

**Аполов Олег Геннадиевич**

# **Информационные ресурсы и технологии в производственном менеджменте**

**Курс лекций**

**Уфа - 2013**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Предпосылки внедрения современных интегрированных систем управления предприятием. ....	4
1. Современные концепции управления производством и их реализация в корпоративных информационных системах. Стандарты управления производством MRP/ERP .....	9
1.1. От MRP к ERP .....	9
1.2. Современная структура модели MRP/ERP .....	12
1.2.1. Управление запасами .....	13
1.2.2. Управления снабжением.....	13
1.2.3. Управление сбытом.....	14
1.2.4. Управления производством.....	14
1.2.5. Планирование .....	15
1.2.6. Управление сервисным обслуживанием.....	16
1.2.7. Управление цепочками поставок.....	16
1.2.8. Управление финансами .....	17
1.3. Реализация стандартов управления в корпоративных информационных системах (КИС) .....	18
1.3.1. Краткий обзор систем управления бизнесом .....	18
1.3.2. BAAN, BAAN IV .....	27
1.3.3. SAP, R/3 .....	29
1.3.4. Oracle, Oracle Application.....	31
1.3.5. QAD, MFG/PRO.....	33
1.3.6. Сравнительные характеристики систем.....	36
2. Синхронизация внедрения ERP-системы с системой менеджмента качества .....	39
2.1. Связь между ERP-стандартами и стандартами качества серии ИСО 9000.....	39
2.2. ERP-стандарты и Стандарты Качества как инструменты реализации принципа «Непрерывного улучшения».....	45
2.2.1. Уровни Непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI) .....	45
2.2.2 Цикл BPI перехода на следующий уровень.....	49
2.2.3 Цикл BPI - балансировка и внутренняя рационализация (переход с I уровня на II) .....	52

2.2.4 Цикл ВРІ - объединение с поставщиками (переход с II уровня на III)	52
2.2.5 Цикл ВРІ - рационализация и развитие клиентов (переход с III уровня на IV)	53
2.2.6 Цикл ВРІ - одержимость качеством (переход с IV уровня на V)	54
2.3. Результаты , необходимые для выхода на следующий уровень ВР	55
2.3.1. Ключевые процессы и экономический эффект перехода на II-й уровень ВРІ	55
2.3.2. Оценка достижения II-го уровня ВРІ по ключевым процессам	57
2.3.3. Планирование (ИСО 9001:2000—«7.1.Планирование процессов реализации »)	58
2.3.4. Управление требованиями потребителя (ИСО 9001:2000 – «7.2 Процессы , связанные с потребителем »)	61
2.3.5. Управление снабжением (ИСО 9001:2000 – «7.4 Закупки »)	63
2.3.6. Диспетчирование производства (ИСО 9001:2000 – «7.5.1 Управление деятельностью », «8.2.3 Измерение и мониторинг процессов »)	65
2.3.7. Обеспечение качества Готовой Продукции (ИСО 9001:2000 «8.2.4 Измерение и мониторинг продукции »)	66
2.3.8. Управление складскими запасами (ИСО 9001:2000 – «7.5.2 Идентификация и прослеживаемость » , «7.5.4 Консервация продукции »)	68
2.4. Области знаний, позволяющие успешно применять ВРІ	69
3. Понятие и значение информационной системы предприятия.	72
3.1. Свойства и значение современных АСУП для управления предприятием	72
3.2. Концепция управления качеством QM	79
4. Архитектура корпоративных информационных систем	81
4.1. Понятие архитектуры АСУП ее основные компоненты	81
4.2. Организация логической структуры АСУП. Метод реинжиниринга. ..	81
4.3. Бизнес-логика. Бизнес-модели. Средства компьютерной поддержки. .	82
4.4. Средства компьютерной поддержки процессов моделирования и разработки информационных систем.	86
4.5. Основные бизнес процессы предприятия. Системы поддержки принятия решений.	89
4.6. Организация физической структуры АСУП	91

4.7. Организация программной структуры АСУП.....	97
4.8. Особенности разработки программных модулей и модуля бизнес-процесса .....	105
5. Особенности современных технологий.....	107
5.1. Современные технологии организации ввода данных в корпоративных информационных системах .....	107
5.2. Понятия интеллект-технологии в современных АСУП .....	108
5.3. Internet - технологии в управлении .....	114
5.4. Информационные технологии организации электронного документооборота.....	120
5.5. Развитие содержательной части модуля АСУП Модуль настройки... ..	123
5.6. Функциональные задачи АСУП и основные модули АСУП. Интеграция .....	127

## **Введение. Предпосылки внедрения современных интегрированных систем управления предприятием.**

В последние годы после продолжавшегося целое десятилетие тяжелого кризиса в промышленности России наблюдается заметное оживление. Намечившаяся стабилизация внутреннего рынка способствует повышению эффективности деятельности российских промышленных предприятий и делает для них актуальными проблемы обновления техники и технологии, совершенствования системы управления и снижения издержек. Современные российские предприятия переживают сегодня посткризисную фазу, которая определяется как предшествующей историей, так и современными тенденциями рынка.

Наблюдавшийся с 1991 по 1998 гг. в спад промышленного производства в России был обусловлен целым рядом факторов, которые по отношению к предприятиям можно условно разбить на две группы: внешнюю и внутреннюю. К внешним факторам относятся:

- затянувшаяся на десятилетие структурная перестройка народного хозяйства;
- разрыв старых еще социалистических хозяйственных связей;
- инфляция и инфляционные ожидания, ведущие к огромным процентным ставкам за пользование краткосрочных банковских кредитов, которые промышленные предприятия не в состоянии отработать;
- хроническая нехватка денежных ресурсов у предприятий, что ведет к цепочке неплатежей и преобладанию бартерных эрзацсхем расчетов предприятий между собой;
- спад инвестиционной активности и катастрофический износ основных фондов предприятий и т.д. Важнейшими внутренними факторами, влияющими на положение предприятий, являются:
  - уровень технологии, используемой на предприятии (возраст парка технологического оборудования и его структура, уровень обслуживания и ремонта оборудования, уровень транспортно-складского обеспечения, уровень прогрессивности технологических процессов по стадиям производства и т.д.);
  - состояние организации производства (уровень специализации цехов и участков, уровень ритмичности производства, уровень загрузки производственных ресурсов, уровень операционного планирования и диспетчирования производства, нормирование и т.д.);
  - совершенство управления предприятием (уровень стратегического планирования и формирования оптимальной производственной программы, уровень маркетинга и про гнозирования,

уровень ассортиментного планирования, наличие контроллинга производственно-финансовой деятельности – то есть учет и анализ, технология принятия управленческих решений, мотивация персонала, контроль исполнения и т.д.).

Как показывает практика, несмотря на то, что все российские предприятия находятся практически в одинаковых внешних условиях, среди них есть такие, которые адаптировались к внешней среде и работают вполне успешно. Следовательно, упадок многих предприятий объясняется не только наличием неблагоприятных внешних условий, но также и внутренними причинами, определяющими чрезвычайно высокий уровень производственных затрат.

В современных российских условиях, когда большинство предприятий не имеет серьезных возможностей для получения объемных инвестиций, первые шаги по повышению эффективности приходится делать на базе существующих технологий, оптимизируя в первую очередь организацию хозяйственной деятельности и управление. Для того, чтобы наиболее эффективно реорганизовать предприятие, адаптировать его к современным условиям хозяйствования, полезно обратиться к мировому опыту, к тем формам и методам управления предприятия, которые стали мировыми стандартами.

В обзорах Gartner Group приводится график соотношения спроса и предложения в США в период с 1945 г. по 1997 г. (см. рис.1).

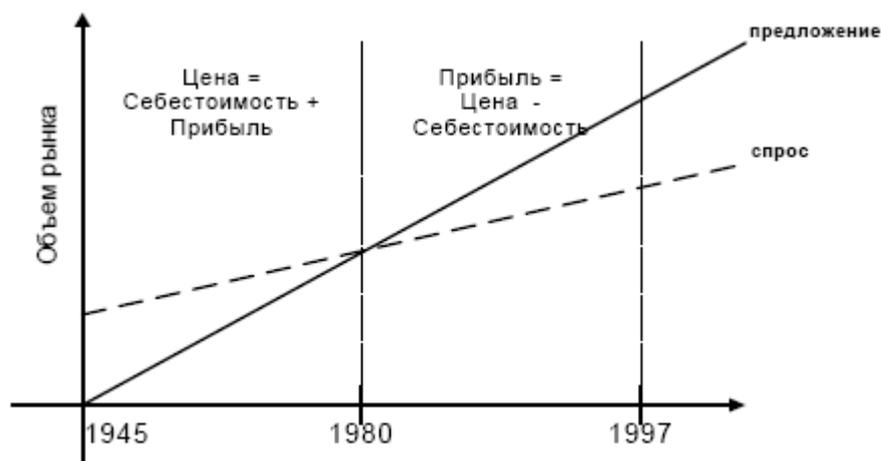


Рис. 1. Соотношение спроса и предложения на рынке США

Как видно, по соотношению спрос / предложение можно выделить два периода:

- с 1945 по 1980 гг. – это дефицитный рынок, когда спрос существенно превышал предложение и производитель диктовал

потребителю цены на готовую продукцию. Цена в данный период привязывалась к себестоимости продукции и той норме прибыли, которую компания-производитель устанавливала, исходя из потребностей своего развития;

- начиная с 1980 г. в США (да и во всем «западном» мире) происходит перелом соотношения спроса и предложений (данный срок является усредненным, для многих отраслей и предприятий этот перелом происходил в разные периоды и процесс этот еще не закончен); рынок в целом становится конкурентным, то есть цена на продукцию начинает определяться исключительно конъюнктурой рынка и для того чтобы получить необходимую прибыль и не понести убытков, предприятия должны снижать себестоимость своей продукции.

Для нашей страны, таким переломным годом стал 1992 г., когда в результате «экономической реформы» (а точнее, революции) отечественные предприятия в одночасье из дефицитного рынка переместились в рынок конкурентный, причем конкурировать пришлось сразу же с мировыми производителями, у которых соотношение цена/качество на продукцию было много предпочтительнее.

Таблица 1.

Развитие социально-экономических отношений по данным Gartner Group

	1960	1980	1990
Рынок	«Экономика к Производству»	«Экономика к Рынку»	«Экономика к услугам»
Продолжительность жизни продукции	10 лет	Несколько лет	Менее 1 года
Конкуренция	Отсутствует	Национальный масштаб	Мировой масштаб
Производство	Массовое	По партиям	Синхронное
Качество	Брак > 10 %	Брак 1 % «Система Качества»	P.P.M. TQM
Обновление запасов	2-5 раз в год	5-50 раз в год	50-100 раз в год
Тип Управления	По Заказам	MRP	MRPII/ERP, JIT
Базовые Данные	Прошлый опыт	Прогноз	Заказ

Если рассматривать развитие социально - экономических отношений в западных странах (см. Таблицу 1) в период перехода от дефицитного к конкурентному рынку, то следует отметить, что в 90-е годы:

- деятельность компаний нацелена на непрерывное улучшение обслуживания клиентов (потребителей) по приемлемым для последних ценам;
- продолжительность жизни продукции сокращается по сравнению с предшествующим десятилетием в несколько раз;
- повышается качество продукции и уменьшается ее себестоимости (жесткая конкурентная борьба концентрируется вокруг «бездефектного производства» ( Defects Per Million Opportunities - DPMO (PPM) ... - PPM.) и использования философии «Тотального управления качеством» (Total Quality Management - TQM), внедрение философии управления производством и запасами «точно в срок» (Just in Time - JT), что ведет к обновлению запасов материалов и комплектующих 50 – 100 раз в год и сокращению производственного цикла);
- планирование выпуска готовой продукции, опирается на заказ, то есть на идеологию – «производить только то, что уже продано» (производство синхронизируется с потребностями покупателей).

Российские предприятия к 90-м годам по развитию экономических отношений находились на уровне, характерном для западных компаний в 60-е годы. И именно в таком положении они были поставлены не просто в условия конкурентного рынка, а в условия конкуренции с лучшими мировыми производителями. Заслуживает удивления и восхищения тот факт, что многие из них не просто выжили, но и научились эффективно работать в новых условиях.

Сегодня производства с неэффективной организацией, где не ведется борьба со всеми видами потерь (в том числе не сокращаются различные запасы, которые в мировой практике рассматриваются как наихудший вид потерь), и производители низкокачественной продукции быстро становятся банкротами, в результате конкурентной борьбы с эффективными производителями высококачественных товаров.

Мировой опыт показывает, что успеха достигают те компании, которые балансируют производственные, коммерческие и финансовые цели, то есть рассматривают предприятие как единую производственно-сбытовую систему (ПСС), связывающую воедино такие сферы как:

**маркетинг – создание новых изделий – снабжение – производство – сбыт – доставка продукции потребителю – сервисное обслуживание** (см. рис. 2), и используют промышленные стандарты MRP/ERP в качестве базовой бизнес - модели, нацеленной на достижение экономической эффективности.

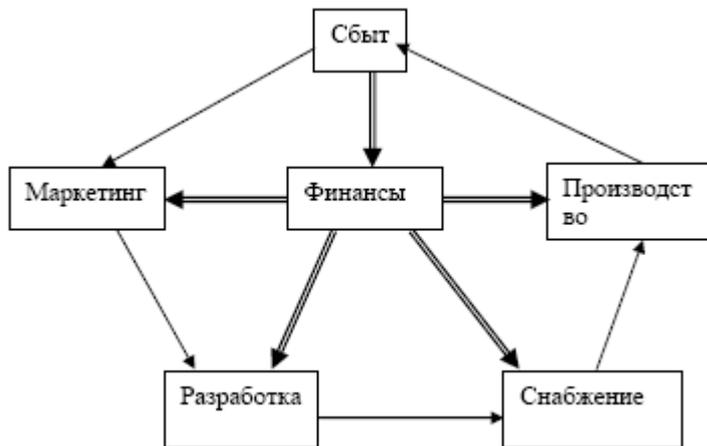


Рис.2. Производственно сбытовая система

ERP-модель облегчает интеграцию деятельности всех подразделений предприятия, уменьшает количество ошибок, устраняет излишние операции. Прогнозирование и планирование, являющиеся неотъемлемыми атрибутами модели, дают существенное снижение стоимости продукции и услуг, оптимизируют бизнес - процессы предприятия. Широкое использование модели ERP и основанных на ней комплексов автоматизации управления предприятиями сделало ее промышленным стандартом «де - факто». Производители, надеющиеся на процветание в условиях современной конкуренции, настойчиво применяют ERP методологию для того, чтобы не отстать в эффективности производства и сбыта от своих конкурентов.

# **1. Современные концепции управления производством и их реализация в корпоративных информационных системах. Стандарты управления производством MRP/ERP**

## **1.1. От MRP к ERP**

Исторически, методология Enterprise Requirement Planning (ERP), то есть планирование ресурсов предприятия, является результатом последовательного развития, начавшегося с концепции Material Resource Planning (MRP), обеспечивавшей планирование потребностей предприятий в материалах. Преимущества, даваемые MRP, состоят в минимизации издержек, связанных со складскими запасами сырья, комплектующих, полуфабрикатов и прочего, а также с аналогичными запасами, находящимися на различных участках непосредственно в производстве.

В основе этой концепции лежит понятие Bill Of Material (BOM), то есть спецификации изделия, которая показывает зависимость внутреннего для предприятия спроса на сырье, комплектующие, полуфабрикаты и т.д. от плана выпуска (бюджета реализации) готовой продукции. При этом очень важную роль играет фактор времени, поскольку несвоевременная доставка материалов может привести к срыву планов выпуска готовой продукции. Для того чтобы учитывать временную зависимость производственных процессов, информационной системе, поддерживающей реализацию концепции MRP на предприятии, «необходимо знать» технологию выпуска продукции (технологическую цепочку), то есть последовательность технологических операций и их продолжительность. На основании плана выпуска продукции, BOM и технологической цепочки в MRP – системе осуществляется расчет потребностей в материалах в зависимости от конкретных сроков выполнения тех или иных технологических операций.

Однако у методологии MRP есть серьезный недостаток. При расчете потребности в материалах не учитываются загрузка и амортизация производственных мощностей, стоимость рабочей силы, потребляемой энергии и т.д. Поэтому в качестве логического развития MRP была разработана концепция Manufacturing Resource Planning (планирование производственных ресурсов), сокращенно называемая MRP II. В рамках MRP II можно уже планировать все производственные ресурсы предприятия: сырье, материалы, оборудование, людские ресурсы, все виды потребляемой энергии и пр.

Далее концепция MRP II развивалась в соответствии с тенденциями изменения рынка и порождаемыми ими новыми потребностями в управлении предприятиями. К MRP II постепенно добавлялись возможности по учету и

управлению другими затратами предприятия. Так появилась концепция ERP, называемая иногда также Enterprise-wide Resource Planning (планированием ресурсов в масштабе предприятия). В основе методологии ERP лежит принцип единого хранилища данных (repository), содержащего всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения бизнеса, включая финансовую информацию, данные, связанные с производством, управлением персоналом, или любые другие сведения. Это устраняет необходимость в передаче данных от одной информационной системы к другой и создает дополнительные возможности для анализа, моделирования и планирования. Кроме того, любая часть информации, которой располагает данная организация, становится одновременно доступной для всех работников, обладающих соответствующими полномочиями.

Начиная с середины 90-х годов, концепция ERP стала очень популярной в производственном секторе, поскольку ее использование для планирования ресурсов позволило существенно сократить время выпуска продукции, снизить уровень товарно-материальных запасов, а также улучшить обратную связь с потребителем при одновременном сокращении административного аппарата. Методология ERP позволила объединить информацию обо всех ресурсах предприятия добавляя, таким образом, к MRP II возможности управление заказами, поставками, финансами и т.д.

Итак:

**MRP** (Material Requirement Planning) – это планирование потребности в материалах;

**MRP II** (Manufacturing Resource Planning) – это планирование производственных ресурсов;

**ERP** (Enterprise Resource Planning) – это планирование ресурсов всего предприятия.

Стандарты MRP/ERP поддерживаются Американским обществом по контролю за производственными запасами APICS (American Production and Inventory Control Society). MRP/ERP – это набор проверенных на практике разумных принципов, моделей и процедур управления и контроля, предназначенных для повышения показателей экономической деятельности предприятия. Так, изданный APICS в 1989 г. стандарт «MRP II Standard System», содержит 16 групп функций производственно - сбытовой системы:

- Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning);
- Управление спросом (Demand Management);

- Составление плана производства (Master Production Scheduling);
- Планирование материальных потребностей (MRP - Material Requirement Planning);
- Спецификация продуктов (Bill of Materials);
- Управление запасами (Inventory Transaction Subsystem);
- Управление плановыми поставками (Scheduled Receipts Subsystem);
- Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control);
- Планирование производственных мощностей (CRP – Capacity Requirement Planning);
- Контроль входа/выхода рабочих потоков (Input/output control);
- Материально техническое снабжение (Purchasing);
- Планирование ресурсов для распределения (DRP – Distribution Resource Planning);
- Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control);
- Управление финансами (Financial Planning);
- Моделирование для производственной программы (Simulation);
- Оценка результатов деятельности (Performance Measurement).

С накоплением опыта моделирования производственных и непроизводственных бизнес -процессов эти понятия постоянно уточняются, постепенно охватывая функций. Развитие стандарта MRP/ERP проиллюстрировано в Таблице 1.

Таблица 1.  
Историческая справка (Gartner Group)

Годы	Обозначение	Характеристика
1945	«30 glorieuses»	Принципы организации производства, заложенные Тейлором (F.W.Tayle – H.Ford).
1965	MRP 0	Планирование потребностей в материалах (O.Wight-J.Orlicky), расчет потребностей нетто.
1975	MRP I	Планирование потребностей в материалах по замкнутому циклу (Cloosed Loop Material Requirement Planning), включая составление производственной программы и контроль ее исполнения на цеховом уровне (Miller – Sprague).
1980	MRP II	Планирование производственных ресурсов на основе данных, полученных от поставщиков и потребителей, ведение прогнозирования, планирования и контроля за производством.
1985	MRP II +	Появление идеологии JIT (Just in Time - точно в срок), комбинация с элементами «Канбан системы» (S.Shingo – M.Ohno). Добавление системы OPT (E.Goldratt) – оптимизация «узких мест».
1990	ERP	Планирование ресурсов предприятия. Добавление DRP (Distribution Resource Planning - планирование ресурсов для распределения) и FRP (Financial Resource Planning финансовое планирование).
1996	Extend ERP	Supply Chain – управление цепочками поставок, позволяющей направлять и контролировать движение материальных и информационных потоков от поставщика к потребителю.
2001	ERP II	Customers Relationship Management (CRM) – управление отношениями с покупателями

## 1.2. Современная структура модели MRP/ERP

Сегодня модель MRP/ERP включает в себя следующие подсистемы, которые часто называют также блоками или сериями:

- управление запасами;
- управление снабжением;
- управление сбытом;
- управление производством;
- планирование;
- управление сервисным обслуживанием;
- управление цепочками поставок;
- управление финансами.

Остановимся кратко на базовой функциональности, поддерживаемой каждой из подсистем.

### 1.2.1. Управление запасами

Эта подсистема обеспечивает реализацию следующих функций:

- 1) Inventory Control – мониторинг запасов;
- 2) Physical Inventory – регулирование и инвентаризация складских остатков.

При решении задач управления запасами - производится обработка и корректировка всей информации о приходе, движении и расходе сырья и материалов, промежуточной продукции и готовых изделий; учет запасов по складским ячейкам, выбор индивидуальных стратегий контроля, пополнения и списания запасов по каждой позиции номенклатуры сырья и материалов, и т.д. Учитывается нормативная и текущая фактическая стоимость запасов, а также отслеживается прохождение отдельных партий запасов и серий изготавливаемой продукции.

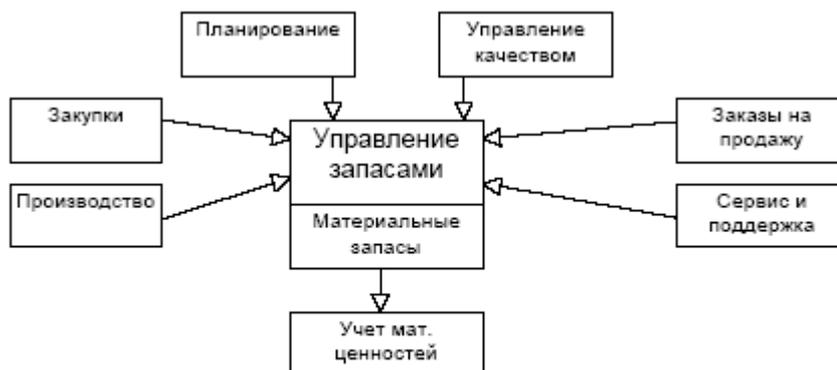


Рис. 1. Управление запасами

### 1.2.2. Управление снабжением

Подсистема реализует следующие функции:

- 1) Purchase Orders - заказы на закупку;
- 2) Supplier Schedules - график поставок;
- 3) MRP - планирование потребности в материалах, понимаемое как управление заявками на закупку.

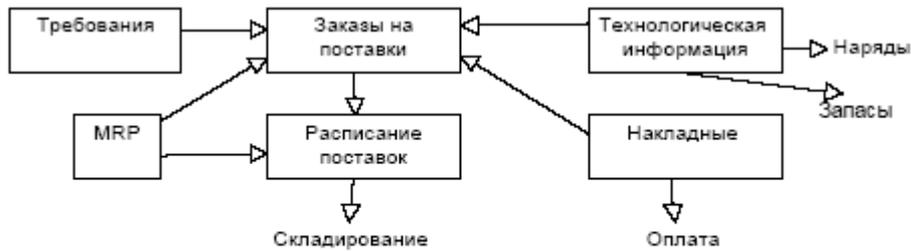


Рис. 2. Управление снабжением

### 1.2.3. Управление сбытом

Базовыми функциями этой подсистемы являются:

- 1) Sales Quotations - квотирование продаж;
- 2) Sales Orders / Invoices - заказы на продажу (счета фактуры);
- 3) Customer Schedules - график продаж потребителям;
- 4) Configured Products - конфигурирование продуктов;
- 5) Sales Analysis - анализ продаж;
- 6) Distributed Resource Planning (DRP) - управления ресурсами распределения.

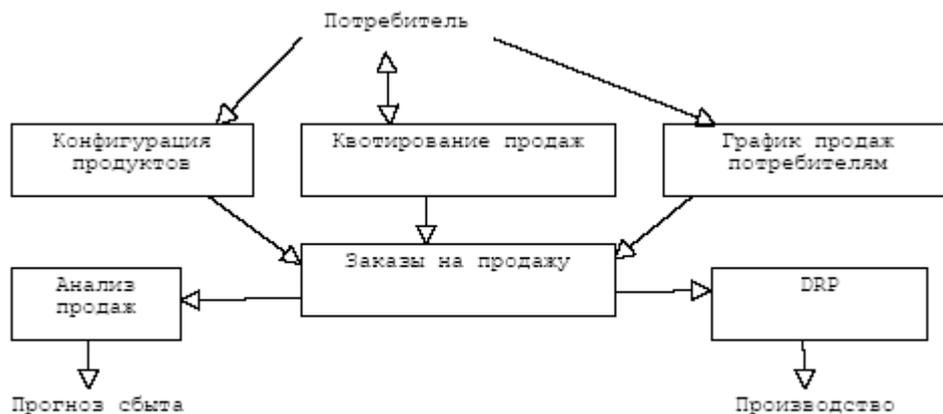


Рис. 3. Управление сбытом

### 1.2.4. Управления производством

В этой подсистеме реализуются следующие функции, соответствующие различным типам производственных процессов:

- 1) Product Structures - спецификация изделий, определяющая, какие материалы и комплектующие используются в производимом изделии;

2) Routings / Work Centers - операции/центры переработки, включает в себя описание цехов, участков, рабочих мест;

3) Formula / Process - технологические процессы производства продукции с маршрутизацией по рабочим центрам для объемного (процессного) производства.

4) Work Orders – наряд-задание (сменное задание) на производство работ для позаказного и мелкосерийного производства;

5) Shop Floor Control - управление трудозатратами (диспетчирование);

6) Repetitive - поточное производство (для серийного и массового производства).

7) Quality Management - управление качеством, то есть описание различных проверок изделий во время производственного процесса.

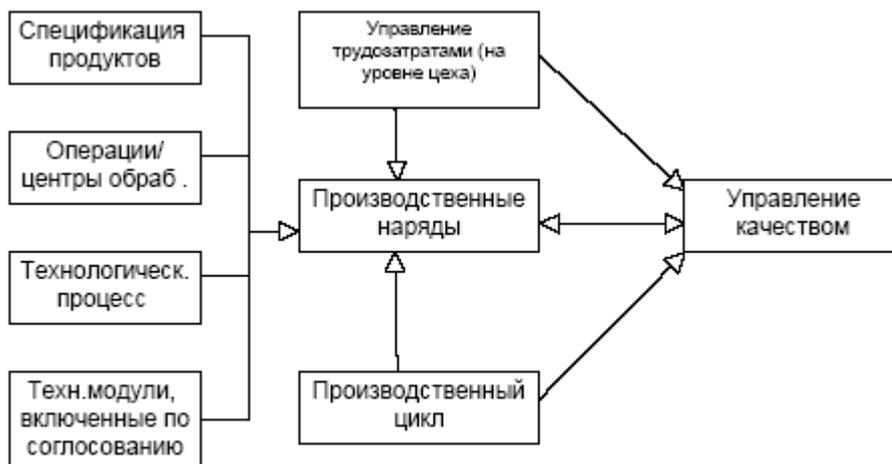


Рис. 4. Управление производством

### 1.2.5. Планирование

В модели MRP/ERP предусматривается сквозное планирование, согласование и оперативная корректировка планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев предприятия.

Подсистема планирования реализует следующие функции:

1. Product Line Planning (PLP) – финансовое планирование товарно - номенклатурных групп (ТНГ);

2. Master Scheduling Planning (MSP) – главный календарный график или объемно календарное планирование;

3. Distribution Resource Planning (DRP) – планирование распределения ресурсов (RCP);

4. Materials Requirements Planning (MRP) – планирование потребности материалов;

5. Capacity Requirements Planning (CRP)– планирование потребления мощностей. Эту функциональность можно условно отнести к трем уровням планирования, отражающим иерархию планов в ERP-модели (см. рис. 5).

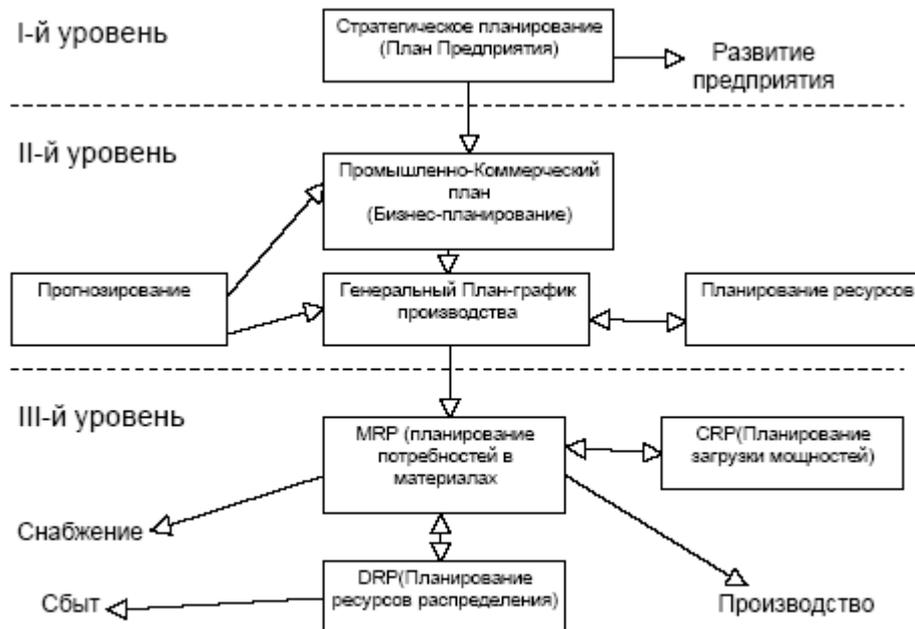


Рис. 5. Иерархия планов в ERP-модели

### 1.2.6. Управление сервисным обслуживанием

Эта подсистема активно используется компаниями, которые не только производят и продают свою продукцию, как, например, производители продовольствия, но и обеспечивают послепродажное техническое обслуживание и техническую поддержку своей продукции. Подсистема обеспечивает полный спектр необходимых функций: от создания графика технического обслуживания, заказа комплектующих, учета контрактов на обслуживание и формирования счетов до учета прибыли, получаемой от послепродажного обслуживания.

### 1.2.7. Управление цепочками поставок

Эта подсистема предназначена для обеспечения эффективного управления материальными и соответствующими им информационными потоками: от поставщика через производство к потребителю. Реализованная

в подсистеме идеология «управления глобальными цепочками поставок» дает промышленным предприятиям возможность представлять свою деятельность в виде так называемых эффективных цепочек логистики: от поставщиков сырья и комплектующих до продажи готовых изделий конечному потребителю. При этом обеспечиваются широкие возможности управления транснациональными компаниями, координации распределенного между многими дочерними компаниями производства.

### 1.2.8. Управление финансами

В соответствии с идеологией MRP/ERP эта подсистема полностью интегрирована со всеми остальными и позволяет оперативно получать информацию о финансовых потоках, связанных с потоками материальными (см. рис. 6), о текущем финансовом состоянии компании, и помогает находить оптимальные финансово - экономические решения. Сквозное управление материальными потоками находит свое отражение в управлении финансовыми потоками (движении денежных средств).

В подсистеме реализована функциональность:

1. *General Ledger* – главная бухгалтерская книга, предназначенная для отражения финансовых транзакций и ведения бухгалтерского учета;
2. *Multiple Currency* – мультивалютность, для ведения учета в разных валютах;
3. *Accounts Receivable* - дебиторская задолженность;
4. *Accounts Payable* - кредиторская задолженность;
5. *Payroll* - заработная плата;
6. *Cost Management* - управление себестоимостью;
7. *Cash Management* - управление платежами;
8. *Fixed Assets* - учет основных средств.

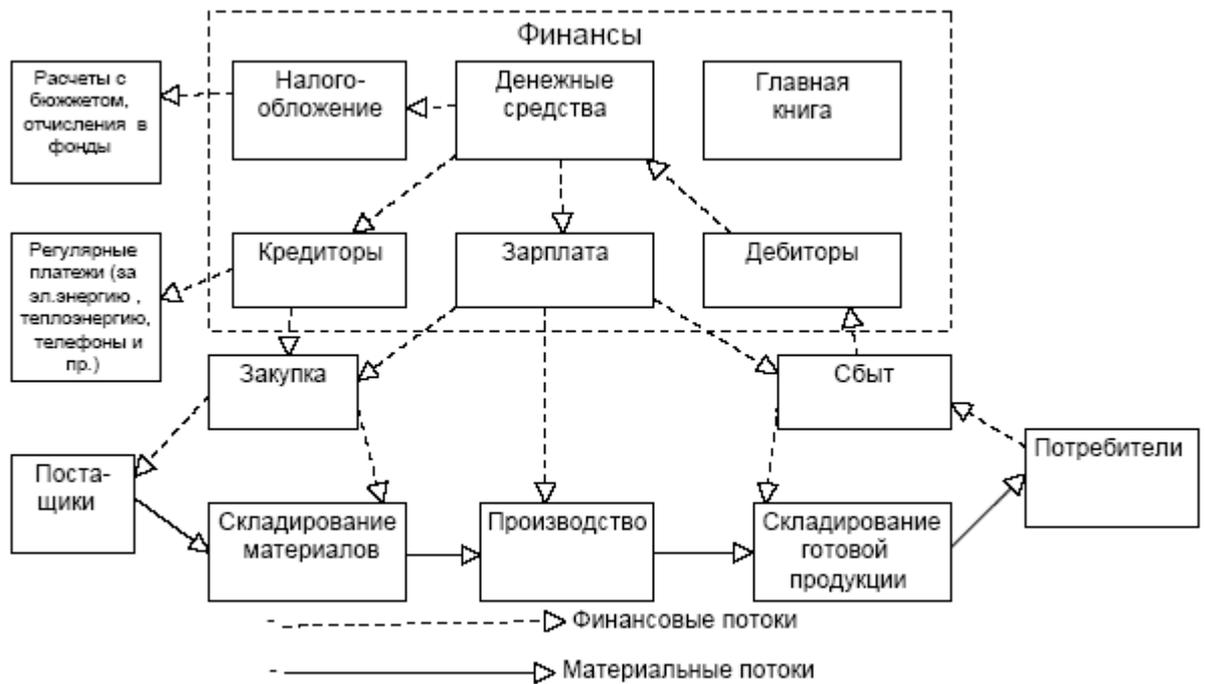


Рис. 6. Обращение финансовых и материальных потоков

Модель MRP/ERP реализована в ряде информационных систем (ERP – систем) корпоративного уровня. Согласно статистическим данным, полученным при анализе использования ERP-систем в США, результатом внедрения таких систем на предприятиях является сокращение объемов запасов в среднем на 17 %, уменьшение затрат за закупку сырья и материалов на 7 %, повышение рентабельность производства в среднем на 30% и качества выпускаемой продукции на 60%.

### 1.3. Реализация стандартов управления в корпоративных информационных системах (КИС)

#### 1.3.1. Краткий обзор систем управления бизнесом

Приобретая и внедряя корпоративную информационную систему, предприятия получают вместе с ней и соответствующую технологию управления. Построение современной системы корпоративного управления - процесс длительный, сложный и трудоемкий. И если предприятие решается на проект внедрения КИС, то перед ним встает проблема выбора системы, наиболее соответствующей его роду деятельности, исторически сложившейся структуре и методам управления. Ясно, что в процессе внедрения, который во многом представляет собой перманентный консалтинг и последующую реорганизацию действующих бизнес – процессов, и структура и система управления предприятие будут серьезно видоизменены. Однако это изменение не должно быть ломкой рациональных устоев, которые, собственно, и позволяли предприятию существовать весь период, предшествующий внедрению КИС. Новая информационная система

должна нести в себе позитивный заряд перемен, многократно усиливающих традиционно сильные стороны предприятия, оптимизирующих его структуру и методы управления, ликвидирующих устаревшие, тормозящие бизнес формы и методы руководства.

Западные аналитики различают два вида корпоративных информационных систем: Business Management Systems (BMS) – системы управления бизнесом и Enterprise Resource Planning (ERP) – системы планирования ресурсов предприятия.

В свою очередь, BMS – системы разбиваются на три группы. В первую из них входят простые системы, предназначенные для автоматизации малых предприятий. Системы этой группы рассчитаны на выполнение весьма ограниченного числа стандартных бизнес - процессов и представляют собой «коробочный продукт». Как правило, они работают на одном рабочем месте или в небольших сетях из 4 – 8 компьютеров. За рубежом такие системы называют «Low End PC». Отечественным примером системы такого уровня является «1С Бухгалтерия».

Ко второй группе, называемой «Middle PC», относят системы, отличающейся большей глубиной и широтой охвата функций. Они нуждаются в настройке, которую в большинстве случаев осуществляют специалисты фирмы-разработчика. В такой системе могут быть описаны десятки бизнес - процессов. В основном данные системы автоматизируют бухгалтерский и/или складской учет, как например «1С Предприятие».

Следующая группа систем под названием «High End PC» рассчитана на работу большого числа пользователей. Такие системы могут применяться на средних предприятиях, не предъявляющих высоких требований к функциональности и гибкости системы управления. В системах этой группы можно встретить описание уже сотен бизнес - процессов. В большинстве случаев они могут работать в среде Windows NT или UNIX. Среди российских программных продуктов к данному классу относятся «Галактика», «NS2000»; среди западных – «Concorde XAL».

Высший уровень иерархии занимают системы, которые обеспечивают планирование и управление всеми ресурсами предприятия и строятся на основании MRP/ERP модели, то есть ERP-системы. В них содержится описание тысяч бизнес - процессов. Такие системы могут иметь до 100 тысяч настраиваемых параметров, позволяющих реализовать огромное многообразие требований различных предприятий. ERP-системы удовлетворяют большинству запросов как средних, так и очень крупных предприятий. Они могут работать на различных платформах (Windows NT,

UNIX, Solaris, AIX и т.д.) и с различными мощными профессиональными СУБД.

На мировом рынке представлено около трех десятков полноценных ERP-систем. В России систем подобного уровня пока еще не создано. Затраты на создание ERP-системы оцениваются экспертами в несколько тысяч человеко-лет с вытекающими отсюда финансовыми и организационными затратами. Кроме того, очень важным для столь сложных информационных систем является процесс апробации на множестве предприятий. Только после нескольких десятков успешных внедрений ERP-система может претендовать на рыночный успех, поскольку только тогда она аккумулирует в себе достаточный опыт предметных специалистов и необходимые управленческие технологии. Чтобы вернуть инвестиции и получить прибыль, компания-разработчик ERP-системы должна обеспечить ей высокий уровень продаж. Но рынок России и стран СНГ, даже по самым оптимистическим оценкам, не способен пока обеспечить спрос в миллиарды долларов за системы подобного класса. Это значит, что система должна хорошо продаваться на западных рынках, прежде всего в США. Все без исключения лидеры рынка ERP-систем смогли занять свои позиции только после успеха на самом богатом американском рынке. Так как у нас только начинается развитие экономики предприятий на базе MRP/ERP – моделей, то пройдет немало времени, прежде чем в России появятся специалисты, которые научатся не только разбираться в современных методах управления предприятиями, но и создавать программные продукты, реализующие эти методы. Однако ничто не препятствует уже сейчас использовать мировой опыт применения информационных технологий для управления предприятиями, поскольку многие из ERP- систем представлены в России, переведены на русский язык и адаптированы к требованиям российского законодательства.

Сейчас практически все современные западные производственные системы и основные системы управления производством базируются на концепции ERP и отвечают её рекомендациям, которые вырабатываются американской общественной организацией APICS, объединяющей производителей, консультантов в области управления производством, разработчиков программного обеспечения. К сожалению, большинство из российских систем управления производством не удовлетворяет пока даже требованиям MRP, не говоря уже обо всех остальных более развитых концепциях (см. Таблицу 1).

Последний по времени стандарт CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) охватывает кроме управления непосредственно предприятием также и взаимодействие с клиентами: оформление технического задания, наряд – заказа, поддержку заказчика на местах и пр. Таким образом, если

MRP, MRP-II, ERP ориентировались на внутреннюю организацию предприятия, то CSRP включил в себя полный цикл от проектирования будущего изделия, с учетом требований заказчика, до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи. Основная суть концепции CSRP в том, чтобы интегрировать заказчика в систему управления предприятием. То есть не отдел сбыта, а сам покупатель непосредственно размещает заказ на изготовление продукции - соответственно сам несет ответственность за его правильность, сам может отслеживать сроки поставки, производства и пр. При этом предприятие может очень четко отслеживать тенденции спроса и т.д.

**На мировом рынке сейчас предлагается свыше 500 систем класса BMS (в том числе и системы класса MRP II-ERP). Рынок бурно растет - на 35% - 40% каждый год. В настоящее время в России присутствуют около десятка западных систем и три-четыре отечественные информационные системы, которые можно отнести к корпоративным. Для того чтобы понять, кто есть кто на рынке информационных систем для предприятий России, ниже предлагается классификация информационных систем (см. Таблицу 2 и рис. 7).**

В отечественной прессе в последнее время немало писали про якобы избыточную функциональность и дороговизну системам стандарта ERP, апеллируя, как правило, к самым заметным представителям этого класса - продуктам SAP R/3, Ваап и Oracle Application. Действительно, помимо высоких цен, программные продукты этих корпораций сложны для внедрения в российских условиях: во-первых, в России элементарно не хватает специалистов по внедрению достаточной квалификации, а во-вторых, эти системы требуют от заказчика серьезной реорганизации управления.

Таблица 2.

Тиражируемые интегрированные системы управления предприятием (ИСУП), представленные на российском рынке

Название тиражируемой ИСУП	Класс	Поставщик на территории России
<b>Крупные интегрированные ИСУП (ERP-системы) - универсальные</b>		
R/3	ERP+	SAP СНГ
Баан	ERP+	Альфа-Интегратор Баан Евразия
Oracle Applications (2*)	ERP II	Oracle CIS
OneWorld J.D. Edwards	ERP+	Robertson & Blums
MFG/PRO (разработчик QAD)	ERP+	Интерфейс – МФГ, BMS
<b>Средние интегрированные ИСУП (ERP-системы) – специализированные</b>		
iRenaissance.ERP (разработчик Ross Systems) – для процессного пр-ва (типа V)	ERP	Интерфейс КС
SyteLine (разработчик Syntix) (2*) – для дискретного пр-ва (типа T)	CSRP	Socar
MAX (разработчик MAX International) (2*) - для дискретного пр-ва (типа T)	ERP	ICL-КПО ВС (Казань)
IFS (Industrial & Financial Systems) – для дискретного пр-ва (типа T)	ERP	Форс
PRMS (разработчик Computer Associates) – для дискретного пр-ва (типа T)	ERP	R-Style
Ахарта (разработчик Damgaard, Дания) – для дискретного пр-ва (типа А и T)	ERP II	Columbus IT Partner, AND

<b>Интегрированные ИСУП - для малых предприятий и средних предприятий без производства (системы класса Middle End PC)</b>	
Attain (разработчик Damgaard, Дания)	Columbus IT Partner
Монополия	Формоза-Софт
Эталон	Цефей
Альфа	Информконтакт
Аккорд	Атлант-Информ
1С: Предприятие 7.7 (с модулем "Производство")	1С
<b>Локальные ИС - для малых предприятия (системы класса Low End PC)</b>	
1С:Бухгалтерия	1С
·БЭСТ,·Инотек,·ИНФИН,·Инфософт,·Супер-Менеджер,·Турбо-Бухгалтер,·Инфо-Бухгалтер,·+ более 100 систем	Другие

При формировании Таблицы 2 использованы данные аналитического отчета «Выбор тиражируемой интегрированной системы управления предприятием», раз в полгода выпускаемого независимой исследовательской компанией RC Group и корпорацией "МетаСинтез" (подробнее см. [www.RussianEnterpriseSolutions.com](http://www.RussianEnterpriseSolutions.com)). Они не претендуют на абсолютную

полноту, а отражают состояние исследований на октябрь 2000 года. Системы отмеченные как (2\*) подробно представлены в аналитическом отчете и за их правильную квалификацию эксперты RC Group и «МетаСинтез» несут ответственность. Остальные системы квалифицированы так, как это представляют их разработчики.

Приведенные в таблице системы отличаются от всех прочих присутствующих на российском рынке программных продуктов для автоматизации финансово-хозяйственной деятельности (FTP), во-первых, наиболее развитой функциональностью, а также тем, что в них или уже присутствует модуль планирования производства и оперативного управления им (MRP), или разработчики системы обещают появление таких возможностей в ближайшие два года (т.е. уже идет работа над реализацией этих задач). Достоинством и одновременно недостатком систем ERP уровня из первой тройки (R/3, BAAN, Oracle Application) является их универсальность. Иными словами, у «гигантов» есть референтные модели для любого типа производственного процесса, и количество автоматизированных рабочих мест определяется исключительно финансовыми возможностями заказчика. Но и возможности эти должны быть серьезными. Проект с использованием такой системы не может обойтись дешевле 500 тысяч долларов, а чаще всего стоит несколько миллионов долларов. По сути, эти системы оптимальны для компаний, ведущих бизнес не менее масштабный, чем бизнес самих разработчиков.

Для компаний среднего масштаба или имеющих не слишком диверсифицированный бизнес больше подходят другие системы ERP. О них до недавнего времени потребители либо не слышали, либо не совсем понимали, на кого они рассчитаны. Речь идет о западных продуктах для самого массового сегмента рынка - среднего и малого бизнеса, то есть для компаний с годовым оборотом от 3 до 10 млн. долларов и количеством работающих от 100 до 1000 человек. Типовая стоимость проекта по внедрению такой системы составляет от 50 до 250 тысяч долларов. Для сравнения: у российских ИСУП этот показатель колеблется в пределах от 50 до 500 тысяч долларов для тиражно - заказных систем и до 10 тысяч - для тиражируемых, или «коробочных».

Основное отличие систем ERP среднего уровня от программного обеспечения для крупных предприятий состоит в ограниченности решаемых задач и относительной простоте технологий внедрения и применения. Иными словами, эти системы поддерживают несколько определенных видов промышленной деятельности и имеют лимитированное количество возможных пользователей.

В соответствии с мировой практикой, при необходимости более тонкого анализа нескольких систем одного или близких классов, этапу выбора придается большое значение. Каждый проект в области автоматизации должен рассматриваться предприятием как стратегическая инвестиция средств, которая должна окупиться за счет улучшения управленческих процессов, повышения эффективности производства, сокращения издержек. В выборе правильного решения должно быть, в первую очередь, заинтересовано руководство предприятия. Данный проект должен ставиться на один уровень с приобретением, например, новой производственной линии или строительством цеха.

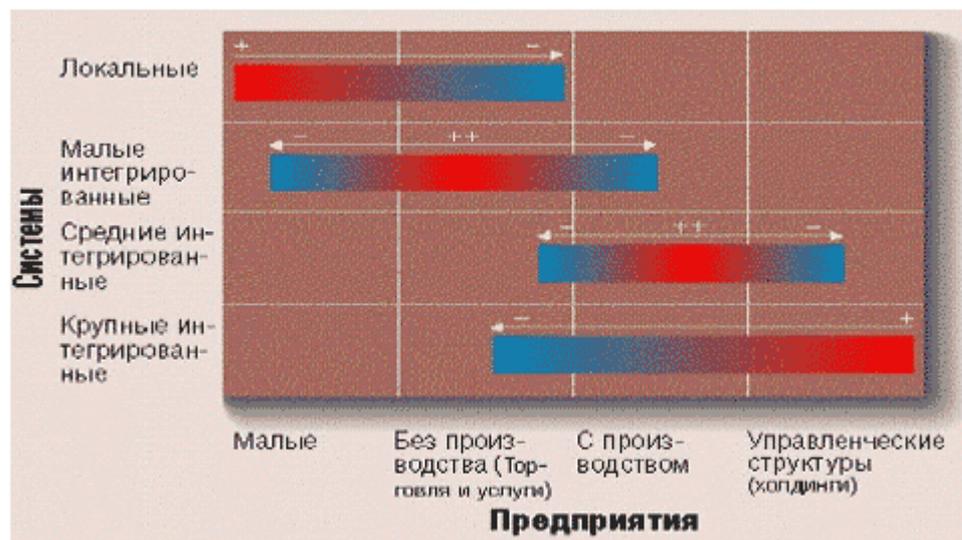


Рис. 7. Целесообразность использования различных типов ИСУП для предприятий

Прежде всего, предприятие должно определить, а что же собственно ожидается от новой системы: какие функциональные области и какие типы производства она должна охватывать, какую техническую платформу использовать, какие отчеты готовить? Проведение такой работы заканчивается обычно составлением документа «Требования к компьютерной системе». Он предназначен, прежде всего, для самого предприятия, так как в нем формализованы и расписаны в соответствии с приоритетами все характеристики новой системы. Этот документ дает объективные критерии для сравнения систем по заранее определенным параметрам. Любая из систем - лишь механизм для повышения эффективности управления, принятия правильных стратегических и тактических решений на основе своевременной и достоверной информации.

Увеличение эффективности работы предприятия при внедрении ERP-системы могут быть достигнуты за счет:

- уменьшение сроков закрытия учетного периода;

- повышения общей культуры управления, снижения бумажного документооборота, использования более оптимальных схем построения бизнес – процессов;
- проведения поставок точно в срок;
- более эффективного использования средств предприятия за счет увеличения общей оборачиваемости как всего капитала в целом, так и отдельных его частей;
- снижения транспортно-заготовительных расходов;
- улучшения послепродажного обслуживания;
- снижения задержек с отгрузкой готовой продукции;
- уменьшения страховых запасов (неснижаемых остатков на складах), внедрения прогрессивных методов их планирования и контроля;
- снижения производственного брака;
- уменьшения затрат на административно-управленческий аппарат;
- более точного учета затрат;
- снижения потребности предприятия в оборотных средствах за счет повышения ритмичности работы;
- уменьшения складских площадей.

Как мы уже отмечали, в настоящее время не существует КИС российского происхождения, полностью отвечающих требованиям модели ERP. Поэтому для рассмотрения возможных вариантов автоматизации предприятия были взяты западные КИС, отвечающие требованиям ERP-модели и имеющие наилучшие позиции на российском и мировом рынках ERP-систем (см. Таблицу 3).

**Таблица 3.**  
**ERP - системы для предприятий**

Для крупных предприятий	BAAN, BAAN IV
	SAP, R/3
	Oracle, Oracle Application
Для средних и крупных предприятий	QAD, MFG/PRO

В описании систем приведены оценки по данным Data Reserch DPU и Gartner Group.

**Таблица 4.**  
**Сравнительные характеристики ERP-систем, используемые Data Reserch DPU**

Характеристика	Русское название	Описание
Functionality	Функциональность системы	Полнота функциональных возможностей необходимая для покрытия потребностей пользователей в области информатизации деятельности предприятия
Value for money	Стоимость	Соответствие стоимости КИС ее качествам
Easy to use	Простота использования	Оценка доступности освоения и использования системы
Vendor	Поставщик	Оценка обслуживания и поддержки системы
Over all	Общая оценка	Общая оценка ERP-системы

**Таблица 5.**  
**Сравнительные характеристики ERP-систем, используемые Gartner Group**

Характеристика	Русское название	Описание
Functionality	Функциональность	Полнота функциональных возможностей необходимая для покрытия потребностей пользователей в области информатизации деятельности предприятия
Vision	Наглядность	Оценка доступности, удобства пользовательского интерфейса
Viability	Жизнеспособность	Оценка устойчивости и потенциал роста
Technology	Технологичность	Оценка технологичности системы
Service/Support	Обслуживание/Поддержка	Оценка уровня обслуживания и поддержки системы

На рис. 8 представлены позиции ERP-систем на рынке для средних предприятий.

## ERP для средних предприятий- Стратегические матрицы :1996-2001

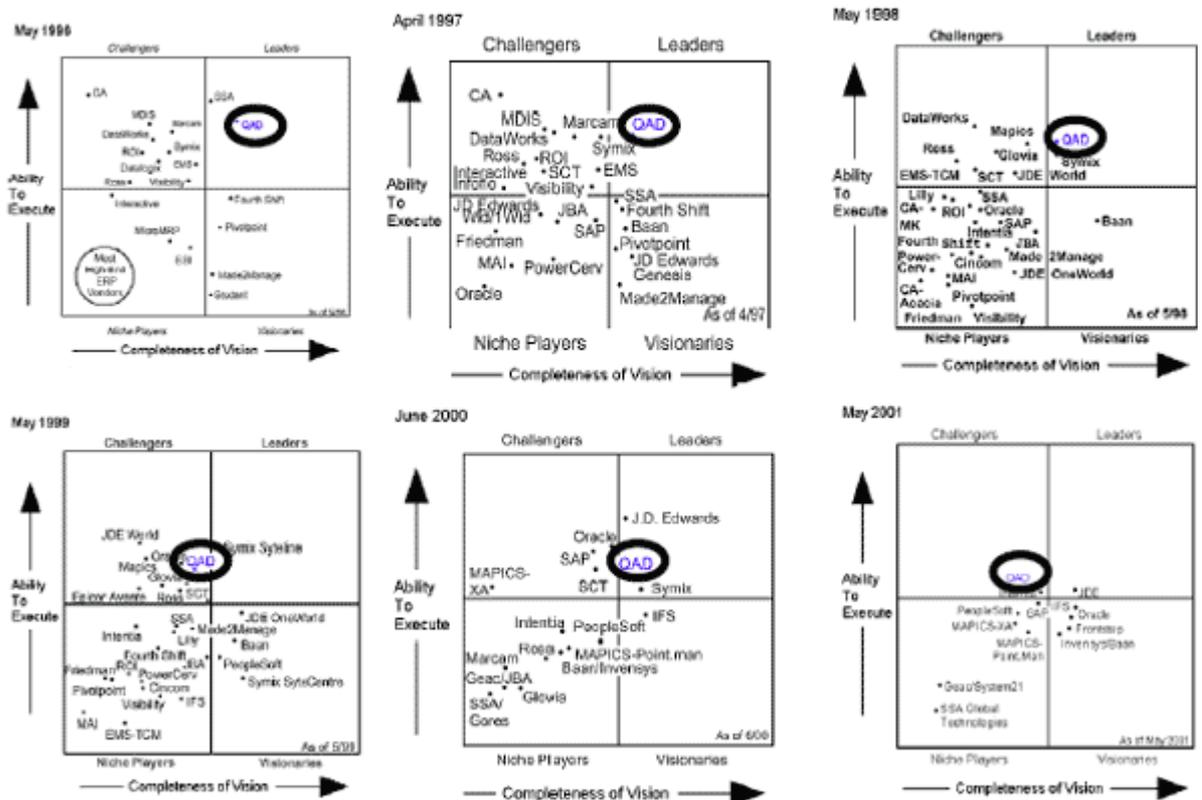


Рис. 8. Анализ ERP-систем

### 1.3.2. ВААН, ВААН IV

Компания ВААН основана в 1978 г. в Нидерландах. В ней работает около 1000 человек. Система «ВААН» имеет около 7000 внедрений за рубежом; 20 в России из них 2 проекта успешно завершены (Нижфарм – г. Н. Новгород, АО «Элем» - г. Чебоксары). По оценкам внешних экспертов в России только на АО «Элем» удалось выйти на полное использование стандартов MRPII.

В качестве СУБД используются: Oracle, Sybase, Informix.

Для разработки используются: Own 4GL – TRITON Tools

Архитектуры: Unix-сер., Win-кл., Web-кл., RDA (двухуровневый клиент-сервер), AS (трехуровневый клиент-сервер).

Система ускоритель внедрения: Enterprise Modeler.

Система локализована в России в 1996 г.

В России систему представляет: ВААН-Евразия (Санкт-Петербург).

Финансовый модуль системы позволяет формировать отчетность Главной Книги в соответствии с российскими стандартами.

Предназначена для крупных предприятий следующих отраслей:

- Авиакосмическая и оборонная промышленность,
- Автомобилестроение,
- Государственный сектор,
- Metallургия,
- Нефть и газ,
- Пищевая промышленность,
- Приборостроение,
- Судостроение,
- Телекоммуникации и связь,
- Тяжелое машиностроение,
- Фармацевтическая промышленность,
- Целлюлозно-бумажная промышленность.

BAAN IV имеет стандартную функциональность ERP-системы.

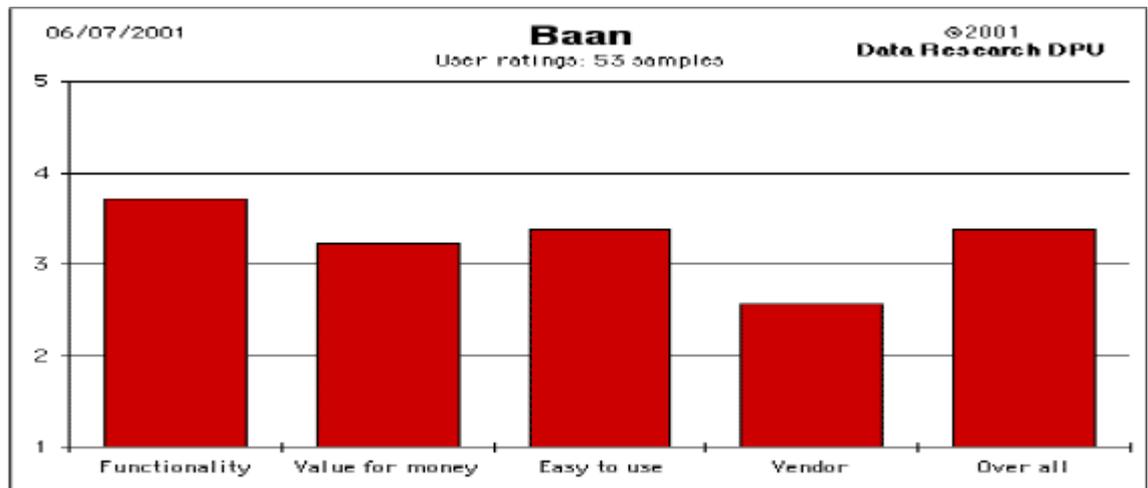


Рис. 9. Оценка BAAN IV по данным Data Reserch DPU

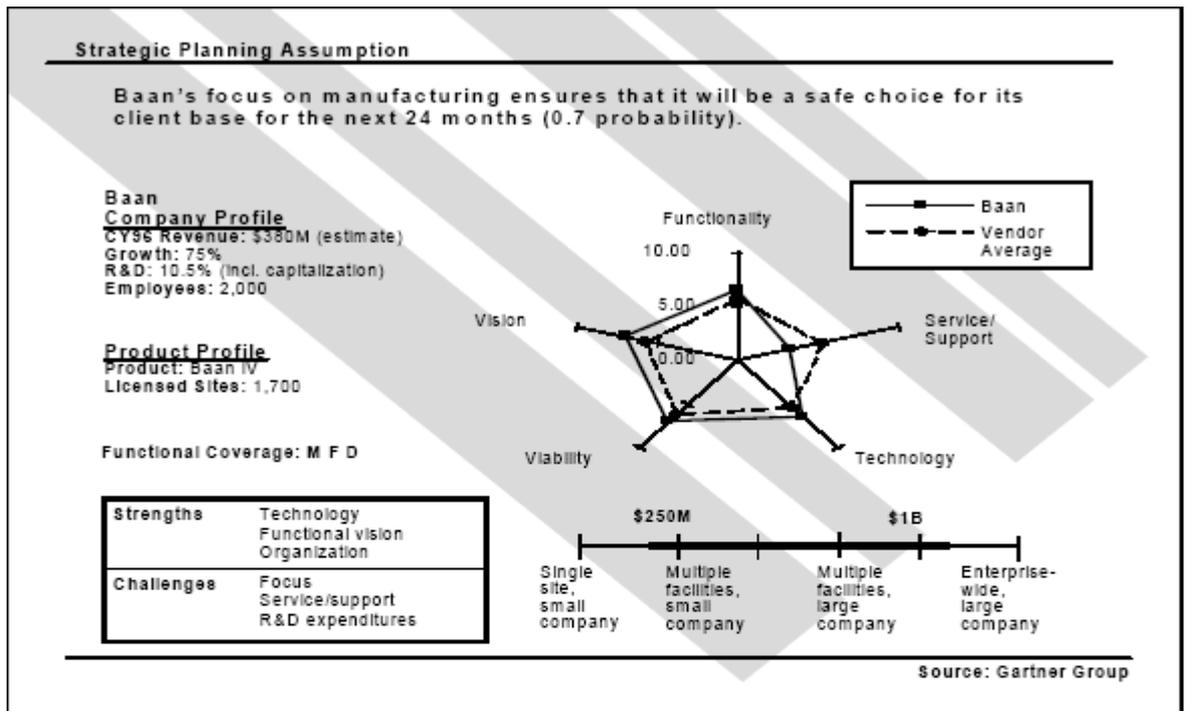


Рис. 10. Оценка системы BAAN IV по данным Gartner Group

Таблица 6. Оценка системы BAAN IV по данным Gartner Group

Functionality	Функциональность	Выше среднего
Vision	Наглядность	Выше среднего
Viability	Жизнеспособность	Выше среднего
Technology	Технологичность	Средняя
Service/Support	Обслуживание/Поддержка	Средняя

### 1.3.3. SAP, R/3

Компания основана в 1972 г. в Германии. В компании работает около 7000 человек.

Система имеет 13000 внедрений за рубежом, 15 в России.

В качестве СУБД используются: Oracle, Adabas, Informix.

Для разработки используются: ABAP/4GL.

Архитектуры: Unix-сер., Win-кл., Web-кл., RDA (двухуровневый клиент-сервер), AS (трехуровневый клиент-сервер).

Система ускоритель внедрения: Business Engineer.

Система локализована в России в 1996 г.

В России систему представляет: официальное представительство SAP в Москве.

Финансовый модуль системы позволяет формировать отчетность Главной Книги в соответствии с российскими стандартами.

ERP-система R/3 компании SAP AG позиционируется как готовое решение информатизации для крупных предприятий с конфигурациями для следующих направлений деятельности:

Авиакосмическая промышленность;

- Автомобилестроение;
- Банковские услуги;
- Химическая промышленность;
- Потребительские товары;
- Строительство;
- Медицина;
- Высшее образование и научные исследования;
- Высокие технологии;
- Страхование;
- Сервисное обслуживание;
- Телекоммуникации.

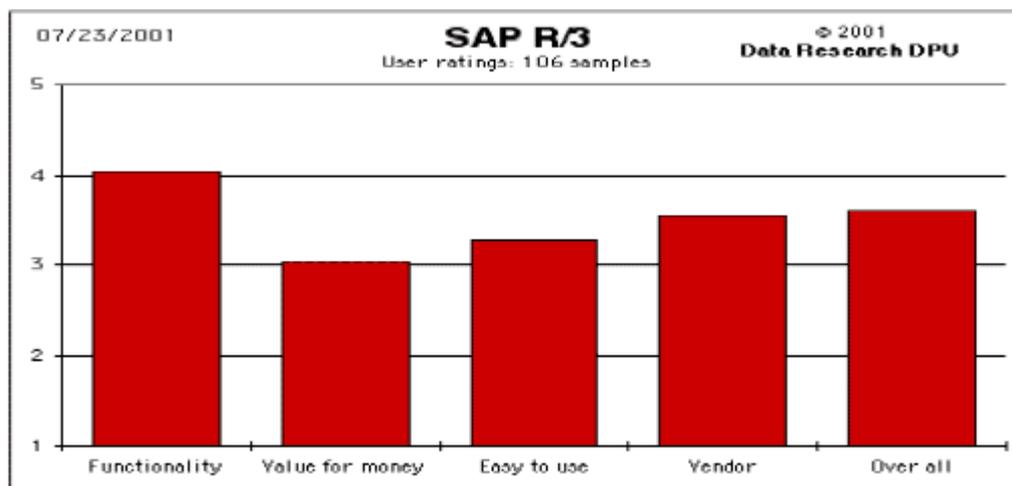


Рис. 11. Оценка системы SAP R/3 по данным Data Reserch DPU

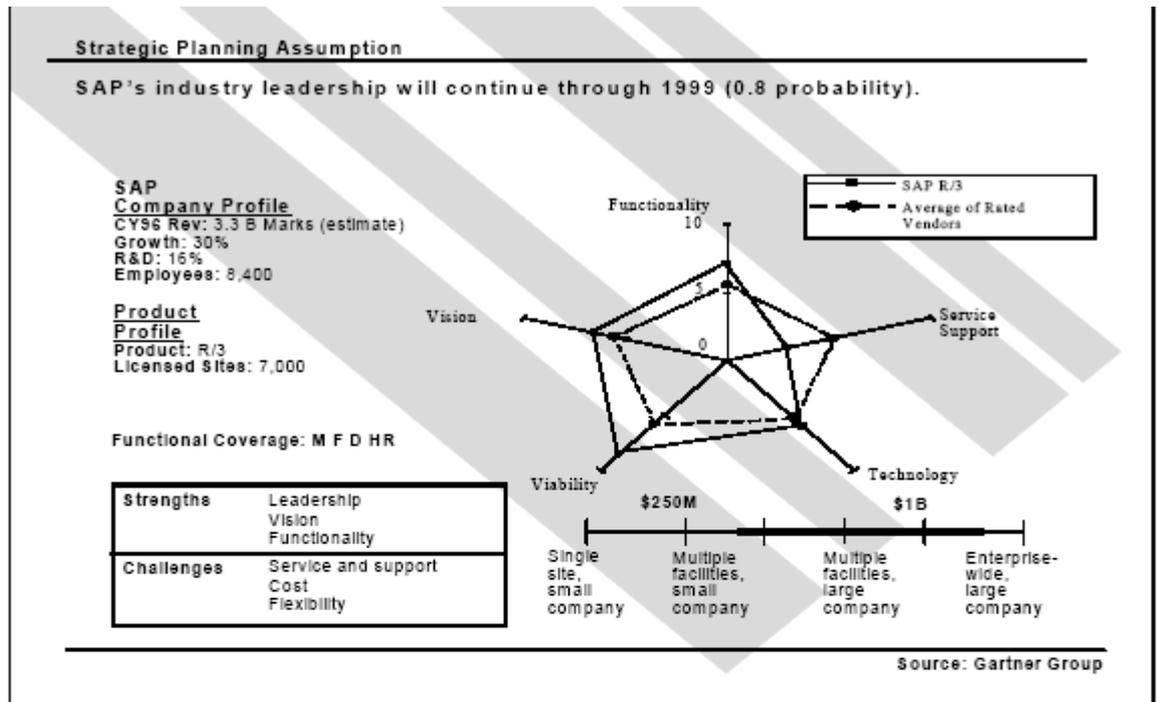


Рис. 12. Оценка системы SAP R/3 по данным Gartner Group

Таблица 7. Оценка системы SAP R/3 по данным Gartner Group

Functionality	Функциональность	Выше среднего
Vision	Наглядность	Выше среднего
Viability	Жизнеспособность	Выше среднего
Technology	Технологичность	Средняя
Service/Support	Обслуживание/Поддержка	Средняя

### 1.3.4. Oracle, Oracle Application

Компания основана в 1979 г. в США. В компании работает около 16500 человек из них 500 над ERP-системой. Система имеет 8500 внедрений за рубежом, 10 в России.

В качестве СУБД используются: Oracle.

Для разработки используются: Oracle Designer.

Архитектуры: Unix-сер., Win-кл., Web-кл., RDA (двухуровневый клиент-сервер), AS (трехуровневый клиент-сервер).

Система ускоритель внедрения: Application Implem Wizard.

Система локализована в России в 1998 г.

В России систему представляет: официальное представительство Oracle в Москве.

Финансовый модуль системы позволяет формировать отчетность Главной Книги в

соответствии с российскими стандартами.

ERP-система для крупных предприятий. Компанией разработаны решения для следующих отраслей:

- Государственный сектор;
- Нефть и газ;
- Metallургическая промышленность;
- Фармацевтическая промышленность.

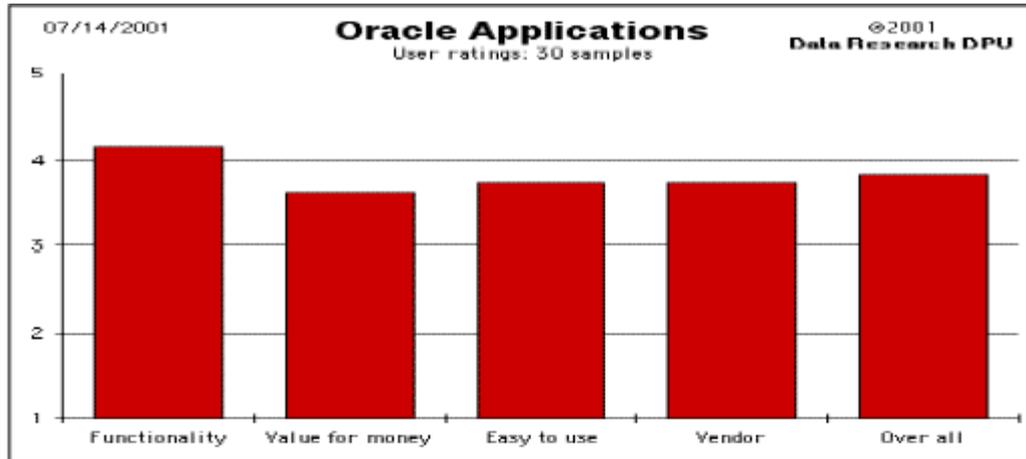


Рис. 13. Оценка системы Oracle Applications по данным Data Reserch DPU

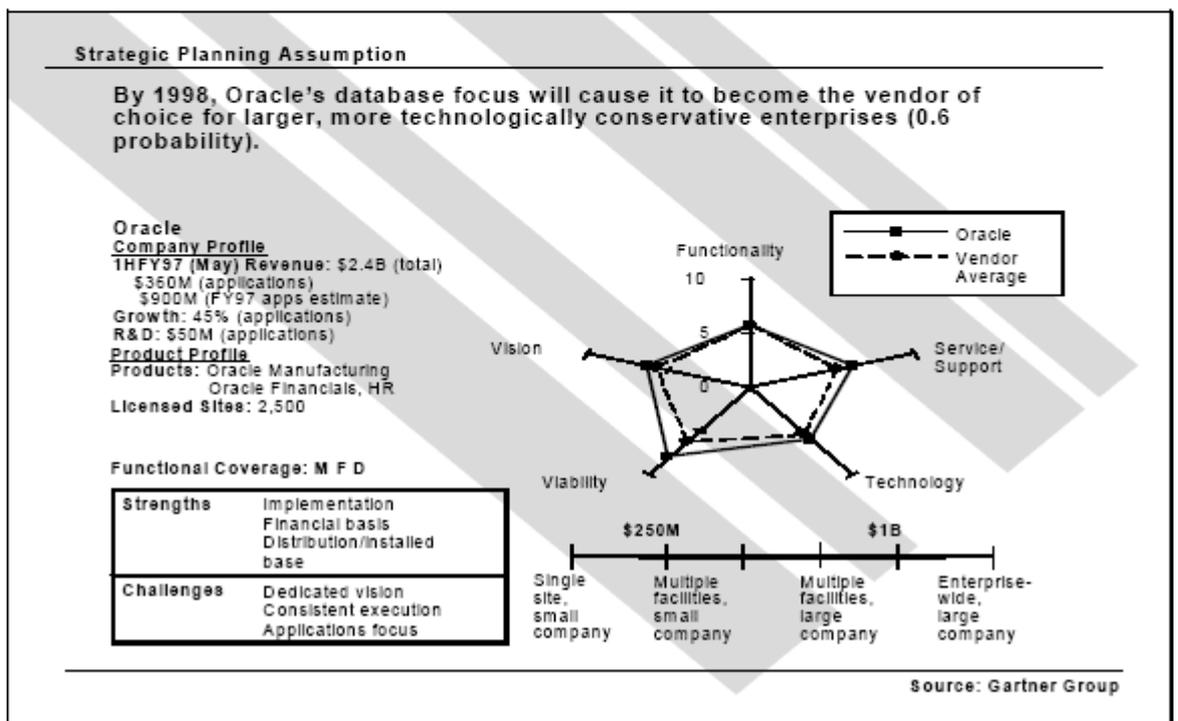


Рис. 14. Оценка системы Oracle Applications по данным Gartner Group

Таблица 8.

Оценка системы Oracle Applications по данным Gartner Group

Functionality	Функциональность	Выше среднего
Vision	Наглядность	Выше среднего
Viability	Жизнеспособность	Выше среднего
Technology	Технологичность	Средняя
Service/Support	Обслуживание/Поддержка	Средняя

### 1.3.5. QAD, MFG/PRO

Компания основана в 1979 г. в США. В компании работает около 1300 человек.

Система MFG/PRO имеет около 6000 внедрений за рубежом, 10 в России.

В качестве СУБД используются: Progress, Oracle.

Для разработки используются: Progress 4GL.

Архитектуры: Unix-сер., Win-кл., Web-кл., RDA (двухуровневый клиент-сервер), AS (трехуровневый клиент-сервер), хост -терминал.

Система ускоритель внедрения: Qwizard.

Система локализована в России в 1998 г.

В России систему представляют: российская компания Интерфейс - МФГ (Москва), американская компания BMS (Нью-Джерси).

Финансовый модуль системы не позволяет формировать отчетность Главной Книги в соответствии с российскими стандартами бухучета. Для формирования российской бухгалтерской отчетности разработана специальная программа, связывающая MFG/PRO с российскими бухгалтерскими системами.

MFG/PRO - открытая система, работающая в архитектуре клиент-сервер с СУБД Progress или Oracle Data Server.

MFG/PRO полностью русифицирована.

Система MFG/PRO представляет собой интегрированную, автоматизированную систему управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия, поддерживающую идеологию универсальных гибких цепочек процесса производства.

Предназначена для средних и крупных производственных предприятий.

Отрасли индустрии:

- Машиностроение;
- Химическая и фармацевтическая;
- Пищевая;
- Производство товаров народного потребления;
- Производство электроники, электротехники, приборов;
- Промышленное производство.

### Функциональность:

- Производство;
- Финансовые операции;
- Сбыт;
- Материально-техническое снабжение;
- Складское хозяйство;
- Транспорт;
- Управление проектом;
- Техническое;
- Сервисное обслуживание.

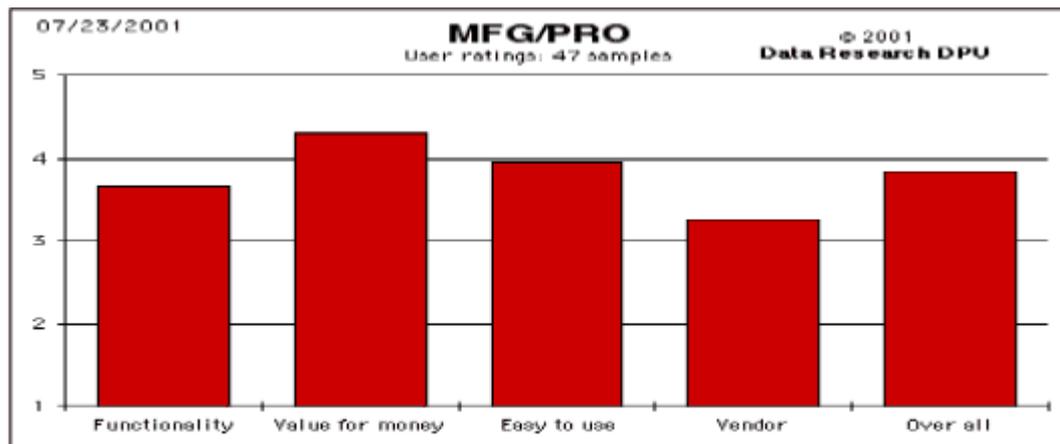


Рис. 15. Оценка системы MFG/PRO по данным Data Reserch DPU

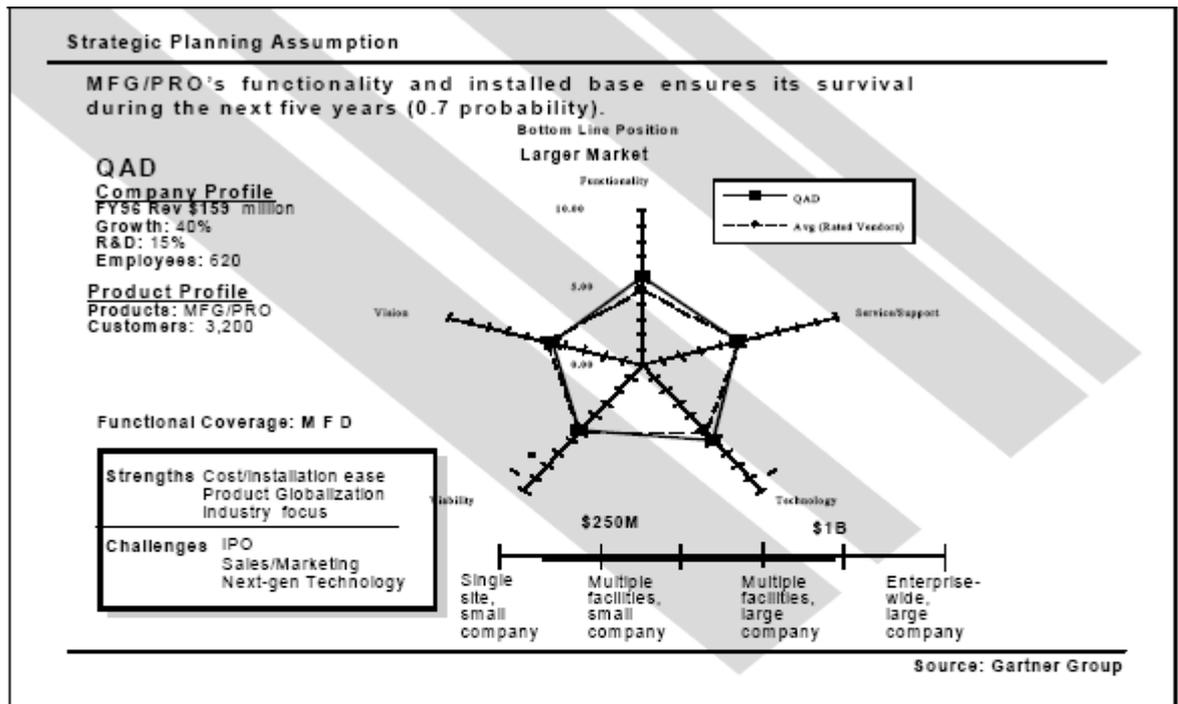


Рис. 16. Оценка системы MFG/PRO по данным Gartner Group

Таблица 9.  
 Оценка системы MFG/PRO по данным Gartner Group

Functionality	Функциональность	Средняя
Vision	Наглядность	Средняя
Viability	Жизнеспособность	Средняя
Technology	Технологичность	Средняя
Service/Support	Обслуживание/Поддержка	Средняя

### 1.3.6. Сравнительные характеристики систем

Заканчивая обзор информационных систем, заметим, что объективные потребности российских предприятий диктуют использование наиболее современных технологий корпоративного управления (на базе MRP/ERP стандартов). В настоящее время для отечественных предприятий наиболее критичным являются ценовые характеристики ИСУП как по стоимости внедрения, так и по стоимости лицензий. Соотношение цена/качество (в т.ч. и сроки внедрения) ERP-систем делает наиболее предпочтительными продукт MFG/PRO (QAD). Эта система по стоимости может быть отнесена к колонке «Средние интегрированные системы» (см. Таблицу 10).

**Таблица 10.**  
**Внедрение, соотношение затрат и стоимостные оценки**

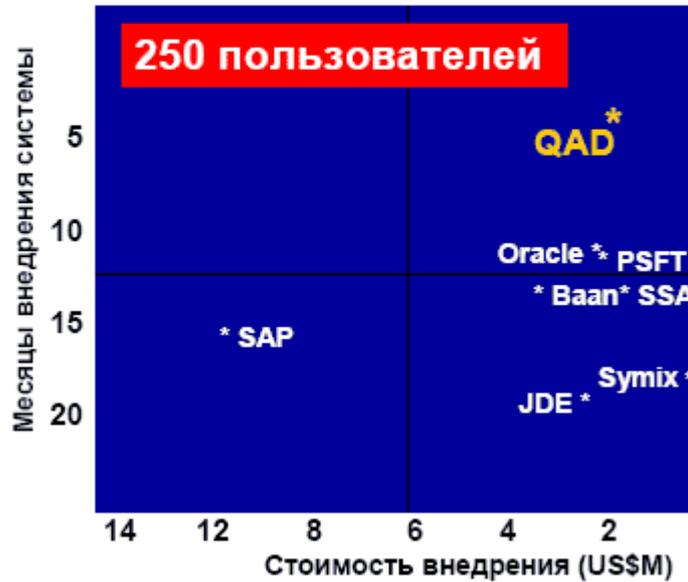
	Локальные системы	Малые интегрированные системы	Средние интегрированные системы	Крупные интегрированные системы
Внедрение	Простое, коробочный вариант	Позапное или коробочный вариант Более 4-х месяцев	Только позапное  Более 6-9-ти месяцев	Позапное, сложное  Более 9-12-ти месяцев
Функциональная полнота	Учетные системы (по направлениям)	Комплексный учет и управление финансами	Комплексное управление: учет, управление, производство	
Соотношение затрат: лицензия/ внедрение/ оборудование	1/ 0.5/ 2	1/ 1/ 1	1/ 2/ 1	1/ 1-5/ 1
Ориентировочная стоимость	5-150 тысяч USD	50-300 тысяч USD	200-600 тысяч USD	300 тысяч, > 1 миллиона USD

**На рис. 17 представлена матрица оценки наиболее эффективного возврата инвестиций от ERP-систем. Матрица составлена по зарубежным данным.**

Оценка ведется по двум параметрам :

1. сроки внедрения (на примере проекта на 250 пользователей);
2. стоимость проекта.

### Цена/Качество & Время получения Выгод = высочайший ROI (возврат инвестиций)



Source: Gartner Group ERP Vendor Guide, QAD Estimate

Рис. 17. Оценка систем по времени и стоимости внедрения

Лидером среди ERP-систем оказывается продукт MFG/PRO корпорации QAD, внедряя который заказчики начинают получать выгоды от использования системы в среднем через пять месяцев. При этом стоимость проекта для 250 рабочих мест не превышает двух миллионов долларов США. Следует учитывать, что сюда включены и затраты на консалтинг и реорганизацию.

## **2. Синхронизация внедрения ERP-системы с системой менеджмента качества**

### **2.1. Связь между ERP-стандартами и стандартами качества серии ИСО 9000**

Существуют разные взгляды на организацию управления промышленным предприятием. На многих отечественных предприятиях доминирующими являются следующие мнения:

1. «наше предприятие уникально, и опыт других (особенно международный) для нас мало приемлем»;
2. «если нам нужны изменения, то эти изменения должны быть радикальными и принести быстрый результат» – идеология «Большого скачка».

Многие исследователи определяют данные умонастроения российского менеджмента определяются как препятствия на пути успешного развития предприятий. Можно с большой уверенностью утверждать, что:

во-первых - у предприятий существует специфики не более чем на 10 %, остальные 90 % деятельности - стандартны. Для улучшения дел на таких предприятиях необходимо опираться на передовой опыт других и «не изобретать велосипед». Квинтэссенцией такого опыта являются международные стандарты управления MRPII, ERP, CSRP, ISO 9000;

во-вторых – наши предприятия должны переломить существующее у них положение, когда сиюминутные проблемы не дают реализоваться важным перспективным решениям. У предприятий должны появиться долгосрочные цели. К этим целям они должны упорно двигаться, учредив постоянство перемен к лучшему, то есть изжить пустые иллюзии «большого скачка», заменив их на идеологию постоянного совершенствования - Business Process Improvement (BPI).

В данной лекции мы постараемся показать, что движение в сторону стандартизации методов управления является главным направлением развития экономики предприятий во всем мире (в том числе и в России); что стандарты управления являются инструментами реализации концепции BPI (постоянного совершенствования); что внедряя передовые методики управления предприятия получают практические результаты в виде непрерывного улучшения, а также критерии оценки достижения уровней совершенства (уровней BPI).

Сегодня многие отечественные предприятия не могут вырваться из кругооборота вредных эффектов и проблем (даже несмотря на наличие портфеля заказов) таких как:

- слишком большое время, необходимое на освоение новой продукции или модификацию старой под требования заказчика приводит к недостаточной гибкости взаимодействия с клиентом;
- такая негибкость обуславливает низкий уровень удовлетворенности клиента;
- при низкой удовлетворенности клиента нет уверенности, что клиент в следующий раз захочет закупить продукцию, что ведет к трудностям прогнозирования сбыта;
- ухудшение точности прогнозов сбыта приводит к хаотичным продажам, которые невозможно предсказать, поэтому предприятие вынуждено работать не на заказ, а на склад, что ведет к слишком ранним запускам продукции в производство;
- ранние запуски в производство Готовой Продукции (ГП) по сравнению с реальными потребностями реализации этой ГП приводит к тому, что не удастся сократить уровень Запасов;
- увеличение Складских Запасов (СЗ) по материалам и ГП ведут к повышению издержек на хранение СЗ и к снижению оборачиваемости оборотных средств;
- снижение оборачиваемости оборотных средств и увеличение накладных; расходов на персонал (для поддержки детальных требований к информации по планированию и управлению материальными ресурсами) обуславливает замораживание капитала;
- замораживание капиталов предприятия ведет к невозможности за необходимый период освоить новые продукты или модифицировать старые под требования заказчика за счет существующих ресурсов (возможности привлечения сторонних ресурсов как правило отсутствуют).

Таким образом, форма «узкого коммерческого мышления» приводит к созданию негибких производственных систем. Решение любой из выше перечисленных проблем требует комплексного решения всех остальных проблем. Ключевым фактором выхода из «замкнутого круга» является достижение баланса целей предприятия (коммерческих, производственных и финансовых). Одинаково вредным для рентабельности является избыточное давление либо производственных, либо финансовых, либо коммерческих целей предприятия.

Мировой опыт показывает, что успех достигли компании, которые:

- имеют системный взгляд на свою деятельность и рассматривают себя как единую производственно-сбытовую систему (ПСС), интегрируя такие сферы как **маркетинг – создание новых изделий – снабжение – производство – сбыт – доставку продукции потребителю – сервисное обслуживание;**
- используют для достижения технологической эффективности в качестве главной бизнес-модели промышленные ERP-стандарты;
- используют стандарты серии ИСО 9000 в качестве базы для повышения качества Готовой Продукции.

В Таблице 1 соотнесено развитие стандартов ERP с развитием принципов управления качеством. Два этих направления («организация и управление производством» и «управление качеством») неразрывно связаны между собой, и являются инструментами повышения потенциала предприятия (под потенциалом понимается перспектива получения предприятием прибыли в будущем).

Таблица 1.  
Эволюция развития методик управления производством и качеством

Годы	Управление	Характеристика стандартов управления предприятиями	Качество	Характеристики принципов управления качеством
1904-1949	30 glorieuses	Принципы организации производства, заложенные Тейлором (F.W.Tayle – H.Ford).	«Допуски и калибры»	Совместимость технологических процессов, технический контроль (Ф.Тейлор)
1950-1964	MRP0	Планирование потребностей в материалах (O.Wight-J.Orlicky), расчет потребностей нетто.	Статистическое управ. качеством	SPC-статистическое управление процессами, приоритетная роль потребителя (В.Шухарт,Э.Деминг)
1965-1974	MRPI	Планирование потребностей в материалах по замкнутому циклу (Cloosed Loop Material Requirment Planning),включающая составле-ние производ-й программы и ее контроль на цеховом уровне (Miller – Sprague).	TQC (CWQC)	TQC-тотальный контроль качес-тва, или управление качеством в масштабе всей компании (CWQC). Вовлечение персонала (кружки качества) – Япония.
1975-1980	MRPII	Планирование производственных ресурсов (на	TQM BS 5750	14 принципов менеджмента качества Э.Деминга.

		основе данных, полученных от поставщиков и потребителей, ведение прогнозирования, планирования и контроля за производством).		Система качества на базе правил и процедур – Великобритания.
1981-1985	MRPII+  CALS 1	Включение идеологии JIT (точно в срок), комбинация с элементами «Канбан системы» (S.Shingo – M.Ohno). Добавление системы OPT (E.Goldratt) – оптимизация «узких мест». Computer Aided Logistic Support — компьютерная поддержка поставок.	TQM + Рейнжини -ринг	Системный подход, целостность управленческих подходов, реинжиниринг процессов, осознание ценности работников.
1986-1990	ERP	Планирование ресурсов предприятия. Добавление DRP (Планирование ресурсов для распределения) и FRP (Финансовое планирование).	ISO 9000:1987	Функциональный менеджмент за счет распределения ответственности. Модель премии качества – США.
1991-1996	Extend ERP  CALS 2	Supply Chain – Управление цепочками поставок (позволяющей направлять и контролировать движение материальных и информационных потоков от поставщика к потребителю). Continuous Acquisition and Life cycle Support — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта.	ISO 9000:1994 QS 9000	Элементный подход на менеджмент качества. Программа «шесть сигм» (P.P.M).
1997-2000	CSRP	-Интегрирование покупателя и подразделений завязанных на покупателе, с основными плановыми и	ISO 9000:2000	Восемь принципов менеджмента качества: 1.Ориентация на потребителя;

	<p>производственными подразделениями;</p> <p>–Интеграция собственных ИС с приложениями клиента и поставщика;</p> <p>–Планирование заказов потребителей;</p> <p>- Покрытие всего жизненного цикла продукта в Интегрированных Информационных Системах (ИИС).</p> <p>- Интеграция в ИИС CALS-технологий.</p>	<p>2.Лидерство;</p> <p>3.Вовлечение персонала;</p> <p>4.Процессный подход;</p> <p>5.Системный подход к менедж-ту;</p> <p>6.Непрерывное улучшение;</p> <p>7.Подход к принятию решений на основе фактов;</p> <p>8.Взаимовыгодные отношения с поставщиками</p>
--	---	---

Как видно из Таблицы 1 источником развития ERP-стандартов и Стандартов Качества является «Научная организация труда» Ф. Тейлора. С развитием Вычислительной Техники (ВТ) произошло разделение на Систему Управления производством (которая опиралась на автоматизированную поддержку) и на Систему управления качеством (которая, помня заветы Э.Деминга, больше опиралась на бумажные процедуры и производственные философии). CALS-идеология, появившаяся в середине 80 гг. прошлого века, протянула мостик между «Автоматизированными Системами Управления(АСУ) и Проектирования(САПР)» и «Системой качества (СК)», вводя стандарты управления как структурированными документами (характерными для АСУ), так и неструктурированными документами (характерными для СК). С конца 80 гг. развитие АСУ было направлено в сторону Интегрированной Информационной Системы (ИИС), впитывающей в себя как CALS-технологии, так и методологии Системы Качества. Фундаментом такой интеграции стало:

- С одной стороны - унификация понятия «жизненного цикла продукции» как в ERP-стандартах, так и в Стандартах Качества;
- С другой стороны – «Принцип непрерывного улучшения деятельности предприятия», что заставило отказываться от жестких и застывших систем документирования производственных процессов (СК) и перейти к динамичным моделям, что невозможно без информационной поддержки таких моделей.

Таким образом, через пятьдесят лет раздельного развития, АСУ и СК в наше время вновь соединяются во «Всеобщем менеджменте предприятия» (другое название - «Гибкая система управления»). Прежний принцип

специализации перестал работать. Чтобы управлять всеми процессами (охватывать все функции на современном предприятии) необходим целостный взгляд на объект управления, что невозможно без компьютеризации процессов. Из-за усложнения процессов на предприятии разработка уникальной Интегрированной Информационной Системы, опирающейся только на опыт данного предприятия стала не реальной. На помощь приходит «Компонентный подход» в построении ИИС и промышленные стандарты (ERP-стандарты). Те, кто унифицируют свою деятельность – выигрывают, упорствующие в своей уникальности строят «вавилонские башни» в области АСУ, которые обречены на то, чтобы рухнуть.

## **2.2. ERP-стандарты и Стандарты Качества как инструменты реализации принципа «Непрерывного улучшения»**

### **2.2.1. Уровни Непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI)**

Использование ERP-системы направлено на оптимизацию организации производства и управления предприятием, то есть на улучшение бизнес-процессов предприятия BPI (Business Process Improvement). Философия в BPI констатирует, что достичь совершенства невозможно, но к нему нужно все время приближаться. BPI определяет уровни совершенства, или иначе уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов предприятия (см. рис. 1).

Декларируется пять уровней улучшения бизнес-процессов на предприятии [8]:

- I. Динамик-Хаос - дисбаланс коммерческих, производственных и финансовых целей. Хаос характеризуется отсутствием системного взгляда, предприятие рассматривается как совокупность отдельных элементов;
- II. Контроль – балансировка коммерческих, производственных и финансовых целей предприятия. Данный уровень подразумевает «налаженный» учет и контроль основных мероприятий на предприятии;
- III. Оптимизация – оптимизация (упрощение) основных бизнес-процессов на предприятии, что ведет к снижению издержек;
- IV. Адаптация – адаптивность бизнес-процессов к условиям внешней среды;
- V. Мировой класс – возможность предприятия формировать рынок.

Каждый ВРІ уровень можно охарактеризовать с точки зрения качества Готовой Продукции (ГП) и критериев управляемости процессов (то есть оценки бизнес - процессов на полноту и точность).

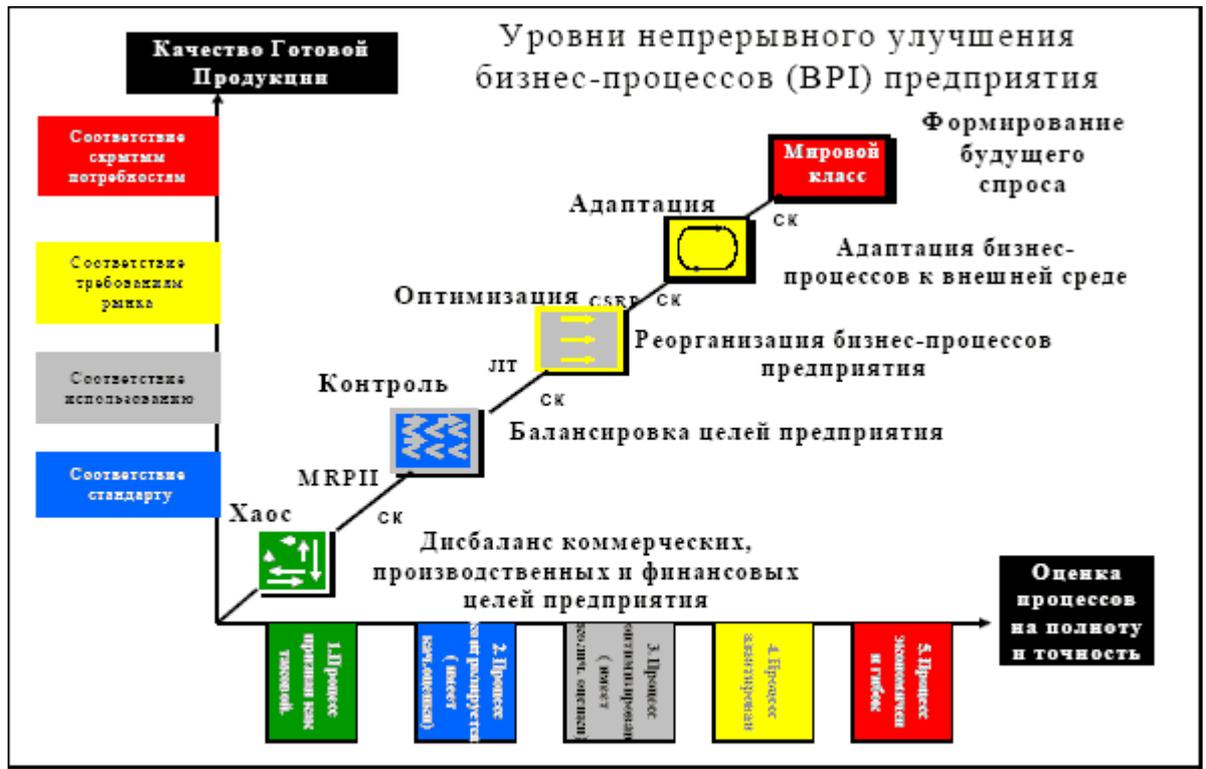


Рис. 1. Уровни непрерывного улучшения

Определяются следующие критерии управляемости процессов:

- Процесс признан как таковой (соответствует уровню ВРІ «Динамик-Хаос»), характеризуется хаотичностью и отсутствием стабильной внешней среды (ужас неопределенности); процессы на предприятии определены, но представляются как «черный ящик», то есть при заданных входных данных непредсказуем результат, что ведет к большим ошибкам в прогнозах и планировании (процессы на предприятии не имеют ни качественной ни, тем более, количественной оценки);
- Процессы контролируемы (соответствует уровню ВРІ «Контроль»), характеризуется тем, что бизнес приобретает более устойчивый характер, основные бизнес-процессы повторяемы и управляемы; становится возможной успешная реализация задуманных проектов, но еще не достигается оптимизация, так как не точны нормативы процессов; основные процессы имеют описание, делаются попытки их качественной оценки;
- Процессы оптимизированы (соответствует уровням ВРІ «Контроль» и «Оптимизация»), характеризуется тем, что полностью

формализованы процессы как в управлении, так и в производстве; процессы документированы, стандартизованы и объединены в единый информационный поток; существует возможность оперативного получения информации о качестве использования ресурсов и проведения анализа по основным аспектам управленческой деятельности, то есть проведено нормирование процессов, на основании которого достигается оптимизация планирования; постановка долгосрочных целей базируется в основном на показателях предшествующего периода (преобладает аналитический аспект); начинает развиваться управление корпоративными знаниями на базе формирования системы метрик процессов;

- Процессы адаптируемы (соответствует уровням ВРІ «Оптимизация» и «Адаптация»), характеризуется тем, что приоритеты смещаются в сторону оценки качества процессов (ведущих к повышению качества продукции и услуг); формируются внутрифирменные стандарты, цель которых количественное измерение качества всех процессов; планы (стратегические и оперативные) получают количественную оценку; принятия плановых решений опирается на явные знания, которыми обладает предприятие; стратегические и оперативные планы взаимосвязаны; обратная связь делает возможным эффективное согласование между оперативным и стратегическим уровнем управления;

- Процессы экономичны и гибки (соответствует уровням ВРІ «Адаптация» и «Мировой класс»), характеризуется тем, что предприятие способно управлять качеством процессов по всей цепочке, включая поставки, производство, сбыт, обслуживание; осуществляется оптимизация (то есть упрощение) бизнес-процессов; текущий контроль основан на управлении изменениями; формализация процессов и рыночные перспективы позволяют просчитывать стратегические планы и оптимизировать пути их достижения.

При определении уровней ВРІ декларируются следующие критерии оценки «Качества Готовой Продукции» (Рис.2):

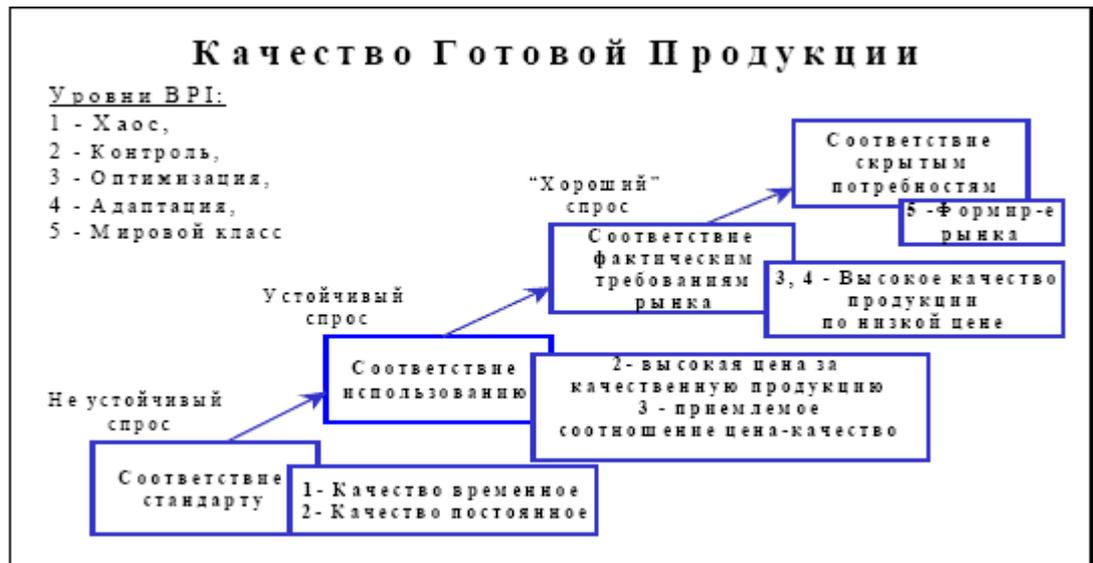


Рис. 2. Качество готовой продукции

«Соответствие стандарту» подразумевает то качество продукции, которое достижимо на существующем технологическом оборудовании предприятия и соотносится с ВРІ-уровнями «Динамик-Хаос» и «Контроль». На предприятиях, организация бизнес- процессов которых соответствует ВРІ уровню «Хаос», качество продукции является случайной величиной и напрямую зависит от способностей отдельных сотрудников. Качество продукции для ВРІ уровня «Контроль» уже является постоянной величиной за счет того, что предприятие из «черного ящика» превращается в «прозрачную систему», где налажен четкий производственный и управленческий учет и контроль.

«Соответствие использованию» определяется не только соответствием стандарту предприятия, но и удовлетворением эксплуатационных требований (потребностей потребителя). С этим уровнем качества продукции соотносятся такие ВРІ уровни как «Контроль» и «Оптимизация».

«Соответствие фактическим требованиям рынка» подразумевает высокое качество продукции по низкой цене. Продукция данного уровня качества может конкурировать с продукцией мировых производителей. С данным уровнем соотносятся такие ВРІ уровни как «Оптимизация» и «Адаптация»

«Соответствие скрытым потребностям» качество продукции данного уровня направлено на удовлетворение будущего спроса. Уровень «Соответствие скрытым потребностям» характерен для предприятий ВРІ уровня «Мировой класс».

### 2.2.2 Цикл ВРІ перехода на следующий уровень

Переход с одного уровня ВРІ на вышестоящий предполагает использование:

- набора взаимосвязанных процессов, которые при совместном выполнении приводят к достижению набора целей, задаваемых для выхода на заданный уровень ВРІ (именуемых в дальнейшем Ключевых процессов/КП);
- общих принципов процессов, определяющих каким должен стать процесс, чтобы обеспечить достижение набора целей, задаваемых для выхода на заданный уровень ВРІ (именуемых в дальнейшем практиками);
- технологию реализации цикла ВРІ: использование определенного набора методик входящих в ERP-стандарты и стандарты Системы Менеджмента Качества; информационных технологий (ERP-система).

Переход предприятия с одного уровня ВРІ на вышестоящий(на базе ERP-системы) подразумевает использование определенного набора ключевых практик - практик ERP- стандарта, использование которых базируется на ERP-системе (Интегрированной информационной системе управления предприятием).

В основу перехода предприятия с одного уровня ВРІ на следующей положено предварительное моделирование бизнес-процессов предприятия и внедрение новой бизнес-модели в практику.

Для критерия оценки перехода на следующий уровень ВРІ выделяются только те процессы, которые необходимы для данного перехода. Все оценки процессов нижних уровней ВРІ присутствуют на более высших уровнях ВРІ, но с более детальными к ним требованиями. Таким образом, переход с одного уровня ВРІ на вышестоящий предполагает использование:

1. набора взаимосвязанных процессов, которые при совместном выполнении приводят к достижению набора целей, задаваемых для выхода на заданный уровень ВРІ (Ключевых процессов/КП);
2. общих принципов процессов, определяющих каким должен стать процесс, чтобы обеспечить достижение набора целей, задаваемых для выхода на заданный уровень ВРІ (именуемых в дальнейшем ключевыми практиками);
3. технологию реализации цикла ВРІ (использование приемов и информационных технологий).

Достижение всех целей в рамках КП для заданного уровня ВРІ определяет соответствие организации данному уровню. Если хотя бы одна цель хотя бы одной КП для уровня ВРІ не достигнута, то организация не может соответствовать данному уровню ВРІ. КП можно разбить на три категории: управляющие, организационные и обеспечивающие (Таблица 2). ВРІ не определяет все процессы, имеющие отношение к жизненному циклу продукции; выделяются только те, которые необходимы для достижения уровня ВРІ, они и включаются в Ключевые Процессы.

Таблица 2.

## Разбиение КП на категории

Категории	Управляющие	Организационные	Обеспечивающие
Процессов Уровни зрелости			
V. Мировой класс	Ассортиментное планирование; Управление будущим спросом TQM - существенная часть всех систем организации;	Управление непрерывным улучшением процессов;	Использование СУЗ во всех системах организации;
IV. Адаптация	Планирование производства в зависимости от потребностей потребителя; Управление процессами через количественные оценки;	Управление изменением процессов;	Предотвращение дефектов; Управление изменением технологии;
III. Оптимизации	Управление цепочками поставок (снабжение «точно в срок»); Управление затратами; Управление качеством;	Организация работ на базе межфункциональных ячеек и групп; Создание функциональных моделей организационных процессов; Программа обучения персонала;	Управление проектированием ГП (САПР); Управление технологическими процессами (АСУТП);
II. Контроль	Планирование производства; Управление требованиями потребителя; Управление снабжением; Диспетчирование производства; Обеспечение качества (ГП); Управление Складскими Запасами;		
I. Хаос	Неинтегрированные процессы		

Переход предприятия с одного уровня ВРІ на другой именуется циклом ВРІ. При каждом цикле ВРІ используются определенный набор методик, входящих в ERP- стандарты и стандарты Системы Качества.

### **2.2.3 Цикл ВРІ - балансировка и внутренняя рационализация (переход с I уровня на II)**

На данном цикле ставится задача внедрения в реальное пользование методики МRPІІ и производственного учета. В рамках ERP-системы должны быть определены и отлажены:

- система учета затрат;
- система многоуровневого планирования (MRPІІ);
- система контроля и диспетчирования.

Использование МRPІІ на данном цикле ВРІ позволяет предприятию продвинуться от "Динамик-Хаос" к "Контролю" и осуществить балансировку производственных, коммерческих и финансовых целей предприятия за счет многоуровневого планирования.

Совместно с внедрением МRPІІ подразумевается и внедрение ERP-системы, где ERP является развитием МRPІІ с точки зрения охвата операционного менеджмента и финансовых потоков.

### **2.2.4 Цикл ВРІ - объединение с поставщиками (переход с II уровня на III)**

Только после выхода предприятия на II-й уровень ВРІ могут быть по-настоящему эффективны поставки «точно – в - срок» (JIT), без избыточных хранилищ и обработки материалов.

Данный цикл развивает связи с поставщиками и подразумевает решение таких задач как:

- задачи анализа данных о затратах и результатах хозяйственной деятельности в разрезе необходимых для управления объектов;
- задачи оперативного принятия управленческих решений для расшивки узких мест и оптимизации финансовых результатов;
- задачи взаимодействия с поставщиками для понимания и поддержания общих требований к деятельности предприятия.

Философия JIT помогает предприятию оптимизировать достижение сбалансированных целей, вводя критерии оценки эффективности плана. Философия JIT гласит, что - убыточно все, что увеличивает издержки, но не

увеличивает ценность продукции. Основные принципы ЛТ ориентированы на:

- повышение эффективности производства (снижение длительности цикла),
- повышение качества (принцип «ноль дефектов»),
- активизацию человеческого фактора.

ЛТ призвана обеспечить производство качественной продукции по более низкой цене за более короткое время. Реализация философии ЛТ для средних и крупных предприятий базируется на использовании ERP-системы.

### **2.2.5 Цикл ВРІ - рационализация и развитие клиентов (переход с III уровня на IV)**

Этот цикл начинается только после того, как процессы I –го и II-го уровней ВРІ работают, и на предприятии реализуется идеология ЛТ «точно-в-срок».

На данном цикле налаживается взаимодействие с клиентами с целью совершенствования продукции и перспективного планирования рыночных тенденций, наряду с философией ЛТ начинает использоваться методология CSRP.

CSRP делает возможным планирование ресурсов предприятия в зависимости от потребностей клиента, осуществляя адаптацию бизнес-процессов к внешней среде за счет интеграции предприятия с внешними агентами.

MRP и ERP методологии охватывают производственный и логистический циклы изделия. Методика CSRP охватывает весь жизненный цикл товара.

Методология CSRP позволяет при планировании и управлении предприятием учитывать не только основные производственные и материальные ресурсы предприятия, но и все те ресурсы, которые обычно рассматриваются как «вспомогательные» или «накладные».

CSRP перемещает фокус внимания с планирования производства к планированию заказов покупателей. Производственное планирование не просто расширяется, а замещается требованиями клиентов, поступающими из подразделений, ориентированных на работу с покупателями.

CSRP заставляет пересмотреть бизнес-логику, фокусируя её на рыночной активности, а не на производственной деятельности. Бизнес-

процессы синхронизируются с деятельностью покупателей. Результаты успешного применения CSRP - это повышение качества товаров, снижение времени поставки, повышение потребительской ценности продукции, и т.д., а в результате этого:

- снижение производственных издержек,
- развитие инфраструктуры для создания индивидуализируемых, конфигурируемых решений;
- улучшение обратной связи с покупателями;
- обеспечение лучшего сервиса для покупателя.

Это не технологическая эффективность, которая обеспечивает лишь временное конкурентное преимущество, это - способность создавать продукты, удовлетворяющие разнообразным потребностям покупателя и лучший сервис, то есть - получение устойчивого конкурентного преимущества.

## **2.2.6 Цикл ВРІ - одержимость качеством (переход с IV уровня на V)**

Управление Качеством рассматривается как составная часть общей системы управления предприятием. Система Качества присутствует во всех элементах управления бизнесом как критерий достижения постоянного роста потенциала предприятия и на всех уровнях ВРІ.

Стандарт системы качества ИСО 9000:2000 базируется на философии Тотального Управления Качеством (TQM), которая может быть определена как оптимизация деятельности всех частей и функций организации.

Цель данного цикла ВРІ – внедрение на предприятии культуры качества, где каждый предан непрерывному усовершенствованию во всем, что делается в каждодневной работе. TQM включает базовые элементы, которые существенно расширят понятие системы качества и могут быть реализованы с помощью ERP- системы.

Определены следующие фазы развития качества, фиксирующие проникновение философии TQM на предприятие.

**Таблица 3.**  
**Фазы развития качества**

Фаза	Положение компании	Решение проблемы	Состояние качества
На I ур. ВРІ Сомнение	Ответственность за «проблемы качества» на отделе качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Пожарные методы</li> <li>▪ Бегство от ответственности</li> <li>▪ Уроки мало чему учат</li> </ul>	Почему у нас есть проблемы с качеством?
На II ур. ВРІ Интерес	Понимание, что TQM может помочь, но нет времени на это	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Команды решения основных проблем</li> <li>▪ Поощряются скороспелые решения</li> </ul>	Действительно ли нам приходится иметь проблемы качества?
На III ур. ВРІ Понимание	Становится поддерживающим и полезным	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Уроки учат</li> <li>▪ Проблемы ставятся открыто и упорядоченно</li> </ul>	Мы определяем и решаем наши проблемы
На IV ур. ВРІ Убежденность	Участие в обеспечении непрерывного акцента	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проблемы рано распознаются</li> <li>▪ Все области открыты для предложений и улучшений</li> </ul>	Предотвращение проблем есть часть нашей обычной работы
На V ур. ВРІ Всеобщее качество	TQM – существенная часть всех систем компании	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проблемы предвидятся и предотвращаются</li> </ul>	Мы знаем, почему у нас нет проблем с качеством

## 2.3. Результаты , необходимые для выхода на следующий уровень ВР

### 2.3.1. Ключевые процессы и экономический эффект перехода на II-й уровень ВРІ

Переход с I-го на II-й уровень ВРІ предполагает использование ключевых процессов , которые при совместном выполнении приводят к достижению целей внедрения новой бизнес - модели предприятия на базе методики MRPII и технологий ERP-системы.

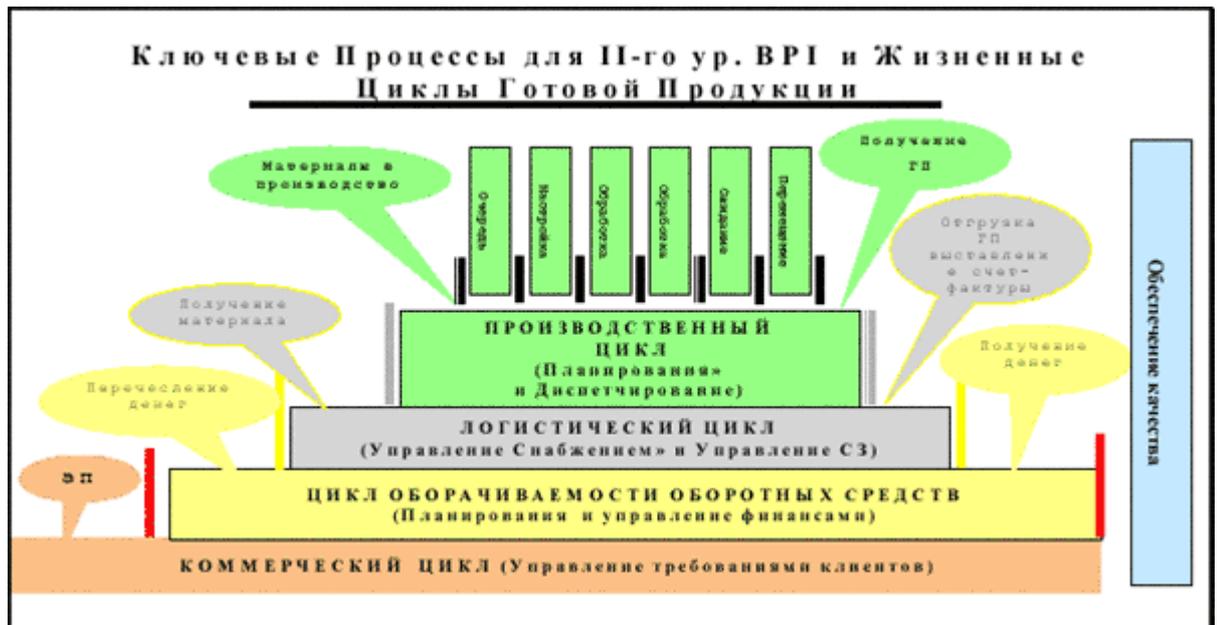


Рис. 3. Ключевые процессы для II-го уровня ВРІ

Ключевыми процессами при достижении II уровня ВРІ являются (см . рис . 3):

- управление требованиями клиентов;
- планирование;
- диспетчирование производства;
- управление снабжением;
- обеспечение качества;
- управление Складскими Запасами.

Практическое использование MRPII при реализации новой бизнес - модели приводит к сокращению :

- **логистического цикла** , то есть времени перемещения материальных потоков от поставщика к потребителю продукции ;

- **производственного цикла** , то есть длительности изготовления продукции ;

Сокращение **логистического цикла** происходит :

За счет сокращения **страховых запасов материалов** . Страховые запасы формируются из -за того , что никто на предприятии не знает времени доставки материалов поставщиками , нормирование данного времени по элементам номенклатуры и по поставщикам , накопление статистик и выбор поставщика с учетом «надежности поставок » , ведет к предсказуемости длительности срока поставок и к **сокращению страховых запасов материалов** .

За счет сокращения **запасов Готовой Продукции** . Введение в практику прогнозов отгрузки ГП , накопление статистики по потребности ГП потребителями (то есть точного прогнозирования ), и точного запуска в производство выпуска ГП (то есть работать под заказ , а не на склад ).

Сокращение производственного цикла происходит:

- за счет сокращения времени настройки оборудования и времени перемещения;
- за счет оптимального расчета партий запуска деталей;
- за счет сокращению времени выпуска изделий, исключив возвраты по технологическим операциям и переделу брака.

Это достигается с помощью набора статистики дефектов по рабочим центрам , работникам , деталям , техкартам , и с помощью строгой технологической дисциплины , когда Наряд Задание не запускается в производство , если нет Спецификации и техкарты изготовления .

Сокращение данных циклов ведет к сокращению Складских Запасов (СЗ ) (по данным западных исследователей от 15 до 50 %) и уровня Незавершенного Производства (НЗП ) .

Внедрение MRPII на базе ERP-системы имеет также и косвенные выгоды , такие как :

- снижение доли непроизводительного труда за счет сокращения процессов , не приносящих добавочную стоимость ;
- сокращение коммерческого цикла за счет более четкой организации оформления и заключения заказов на продажу и закупку ;
- сокращение цикла оборачиваемости оборотных средств за счет более четкой организации управления счетами дебиторов и кредиторов ;
- повышение гибкости реагирования на требования потребителей .

Фиксация фазы внедрения новой бизнес -модели осуществляется только после того , как предприятие начинает получать реальную экономическую выгоду от использования MRPII.

### **2.3.2. Оценка достижения II-го уровня ВРІ по ключевым процессам**

Ниже приводятся цели КП и количественные показатели их достижениях для уровня ВРІ «Контроль » , где делается акцент на поэтапное достижение целей КП за счет пошагового внедрения практик КП , которое позволит предприятию достичь уровень ВРІ «Контроль »:

0% - практики КП не внедрены . Описание в бизнес -модели желаемых способов выполнения КП (1 этап ). Данный этап позволяет проиграть разные сценарии улучшения , то есть разные комбинации желаемых способов выполнения процессов предприятия ;

20% - внедрено 20% от объема всех практик КП (2 этап ) ;

60% - внедрено 60% от объема всех практик КП (3 этап ) ;

100 - внедрено 100% от объема всех практик КП (4 этап ) ;

Далее будут рассмотрены цели в Ключевых Процессах . Ключевые Процессы соотносятся с элементами стандарта ИСО 9001:2000. Качественная и количественная оценка Ключевых Процессов соответствует следующим уровням ВРІ:

- 20 % - 1-й уровень ВРІ;
- 40 % - 2-й уровень ВРІ;
- 60 % - 3-й уровень ВРІ;
- 80 % - 4-й уровень ВРІ;
- 100 % - 5-й уровень ВРІ.

Таким образом , достижение 40% по всем шести Ключевым процессам будет означать , что предприятие вышло на II-й уровень ВРІ. Если хотя бы у одного Ключевого Процесса не достигнута оценка 40 % , то считается , что предприятие находится на первом уровне ВРІ. Далее мы будем рассматривать использования практик , предложенных компанией QAD на базе ERP-системы MFG/PRO, для перехода предприятия с уровня I на уровень II.

### **2.3.3. Планирование (ИСО 9001:2000–«7.1.Планирование процессов реализации »)**

КП «Планирование » в общем контексте внутрифирменного планирования является одним из уровней многоуровневого планирования , включающего :

«Стратегическое и годовое тактическое планирование », определяющее задачи финансовые результаты , которые организация хочет достичь в заданный плановый период ;

«Объемно -календарное планирование », определяющее понедельный график выпуска Готовой Продукции .

«Наряд -Задание на выполнение работ », подразумевающее детализацию выполнения работ до индивидуальных заданий исполнителям с определением технологической карты и маршрута изготовления ДСЕ , комплектации материалов , нормативной себестоимости работ , критериев качества .

Первый уровень планирования реализуется с помощью финансового планирования с детализацией данного плана по отдельным бюджетам предприятия .

Второй уровень планирования не является жестким требованием , а , скорее , прогнозом производства и реализации продукции .

Требования к исполнению точно в срок планового задания связано не со II-м , а с III-м уровнем планирования – «Задание на выполнение работ ».

КП «Планирование » ставит следующие цели :

1. базовые данные , используемые для планирования (нормативы на организационный и элементные аспекты ), должны подлежать формализации , учету в ИС и непрерывному уточнению ;
2. реализация планов должна отслеживаться ;
3. действия и обязательства по осуществлению планирования должны стать повседневной практикой . Задействованные группы и личности должны выполнять обязанности , связанные с планом .

**Таблица 4.**  
**Оценка КП «Планирование»**

<b>Качественная характеристика уровней зрелости</b>	<b>В %</b>
0. Планирование от достигнутого в прошлых периодах, кроме того есть авральное реагирование на внешние события;	0%
1. В наличии первый уровень планирования (на базе бюджетирования), второй уровень планирования существует в укрупненном виде по данным отдела сбыта (без учета возможностей пр-ва), третьего уровня планирования как такого нет – есть производственное диспетчирование;	20 %
2. Для второго уровня планирования вводится Прогнозирование и расчет возможностей производства, для выполнения производственных заданий используется третий уровень планирования, но диспетчирование (то есть изменение параметров запланированных Наряд-Заданий) составляет существенную часть операционного менеджмента предприятия;	40 %
3. Используется моделирование объемно-календарных планов и оценка альтернативных решений, свыше 90 % запланированных Наряд-Заданий исполняются без дополнительного диспетчирования;	60 %
4. Накапливаются формализованные знания (метрики) по элементам планирования (качество, время, ресурсы, взаимодействие, риски, реагирование, условия заказчика), что позволяет получать качественные планы второго уровня и включить конфигурирование заказа потребителя сразу в объемно календарное планирование;	80 %
5. Система Управления Знаниями (СУЗ) [7] автоматически отслеживает критические моменты, помогая в оперативном перепланировании, практически 100 % запланированных Наряд-Заданий исполняются без диспетчирования.	100 %

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- Для I-го уровня планирования : Управление планированием продуктовой линии / ТНГ ; Управление укрупненным планированием ресурсов (RCP);
- Для II-го уровня планирования : Управление планирования Главного Календарного Графика / MPS; Управление планированием Возможности Использования Ресурсов (RCCP);
- Для III-го уровня планирования : Управление планированием потребности материалов (MRP); Управление планированием потребности мощностей (CRP); Управление планированием возможностей распределения (DRP).

#### **2.3.4. Управление требованиями потребителя (ИСО 9001:2000 – «7.2 Процессы , связанные с потребителем »)**

В КП «Управление требованиями » описывается порядок действий , обеспечивающий появление понятных всем сторонам (и заказчику и исполнителю ) требований к конечному продукту , то есть - «Заказ на продажу » с параметрами , удовлетворяющими , как потребителя , так и поставщика . Таким образом , целью КП является , чтобы :

1. Требования согласованы с потребителем ГП ; условиям поставки ГП , должны быть исполнимыми , выгодными для предприятия , контролируруемыми и являться основой для планирования и диспетчирования производства .

Таблица 5.

## Оценка КП «Управление требованиями потребителя»

Качественная характеристика уровня зрелости	В %
0. Требования заказчика формулируются и принимаются в устной форме и затем нигде не фиксируются, неизвестны прибыли или потери от каждой сделки; сбыт зависит от производства.	0%
1. Требования заказчика фиксируются в разрозненных документах; прослеживаемости исполнения есть только по документам отгрузки ГП; сбыт управляет производством, но при отсутствии формальных процедур установки даты поставки приводит к излишним трудностям в производстве.	20%
2. Ведется журналирование заявок заказчика, их исполнения, уровень удовлетворенности заказчика на базе формирования «Заказов на Покупку», связанных с отгрузкой и выставлением счета-фактура; дата поставки соизмеряется с возможностью производства; осуществляется учет выгод и убытков по каждой сделке; осуществляется прогнозирование продаж и отгрузки.	40%
3. Разработана и внедрена гибкая система скидок для клиентов, отгрузка ведется с учетом графика покупателя, для потребителей введен товарный кредит с гибкими условиями оплаты и штрафов; управление счетами дебиторов интегрировано с системой сбыта; до совершения каждой сделки рассчитывается будущая прибыль; моделируются прогнозы сбыта на базе накопленной статистики.	60%
4. Тесная координация работы с Заказчиком, заказчик интегрируется в процесс конфигурирования Заказа и планирования производства; накапливаются формализованные знания (метрики) по удовлетворенности заказчика (для планирования прогнозирования сбыта);	80%
5. СУЗ в повседневной работе помогает заказчику конфигурировать заявки на ГП с учетом будущих потребностей.	100%

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- управление ценообразованием ;
- управление «Заказами на продажу »;
- управление «Долгосрочными контрактами с потребителями »;
- управление отправками потребителям ;
- управление сервисными услугами потребителю ;
- управление конфигурированием изделий под заказ ;
- управление счетами дебиторов ;
- управление анализом продаж .

### **2.3.5. Управление снабжением (ИСО 9001:2000 – «7.4 Закупки »)**

КП «Управление снабжением » определяет процессы , связанные с оценкой , выбором и организацией работ с поставщиками . Данный КП определяет следующие цели :

1. предприятие должно выбирать только качественных поставщиков (не более трех на каждый вид материала или покупные ) и строить отношения на долгосрочной основе , поддерживать постоянную связь ;
2. предприятие и поставщик должны согласовать друг с другом свои обязательства , заключив долгосрочные контракты на поставку ;
3. предприятие должно постоянно отслеживать реальные результаты деятельности поставщика в сравнении с его обязательствами . Результаты анализа должны быть формализованы и учтены в ИС посредством отслеживания нормативов по времени доставки материалов и точке заказа .

Таблица 6.

## Оценка КП «Управление снабжением»

Качественная характеристика уровней зрелости	в %
0. Практики оценки поставщиков нет, критерием выбора поставщика является цена материалов и покупных;	0%
1. Существует практика работы с поставщиком на договорной основе, партнерских отношений нет;	20%
2. Общая практика оформление «Заказов на закупку» с поставщиками на основе заявок из производства, контроль за исполнением поставщиков своих обязательств, прослеживаемость брака в ГП из-за некачественных поставок; существует практика заключение долгосрочных контрактов на поставку с учетом графиков поставщиков; критерием выбора поставщика является качество поставляемых материалов; нормирование и оценка рисков, связанных с закупаемой продукцией.	40%
3. Существует систематическая практика оценки (выгодно «сделать самим или заказать субподрядчикам»), идет формирование партнерских отношений с поставщиками; основным критерием выбора поставщиков становится возможность поставки материалов нужного качества «точно-в-срок»; управление поставщиками и их развитием; интеграция системы закупок с системой управления счетами кредиторов.	60%
4. Накапливаются формализованные знания (метрики) по качеству и срокам выполнения работ поставщиками; субподрядчики полностью интегрированы в аспекты общего бизнеса : развитие товара, качество и надежность, издержки, функциональные требования, электронный обмен данными для коллективной разработке продукции.	80%
5. СУЗ автоматически осуществляет контроль выполнения субподрядчиками работ, напоминая им об отклонениях в их деятельности; знания становятся доступными и субподрядчикам.	100%

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- управление «Заявками на Закупку »;
- управление «Заказами на Закупку »;
- управление «Долгосрочными контрактами с поставщиками »;
- управление получением /возвратом материалов ;
- управление входным контролем качества материалов и прослеживаемостью полученной партии материалов ;
- управление прайс -листами поставщиков и нормативами по доставке продукции ;

- управление счетами кредиторов ;
- управление анализом деятельности поставщиков .

### **2.3.6. Диспетчирование производства (ИСО 9001:2000 – «7.5.1 Управление деятельностью », «8.2.3 Измерение и мониторинг процессов »)**

КП «Диспетчирование » подразумевает учет процесса выполнения работ по закрытию Наряд Заданий . В рамках данной КП производится детальное диспетчирование по видам работ в разрезе каждого конкретного исполнителя и Рабочего Центра , тем самым накапливаются статистические данные для формирования метрик (количественных характеристик действующих процессов предприятия ). Процесс диспетчирования подразумевает автоматическое накопление данных для их дальнейшего анализа и преобразования в нормативы .

При наличии третьего уровня планирования контроль за ходом проекта необходимо производить в рамках спланированных заданий , обеспечивая реальное диспетчирование работ и исполнения плановых заданий , контроль за возникновением узких мест в реальном режиме времени .

Данный КП ставит следующие цели :

1. Базовые данные , используемые при диспетчировании (нормативы на организационный и элементные аспекты ), должны подлежать формализации , учету в ИС и непрерывному уточнению ;
2. Результаты и характеристики выполняемых работ должны постоянно сравниваться с нормативами . Корректирующие действия должны выполняться тогда , когда действительные результаты значительно отклонились от плановых .

Таблица 7.

## Оценка КП «Диспетчирование производства»

Качественная характеристика уровней зрелости	В %
0. Работы осуществляются без формального определения техпроцессов и спецификаций, контроль осуществляется по уровню брака продукции, себестоимость рассчитывается котловым методом.	0%
1. Разработаны техпроцессы и спецификации, но возможны задания без такой подготовки пр-ва; контроль за производственными процессами осуществляется по сдаче полуфабрикатов и ГП; расчет себестоимости осуществляется укрупнено по итогам за отчетный период;	20%
2. Формирование Наряд-Заданий без формализованной техкарты и спецификации невозможна; существует практика электронного журналирования выполненных работ по Наряд-Заданиям; расчет себестоимости готовой продукции оперативно осуществляется по итогам цехового контроля производства;	40%
3. Существует практика регулярной оценки выполнения работ для выявления отклонений от нормативов и улучшению бизнес процессов (техкарт, спецификаций, нормирования рабочих центров);	60%
4. Накапливаются формализованные знания (метрики) по трудовым процессам, что позволяет оценивать деятельность на предприятии и оперативно реагировать на отклонения, предотвращать дефекты;	80%
5. СУЗ автоматически осуществляет контроль исполнения, напоминая исполнителям об отклонениях в деятельности.	100%

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- управление спецификациями изделия (формулами изготовления );
- управление техкартами (процессами );
- управление Рабочими Центрами ;
- управление нормативной и текущей себестоимостью изделия ;
- управление производственными рабочими ;
- управление Наряд -Заданиями ;
- управление производственным контролем ;
- управление поточным производством .

### 2.3.7. Обеспечение качества Готовой Продукции (ИСО 9001:2000 «8.2.4 Измерение и мониторинг продукции »)

Данный КП определяет следующие цели :

1. деятельность по контролю качества продукции должна планироваться : нормативы по качеству , последовательность действий в рамках управления качеством ;

2. должен обеспечиваться объективный контроль за строгим соответствием продукции и процессов принятым стандартам , процедурам и требованиям ;

3. задействованные группы и конкретные работники должны информироваться о действиях по обеспечению качества и об их результатах ;

4. вопросы несоответствия требованиям , которые невозможно разрешить в оперативном режиме , должны решаться на высшем уровне организации .

Таблица 8

Оценка КП «Обеспечение качества ГП»

Качественная характеристика уровней зрелости	в %
0. Контроля качества ГП эпизодический, статистика дефектов не накапливается и не обобщается;	0%
1. Существует практика «полицейского контроля», с определением виновного и его «материальным наказанием»;	20%
2. Существует практика тотального учета дефектов в разрезе выполненных работ и исполнителей; за выявленный дефект исполнитель не наказывается, идет стимулирование раннего обнаружения дефектов;	40%
3. Существует практика регулярного измерения уровня качества ГП и планирование повышения качества; практика профилактики дефектов;	60%
4. Накапливаются формализованные знания (метрики) по причинам, вызывающим дефекты, что позволяет работникам самостоятельно и своевременно выявлять и исправлять дефекты; практика недопущения дефектов;	80%
5. СУЗ позволяет планировать предупреждающие действия по исключению дефектов.	100%

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- управление нормативами по качеству продукции (тесты ) ;
- управления Заказами Качества ;
- управление операциями контроля качества в рамках Наряд - Заданий ;
- управление учетом брака , исправления брака , простоям по Наряд -Заданиям в разрезе операций , работников и рабочих центров ;
- управление статистикой по итогам контроля качества ;

- управление дефектами оборудования и др .  
производственных элементах .

### 2.3.8. Управление складскими запасами (ИСО 9001:2000 – «7.5.2 Идентификация и прослеживаемость » , «7.5.4 Консервация продукции »)

Данный КП ставит следующие цели :

1. складские Запасы должны быть пронормированы (по требованию к складским помещениям , по точке заказа , по стоимости , по фрахту , по срокам хранения );
2. используемые для производства материалы и ДСЕ должны быть идентифицируемы , управляемы и прослеживаемые .

Таблица 9.

Оценка КП «Управление Складскими Запасами»

Качественная характеристика уровней зрелости	в %
0. Нет точной и оперативной оценки СЗ, существует практика эпизодической инвентаризации СЗ;	0%
1. Существует практика складского учета запасов с периодической инвентаризацией СЗ;	20%
2. Внедрена сквозная технология ведения и перемещения запасов по итогам операционных процессов (прием, передел, отгрузка, инвентаризация), наличие СЗ в ИС отражает реальное наличие СЗ на складах; обеспечена реальная идентификация и прослеживаемость партий материалов, ДСЕ и готовой продукции;	40%
3. Существует практика ABC анализа складских запасов и оптимизация складских остатков (минимизация), складских помещений и маршрутов перемещений запасов;	60%
4. Накапливаются формализованные знания (метрики) по номенклатуре Складских Запасов, формируются складские нормативы, тесты на качество и сценарии закупок и перемещений;	80%
5. СУЗ автоматически оценивает складские запасы и формирует заявки на периодический контроль СЗ, закупки и перемещения материалов по местоположениям.	100%

**Ключевыми приемами** (для данного КП ) являются следующие методики :

- управление складской инфраструктурой ;
- управление элементами запасов и складскими нормативами по позициям ;
- управление контролем Складских Запасов ;

- управление инвентаризацией ; - управлением А ВС-анализом Складских Запасов .
- 

## 2.4. Области знаний, позволяющие успешно применять ВРІ

В лекциях используются такие термины как философия (JIT, TQM), методика (MRPII, ERP, CSRP, ISO 9000) и технология (ERP-система , CASE-средства , CALS).

Внедрить новые технологии можно за 1 год . Внедрить новые методики управления можно за 2 года . Внедрение новой производственной философии осуществляется минимум 4 года . Переход предприятия с одного уровня ВРІ на следующий есть в большей степени изменение производственной философии на предприятии , а методики и технологии являются инструментами данного культурологического преобразования предприятия .

Внедрение ERP-системы можно рассматривать как начало процесса значительного улучшения организации и управления предприятием , начало перехода предприятия на новые производственные философии . Для успешного внедрения ERP-системы необходимо учитывать , что именно ЛЮДИ , работающие на предприятии , могут использовать или не использовать методик MRP II, JIT, CSRP, заложенные в основу данной Информационной Системы . Для того , чтобы ЛЮДИ прониклись новыми методиками , необходима программа обучения . *Закрепление программы обучения и обеспечение регулярного использования методик в рамках ERP-системы осуществляется методами Системы Качества (методы обеспечения качества , методы стимулирования качества , методы контроля результатов по качеству ) и базируется на принципах «Лидерства » и «Вовлечение персонала ».*

Таким образом , успешное использование принципа «Непрерывного улучшения » (ВРІ) основывается на пересечении трех областей знаний (см . рис . 4).



Рис. 4. Области знаний, позволяющие успешно применять ВРІ

**Область А** - развитие Информационных Технологий :

1. использование профессиональных операционных систем (для серверов Баз Данных ) и персональных компьютеров ;
2. использование профессиональных Систем Управления Базами Данных (СУБД);
3. использование ERP-систем как ядра Интегрированной Информационной Системы предприятия ;
4. использование кооперативных технологий , обеспечивающих компьютерную поддержку параллельной согласованной работы группы («команды ») сотрудников над одним проектом , документом и т . п .;
5. использование телекоммуникации , позволяющую исключить передачу бумажных документов и личных встреч , свести к минимуму необходимость переездов для проведения совещаний ;
6. использование Систем Управления Знаниями для организации хранилища и поиска неструктурированных документов ;

**Область В** - развитие бизнес -платформ , включающей :

1. методики Управления Качеством (то есть целостная идеология управления предприятием ) на базе стандартов ИСО серии 9000 в редакции 2000 г .;
2. методики Организации операционного менеджмента (ERP-стандарты );
3. методики Управления требованиями и конструкторскими разработками (CALS- стандарты );
4. методики моделирования бизнес -процессов (SADT, IDEF0, DFD, UML).

**Область С** определяет “психологию труда ” и направлена на решение следующих задач :

1. внедрение принципа «Лидерства » (устранение недостатков производственной системы , а не отдельных работников );
2. внедрения принципа «Вовлечения работников » (повышение значимости и инициативности каждого работника );
3. снятие барьеров между производственными подразделениями , организация групповой «артериальной работы »; образование так называемых «плоских » рабочих групп , использующих эдхократические (эдхократия – компетентная бюрократия ) способы управления , опирающиеся на Информационные Технологии и организующие динамическое и неформальное распределение прав и обязанностей сотрудников группы (такие группы

реактивны , никому не дают монополию на истину , требуют проработку альтернативных решений );

4. формирование корпоративной культуры и повышения эдхократии в организации ;

5. внедрения философии Тотального Управления Качеством на всех рабочих местах (TQM);

6. внедрение философии организации производственных процессов «Точно во время » на всех рабочих местах (JIT).

В недавнем прошлом руководители отечественных предприятий , осознавая значительные культурные различия между нами и Западом , предполагали , что западные методики не будут работать в России . Однако когда ряд западных фирм открыли свои производства в России и добились успеха на нашем рынке , всем стало ясно , что рассмотренные выше методики могут успешно работать и на отечественных предприятиях.

### **3. Понятие и значение информационной системы предприятия.**

#### **3.1. Свойства и значение современных АСУП для управления предприятием**

В настоящее время происходит смена общей идеологии создания АСУП. Это связано с тем, что свойства, которыми должна обладать АСУП ранее обсуждались в кругу программистов и технических специалистов, а сейчас - среди экспертов в области управленческого консалтинга. Это свидетельствует о возросшем понимании работниками управления своей роли в принятии решения и возможностях программных и технических средств для удовлетворения потребностей управления. С целью эффективного использования возможностей АСУП работники управления должны четко представлять миссию предприятия, обладать высоким уровнем понимания общих задач управления. В то же время работа всех подразделений должна рассматриваться не как соперничество, а как сотрудничество, направленное на выполнение миссии предприятия. В связи с этим разработчики АСУП обращают, прежде всего, внимание на развитие в теории и практике менеджмента методов достижения конкурентоспособности продукции предприятия, например, диверсификации, децентрализации, управления качеством и других. Система, разработанная на основе новейших достижений в техническом и программном обеспечении, но не отвечающая требованиям управления в рыночных постоянно меняющихся условиях, не будет востребована.

*Таким образом, свойства современных АСУП зависят от выполнения ими основной задачи - своевременная подготовка информации и рекомендаций для принятия решения руководством предприятия и подразделений.*

При этом необходимо учитывать периодичность предоставления актуальной информации, так как от этого зависит скорость реакции руководства на изменение рыночной ситуации, а следовательно, и конкурентоспособность продукции предприятия. В связи с этим система должна уметь перенастраиваться с учетом специфики производства, обеспечивать высокую степень интеграции информации по основным контурам производства, логистике, управлению персоналом, финансам, предоставлять руководству модели, использующие различные методы, которые позволяют «проигрывать» ситуации в процессе принятия решения.

Кроме того, информационной системе необходимо подготавливать достоверную, качественную и полную информацию по ограниченному числу наиболее важных показателей для принятия решения в реальном времени, выявлять отклонения фактических значений показателей от индикативных, конкретизировать отклонения по ответственным исполнителям, месту, причинам и времени, освобождать от рутинной работы, обеспечивать информационную взаимосвязь с другими корпоративными и отраслевыми системами, иметь возможность дальнейшего развития.

Достижение этих свойств АСУП осуществляется с помощью соответствующих программных и технических средств. Использование этих средств на современном уровне их развития облегчено отсутствием проблемы совместимости. Это означает, что потребитель информационных продуктов имеет возможность выбора средств от разных производителей без ущерба для системы в целом

Современные АСУП снабжены модулем «Настройка», который позволяет учитывать в определенной степени специфику производства. Для обеспечения высокой степени интеграции информации по основным контурам система предлагает, как правило, набор корпоративных приложений (enterprise application suite), представляющих собой универсальный комплект функций, который удовлетворяет нужды

практически всех категорий потребителей. Наблюдаются процессы «углубления» выполнения основных функций.

Это означает, что система дает возможность выбора метода решения основных бизнес-задач. Современная корпоративная система может также предложить воспользоваться «игровым полем руководителя», которое моделирует произошедшие («а что было бы, если бы я»), и будущие («а что будет, если я») события. Все эти возможности осуществляются современными системами на основе распределенных баз данных, баз знаний, использования компьютерных сетей. Этому способствует наличие специализированного оборудования для съема информации в источниках ее возникновения, современных проводных и беспроводных каналов связи. Освобождение от рутинной работы сортировки, выборки, выполнения арифметических, логических, математических, статистических, финансовых операций, представления схем и рисунков - в настоящее время полностью реализовано средствами пакетов прикладных программ общего назначения (Word, Excel, Power Point, Corel Draw и др.).

Обеспечение информационной взаимосвязи с отраслевыми и другими корпоративными системами осуществляется на основе использования Internet / Intranet-технологий. В свою очередь, эти технологии связаны с созданием языка описания сложных структур -данных в виде бизнес-объектов. В связи с этим изменяется технология ведения бизнеса от совместной коммерции, совместного бизнеса по принципу «один ко многим» осуществляется переход к большей открытости между партнерами по принципу «многие ко многим», тем происходит создание бизнес-сообщества. Кроме того, создаются новые формы интеграции предприятий по концепции виртуального предприятия.

Дальнейшее развитие АСУП обусловлено развитием общих возможностей и производительности компьютерных систем, подходов к технической и программной реализации элементов АСУП, сетевых

технологий, электронной коммерции (обслуживание покупателей через Internet), технологий, которые в наибольшей степени соответствуют существующим потребностям предприятия.

Кроме того, появляется возможность организации полнофункционального виртуального представительства компании в Internet. Виртуальное представительство, прежде всего, предполагается использовать для управления заказами, поддержки продукции на протяжении всего жизненного цикла, организации всевозможной технической и информационной поддержки, налаживания тесного взаимодействия с сетью распределения продукции, регулярного обмена информацией между всеми участниками логистической цепочки. Предполагается также организовать полномасштабный удаленный доступ к источникам информации и решать вопросы информационной безопасности. Значительное внимание будет уделяться открытости и простоте обслуживания.

В последнее время появилось еще одно новое направление - *ASP* (*Application Service Provider*.) В связи с предполагаемым выпуском крупнейшими разработчиками экономического программного обеспечения Internet-версий своих продуктов, существует теоретическая возможность размещения информационной системы на серверах удаленного провайдера и использования ее по каналам Internet.

Продолжается развитие компьютерных сетей. Одним из направлений их развития является использование *Gnd-технологии* (сетка). Она призвана объединить множество региональных и национальных сетей по аналогии электросетей. Это позволит создать универсальный источник вычислительных ресурсов, доступный широкому кругу пользователей.

Создание современных АСУП позволяет улучшить значения ряда показателей, например, использования оборудования за счет уменьшения простоев, выяснения причин и виновников простоев, увеличения загрузки оборудования, материальных ресурсов за счет

эффективного хранения и применения их в процессе производства, труда работающих за счет рациональной загрузки и выплаты соответствующей труду заработной платы. Улучшение значений перечисленных показателей приводит к снижению издержек производства, увеличению прибыли и др. Одним из важнейших интегрирующих показателей является показатель экономии времени принятия решения.

В таблице 3.1 приведены сведения о направлениях экономической эффективности от внедрения современных АСУП.

**Таблица 3.1. Сведения о направлениях экономической эффективности от внедрения современных АСУП**

<b>Результаты внедрения</b>	<b>Эффективность</b>
Управление финансами	Обеспечение планирования и контроля затрат, анализа хозяйственной деятельности
<b>Обработка и регистрация хозяйственных операций</b>	
Сокращение времени на закрытие периода	- уменьшение затрат на обработку данных; - повышение своевременности данных для управления; - высвобождение времени для анализа данных;
Прозрачность данных	- улучшение возможностей контроля данных и увязки проводок;
Упрощение обработки первичных данных	- повышение точности данных, уменьшение времени на выверку счетов и облегчение консолидации;
Общий план счетов	- согласованная нумерация операций и возможность формирования сравнимых отчетов;
<b>Планирование, контроль и отчетность</b>	
Единый процесс финансового планирования	- последовательное финансовое планирование, облегчение анализа факторов, влияющих на бюджет, анализ различных сценариев;
Возможность бухгалтерского учета выполнения проектных работ (ремонт, строительство и т. д.)	- улучшение контроля затрат, повышение точности и детальности данных;

Единые форматы отчетов и возможность прочтения источников формирования показателей	- уменьшение затрат на внутренний аудит;
Управление материальными ценностями	- уменьшение затрат на материалы и улучшение снабжения;
<b>Материально-техническое снабжение</b>	
Согласованные закупки	- уменьшение затрат за счет использования общих баз данных поставщиков материалов; - уменьшение затрат времени на работу с поставщиками;
Согласование процессов закупок и выполнения платежей	- прозрачность полного цикла закупок;
Интегрированная система управления запасами	- повышение точности данных, реализация автоматической связи между данными о запасах материалов и стоимости запасов; - уменьшение запасов материалов за счет возможности планировать потребности в материалах и контроля движения запасов;
<b>Управление основными средствами</b>	
Обеспечение взаимосвязи и согласованности данных об основных средствах с данными бухгалтерского учета	- улучшение контроля затрат;

Возможность контроля движения основных средств	- уменьшение затрат на запасные части;
Управление персоналом	- повышение производительности труда, повышение качества, уменьшение затрат на персонал;
Адекватность, взаимосвязанность целей	- соответствие характера и периодичности реализуемых мероприятий по управлению персоналом потребностям компании; - четкость и обоснованность планов работы с персоналом, в том числе комплектования, и соответствие их задачам развития организации;
Обеспеченность потребностей компании в персонале в необходимом и достаточном количестве	- относительная текучесть кадров; - периодичность и наличие четких процедур комплектования штата - экспертизы вакансий, поиска, отбора, ротаций; - совершенствование комплектования штата; - удержание персонала;
Обеспеченность потребностей компании в специалистах требуемого уровня квалификации	- квалификация (знания и навыки); - совершенствование работы по развитию и обучению персонала; - наличие возможностей карьерного роста внутри компании, работа с резервом;
Готовность кадрового состава к преобразованиям	- наличие процедур повышения инновационной готовности персонала; - численность (с учетом загрузки и распределения зон ответственности); - уровень конкретизации и систематизации работ;
Информация для руководителей	- информационная поддержка стратегических решений;

В табл. 3.2 в качестве примера приведены обобщенные данные по показателям экономической эффективности внедрения АСУП на предприятиях телекоммуникационного сектора мира. Используя эти данные, можно с достаточной степенью вероятности рассчитать потенциальные сокращения затрат и возможные прибыли от деятельности компании после внедрения системы.

Если АСУП соответствует перечисленным выше свойствам, то это гарантирует своевременную реакцию предприятия на изменение рыночной ситуации и сохранение конкурентоспособности продукции предприятия. В качестве примера можно привести исследование, проведенное McKinsey & Co.

**Таблица 3.2. Показатели экономической эффективности внедрения АСУП**

<b>Факторы эффективности</b>	<b>Показатель</b>
Уменьшение времени закрытия периода	25 – 50%
Уменьшение времени выполнения платежей	до 200%
Повышение рентабельности	5 – 15%
Уменьшение затрат на заключение и контроль исполнения договоров по закупкам	5 – 10%
Уменьшение стоимости закупаемых материалов и услуг	2 – 5%
Уменьшение уровня запасов материальных ценностей	20 – 40%
Уменьшение затрат на хранение	10 – 20%
Уменьшение затрат на согласование вспомогательных книг с Главной книгой	до 80%
Уменьшение затрат на интерфейсы (т. е. сокращение числа старых систем/интерфейсов)	до 60%
Экономия за счет уменьшения числа несостоявшихся продаж (одноразово)	до 25%
Сокращение числа жалоб клиентов (из-за некорректных начислений) в год	до 25%
Сокращение затрат на ИТ, связанных с обработкой транзакций	до 25%
Сокращение потери прибылей, связанных с некорректным расчетом	до 15%
Сокращение неплатежей	до 15%
Сокращение затрат, связанных с оценкой кредитоспособности (в мультибиллинговых системах)	до 15%

Это исследование показало следующий результат если товар попадает на рынок с шестимесячным отставанием от графика, компания теряет 36% прибыли, потенциально возможной за период жизни этого товара. Если, с другой стороны, он попал на рынок вовремя, но при этом расходы на

разработку и внедрение оказались на 50% выше предполагаемых затрат, совокупная прибыль уменьшается всего на 3,5%.

Компании Toyota, Nissan и Honda тратят на создание новой модели в среднем 24 месяца У компаний Ford, Chrysler и General Motors на это уходит от 36 до 48 месяцев.

### **3.2. Концепция управления качеством QM.**

Качество товара должно находиться в равновесии с ценой продукции и обеспечивать конкурентоспособность продукции на рынке товаров и услуг. Концепция *QM (Quality Management)* основывается на международных стандартах, которые содержат минимальные требования по обеспечению гарантии качества продукции. Международный опыт управления качеством сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО серии 9000 - 9004, введенных в действие в марте 1987 г и периодически обновляемых.

Концепция QM (управления качеством), основываясь на международных стандартах, непосредственно связана с системой ERP и направлена на ее совершенствование. База данных ERP должна содержать полную информацию по поставщикам в целях управления поставками. Предприятию необходимо иметь возможность выбора, так как один и тот же материал или компонент могут поставлять разные производители (продавцы) на разных условиях (цены, сроки, условия поставки). Информация должна содержать актуальные сведения о поставщиках и поставляемых ими материалах и покупных комплектующих изделиях.

***Сущность системы OM - организация мониторинга состояния параметров качества продукции и элементов производственного процесса в реальном времени.***

***Основная цель - своевременное выявление отклонений от параметров качества продукции.***

Общий вид системы QM представлен на рис. 3.1. В систему поступают данные о состоянии параметров качества по элементам производственного процесса. Выходные данные позволяют анализировать информацию по предупреждению дефектов, классифицировать дефекты по параметрам качества, причинам и виновникам, накапливать опыт по фактам устранения дефектов, вырабатывать на основе опыта соответствующие рекомендации по методам исправления дефектов и регулированию хода производственного процесса на период их устранения.

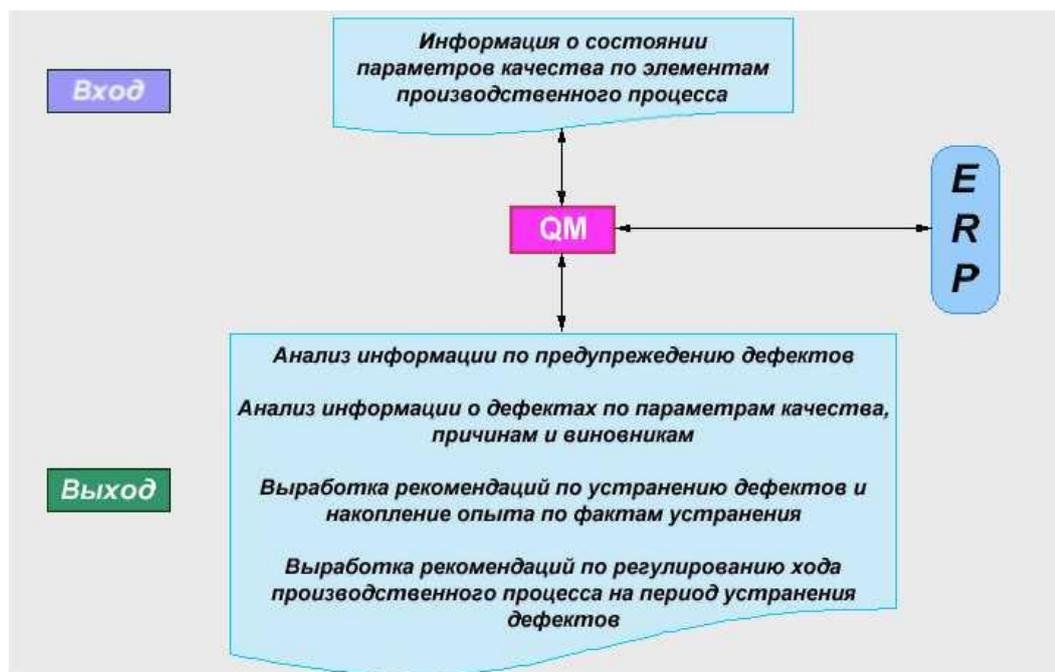


Рис 3.1. Концепция QM. Управление качеством.

## 4. Архитектура корпоративных информационных систем

### 4.1. Понятие архитектуры АСУП ее основные компоненты

*Под архитектурой АСУП понимается взаимосвязь сложных компонентов или структур, работающих как единое целое.*

К ним относятся логическая, физическая (техническая) и программная структуры. Необходимо иметь в виду, что термин «архитектура» как в литературе, так и на практике может использоваться и для отдельно рассматриваемых компонентов. Чаще всего это относится к физической и программной структурам. В данном случае термин «архитектура» используется для рассмотрения АСУП в целом. Общая взаимосвязь компонентов АСУП представлена на рис.3.2.

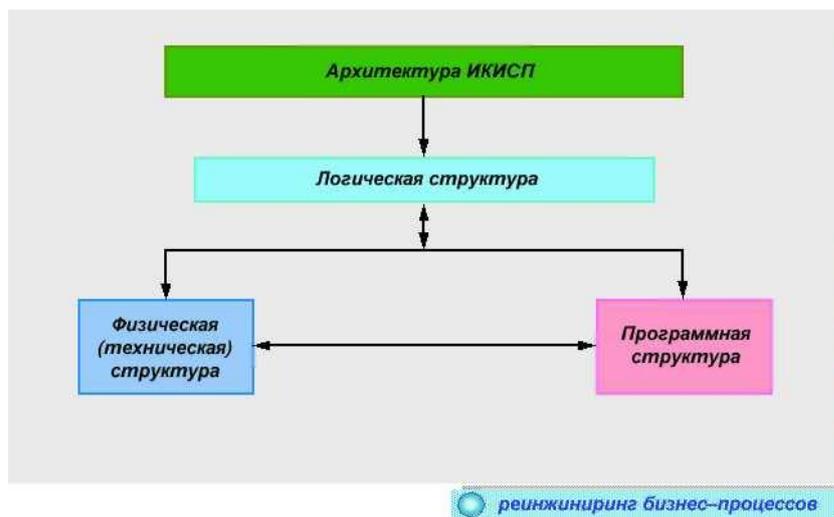


Рис. 4.1. Общая взаимосвязь компонентов АСУП.

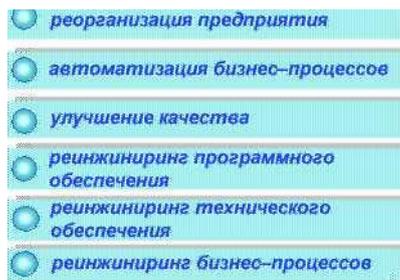
### 4.2. Организация логической структуры АСУП. Метод реинжиниринга.

Определяющее место среди компонентов занимает логическая структура.

*Под логической структурой АСУП понимается совокупность бизнес-процессов предприятия.*

В каждом конкретном случае могут быть выделены интересующие предприятие бизнес-процессы.

В настоящее время для описания и совершенствования деятельности предприятия используются следующие методы



Наиболее прогрессивным и универсальным для организации эффективного управления предприятием является *метод реинжиниринга бизнес-процессов*. Метод введен М. Хаммером (США) в 1990 году. Он предполагает отказ от базовых принципов построения предприятий и превращает конструирование бизнеса в инженерную деятельность. Возможность использования этого метода обусловлена достижениями в области описания происходящих процессов и наличием программных средств реализации описания, анализа эффективности бизнес-процессов и разработки предложений по конструированию принципиально новых бизнес-процессов.

#### **4.3. Бизнес-логика. Бизнес-модели. Средства компьютерной поддержки.**

##### **Бизнес-логика.**

Бизнес-процесс может подразделяться на более детальные бизнес-процессы. Число уровней, которое может быть получено в результате

детализации, зависит от специфики решаемой проблемы и цели бизнес-процесса. Кроме основного понятия бизнес-процесса, в реинжиниринге используются зависимые от него понятия единая бизнес-система предприятия, бизнес-система предметной области и элементарная функция.

Единая бизнес-система предприятия представляет собой множество взаимосвязанных бизнес-подсистем, или иначе бизнес-систем предметной области.

**Бизнес-система предметной области** - это множество бизнес-процессов, объединенных единой целью бизнес-системы предметной области.

Число бизнес-подсистем в единой бизнес-системе предприятия обычно зависит от числа выделяемых предметных областей. Элементарная функция - это часть бизнес-процесса детального уровня, отражающая действие, которое происходит в течение определенного промежутка времени, имеет начало и окончание. Она приводит к результату, который является неотъемлемой частью общего результата бизнес-процесса детального уровня. Согласно этим определениям, понятия «бизнес-система», «бизнес-подсистема», «бизнес-процесс», «элементарная функция» находятся в определенной иерархической зависимости и отражает бизнес-логику реинжиниринга. (табл. 4.1)

### **Бизнес-модели.**

Любой уровень детализации находит отражение в различных схемах, которые и представляют собой бизнес-модели изучаемого процесса.

**Бизнес-модель** - это формализованное (графическое, табличное, текстовое, символьное) описание бизнес-процессов, отражающее реально существующую или предполагаемую деятельность предприятия.

Создание бизнес-модели осуществляется с помощью различных методов моделирования.

К настоящему моменту разработано множество методов моделирования. Все методы связаны с пошаговым исследованием

происходящих процессов и их графическим отображением. Они используют языки описания, которые подразделяются на жестко типизированные, например, SADT, DFD и слабо типизированные языки, к которым относятся UML, Encsson-Penker, Rational Unified Process. В жестко типизированных языках не допускается какая-либо интерпретация применяемых условных обозначений, а в слабо типизированных языках – допускается.

**Таблица 4.1. Бизнес-логика реинжиниринга (на примере двухуровневого деления бизнес-процессов)**

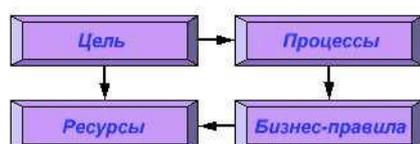
<b>Условные обозначения:</b>		
1) $S$ – бизнес – система;	Уровень предприятия = бизнес–система предприятия = множество бизнес–систем предметной области	$S_1 = f(S_{11}^o, S_{12}^o, \dots S_{1n}^o)$
2) $S^o$ – бизнес – система предметной области;		$S_2 = f(S_{21}^o, S_{22}^o, \dots S_{2n}^o)$
3) $B^o$ – бизнес – процесс;		.....
4) $F$ – элементарная функция.		$S_p = f(S_{p1}^o, S_{p2}^o, \dots S_{pn}^o)$
5) Первая цифра нижнего индекса - – предприятие 1, 2, ..., p;	Уровень бизнес–системы предметной области = множество бизнес–процессов первого уровня	$S_{11}^o = f(B_{111}^o, B_{112}^o, \dots B_{11i}^o)$
6) Вторая цифра нижнего индекса - – предметная область 1, 2, ..., n;		$S_{12}^o = f(B_{121}^o, B_{122}^o, \dots B_{12i}^o)$
7) Третья цифра нижнего индекса - – бизнес–процесс первого уровня деления 1, 2, ..., i		.....
8) Четвертая цифра нижнего индекса - – бизнес–процесс второго уровня деления 1, 2, ..., k	Множество бизнес–процессов второго уровня	$S_{1n}^o = f(B_{1n1}^o, B_{1n2}^o, \dots B_{1ni}^o)$
9) Пятая цифра нижнего индекса - – элементарная функция 1, 2, ..., f		$B_{111} = f(B_{1111}^o, B_{1112}^o, \dots B_{111k}^o)$
		$B_{112} = f(B_{1121}^o, B_{1122}^o, \dots B_{112k}^o)$
		.....
		$B_{11f} = f(B_{11f1}^o, B_{11f2}^o, \dots B_{11fk}^o)$

Одним из методов создания бизнес-модели является метод SADT (*Structured Analysis and Design Technique*). Метод SADT считается классическим методом процессного подхода к управлению. Он разработан в 60-х годах XX столетия как методика структурного анализа - SADT. *Основной принцип* процессного подхода заключается в структурировании деятельности организации в соответствии с ее бизнес-процессами, а не организационно-штатной структурой.

Диаграммы потоков данных (Data Flow Diagrams - DFD) представляют собой иерархию функциональных процессов, связанных потоками данных. *Цель* такого *представления* - демонстрация преобразования процессов входных данных в выходные, а также выявление отношений между взаимосвязанными процессами. Смысл построения диаграмм заключается в следующем: внешние сущности (заказчики, персонал, поставщики, клиенты, склад) порождают информационные потоки (потоки данных), которые поставляют информацию к системам, подсистемам, процессам, накопителям данных, внешним сущностям. Преобразование ими информации порождает новые потоки, которые, в свою очередь, поставляют информацию к другим системам, подсистемам, процессам, накопителям данных или внешним сущностям - потребителям информации.

Одним из распространенных методов моделирования является использование языка UML (*Unified Modeling Language*.) Годом разработки языка считается 1993 год (США), в 1997 году UML принят в качестве промышленного стандарта. Этот метод обычно определяют как метод объектно-ориентированного анализа, моделирования и проектирования информационных систем. *Основная цель* - тщательное описание бизнес-процесса средствами языка UML. Он позволяет создавать несколько типов визуальных диаграмм. Диаграммы иллюстрируют различные аспекты системы. Каждая диаграмма имеет свою цель.

Метод **Ericsson-Penker** является одним из инструментов расширения UML и предназначен для более детального моделирования бизнес-процессов с использованием соответствующих категорий бизнес-моделирования. В методе Ericsson-Penker применяются взаимосвязанные четыре основные категории бизнес-модели.



Технология **Rational Unified Process** разработана компанией IBM Rational Software и так же, как метод Ericsson-Penker является одним из инструментов расширения UML Эта технология направлена, прежде всего, на создание основы для формирования требований к программному обеспечению.

АСУП и предусматривает построение двух базовых моделей *модели бизнес-процессов* (Business Use Case Model) и *модели бизнес-анализа* (Business Analysis Model).

В настоящее время наблюдается тенденция интеграции разнообразных методов моделирования и анализа систем, проявляющаяся в форме создания интегрированных средств моделирования. Одним из таких средств является продукт, носящий название **ARIS** (Architecture of Integrated Information System), разработанный германской фирмой IDS Scheer. Система ARIS представляет собой комплекс средств анализа и моделирования деятельности предприятия как интегрированной корпоративной информационной системы в целом.

Моделирование открывает новые пути ведения бизнеса, соответствующего запросам рынка, на основе современных технологий. *Основной конечной целью моделирования* является получение конкурентного преимущества, которое может быть достигнуто путем анализа внешних и внутренних процессов предприятия.

#### **4.4. Средства компьютерной поддержки процессов моделирования и разработки информационных систем.**

В настоящее время на российском рынке представлено достаточно большое количество инструментальных средств, или средств компьютерной поддержки процессов моделирования и разработки информационных систем. Эти средства носят название CASE-систем (Computer Aided System

Engineering) К ним относятся ARIS Toolset и BPwin, AIFusion Modeling Suite, Rational Rose из интегрированного пакета Rational Enterprise Suite компании IBM Rational Software Corporation (США) и др. Эти средства позволяют создавать описания (модели) бизнес-процессов. Рациональный выбор средств возможен при понимании ряда аспектов целей проекта, требований к информации о бизнес-процессах, необходимой для анализа и принятия решений в рамках конкретного проекта, возможностей инструментальных средств в части описания процессов.

### Моделирование вычислительных процессов

В процессе моделирования бизнес-процессов возникает необходимость отображения различных вычислительных операций, или, иначе, алгоритмов получения экономических показателей. Изучение взаимосвязи этих показателей имеет значение для создания базы данных, в которой должны быть учтены методы, используемые для отображения взаимосвязи показателей и при необходимости ее оптимизации. Существует множество методов изучения и оптимизации взаимосвязи показателей. Для общей характеристики их можно разделить на методы *неформализованного* и *формализованного* моделирования.

Неформализованные модели отражают общую логику связи экономических показателей и представляют ее в виде схемы.



Методы моделирования подготовки информации для принятия решения иначе называют методами отражения общей взаимосвязи показателей. Среди них выделяют инфологические, матричные,

функциональные модели, граф-схемы. Мифологическая модель позволяет выразить взаимосвязи показателей алгоритмически четко.

С целью формализованного представления первичных и вторичных показателей, а также количественного определения связей между ними строится матричная модель. На основании матричной модели строится функциональная модель. Она отображает функциональную зависимость показателя и степень его производности. Степень производности показателя на единицу выше наибольшей степени производности показателей, участвующих в его формировании.

Граф-схема наглядно отражает взаимосвязь показателей и акцентирует внимание на показатели, которые выступают в качестве входных показателей, и показатели, которые можно получить в результате расчетов по представленным алгоритмам.

Дополнительно к методам моделирования подготовки информации для принятия решения используются **методы моделирования для принятия решения**. Процесс принятия решения, как правило, связан с выбором критерия оптимальности - величины какого-либо показателя для достижения конкретной цели.

По этой причине задачи принятия решения получили название **оптимизационных, моделей**.



#### 4.5. Основные бизнес процессы предприятия. Системы поддержки принятия решений.

##### Основные бизнес-процессы предприятия.

На предприятии могут быть выделены самые разнообразные бизнес-процессы. Однако можно определить основные бизнес-процессы в управлении, которые характерны для любого предприятия.



##### Системы поддержки принятия решения.

Реализация логической структуры АСУП осуществляется на основе системы поддержки принятия решения, которая организуется с использованием:

- баз данных,
- хранилищ данных,
- витрин данных

В основе систем поддержки принятия решения используются понятия бизнес-логика, бизнес-модели, осуществляется моделирование вычислительных процессов, разрабатываются программные модули, рассматривается размещение технических средств на предприятии и, в конечном итоге, создается модуль бизнес-процесса. Однако организация

этих систем в имитационных и аддитивных ERP различна. В имитационных ERP системы поддержки принятия решения, в свою очередь, могут организовываться в двух вариантах.

**Первый вариант** системы поддержки принятия решения в имитационных ERP представлен на рис. 4.2. В соответствии с этим вариантом в подразделениях предприятия создаются локальные базы данных. Взаимосвязь информации по подразделениям предприятия осуществляется в базе данных интегрированной информации предприятия. Вся необходимая сводно-аналитическая информация в целом по предприятию формируется на основе анализа интегрированной информации.

Руководство предприятия обращается к базе данных аналитической информации, руководство подразделений - к локальным базам данных подразделений.

**Второй вариант** системы поддержки принятия решения в имитационных ERP представлен на рис. 4.3.

В соответствии с этим вариантом создаются оперативные базы данных. Основное назначение оперативных баз данных - сбор и регистрация информации в источниках ее возникновения.

Непосредственного доступа к оперативной базе данных не имеют ни руководство подразделений, ни руководство предприятия.

Информация из оперативных баз данных поступает в хранилище данных, которое является централизованным для предприятия в целом. В хранилище данных осуществляется обработка информации. Необходимая сводно-аналитическая информация по каждому подразделению и предприятию в целом поступает в витрины данных. Руководство подразделений и руководство предприятия имеет доступ к витринам и хранилищу данных.



Рис. 4.2. Система поддержки принятия решения в условиях имитационной концепции ERP (вариант 1).

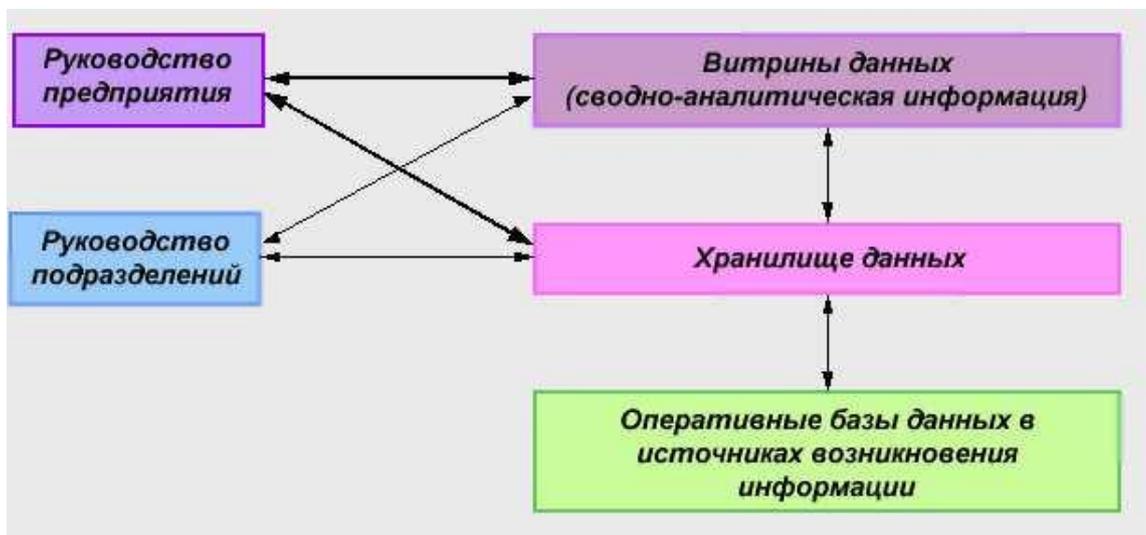


Рис. 4.3. Система поддержки принятия решения в условиях имитационной концепции ERP (вариант 2).

#### 4.6. Организация физической структуры АСУП

Технические средства для интегрированных корпоративных информационных систем предприятия делятся на классы:



Перечисленные технические средства могут рассматриваться как физические модули.

*Физическая структура корпоративной информационной системы - это взаимосвязанные физические модули компьютеры, каналы связи, коммуникационное и специализированное оборудование для сбора и регистрации информации.*

Организация физической структуры АСУП предполагает различные способы использования физических модулей. Различают два вида организации физической структуры и соответственно два способа использования физических модулей **автономный и сетевой** (рис. 4.4).



**Рис. 4.4. Виды физических структур АСУП**

Вид структуры влияет на свойства АСУП время выполнения запроса пользователя, производительность решения профессиональных задач, стоимость создания и эксплуатации АСУП, а также на возможность ее дальнейшего развития.

Автономный подразделяется на индивидуальное использование и использование в виде автоматизированных рабочих мест (АРМ). Индивидуальное использование предполагает применение отдельных информационных технологий для решения индивидуальных задач пользователя. Информационные технологии, поддерживающие принятие решения работником управления, реализуется на основе автоматизированных рабочих мест (АРМ) Автономный способ характерен для малого и среднего бизнеса.

При сетевом способе различают два вида физической структуры АСУП первый - жесткая структура, второй - гибкая структура. Гибкие физические структуры представляют собой перспективное направление развития компьютерных сетей.

Они находят свое выражение в создании нейронных сетей, имитирующих работу нейронов мозга.

В настоящее время основное применение находит жесткая сетевая структура. Для классификации сетевых физических структур используется понятие «сетевой комплекс» (internet). Введение этого понятия позволяет рассматривать сетевые комплексы на различных уровнях обобщения и детализации. Условно сетевые комплексы подразделяются на комплексы, начиная с нулевого уровня по седьмой (таблица 4.2).

**Таблица. 4.2. Классификация компьютерных сетей по уровням сетевого комплекса**

Основные виды сетей	Уровень сетевого комплекса (internet)	Наименование сетевого комплекса	Внешние признаки, характеризующие сеть		
			Количество персональных компьютеров 1*	Протяженность сети	Специфика каналов связи
Глобальные компьютерные сети	7	Глобальная сеть Internet	Неограниченное	Не ограничена	Разнородные кабельные и беспроводные
	6	Глобальная корпоративная сеть	Неограниченное	Не ограничена	
	5	Объединение корпоративных сетей (Extranet)	Неограниченное	Не ограничена	
Локальные компьютерные сети	4	Корпоративная сеть (Intranet)	Свыше 1000	Не ограничена	
	3	Корпоративная сеть	От 250 до 1000	Ограничена	
	2	Большая локальная сеть	От 50 до 250	Ограничена	Разнородные кабельные
	1	Средняя локальная сеть	От 10 до 50	Ограничена	Однородные кабельные
	0	Небольшая сеть рабочей группы	От 2 до 10	Ограничена	Однородные кабельные

*1\* Классификация компьютерных сетей по признаку количества персональных компьютеров является условной, в связи с постоянным развитием эксплуатационных возможностей технических средств*

Деление на уровни является условным в связи с постоянным развитием эксплуатационных возможностей технических средств:

- *нулевой уровень* – небольшая локальная сеть (рабочая группа) от 2 до 10 компьютеров,
- *первый уровень* – средняя локальная сеть от 10 до 50 компьютеров,
- *второй уровень* – большая локальная сеть от 50 до 250 компьютеров,
- *третий уровень* – корпоративная сеть от 250 до 1000 компьютеров,
- *четвертый уровень* – корпоративные сети более высокого масштаба (Intranet),
- *пятый уровень* – объединение корпоративных сетей (Extranet),

- *шестой уровень* глобальные корпоративные сети,
- *седьмой уровень* сеть Internet.

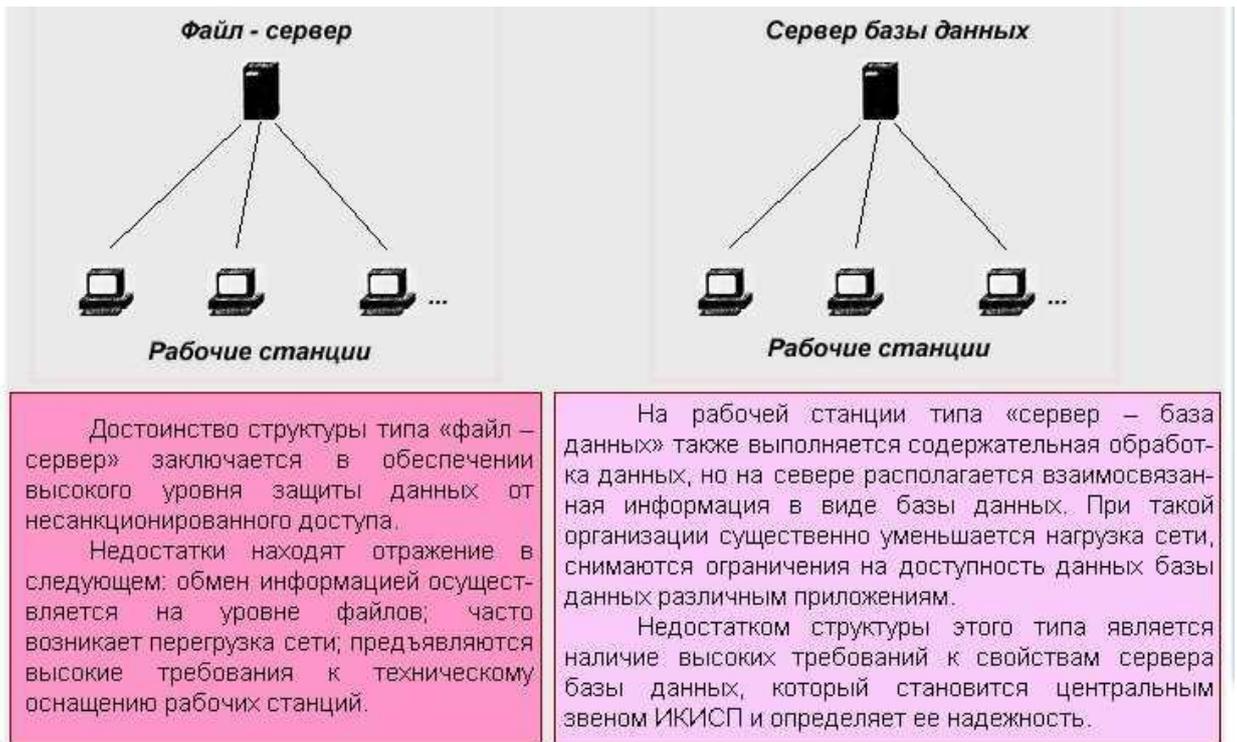
Сетевые комплексы от нулевого до четвертого уровня принято называть локальными компьютерными сетями, от пятого до седьмого уровня - глобальными компьютерными сетями.

Для малого и среднего бизнеса используются сетевые физические структуры нулевого и первого уровней, для крупного бизнеса различной степени развития со второго по шестой уровень. Седьмой уровень Internet - становится неотъемлемой частью физической структуры АСУП.

Корпоративные сети продолжают развиваться используются технологии одновременной передачи данных, голоса и видеоизображения. Их развитие также связано с использованием телефонных каналов связи, серверов удаленного доступа, выделенных линий. В результате в корпоративных сетях можно получить видеoinформацию, провести телеконференцию, обменяться сообщениями с помощью электронной почты E-mail.

Сетевые физические структуры АСУП функционируют в режиме "клиент-сервер". Компьютеры в сети делятся на рабочие станции (клиенты) и серверы. Различаются двухуровневые, трехуровневые и многоуровневые структуры «клиент - сервер».

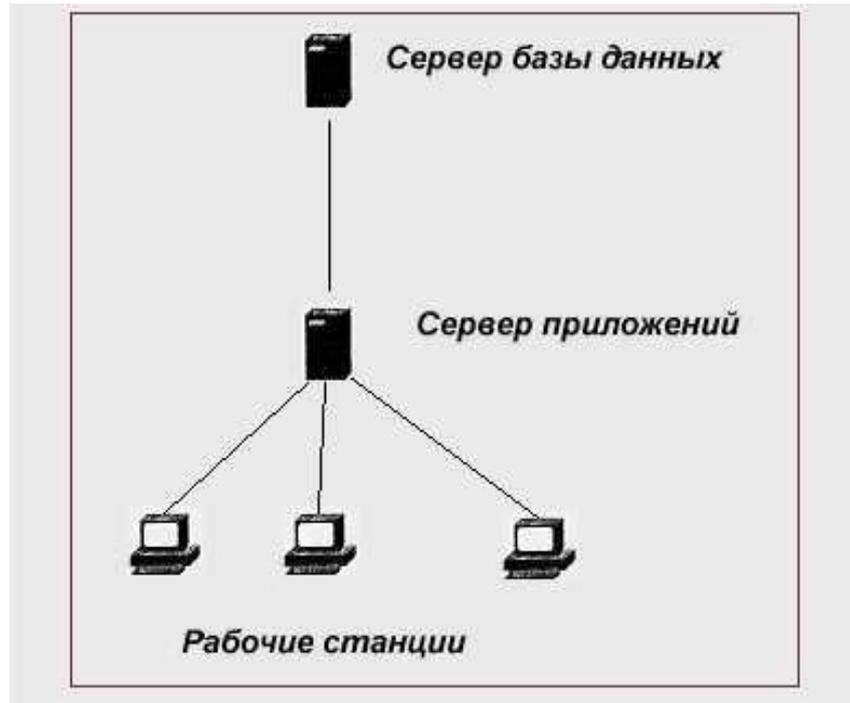
Двухуровневые структуры «клиент - сервер» различаются двух типов «файл - сервер» и «сервер - база данных» (рис. 4.5). На рабочей станции типа «файл - сервер» выполняется содержательная обработка данных. На файловом сервере находятся различные файлы.



**Рис. 4.5. Двухуровневые структуры «клиент - сервере»**

В трехуровневом «клиент - сервере» (рис. 4.6) выделен сервер приложений, на котором выполняется содержательная обработка данных. Данная структура обеспечивает эффективное использование приложений общего пользования многими клиентами, при этом снижаются требования к оборудованию рабочих станций.

Если серверов приложений и баз данных в сети несколько, структура АСУП становится многоуровневой.



**Рис. 4.6. Виды структур типа «Клиент – сервер»**

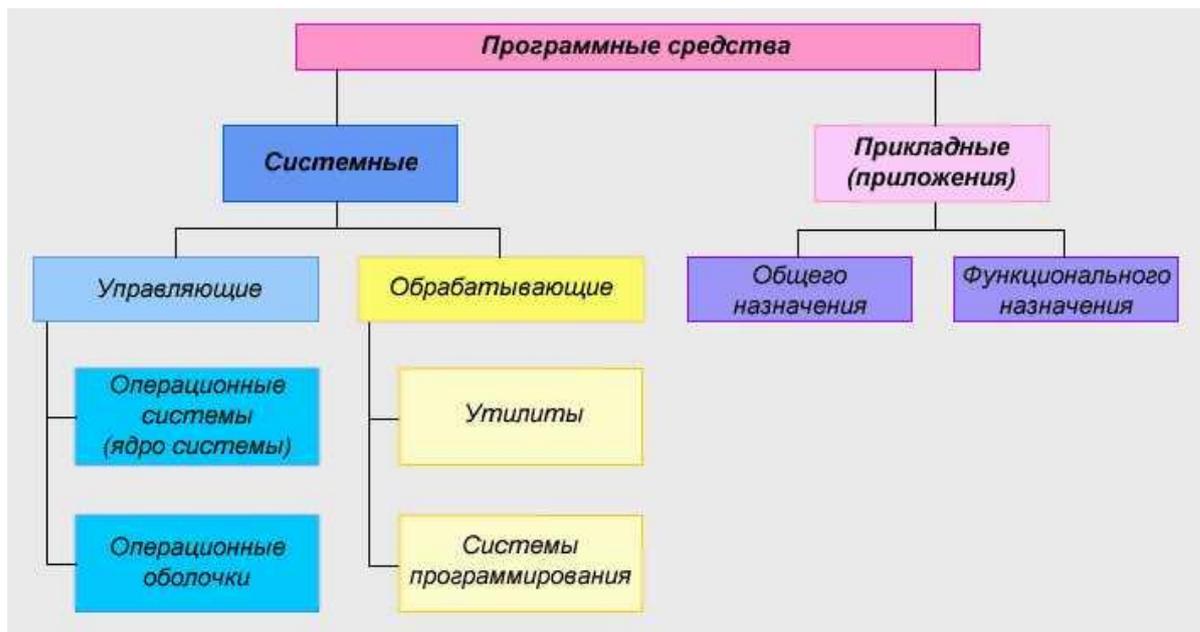
#### **4.7. Организация программной структуры АСУП.**

Программные средства для интегрированных корпоративных информационных систем предприятия неоднородны часть программных средств относится к системному (базовому) программному обеспечению, другая часть - к прикладным программным средствам (рис. 4.7).

Системные программные средства подразделяются на управляющие и обрабатывающие. К управляющим относятся операционные системы и операционные оболочки, обрабатывающим - утилиты и системы программирования.

Системные управляющие программные средства включают операционные системы для персональных компьютеров, а также сетевые операционные системы, управляющие работой сети. Наиболее распространенными операционными системами в мире являются операционная система Windows (98/2000/Me/Vista), Unix, Solaris, OS/2, Linux и др. Для установки на серверах физической структуры корпоративных информационных систем специально разработана операционная

система Windows NT. Операционные оболочки используются для упрощения работы пользователя с операционной системой.



**Рис. 4.7. Программные средства АСУП**

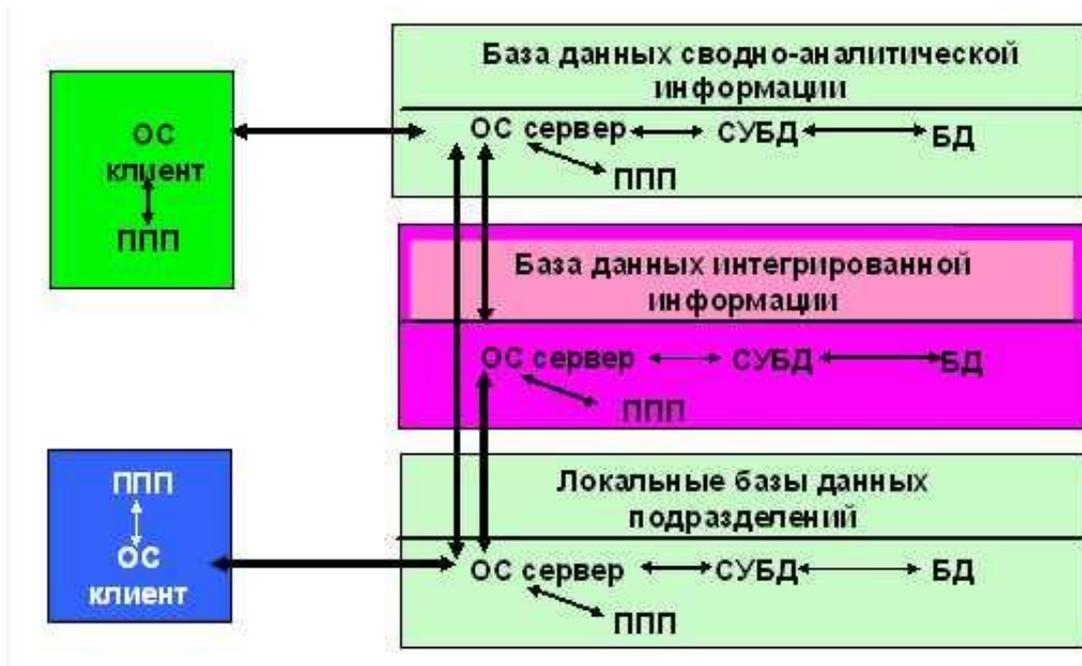
Другая часть системных программных средств относится к сервисным средствам, используемым для расширения функций операционной системы, обеспечения надежной работы технических средств и выполнения процедур обслуживания информационной системы и ее компонентов: антивирусные программы, архиваторы файлов, утилиты для тестирования компьютерных сетей, операционных систем, обслуживания файлов, дисков и т.п. Наиболее популярные в настоящее время антивирусные программы **DrWeb. AVP** (антивирус Касперского), **Norton Antivirus** и другие. Архиваторы обеспечивают компактное представление файлов и дисков для целей передачи данных на другие компьютеры, создания страховых копий. Наиболее популярны архиваторы **WinZip, WinRAR, WinARJ**. Утилиты делятся по объектам тестирования функциональных блоков компьютера, обслуживание машинных носителей, обслуживание файловой системы, администрирование компьютерных сетей. Наиболее популярные утилиты **SiSoft Sandra for Window;**, **Norton Utilities, Quarterdeck WinProbe/Manifest** и другие. Системы программирования включают алгоритмические языки и трансляторы.

Прикладные программные средства подразделяются на программные средства общего и функционального назначения.

Программные средства общего назначения не зависят от типа АСУП и содержания обрабатываемой информации. В первую очередь, к ним относятся офисные программы, включающие СУБД для организации и управления базой данных (**MS SQL-Server, Oracle, Centure Base**), текстовый процессор для работы с текстовыми документами, процессор электронных таблиц для выполнения расчетов, пакет презентационной графики, интернет-обозреватель для работы с информационными ресурсами глобальной сети и другие.

Программы функционального назначения, или профессиональные системы, составляют основную часть прикладных программных средств и поэтому именно их называют часто приложениями.

Рассмотренные программные средства могут рассматриваться как программные модули. Программная структура корпоративной информационной системы - это взаимосвязанные программные модули операционные системы, операционные оболочки, различные сервисные средства и системы программирования, а также пакеты прикладных программ (ППП) общего и функционального назначения. При создании системы программные модули выступают во взаимодействии. В качестве примера приведена программная структура системы поддержки принятия решения в условиях имитационной концепции ERP (рис. 4.8).



**Рис. 4.8. Программная структура системы поддержки принятия решения в условиях имитационной концепции ERP**

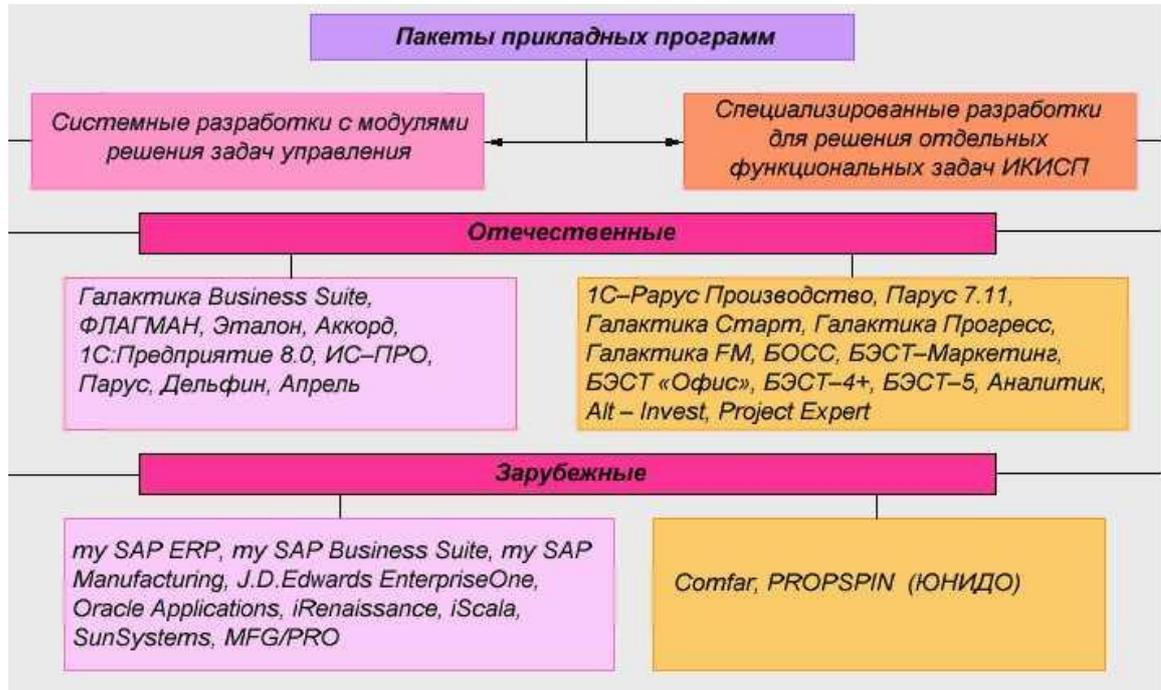
Организация программной структуры АСУП предполагает различные способы использования программных модулей. В основном, это относится к пакетам прикладных программ функционального назначения, или профессиональным системам прикладных программ.

**Отечественные профессиональные системы прикладных программ разрабатываются в двух направлениях их дальнейшего использования** (рис. 4.9).

**Первое направление** связано с системными разработками модулей решения задач управления на основе анализа бизнес-процессов внутри подразделений предприятия. Это направление характерно для имитационной модели управления предприятием ERP.

Для средних предприятий ряд фирм также предлагают программные продукты для реализации комплексного управления, среди них Аккорд (Атлант-Информ), 1С Предприятие 8 О (1С), ИС-ПРО (БЭСТ-Интеллект-Сервис), Парус 8 1 (Парус), Дельфин (СВЕТОН), Апрель (ИНИСТЭК).

По этому пути идет также ряд фирм, например, Галактика, ИНФОСОФТ, Цефей и др. Они предлагают программные продукты для построения АСУП на крупных предприятиях.



**Рис. 4.9. Профессиональные системы прикладных программ в АСУП**

**Второе направление** - специализированные разработки для решения отдельных функциональных задач АСУП по функциям управления. Среди них основное место занимают компьютерные системы бухгалтерского учета, разработкой которых занимаются ведущие фирмы-разработчики 1С, 1С-Парус, Парус, Галактика и др. Помимо компьютерных систем бухгалтерского учета разрабатываются компьютерные системы финансового анализа, а также бизнес-планирования. В результате финансового анализа определяются изменения в структуре имущества и его источников, вычисляются следующие показатели прибыль и убытки деятельности предприятия за различные периоды, рентабельность отдельных видов деятельности, рентабельность капитала, оборачиваемость активов и других элементов оборотного капитала, платежеспособность, ликвидность, финансовая устойчивость и др. В развитых программах финансового анализа имеется возможность моделирования и прогнозирования финансового состояния предприятия, построения прогнозных балансов предприятия, факторного анализа

результатирующих показателей. В качестве примера можно привести систему Аналитик фирмы ИНЭК.

**Другая разновидность программ данного класса** - бизнес-планирование, составление и анализ бизнес-планов и инвестиционных проектов, которое включает в себя планирование объемов производства и реализации продукции, расчет затрат на производство и реализацию продукции с учетом инфляционных процессов, объемов выпуска, технологий изготовления, расчет потребностей в производственных фондах, материалах, трудовых ресурсах с учетом времени и «чистых» потребностей, планирование доходов и расходов по внереализационным операциям, выбор стратегии привлечения заемных средств, инвестиций, уплаты налогов и сборов, погашения кредиторской и дебиторской задолженности и т.п. Наиболее известные системы **Alt-Invest** фирмы Alt-СПб, **Project Expert** фирмы Pro-Invest Consulting (Москва).

Зарубежные профессиональные системы прикладных программ также разрабатываются в двух направлениях.

*Первое направление* связано с разработкой крупных и средних интегрированных систем автоматизации бизнес-процессов по предприятию в целом. При этом каждый бизнес-процесс представляет собой самостоятельный модуль, работающий также в интеграции с другими модулями К крупным интегрированным системам относятся системы.

- **my SAP ERP, my SAP Business Suite, my SAP Manufacturing** (фирма SAP AG - Systems Analysis and Program Development),
- **J.D.Edwards Enterprise One** (фирма Robertson & Blums Corporation),
- **Oracle Applications** (фирма Oracle),
- **iRenaissance** (фирма Ross Systems, Интерфейс Ltd - представитель компании Ross Systems на российском рынке).

Среди средних интегрированных систем можно отметить системы **iScala** (фирма Epicor Scala), **SunSystems** (фирма Robertson & Blums Corporation) и **MFG/PRO** (фирма QAD, Интерфейс Ltd - представитель компании QAD на

российском рынке). В основном, всеми системами автоматизированы Управление производством, Управление финансами, Управление жизненным циклом продукта, Управление сервисными службами предприятия, Управление взаимоотношениями с поставщиками, Управление логистической сетью, Управление персоналом.

**Второе направление** - разработка отдельных пакетов, в основном, в области управления финансовыми ресурсами. Это -COMFAR, PROSPIN (ЮНИДО) и др.

Среди основных подходов к выбору профессиональных программ обычно отмечаются следующие соответствие программ специфике материальных и информационных процессов предприятия, производительность, надежность, стоимость.

Особое место в программной структуре занимают стандарты обмена информацией в корпоративных информационных системах, благодаря которым системы становятся «открытыми», т.е. способными к взаимодействию. При создании сети используется международный стандарт, или эталонная модель взаимодействия открытых систем (*Open System Interconnection - OSI*). Модель позволяет разделить процесс сетевой коммуникации на ряд этапов (уровней). Всего выделяется семь уровней. Их перечисление и описание обычно начинают с верхнего (седьмого) уровня и заканчивают нижним (первым).

- седьмой* - прикладной,
- шестой* - представительный,
- пятый* - сеансовый,
- четвертый* - транспортный,
- третий* - сетевой,
- второй* - канальный,
- первый* – физический.

Правила обмена информацией между одинаковыми уровнями участвующих в обмене информацией компьютеров называются сетевыми протоколами, а между разными уровнями одного компьютера - сетевыми интерфейсами. Одноименные уровни программной структуры взаимодействуют по стандартным для всей сети

правилам. Эти правила принято называть протоколами. С точки зрения используемых протоколов компьютерная сеть представляет систему взаимодействия единых правил, выполняемых на каждом уровне семиуровневой модели программной структуры. При этом функционирование протоколов верхнего уровня сети обеспечивается за счет действия протоколов предыдущего уровня. Протоколы всех уровней реализуются одновременно для организации ответа на запрос пользователя. Перечень основных протоколов, используемых в локальных и корпоративных сетях, представлен в таблице 4.3.

**Таблица. 4.3. Основные протоколы обмена информацией в АСУП**

Номер уровня	Наименование уровня	Большие, средние и небольшие локальные компьютерные сети		Корпоративные и глобальные сети
7	Прикладной	Протоколы всевозможных сетевых услуг, например, <i>Telnet</i> – обеспечение удаленного доступа, <i>FTP (File Transfer Protocol)</i> – протокол передачи файлов, <i>SMTP (Simple Mail Transport Protocol)</i> – простой протокол передачи электронной почты, <i>HTTP (HyperText Transfer Protocol)</i> – протокол передачи гипертекста и др.		
6	Представительный			
5	Сеансовый	<i>NETBIOS (NETwork Basic Input/Output System)</i> – сетевая базовая система управления вводом – выводом		<i>TCP (Transmission Control Protocol)</i> – протокол управления передачей <i>UDP (User Datagram Protocol)</i> – протокол пользовательских датаграмм
4	Транспортный	<i>IPX/ SPX (Internetwork Packet eXchange/ Sequenced Packet eXchange)</i> – межсетевой обмен пакетами	<i>TCP/ IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol)</i> – протокол управления передачей/ межсетевой протокол	
3	Сетевой			<i>IP (Internet Protocol)</i> – межсетевой протокол <i>ARP (Address Resolution Protocol)</i> – протокол определения адреса
2	Канальный	Ряд протоколов, разработанных Международной организацией по стандартизации, Международным институтом инженеров по электротехнике и радиоэлектронике, отдельными фирмами. Основное свойство этих протоколов – это тесная связь с протоколами физического уровня		
1	Физический	Ряд протоколов, предназначенных для установления, поддержания и расторжения физических соединений в сети, учитывающих специфику конкретных каналов связи		

#### 4.8. Особенности разработки программных модулей и модуля бизнес-процесса

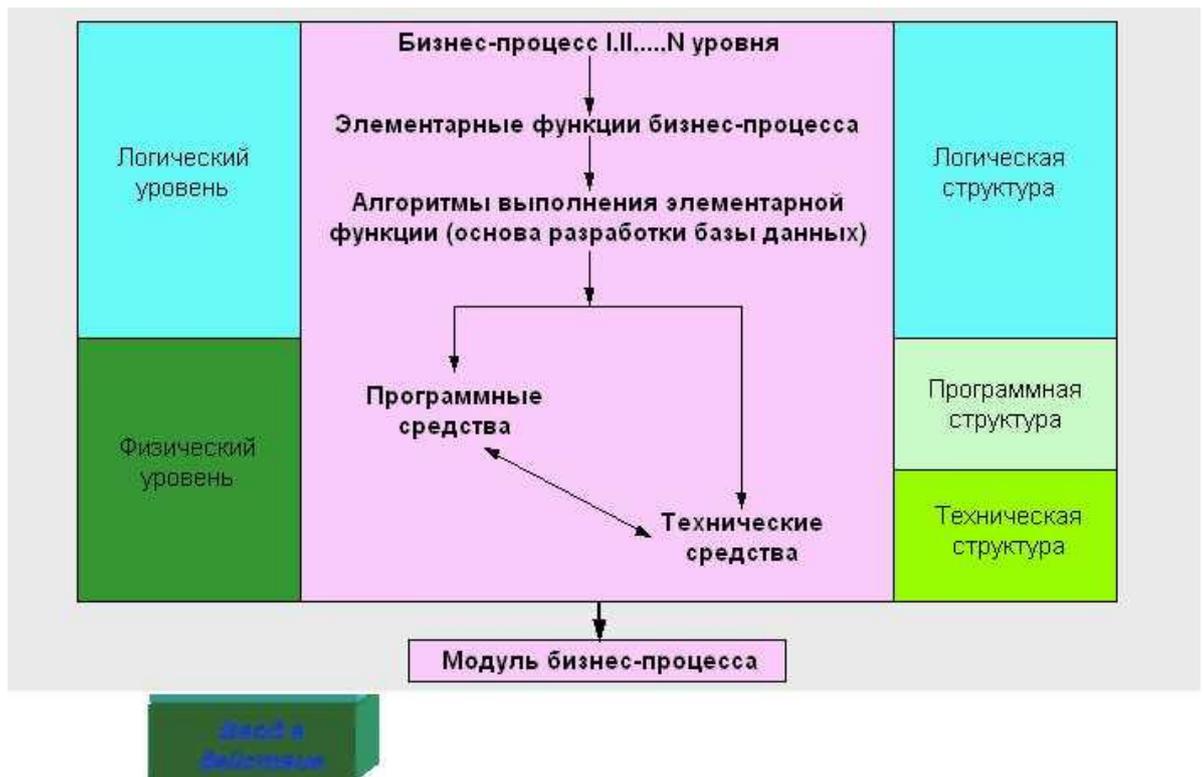
Описанные выше методы моделирования позволяют детализировать бизнес-процесс до элементарных функций, проанализировать алгоритмы решения задач, а также продумать программные модули их реализации, те разработать необходимые программные средства (приложения).

Характер разработки приложений во многом зависит от возможностей инструментальных средств, или средств компьютерной поддержки процессов моделирования и разработки информационных систем.

Выделяют четыре фазы создания программных модулей



Параллельно анализируются и разрабатываются требования к техническим средствам, рассматриваются пункты их размещения на предприятии. После разработки программных и технических средств считается, что полностью разработан модуль бизнес-процесса. Принципиальная схема разработки модуля бизнес-процесса представлена на рис. 4.10. На схеме четко видно как логическая структура (бизнес-процесс, элементарные функции, алгоритмы решения задач) преобразуются в программную и техническую структуры, что, в конечном итоге, приводит к созданию модуля бизнес-процесса. Логическая структура представляет собой логический уровень описания бизнес-процесса, программная и техническая структуры физический уровень описания бизнес-процессов.



**Рис. 4.10. Принципиальная схема разработки модуля бизнес-процесса**

## 5. Особенности современных технологий

### 5.1. Современные технологии организации ввода данных в корпоративных информационных системах

Эффективная организация обработки информации в АСУП связана с обеспечением распределенного ввода данных.

*Под распределенным вводом данных понимается поступление информации для обработки в АСУП из множества источников ее возникновения и с помощью разнообразных технических средств ввода данных: персональный компьютер, телефон, мобильный телефон, электронная почта, факс.*

Такая организация требует предварительного анализа информации с целью исключения многочисленных маршрутов ее дальнейшей обработки. Это вызывает необходимость создания интеграционного слоя. Основное назначение интеграционного слоя заключается в выявлении сведений, имеющих одинаковые направления их дальнейшей обработки, но поступающих из различных источников. Для этого в составе сведений интеграционного слоя выделяются несколько направлений интеграции.



Возможность интеграции связана с тем, что каждому виду интеграции соответствует определенная последовательность элементарных (атомарных) операций, или транзакция. Внутри каждой транзакции последовательность элементарных операций этой транзакции является строго определенной.

Например, есть несколько транзакций  $T, O, S$ , которые состоят из определенной последовательности элементарных операций:

$$\begin{aligned} T &= (T_1, T_2, \dots, T_n) \quad O = \\ &= (O_1, O_2, \dots, O_m) \quad S = \\ &= (S_1, S_2, \dots, S_l) \end{aligned}$$

Сосредоточение транзакций одного направления позволяет эффективно реализовать возможность их параллельной обработки. Это приводит к сокращению времени и стоимости обработки информации, а также снимает ограничения по техническим средствам ввода данных.

Интеграция информации по направлениям позволяет решать вопросы управления, связанные с оперативной обработкой данных с помощью технологии **OLTP** (*On-line Transaction Processing*). Данная технология используется для обработки информации, поступающей в нерегулируемые периоды времени из различных источников ее возникновения технологических линий, участков, цехов, отдельных подразделений предприятия, поставщиков, клиентов, банков и др.

## 5.2. Понятия интеллект-технологии в современных АСУП

***Интеллект - технологии** - это технологии, связанные с организацией аддитивной концепции ERP, которая направлена на использование систем поддержки принятия решения по управлению бизнес - процессом предприятия.*

***Бизнес-интеллект** (Business Intelligence, BI) - это совокупность интеллект - технологий, используемых для решения задач эффективного управления объектом с целью достижения конкурентоспособности продукции.*

В процессе разработки и применения интеллект-технологий использовался опыт, накопленный при создании баз данных, баз знаний и хранилищ данных. Опыт создания баз данных заключается в разработке методов описания логической и

физической структуры данных и требований к ОС и СУБД. Методы описания логической структуры данных связаны с описанием взаимосвязи между показателями. Методы описания физической структуры данных рассматривают взаимосвязи между массивами информации.

Опыт разработки баз знаний позволяет выделить поколения развития баз знаний, которые отражены в таблице 5.1. Выделяют **три основных** поколения первое и второе поколения связаны с развитием экспертных систем, третье поколение - с развитием интеллектуальных интегрированных инструментальных средств. Существует множество свойств, по которым определяется степень развития баз знаний, среди них основными являются способы извлечения знаний, модели представления знаний, источник знаний, объем эвристических знаний в базе знаний и функции, выполняемые системой. По способу извлечения знаний происходит развитие от эмпирических знаний эксперта до автоматического обнаружения знаний из различных источников (текстов, руководств, инструкций, схем). Модели представления знаний постепенно совершенствуются от отдельных форм (дерево вывода, дерево целей, семантические сети) до библиотеки форм знаний, имитационных моделей, сценариев. Изменяется источник знаний от субъективного восприятия эксперта до статистических или эмпирических таблиц, описывающих объекты в виде триад «объект - свойство - время» на основе информации баз данных. Увеличивается и объем эвристических знаний в базе знаний от сотен правил до десятков тысяч правил. Совершенствуются функции системы от пассивного до активного помощника в принятии решения.

Необходимо также учесть, что базы знаний, в отличие от баз данных, поддерживают процессы принятия решения в условиях действия НЕ- факторов, а также наличия слабо структурированных и неструктурированных проблем. Это означает, что в основу методов создания баз знаний целесообразно использовать как разработанные человеком традиционные виды логики, так и математическую логику. Среди традиционных видов логики предполагается применять:

- **дедуктивную** (от общего к частному),
- **абдуктивную** (от общего к общему),

- *традуктивную* (от частного к частному),
- *индуктивную* (от частного к общему)

Математическая логика применяет математические методы и специальный аппарат символов для отражения процесса мышления. Особенно известна Булева алгебра логики - автор английский математик и логик **Дж. Буль** (1815-1864 гг): методы алгебры используются в логических преобразованиях высказываний.

**Таблица 5.1. Развитие баз знаний как систем поддержки принятия решения**

Основные свойства баз знаний	Экспертные системы первого поколения	Экспертные системы второго поколения	Перспективные экспертные системы (интеллектуальные, интегрированные, инструментальные средства)
Способы извлечения знаний	"Инженер знаний", эмпирические знания эксперта	"Инженер знаний", исследования по автоматическому извлечению знаний из базы знаний	Автоматическое обнаружение из баз знаний (из текстов, руководств, инструкций, схем и т. д.)
Модели представления знаний	Отдельные формы (дерево вывода, дерево целей, семантические сети)	Библиотека форм знаний	Библиотека форм знаний, имитационные модели, сценарии
Источник знаний	Субъективное восприятие эксперта	Субъективное восприятие эксперта, использование статистических данных	Статистические или эмпирические таблицы триад объектов "объект – свойство – время"
Объем эвристических знаний в базе знаний	Сотни правил	Тысячи правил	Десятки тысяч правил
Функции системы	Пассивный помощник пользователя	Элементы активного помощника пользователя	Активный помощник пользователя

К настоящему моменту разработаны средства, направленные на принятие решения на стратегическом уровне управления. Эти средства относятся к *В/*-технологиям и получили название **средств поддержки принятия управленческих решений** (*Decision Support System, DSS*)

К DSS относятся

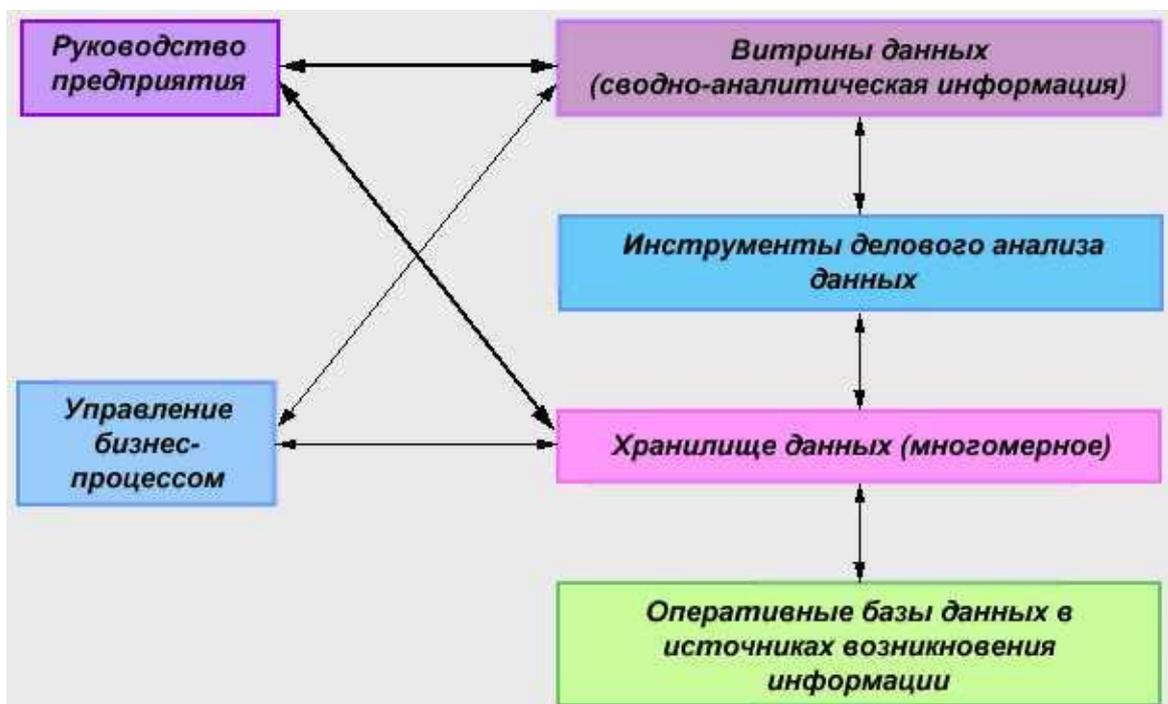


Опыт создания хранилищ данных свидетельствует о необходимости

- учета основной цели создания хранилищ данных интеграция информации для систем поддержки принятия решения по смысловому содержанию за длительное время,

- организации хранения и использования больших объемов информации,
- организации связи между массивами, как по реляционному принципу, так и на основе создания гиперкуба информации.

Накопленный опыт позволяет реализовать аддитивную концепцию ERP. Спецификой этой концепции является многоуровневая организация системы поддержки принятия решения (рис. 5.1).



**Рис. 5.1. Системы поддержки принятия решения в условиях аддитивной концепции ERP**

Для эффективной организации СППР создаются оперативные базы данных, основное назначение которых - сбор и регистрация информации в источниках ее возникновения на основе технологии **OLTP** (*On-line Transaction Processing*). Непосредственного доступа к оперативной базе данных не имеют ни руководство подразделений, ни руководство предприятия. Информация из оперативных баз данных поступает в хранилище данных, которое является централизованным для предприятия в целом. Хранилище данных построено по многомерному принципу в виде гиперкубов. Информация хранилища данных анализируется с помощью средств поддержки принятия управленческих решений (*Decision Support System, DSS*), или инструментов делового анализа данных (*OLAP, DM, когнитивных систем*). В результате анализа выдается сводно-аналитическая информация по каждому подразделению и предприятию в целом в витрины данных. Руководство подразделений и руководство предприятия имеет доступ к витринам и хранилищу данных.

Сравнение возможностей OLTP-системы и DSS-системы представлено в таблице 5.2.

**Таблица. 5.2. Сравнительная характеристика OLTP- систем и DSS-систем**

<b>Свойства системы</b>	<b>OLTP - системы</b>	<b>DSS - системы</b>
<b>Типы вопросов</b>	Сколько? Как? Когда?	Почему? Что будет, если?
<b>Время отклика</b>	Не регламентируется	Секунды
<b>Типичные операции</b>	Регламентированный отчет, диаграмма	Последовательность интерактивных отчетов, диаграмм, экранных форм; динамичное изменение уровней агрегации и срезов данных
<b>Типы запросов</b>	Предсказуемые	Произвольные
<b>Назначение</b>	Обработка текущих хозяйственных операций, хранение оперативных данных	Многоаспектный анализ, моделирование

Одной из форм интеллект-технологий являются *нейросетевые технологии*. Они связаны с автоматизацией процессов распознавания образов, прогнозированием, созданием экспертных систем, организацией ассоциативной памяти. С помощью нейросетевых технологий можно, например, предсказывать показатели биржевых торгов, выполнять распознавание оптических или звуковых сигналов, создавать самообучающиеся системы, способные синтезировать речь по тексту и др.

Применение OLTP на оперативном уровне и DSS для делового анализа данных, а также организация гибкой структуры сети на основе нейросетевой технологии представляют собой основные направления развития интеллект-технологий.

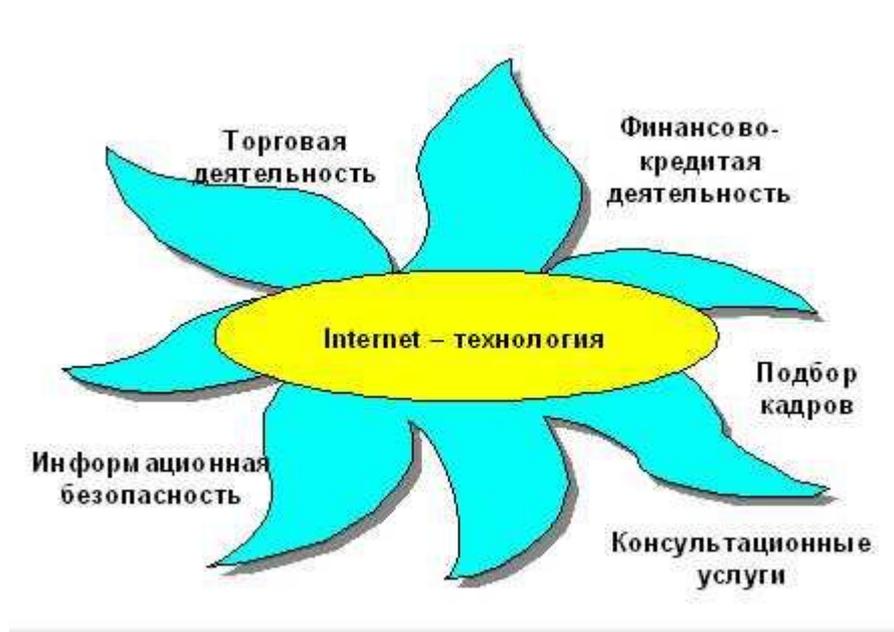
Интеллект-технологии используются как в отечественных, так и зарубежных информационных системах. Среди отечественных систем BI-технологии использует Галактика Business Intelligence (BI). Эта система относится к системам поддержки принятия управленческих решений и представляет собой комплекс приложений для анализа информации и подготовки консолидированной управленческой отчетности, основанных на OLAP-технологиях. В перспективе

предполагается, что *БЭСТ-5* (Компания БЭСТ) также перейдет на использование OLAP-технологий.

Зарубежные системы *J. D. Edwards OneWorld* и *OneWorld Xe* (Robertson & Blums Corporation, США) являются развитием системы *J. D. Edwards Enterprise One*, и используют OLAP-технологии *Business Solutions* (Microsoft, США) используют средства *Business Intelligence OLTP* и OLAP.

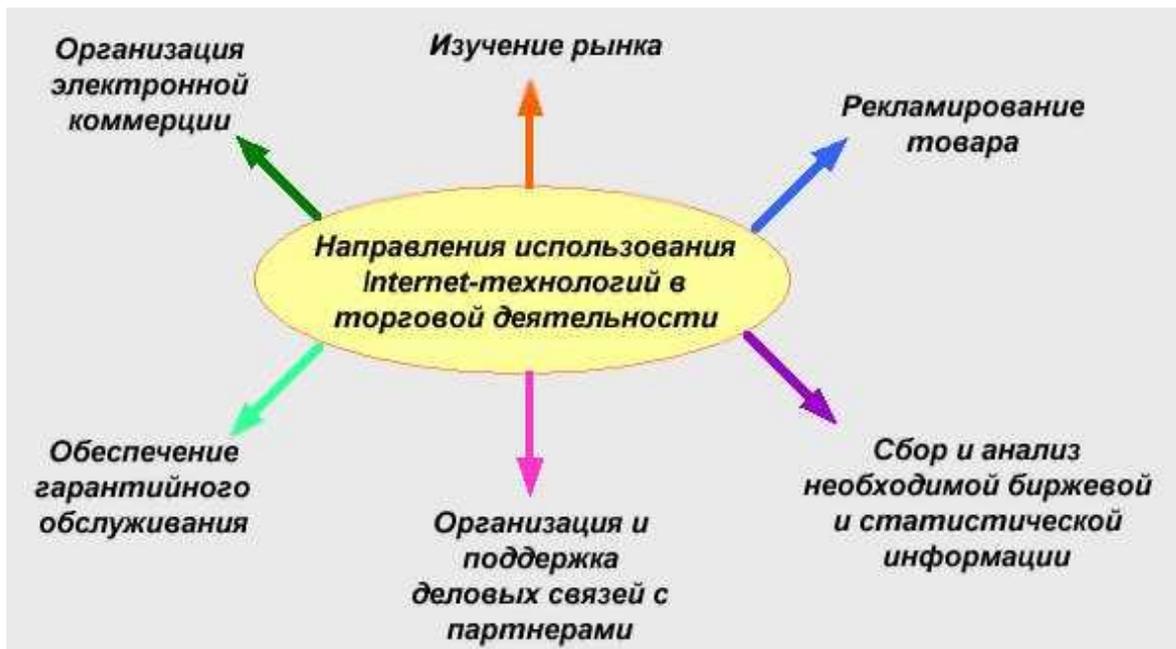
### 5.3. Internet - технологии в управлении

Internet - технологии в управлении производством используются в самых различных направлениях торговая деятельность, финансово-кредитная деятельность, подбор кадров, консультационные услуги, информационная безопасность (рис. 5.2.).



**Рис. 5.2. Направления использования Internet-технологий**

В *торговой деятельности* Internet может оказать бизнесу услуги по ряду направлений, среди них изучение рынка, рекламирование товара, сбор и анализ необходимой биржевой, коммерческой и статистической информации, организация и поддержка деловых связей с партнерами, обеспечение гарантийного обслуживания, организация электронной коммерции (рис. 5.3).



**Рис. 5.3. Направления использования Internet-технологии в торговой деятельности**

Использование Internet для изучения рынка и поиска с этой целью информации о рынке - один из наиболее эффективных способов, с помощью которого предприятия могут получить необходимые сведения о международных и внутренних рынках

Существует пять основных способов поиска информации

- 1) поиск по ключевым словам с использованием поисковых систем;
- 2) поиск по ключевым словам с использованием международного бизнес-каталога,
- 3) поиск по адресам специализированных Web - сайтов,
- 4) поиск по адресам Web - сайтов ведущих фирм (например, фирмы Gather - лидера в области маркетинговых исследований),
- 5) поиск по адресу консультационной службы международного бизнеса SVP (Global Business Advisory Services).

Одним из важнейших средств рекламирования товара является *Web-сайт* предприятия, а также тематические и общеинформационные сайты. На Web-сайте

предприятия клиент должен иметь доступ не только к общим сведениям о предприятии, выпускаемой им продукции, ценах на товар, но санкционированный доступ к конкретной производственной информации. В настоящее время существует множество форматов рекламы, среди них баннеры, текстово-графические и текстовые блоки, электронная почта, рекламные вставки, всплывающие окна, мини-сайты. Постоянное развитие Internet-технологий, стремление рекламных агентств повысить эффективность и обогатить рекламные сообщения привело к появлению так называемых *rich-media* баннеров, которые способны воспроизводить звук, более качественно создавать анимационные эффекты, реагировать на движение мыши, содержать интерактивные элементы.

При использовании электронной почты рассылка рекламных предложений может осуществляться **без прямого согласия** получателей (спам) и **с прямым согласием** получателей (opt-in маркетинг). При этом существуют как бесплатные, так и платные виды Internet-услуг. Так, в качестве бесплатной формы размещения рекламы можно использовать участие в популярных российских рейтингах, организуемых на сайтах Rambler Top 100 и List 100 соответственно по адресам [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.list.ru](http://www.list.ru).

Internet позволяет организовать доступ к биржевой и статистической информации для успешного ведения предпринимательской деятельности. Источниками информации являются ММВБ - Московская Межбанковская Валютная Биржа, Биржа ((Санкт-Петербург», Фондовая биржа РТС - Торги ценными бумагами в режиме on-line, Русская биржа -Internet-биржа с прямым доступом, сопряженная с системой цифровых наличных платежей, Госкомстат России, Центральный банк Российской Федерации, Макроэкономическая статистика, Министерство финансов Российской Федерации, Министерство по налогам и сборам Российской Федерации, Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации.

Internet обеспечивает деловую связь с партнерами и гарантийное обслуживание с помощью ряда инструментальных средств электронной почты (*E-mail*), электронных досок объявлений, упорядоченных по группам новостей (*Usenet*),

почтовых реестров в электронной почте (*группы Listserv*), видео-конференций (*Video conferencing*), и др.

Организация продажи и покупки товара с помощью Internet, получила название **электронной коммерции**.

В электронной коммерции различается организация взаимодействия между корпоративными системами *на основе безналичных расчетов* и розничная торговля Internet –магазинами. В соответствии с этим делением выделяется и два вида систем электронной коммерции, основанных на двух видах информационных технологий «бизнес - бизнес» (Business-to-Business, B2B) и «бизнес-клиент». (Business-to-Consumer, B2C).

Система электронной коммерции B2B предназначена для автоматизации двустороннего обмена между продавцами и покупателями. Основной товарный и денежный оборот по системе B2B происходит в корпоративной среде и практически не выходит на потребительский рынок (рис. 5.4).

Особенностью электронной коммерции по системе B2B является использование налаженных *коммерческих связей*, диктуемых производственной необходимостью. При практическом использовании системы B2B необходимо иметь в виду, что ее применение предполагает автоматизацию процессов информационного взаимодействия подразделений внутри предприятия.

При создании электронной коммерции по системе B2B могут использоваться различные модели взаимодействия между продавцами и покупателями.

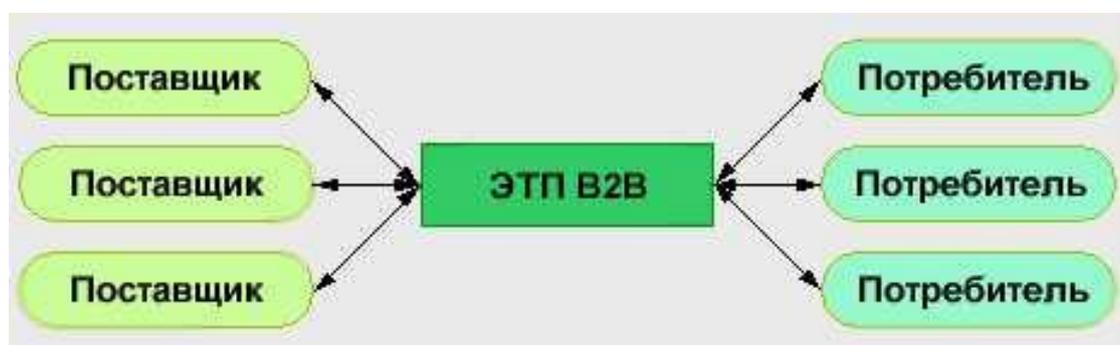
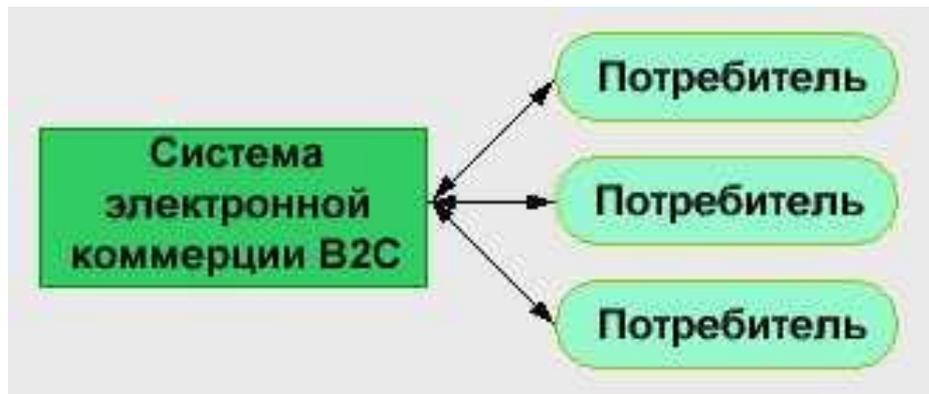


Рис. 5.4. Система электронной коммерции B2B

Информацию о системе B2B можно получить по адресу <http://www.business2business.ru/>.



В сети Internet имеется также возможность организации электронной коммерции по системе B2C (рис. 5.5).



**Рис. 5.5. Система электронной коммерции B2C**

Система B2C фактически представляет собой сеть односторонней связи, которая создает продавцу гораздо больше преимуществ, чем покупателю. Создание электронного магазина розничной торговли по системе B2C не требует от продавцов детальных знаний о товарах. Они торгуют товарами, на которые имеется спрос. В связи с этим продавцы легко могут изменять перечень предлагаемых товаров, вводить новые категории. Такая схема организации электронной торговли больше подходит для малых предприятий.

### ***Internet – технологии в финансово-кредитной деятельности***

Современная финансово-кредитная деятельность характеризуется вытеснением чековых и наличных денег их электронным заменителем

пластиковыми карточками, которые позволяют упростить процедуру финансово – кредитных безналичных расчетов.

Существует большое разнообразие пластиковых карточек магнитные, электронные (микропроцессорные, лазерные) карточки. Использование карточек привело к созданию новой формы организации расчетов *Internet-банкинга*. Необходимо отметить роль Internet и на рынке ценных бумаг, таких как электронные акции, осуществляется организация on-line аукционов на вторичном рынке ценных бумаг, на рынках форвардных сделок по валюте, подробная информация – по адресу [www.e-trade.com/](http://www.e-trade.com/).

### ***Internet – технологии в подборе кадров***

Internet используется для подбора кадров и организации дистанционных трудовых отношений Существует компания по поиску и подбору руководящих кадров и кадрового консультирования – **Ward Howell International**. Web-сайт компании представляет стратегическую информацию для менеджеров-профессионалов в режиме on-line по адресу [www.e-xecutive.ru..](http://www.e-xecutive.ru..)

Самыми популярными российскими информационными ресурсами, посвященными трудоустройству и подбору персонала, являются Web – сайты [www.rabota.ru](http://www.rabota.ru), [www.job.ru](http://www.job.ru), [www.jobs.ru](http://www.jobs.ru). Они предлагают бесплатное размещение резюме и вакансий в базе данных сайта. В условиях использования сети Internet между работодателем и его сотрудниками могут быть организованы дистанционные трудовые отношения, которые являются частью процесса децентрализации рабочей деятельности.

### ***Internet – технологии в оказании консультационных услуг***

Большое значение для бизнеса имеют *консультационные услуги*, оказываемые специализированными предприятиями через Internet Особенно важны эти услуги для малого и среднего бизнеса В качестве примеров источников консультационных услуг можно отметить Ресурсный центр малого предпринимательства, Фонд содействия развитию малых предприятий, Фонд поддержки малого бизнеса в

России, Центр «Предпринимательство и малый бизнес», Центр экономических и финансовых исследований и разработок (ЦЭФИР) и др.

### ***Internet – технологии в вопросах информационной безопасности бизнеса***

Вопросы *информационной безопасности* особенно важны при организации бизнеса. Источниками информации по информационной безопасности являются. Публикация обзора ложных сигналов правительством США, Обзор мирового рынка систем обнаружения атак, Обзор технологических процессов и стандартов функциональной безопасности программных средств, Ознакомление с политикой информационной безопасности малого и среднего бизнеса.

#### **5.4. Информационные технологии организации электронного документооборота**

На практике и в теории делопроизводства и документооборота сложились в основном две технологии, которые в дальнейшем будем условно называть "*отечественная*" и "*западная*". Традиционная отечественная технология процессов делопроизводства имеет следующие особенности:

- четко выраженный вертикальный характер движения документов внутри организации (руководитель - исполнитель - руководитель),
- отслеживание всего комплекса работ с документами в регистрационных журналах или в машинописных картотеках, в которые заносятся все сведения о документах, их перемещениях, резолюции начальства, контроль сроков исполнения, отчеты и т. д.
- ведение регистрационно-контрольных и отчетных форм и журналов.

Для обеспечения единого порядка обработки документов предусматривается создание специализированных служб управления делами, секретариаты, канцелярии.

Основная проблема традиционной технологии - централизованное отслеживание движения документов в реальном масштабе времени. При этом

делопроизводство фактически отделено от работы с самими документами руководители и исполнители работают непосредственно с документами (или их копиями), а делопроизводственный персонал отслеживает их действия с помощью регистрационных и контрольных карточек.

Традиции западного делопроизводства существенно отличаются от отечественных и основываются на высокой исполнительской дисциплине работников. К особенностям западной технологии процессов делопроизводства можно отнести следующие - характер движения документов преимущественно горизонтальный, предусматривающий возможность попадания документа сразу к непосредственному исполнителю, минуя руководство:

- отсутствие централизованного (в рамках всей организации) контроля, - регистрация документов производится непосредственными исполнителями (поручитель и исполнитель ведут собственные журналы),
- некоторые виды документов вообще не регистрируются.

Не создаются также специализированные подразделения, занимающиеся делопроизводством.

**Таблица. 5.4. Сравнительный анализ основных свойств отечественных и зарубежных систем электронного документооборота.**

№№ пп	Наименование свойства	Отечественные системы	Зарубежные системы
1	Характер движения документов	<b>Вертикальный</b> (строго по иерархии подчинения руководителей подразделений)	<b>Горизонтальный</b> (документы направляются непосредственно исполнителю, минуя иерархию)
2	Характер регистрации документов	Строго по цепочке подчинения руководителей подразделений	Непосредственно регистрируется исполнителем
3	Специфика служб делопроизводства	Наличие служб: – управление делами; – секретариат; – канцелярия.	Отсутствие специализированных служб

Программные системы, реализующие отечественную технологию, ориентированы, в первую очередь, на использование в государственных

учреждениях и сохраняют все традиции и нормы делопроизводства, принятые в конкретной организации. *Задача таких систем* - обеспечение сопровождения бумажного документооборота, снижение трудоемкости рутинных операций по обработке документов. Однако такие системы способны существенно расширить рамки традиционных процессов делопроизводства и документооборота за счет обработки документов на персональном компьютере. Системы этого направления являются своеобразными "мостиками" для постепенного перехода от бумажных к безбумажным документам.

Программные системы западной технологии ориентированы на максимально полное использование электронных документов и средств коллективной работы пользователей. Основной особенностью западной технологии является *моделирование конкретных реальных процессов документооборота* и настройка на эти модели программных систем. Примеры систем электронного документооборота приведены в табл. 5.5.

В таблице дано название программного продукта и указывается фирма – разработчик. Программные продукты подразделены на три вида в зависимости от характера их создания разработки российских компаний, программные решения российских компаний на основе западных систем, русифицированные версии популярных западных систем.

#### **Таблица. 5.5. Примеры систем электронного документооборота**

№№ пп	Название программного продукта	Фирма-разработчик
<b>Разработки российских компаний</b>		
1	ДЕЛО	Электронные офисные системы
2	Золушка - WIN	НТЦ ИРМ, Москва
3	LanDocs	Ланит
4	Effect Office	Гарант International
5	Документ2000	Telcom Service
6	Крон	Анкей
7	Евфрат	Cognitive Technologies
<b>Программные решения, созданные российскими компаниями на основе западных систем</b>		
1	Office Media	InterTrust, Москва (Lotus Notes)
2	Ирида	IBS, Москва (Lotus Notes)
3	Комплекс программ делопроизводства	Фирмы ИнТорКон, Челябинск (Lotus Notes)
4	Золушка-Кабинет	НТЦ ИРМ, Москва (Lotus Notes)
5	DocsOpen	АО "Весть", Москва
6	Staffware и Excalibure	"Метатехнология", Москва
7	Optima - WorkFlow	ЗАО "Оптима" (MS Exchange, MS SQL)
<b>Русифицированные версии популярных западных систем</b>		
1	DocsOpen	PC DOCS
2	LinkWorks	DEC
3	Staffware	Staffware PLS
4	Lotus Notes	Lotus IBM

### 5.5. Развитие содержательной части модуля АСУП Модуль настройки.

*Под модулем понимается устойчивая к изменению часть системы, которая способна работать самостоятельно и в интеграции с другими модулями.*

Это определение может относиться, как к понятию функциональных подсистем, так и отдельным обеспечивающим подсистемам. Как известно из дисциплины «Информационные технологии управления», структура информационной системы любого экономического объекта состоит из двух частей:

- функциональных подсистем,
- обеспечивающих подсистем.

На предприятии функциональные подсистемы подразделяются на:

- функциональные подсистемы *общего уровня*,
- функциональные подсистемы более *детального уровня*.

Выделяются следующие функциональные подсистемы общего уровня

- технико-экономическое управление,
- оперативное управление,
- технологическое управление.

В свою очередь, функциональные подсистемы общего уровня подразделяются на функциональные подсистемы более детального уровня, что отражено в таблице 5.6.

**Таблица. 5.6. Функциональные подсистемы информационной системы промышленного предприятия**

<i>На общем уровне</i>	<i>На более детальном уровне</i>
<b>Технико-экономическое управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкторская подготовка производства;</li> <li>- Технологическая подготовка производства;</li> <li>- Техничко-экономическое планирование;</li> <li>- Бухгалтерский и статистический учет и отчетность;</li> <li>- Техничко-экономический анализ;</li> <li>- Принятие решения на технико-экономическом уровне.</li> </ul>
год	
полугодие	
квартал месяц	
<b>Оперативное управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Календарно-плановое нормирование;</li> <li>- Оперативно-производственное планирование;</li> <li>- Оперативный учет;</li> <li>- Оперативный анализ;</li> <li>- Оперативное принятие решения.</li> </ul>
декада	
неделя	
сутки	
смена час	
<b>Технологическое управление</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Календарное планирование работы технологической линии;</li> <li>- Учет ситуаций на линии;</li> <li>- Анализ ситуаций на линии;</li> <li>- Принятие решения.</li> </ul>
реальное время	

Функциональные подсистемы детального уровня делятся на функциональные задачи, что отражено в соответствующих таблице 5.7, таблице 5.8 и таблице 5.9.

**Таблица 5.7. Функциональные задачи функциональной подсистемы «ТЭУ»**

<b>Функциональные подсистемы (на более детальном уровне)</b>	<b>Функциональные задачи (примеры)</b>
<i>Конструкторская подготовка производства</i>	<i>Применяемость детали в сборочном соединении Применяемость сборочного соединения в изделии Применяемость детали в изделии</i>
<i>Технологическая подготовка производства</i>	<i>Поддетальная норма расхода материала Сводная норма расхода материала Поддетальная норма затрат времени Сводные нормы затрат времени</i>
<i>Технико-экономическое планирование</i>	<i>Расчет и распределение годовой производственной программы на полугодие, квартал, месяц Расчет потребности в материалах Расчет численности рабочих Расчет фонда заработной платы Расчет потребности в оборудовании Расчет коэффициентов использования производственной мощности Расчет загрузки оборудования Расчет трудоемкости производственной программы</i>
<i>Бухгалтерский и статистический учет и отчетность</i>	<i>по элементам производственного процесса (средства труда, предметы труда, труд, продукты труда)</i>
<i>Технико-экономический анализ</i>	<i>по элементам производственного процесса (средства труда, предметы труда, труд, продукты труда)</i>
<i>Принятие решения на технико-экономическом уровне</i>	<i>по элементам производственного процесса (средства труда, предметы труда, труд, продукты труда)</i>

**Таблица 5.8. Функциональные задачи функциональной подсистемы «Технологическое Управление»**

<b>Функциональные подсистемы (на более детальном уровне)</b>	<b>Функциональные задачи (примеры)</b>
<i>Календарное планирование работы технологической линии</i>	<i>Определение входных временных и технических параметров работы технологической линии</i>
<i>Учет ситуаций на линии</i>	<i>Учет фактических значений входных временных и технических параметров работы технологической линии</i>
<i>Анализ ситуаций на линии</i>	<i>Анализ отклонения входных временных и технических параметров работы технологической линии от фактических их значений</i>
<i>Принятие решения</i>	<i>Принятие решения по устранению отклонений входных временных и технических параметров работы технологической линии</i>

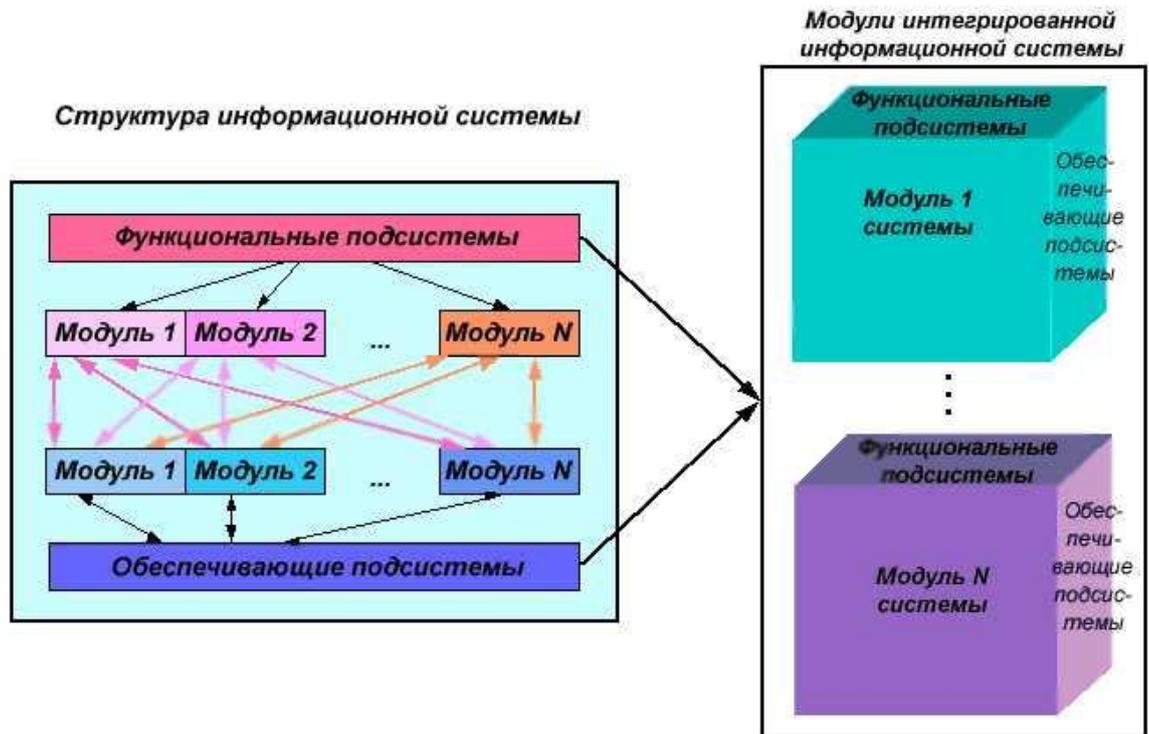
**Таблица 5.9. Функциональные задачи функциональной подсистемы «ОПУ»**

<i>Функциональные подсистемы (на более детальном уровне)</i>	<i>Функциональные задачи (примеры)</i>
<i>Календарно-плановое планирование</i>	<i>Расчет календарно-плановых нормативов (длительность производственного цикла, величина партий обработки деталей)</i>
<i>Оперативно-производственное планирование</i>	<i>Формирование производственных программ по предприятию, цеху, участку Формирование программ запуска-выпуска деталей по цехам предприятия Расчет плана потребности в деталях Расчет сменно-суточного задания</i>
<i>Оперативный учет</i>	<i>Учет выполнения программы по предприятию, цеху, участку Учет простоев оборудования Учет простоев рабочих Учет выполнения сменно-суточного задания</i>
<i>Оперативный анализ</i>	<i>Анализ отклонений от программы выпуска продукции Анализ простоев оборудования по причинам и виновникам</i>
<i>Оперативное принятие решения</i>	<i>Принятие решения по устранению отклонений от запланированного производственного процесса</i>

В понятиях «функциональные подсистемы» и «функциональные задачи» могут быть выделены отдельные модули как части, устойчивые к изменениям.

Обеспечивающие подсистемы включают в себя комплекс подсистем, среди которых выделяются информационное, программное, техническое, лингвистическое, эргономическое, социальное, правовое обеспечение. В каждой обеспечивающей системе также могут быть выделены модули как части, устойчивые к изменениям.

В связи с развитием технологии АСУП изменилось содержательное значение понятия «модуль». В настоящее время это понятие объединяет конкретные функциональные и обеспечивающие подсистемы по бизнес-процессу.



**Рис. 5.6. Сопоставление структуры информационной системы и модулей АСУП**

Специфическим модулем АСУП является *модуль настройки*, который позволяет корректировать (настраивать) АСУП на специфику конкретного предприятия по типу производства, описанию свойств готовой продукции, использованию материалов, комплектующих изделий, полуфабрикатов и специфике производственных процессов (дискретные, непрерывные, смешанные производства), а также отдельных операций технологического процесса (например, изменение последовательности выполнения операций).

### 5.6. Функциональные задачи АСУП и основные модули АСУП. Интеграция

В результате развития содержательного значения понятия «модуль» возникла необходимость сопоставления функциональных подсистем, функциональных задач с основными модулями современных АСУП, построенных по концепции ERP (рис 5.7).

Функциональные задачи функциональных подсистем «Технико-экономического управления» и «Оперативно - производственного управления» реализуют автоматизацию информационного процесса управления. Функциональные задачи функциональной подсистемы «Технологическое управление» реализуют автоматизацию материального процесса на предприятии. Соответственно специфике материального процесса разрабатываются модули управления этим процессом (в данной работе они не рассматриваются). Перечисленные выше функциональные задачи объединяются в модули в соответствии с основными бизнес-процессами. Ниже дана краткая характеристика основных модулей.

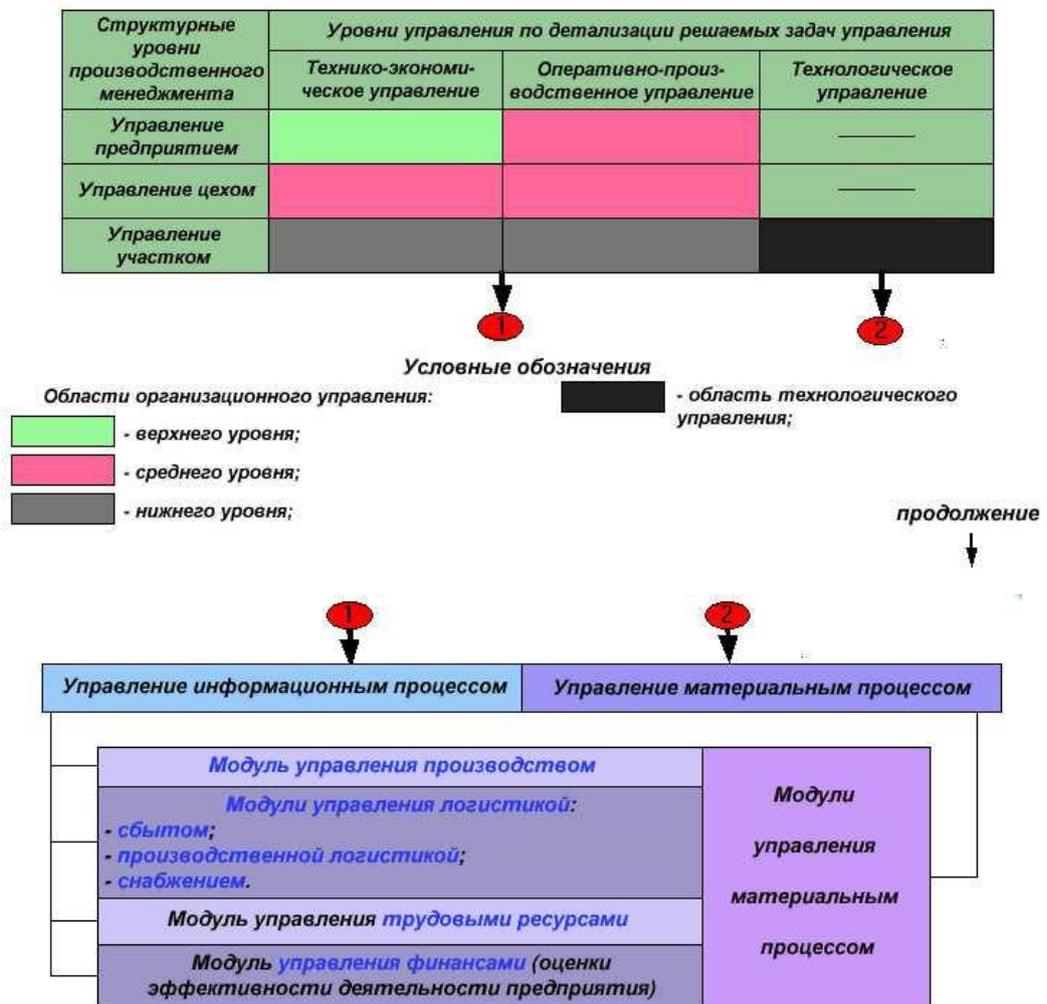


Рис. 5.7. Сопоставление функциональных задач с основными модулями современных АСУП

Интеграция модулей представляет их информационную взаимосвязь.