абстракции) использовать для описания бизнес-процессов и как из этих слов складывать понятные системе фразы?
2. Логика управления бизнес-процессом перемешана с остальной частью приложений (со сложными алгоритмами, интерфейсом пользователя и т. д.). Интуитивно понятно, что не следует углубляться в детали, но у каждого человека свои представления о «разделительной черте».
3. Существует разрыв между владельцами процессов и разработчиками, который препятствует созданию систем процессного управления, поэтому нет понятного владельцам процесса соответствия между поведением работающей системы и тем, что написано в техническом задании на нее.

# BPEL- Business Process Execution Language

1. BPEL- продуманный и цельный подход к описанию бизнес-процессов и четко зафиксированные абстракции (слова).
2. Набор средств для детализации описаний бизнес-процессов ограничен спецификацией BPEL. Если с ее помощью нельзя описать сложную логику, значит, эта логика д.б. вынесена за рамки описания бизнес-процесса и реализована в виде сервиса, Сознательная граница между тем, что делает владелец процесса, а что — разработчик.
3. Строгие рамки описания бизнес-процесса вынуждают автора сосредоточиться на бизнес-стороне задачи и ориентироваться на уже существующие механизмы исполнения бизнес-процессов. Механизмы- «движки» исполнения БП.

# Business Process Execution Language -BPEL или BPEL4WS

## ЯЗЫК

---

- описания бизнес-процессов, выполняемых с помощью Web-сервисов;
- описания динамики событий
- протоколов взаимодействия приложений

## ВКЛЮЧАЕТ:

- Традиционные элементы, позаимствованные из моделей workflow,
- асинхронные вызовы веб-сервисов,
- "длинные" транзакции и связанные с ними механизмы обработки ошибок.

*Первая версия BPEL - март 2003 г.; утвержден в качестве стандарта организацией OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, организация по продвижению стандартов в области структурированной информации).*

**BPEL — язык со свойствами декларативного и процедурного программирования (операции: организация циклов, ветвление, параллельное выполнение, ожидание, генерация ответа и др).**

**В основе BPEL лежит XML. Программа на BPEL интерпретируется во время исполнения, при этом выявляются ключевые слова и выполняется соответствующая обработка.**

# WS-BPEL 2.0

- Web-сервисы появились как средство довести функциональность разнородных систем до всей организации, но сами по себе они не ориентированы на нужды интеграции и координации бизнес-процессов

WS-BPEL 2.0 не является обратно совместимой с BPEL4WS 1.1 версией. Вершина иерархии Web-сервисов; средство для организации взаимодействия сервисов- «оркестровка».

Включает языковые конструкции — последовательности, действия (activities), вызовы, назначения и операторы условной логики — для вызова других сервисов и организации их совместной работы. Недостаток: отсутствие поддержки взаимодействия между людьми и subprocesses.

IBM и SAP предложили свое расширение BPEL — **BPEL4People**, поддержки subprocesses нет. Можно имитировать subprocess — определив целый бизнес-процесс как независимый сервис и вызвать его при помощи действия «вызов» (invoke activity).

Совокупность расширений для subprocesses **BPEL-SPE (Extensions for Sub-Processes)**.

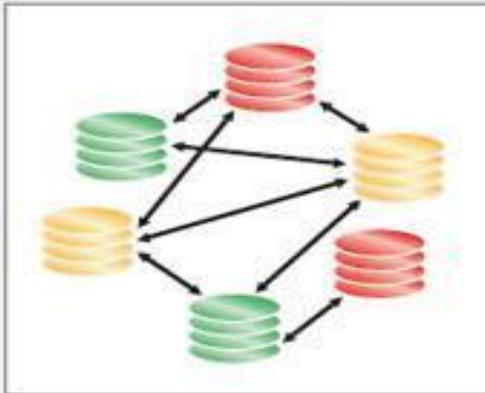
# ИНТЕГРАЦИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

объединение данных или функции одного приложения с другим, благодаря чему обеспечивается интеграция, близкая к реальному времени (интеграция B2B, внедрение CRM-систем, построение web-сайтов..

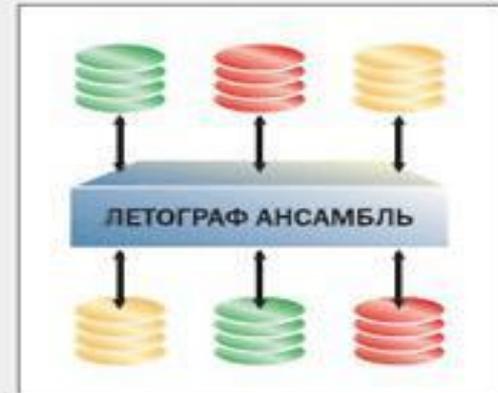
## ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ (DI) –

идентификация (определение местонахождения) и каталогизация данных, построение модели данных. По завершении этих трех шагов данные можно совместно использовать/распространять в системах баз данных.

## Два подхода к интеграции приложений:



**Интеграция приложений по принципу «каждый с каждым»** по мере развития деятельности организации будет значительно сдерживать развитие бизнеса, так как при добавлении новых приложений и даже при изменении одного или нескольких ключевых бизнес-процессов придется перепрограммировать соответствующие механизмы взаимодействия систем.



**Более эффективный подход к интеграции** – создание единого информационно-управленческого пространства. Единая интеграционная платформа, объединяющая информационные системы организации, значительно упрощает подключение систем, уменьшает число связей и делает взаимодействие более надежным.

«Точка — точка» (peer-to-peer или p2p)  
Особенности:  
взаимодействие подсистем по схеме полного графа;  
специфическая интерфейсная связь (в виде конвертеров данных с языка одной подсистемы на язык другой).  
Число дуплексных связей  $N(N-1)/2$ ,  
где  $N$  — число ПС,  
Только для малых  $N$ .

Число связей –  $N$ , промежуточная интегрирующая среда

### ФУНКЦИИ ИС:

- выполнение сценариев транзакций,
- взаимодействие приложений,
- протоколирование и мониторинг состояния,
- обмен сообщениями между ПС,
- алгоритмы маршрутизации и доставки сообщений

# КОРПОРАТИВНАЯ СЕРВИСНАЯ ШИНА ESB

Enterprise Service Bus — ПО промежуточного слоя, используемое для передачи данных между приложениями, поддерживающее **Web-службы** на основе **протокола SOAP**, языка **WSDL**, спецификации **UDDI**, а также сервисы: обработка и проверка сообщений, маршрутизация, балансирование нагрузки и др. Некоторые сервисы встроены в основание шины, другие — исполняются в модулях расширения

## Задачи ESB:

- **распределение сообщений между сервисами;**
- **конвертация транспортных протоколов между источником запроса и сервисом;**
- **конвертация форматов сообщений между источником запроса и сервисом;**
- **управление бизнес-событиями различных источников**

**Web-служба** может быть вызвана любым из следующих способов:

1. Напрямую и синхронно;
2. Синхронно через брокера;
3. Асинхронно через брокера

### **ESB является брокером:**

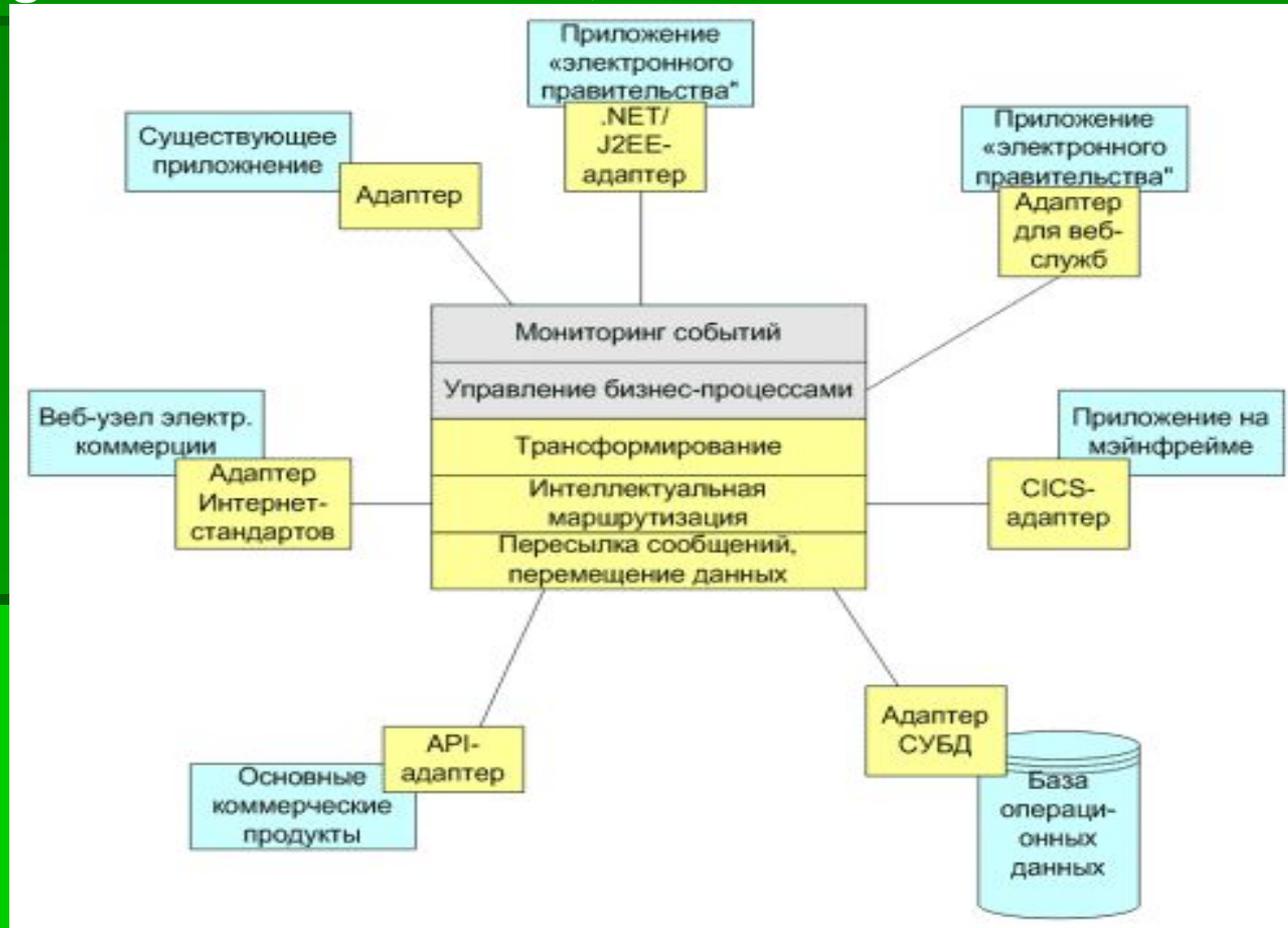
- поддерживает вызов службы в синхронном и асинхронном режимах;
- разрешает передачу данных и уведомлений о событиях между приложениями;
- помогает потребителям найти провайдеров и управляет деталями взаимодействия

**Синхронная ESB** является шлюзом служб, которая выступает как центральный координатор множества служб.

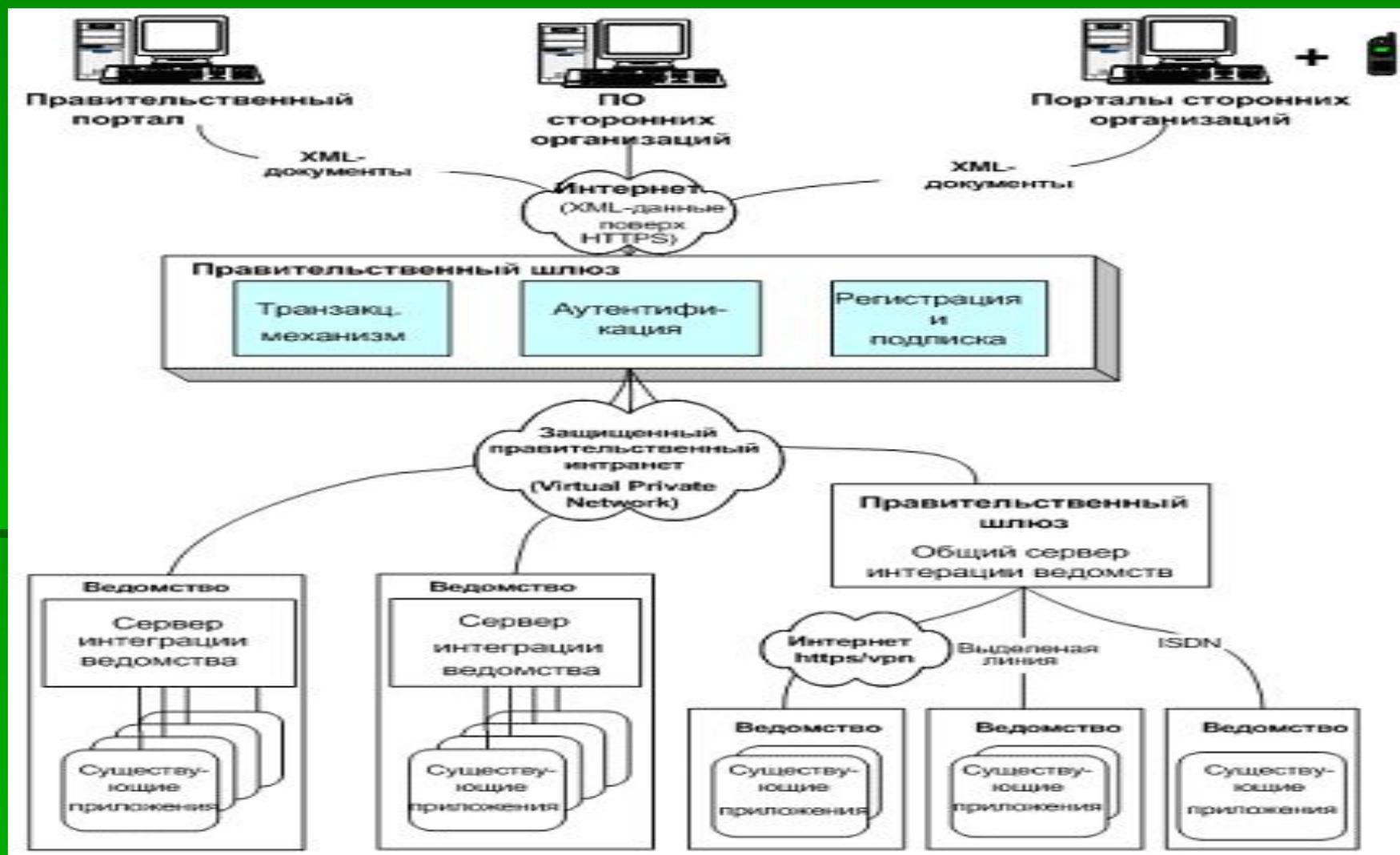
**Асинхронная ESB** является шиной сообщений, чьи службы поддерживают также способности Web-служб к самоописанию и обнаруживаемости

# БРОКЕР СООБЩЕНИЙ

- В2В, EAI. Технологическим фундаментом брокера сообщений является ПО промежуточного слоя пересылки сообщений, Messaging-Oriented Middleware, MOM.



# ПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЙ ПОРТАЛ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

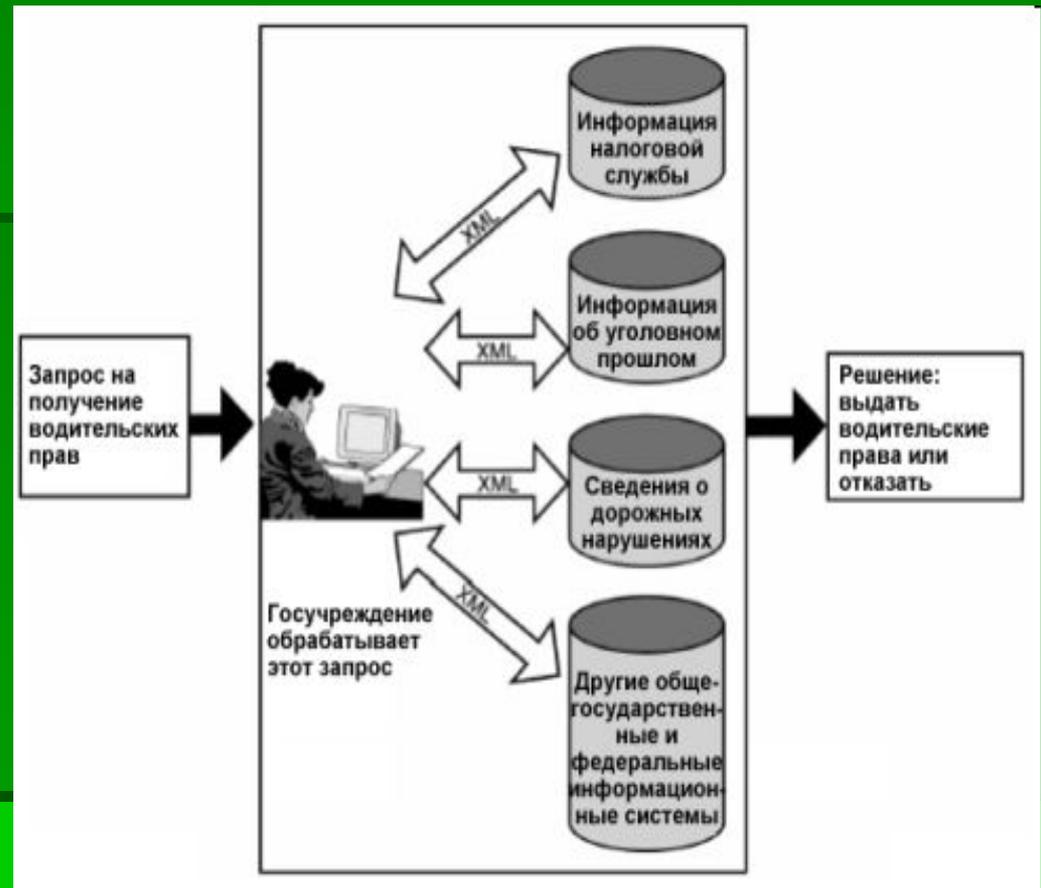


# СТАНДАРТЫ ИНТЕГРАЦИИ

Форматы, которые поддерживают использование и распространение информации и бизнес-данных:

**COM/DCOM, CORBA, EDI, JavaRMI, XML**

- Express (из стандартов STEP),
- формат EDIFACT
- BPEL (для описания бизнес-процессов)
- RDFS (для поддержки семантической согласованности данных).



Для унификации способов обмена используют транспортные протоколы- протокол HTTP.

В компонентно-ориентированной среде используют протоколы SOAP, UDDI и WSDL.

# ПО ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ

(комплексные интегрирующие пакеты)

- Microsoft BizTalk - удобное и широко распространенное средство интеграции приложений;
- Oracle BPEL Process Manager - инструмент интеграции с "родной" поддержкой языка исполнения бизнес-процессов BPEL;
- Tibco Rendezvous, Tibco EMS - системы передачи сообщений для построения транспортной системы;  
Tibco BusinessWorks - мощный инструмент исполнения бизнес-процессов;
- IBM Websphere - широкий набор инструментов для управления бизнес-процессами и интеграции приложений, включающий в себя транспортную среду

# ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СРЕДЫ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ

CASE-системы  $\approx$  инструментальными средам разработки ПО  $\approx$  интегрированным средам разработки программного обеспечения - **INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT, IDE** или средам быстрой разработки приложений - **Rapid Application Development, RAD**

## Среда разработки:

- текстовый и графический редакторы,
- компилятор и/или интерпретатор,
- средства автоматизации сборки, отладки, документирования программ и управления версиями.

**Microsoft Visual Studio, NetBeans, Eclipse, SunStudio, Turbo Pascal, Borland C++, DrPython, Borland Delphi, XCode**

# ИНТЕГРАЦИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

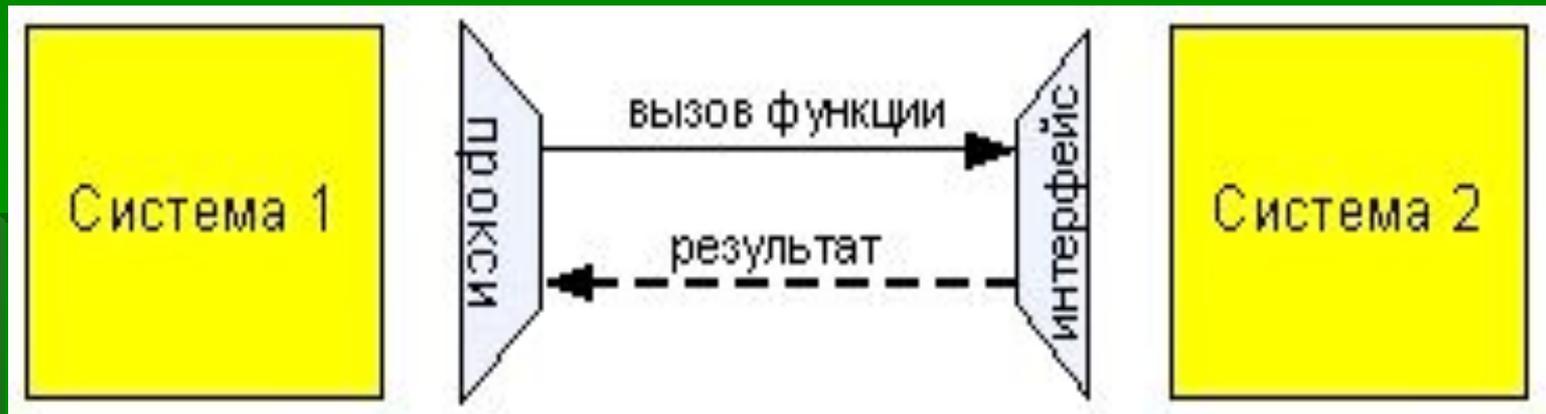
(ENTERPRISE INFORMATION INTEGRATION, EII).

**Интеграция данных** - извлечение, преобразование и загрузка (extraction, transformation, loading, ETL) данных из различных систем в единый склад данных, предназначенный для обработки и анализа (подготовки отчетности). Хранилища и витрины данных являются такими складами данных, а инструменты ETL - это компоненты "интеграции данных".

- **Интеграция информации** - Enterprise information integration, EII - это интеграция данных из многочисленных систем в унифицированное, согласованное и точное представление, которое предназначено для изучения и обработки данных

	Данные	цель	Целевые пользователи
Интеграция данных	Исторические	Анализ тенденций	ЛПР
Интеграция приложений	Актуальные	Синхронизация	Корпоративные IT-отделы
Интеграция информации	Актуальные	Эффективность	Конечные пользователи

# ОСОБЕННОСТИ EII



ETL и EAI - технологии активной доставки данных, "проталкивания" (push):

EAI передает сообщения от одного приложения к другому по концентратору (hub) или шине (bus);

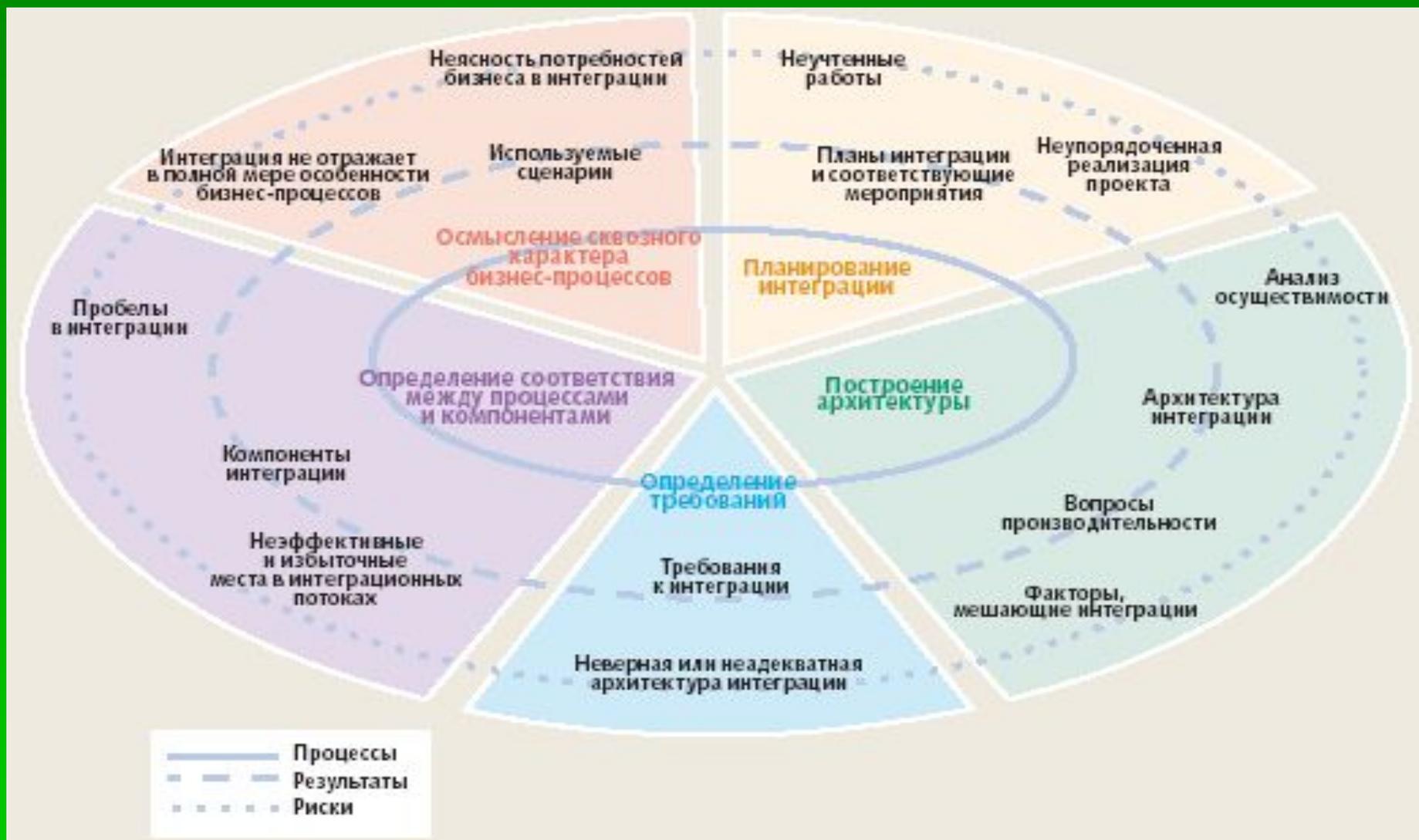
ETL использует физическое перемещение данных из одного местоположения в другое, создавая при этом в складах данных избыточные копии данных;

EII - технологией извлечения ("вытягивания") информации (pull), при которой объединенный запрос находит данные, необходимые для пользовательского приложения, и вставляет их в представление с пользовательским контекстом.

# ТЕХНОЛОГИЯ WORKFLOW

- Мониторинг и обработка событий в прикладной системе
- Обмен данными между прикладной системой и подсистемой управления процессами.
- Маршрутизация объекта вне прикладной системы  
Объект- документ, электронная форма, файл, отчет, запись справочника и пр..
- Специализированная обработка прикладного объекта в рамках подсистемы управления процессами
- Совместное использование справочной информации

# МЕТОДОЛОГИЯ ИНТЕГРАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ (enterprise integration methodology, EIM)



# ПРЕИМУЩЕСТВА EAI

- Снижение издержек на интеграцию разнородных приложений посредством приведения информации к единым форматам обмена данными;
- Упрощение администрирования и снижение расходов благодаря управлению всеми компонентами с помощью единой консоли управления;
- Уменьшение расходов благодаря деятельности единой службы технической поддержки.
- Обеспечение всех интеграционных потребностей предприятия с помощью единого решения, исключающего дублирование функций и разрешающего конфликты конкурирующих компонентов;
- Поддержка масштабируемости системы и исключение рисков совместимости;
- Использование преднастроенных интерфейсов (адаптеров) для подключения различных бизнес-приложений к единой системе интеграции

# Контрольная работа

- На листочке:
  - Фамилию и имя
  - Группу
  - Ответы на вопросы
  - Обратная связь
    - Вопросы, замечания, предложения

# Контрольная работа

1. «Кусочный» или «лоскутный» подход -  
непременный спутник интеграции современных  
АС (ИКИС). Опишите примеры из личного  
опыта.
2. Для MRP/ERP-систем характерна 3-х слойная  
структура. Назовите методы, средства и  
укажите их принадлежность к слою в той или  
иной системе, с которой Вы имели дело.