

*Введение. Основные определения.*

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

Ряд требований к корпоративным информационным системам. Требования эти таковы:

1. Системность;
2. Комплексность;
3. Модульность;
4. Открытость;
5. Адаптивность;
6. Надежность;
7. Безопасность;
8. Масштабируемость;
9. Мобильность;
10. Простота в изучении;
11. Поддержка внедрения и сопровождения со стороны разработчика.

#### Системность и комплексность

КИС должна охватывать все уровни управления от корпорации в целом с учетом филиалов, дочерних фирм, сервисных центров и представительств, до цеха, участка и конкретного рабочего места и работника. Весь процесс производства с точки зрения информатики представляет собой непрерывный процесс порождения, обработки, изменения, хранения и распространения информации. Каждое рабочее место - будь то рабочее место сборщика на конвейере, бухгалтера, менеджера, кладовщика, специалиста по маркетингу или технолога - это узел, потребляющий и порождающий определенную информацию. Все такие узлы связаны между собой потоками информации, овеществленными в виде документов, сообщений, приказов, действий и т.п.

Предприятие можно представить в виде информационно-логической модели, состоящей из узлов и связей между ними. Такая модель должна охватывать все аспекты деятельности предприятия, должна быть логически обоснована и направлена на выявление механизмов достижения основной цели в условиях рынка - максимальной прибыли, что и подразумевает требование системности.

#### Модульность

Позволяет распараллелить, облегчить и, соответственно, ускорить процесс инсталляции, подготовки персонала и запуска системы в промышленную эксплуатацию. позволяет исключить из поставки компоненты, которые не вписываются в инфологическую модель конкретного предприятия или без которых на начальном этапе можно обойтись, что позволяет сэкономить средства.

#### Открытость

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

### Адаптивность

КИС должна обладать свойством адаптивности, то есть гибко настраиваться на разное законодательство, иметь разноязыковые интерфейсы, уметь работать с различными валютами одновременно. Не обладающая свойством адаптивности система обречена на очень непродолжительное существование, в течение которого вряд ли удастся окупить затраты на ее внедрение. Желательно, чтобы кроме средств настройки система обладала и средствами развития - инструментарием, при помощи которого программисты и наиболее квалифицированные пользователи предприятия могли бы самостоятельно создавать необходимые им компоненты, которые органично встраивались бы в систему.

### Надежность

Подразумевает непрерывность функционирования системы в целом даже в условиях частичного выхода из строя отдельных ее элементов вследствие непредвиденных и непреодолимых причин.

### Безопасность

Требование включает в себя несколько аспектов:

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

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

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

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

### Масштабируемость

В процессе эксплуатации КИС может потребовать увеличения количества автоматизированных рабочих мест, увеличения объема хранимой и обрабатываемой информации. Кроме того, для компаний типа холдингов и крупных корпораций должна быть возможность использовать одну и ту же технологию управления как на уровне головного предприятия, так и на уровне любой, даже небольшой входящей в него фирмы.

### Мобильность

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

### Простота в изучении

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

#### Поддержка внедрения и сопровождения со стороны разработчика

**Поддержка разработчика.** Это понятие включает в себя целый ряд возможностей, таких, как получение новых версий программного обеспечения бесплатно или с существенной скидкой, получение дополнительной методической литературы, консультации по горячей линии, получение информации о других программных продуктах разработчика, возможность участия в семинарах, научно-практических конференциях пользователей и других мероприятиях, проводимых разработчиком или группами пользователей и т.д.

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

### *Архитектура КИС*

#### Информационно-логический уровень.

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

#### Прикладной уровень.

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

#### Системный уровень.

Операционные системы и сетевые средства.

#### Аппаратный.

Средства вычислительной техники.

#### Транспортный.

Активное и пассивное сетевое оборудование, сетевые протоколы и технологии.

## Подходы к автоматизированному управлению предприятием.

### Подходы к автоматизированному управлению организационными системами

Выделяют три основных подхода: функциональный, процессный и матричный (см. рис. 1).

Отличительные черты функционально-ориентированного управления предприятием:

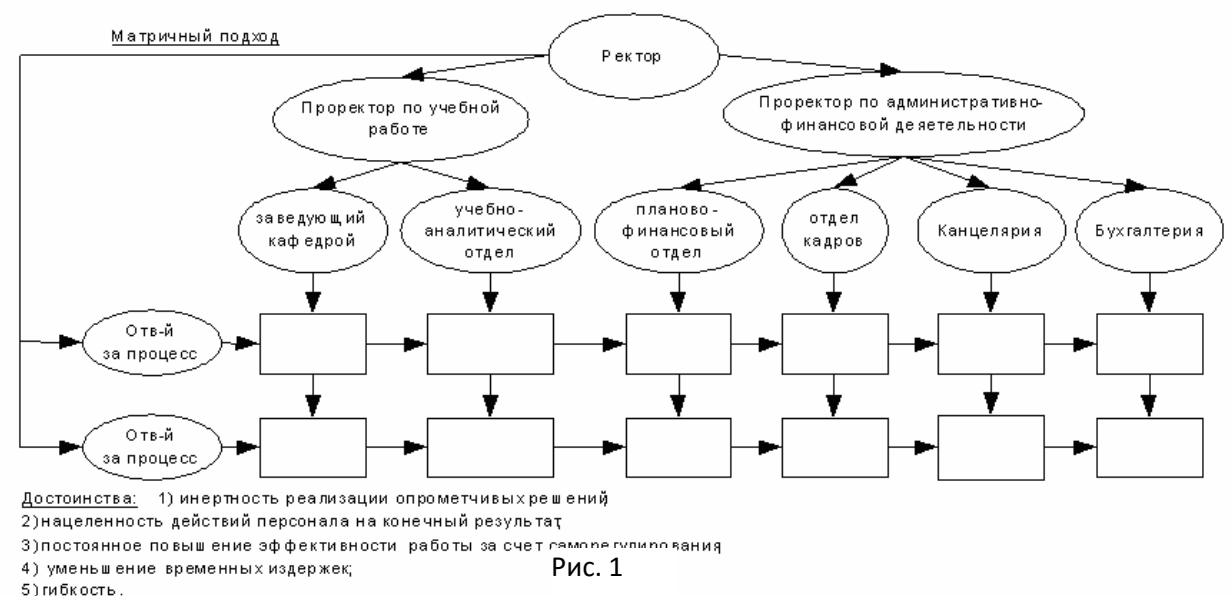
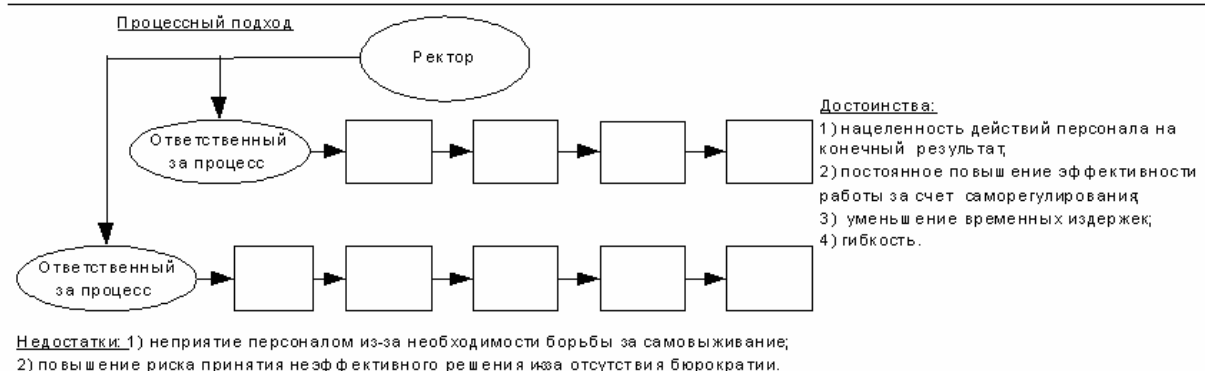
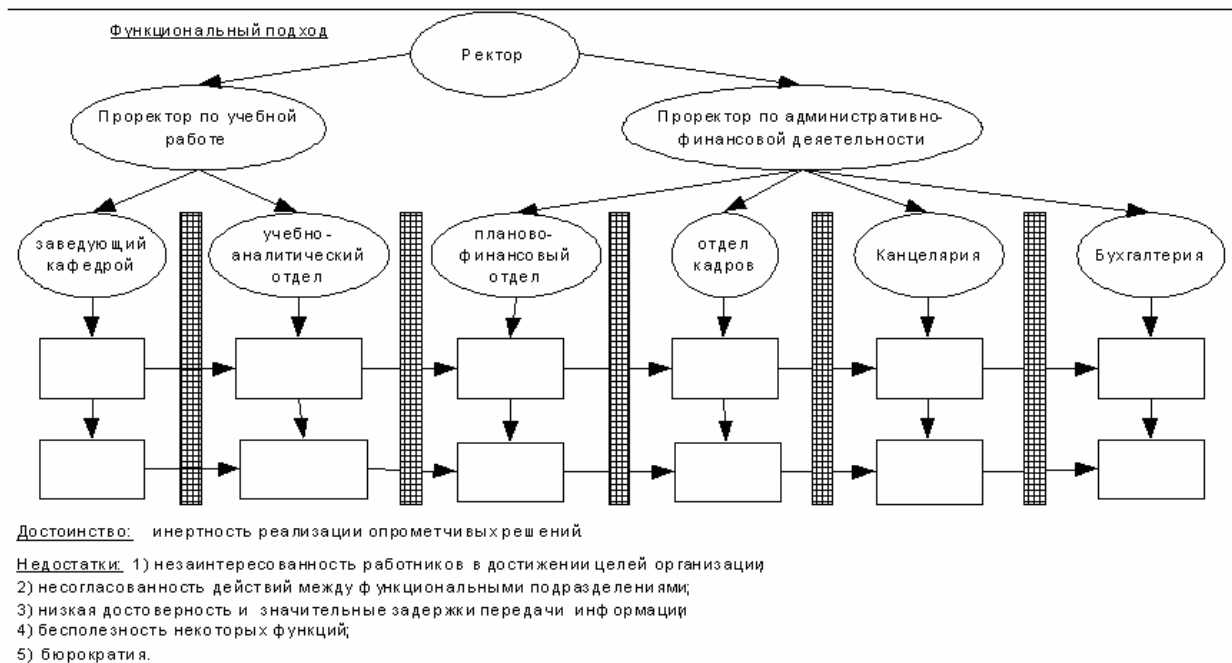


Рис. 1

- разобщенность целей подразделений, несовпадения частных интересов подразделений с целевыми задачами предприятия;
- потенциальная конфликтность взаимоотношений.

В функционально-ориентированных организационных структурах чрезмерно усложнен обмен информацией между различными подразделениями. Сотрудники подразделений не ориентированы на целевые задачи предприятия.

Работа на предприятии пронизывает его в виде набора бизнес процессов, которые в большинстве своем никем не управляются и никто за них не отвечает.

**Бизнес процесс** - это логически заверченный набор этапов работы, поддерживающий деятельность предприятия и реализующий его политику, направленную на достижение поставленных целей. Набор бизнес процессов для каждого предприятия своеобразен. Проблема заключается в их упорядочивании и организации управления.

Большие потенциальные преимущества управления бизнес процессами заключаются в том, что работа становится более эффективной, поскольку переходит от одного специалиста к другому, от одного подразделения к другому с меньшим количеством ошибок и задержек, а требования клиента удовлетворяются вовремя.

**Преимущества перехода на процессно-ориентированную организацию деятельности:** простота проведения оптимизации как самих процессов, с точки зрения их организации, синхронизации, взаимной согласованности, так и ресурсов, потребляемых процессами, особенно это касается человеческих ресурсов.

Внедрение процессного подхода требует осознанной реорганизации деятельности предприятия на основе принципов процессно-ориентированного управления. Вторым важным составляющим такого совершенствования, помимо внедрения процессно-ориентированного управления, является внедрение современных информационных технологий, в том числе построенных на основе автоматизированных систем.

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

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

## 2.1 История развития КИС

Рисунок 1 отражает периоды развития взглядов на функции КИС и характерные названия типов систем в рамках каждого периода. В дальнейшем, мы рассмотрим каждый тип систем подробнее. Следует отметить, что система любого типа включает в себя системы более ранних типов. Это значит, что системы всех типов мирно сосуществуют и ныне.

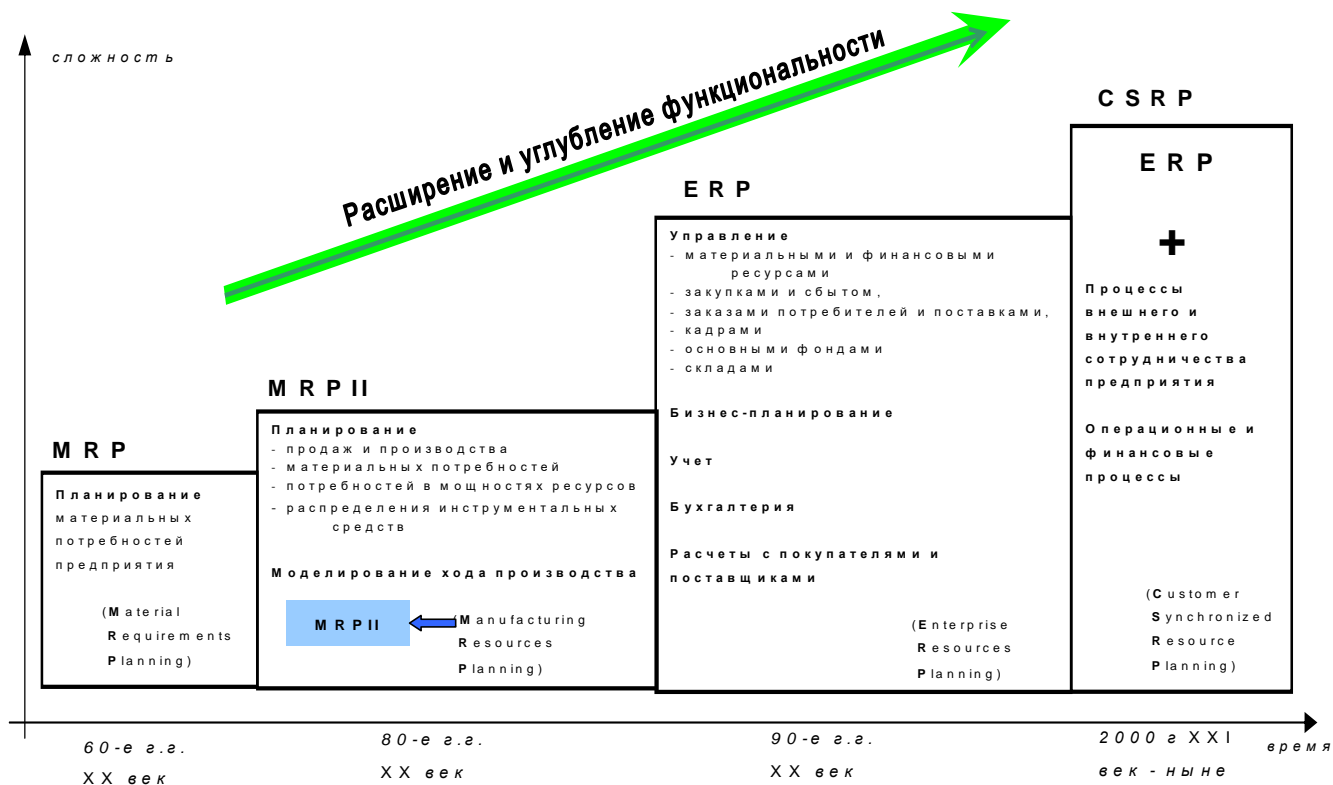


Рисунок 1. История развития корпоративных информационных систем.

## 2.2 общий вид системной архитектуры

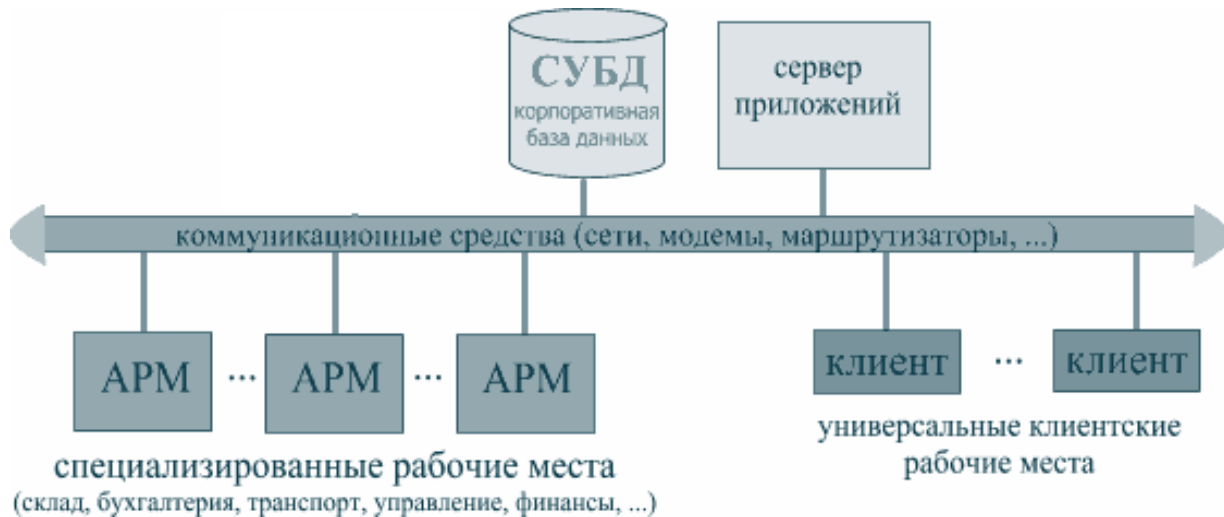


Рис.2 - Общая модель системной архитектуры КИС

До недавнего времени в технологии создания информационных систем доминировал традиционный подход, когда вся архитектура информационной системы строилась "сверху-вниз" - от прикладной функциональности к системно-техническим решениям и первая составляющая информационной системы целиком выводилась из второй.

Практика многих больших проектов показала, что начинать построение КС только с анализа бизнес-процессов (не уделяя должного внимания инфраструктуре), весьма и

весьма проблематично. Автоматизация деятельности корпорации на основе концепции "сверху-вниз" и принципов BPR (Business Process Reengineering) предполагает такую реорганизацию КС, которая наилучшим образом служит решению управленческих задач. Проблема заключается в том, что в современных условиях - условиях сверхдинамичного бизнеса, постоянно возникающих форс-мажорных обстоятельств и исключительно быстро меняющихся правил игры (социальных, политических, экономических), в рамках которой строится вся прикладная функциональность (как раз и обеспечивающая решение управленческих задач) - систематизация управленческой деятельности представляет собой весьма сложную задачу ввиду высокой степени неопределенности.

В то же время бессмысленно строить инфраструктуру, не обращая внимания на прикладную функциональность. Если в процессе создания системно-технической инфраструктуры не проводить анализ и автоматизацию управленческих задач, то инвестированные в нее средства не дадут впоследствии реальной отдачи. Аппаратное и программное обеспечение инфраструктуры будет "висеть мертвым грузом" на плечах организации, требуя ежегодных затрат на сопровождение и модернизацию. Подход к построению КС "снизу-вверх" (с акцентом на системно-техническую инфраструктуру) вряд ли можно рассматривать в качестве магистрального.

В настоящее время развивается комбинированный подход, который можно характеризовать как "встречное движение": компьютерная инфраструктура и системная функциональность строятся так, чтобы в максимальной степени обеспечить изменчивость на уровне прикладной функциональности. Параллельно проводится анализ и структуризация бизнес-процессов, сопровождающиеся внедрением соответствующих программных решений, приносящих в КС прикладную функциональность.

Первоначально системы такого уровня базировались на классической двухуровневой клиент-серверной архитектуре (Two-tier architecture) (рис. 2).

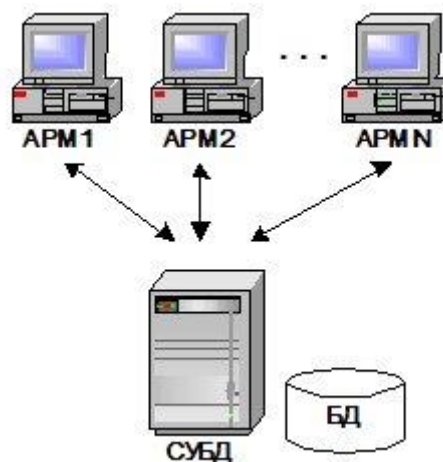


Рис. 2 - Двухуровневая клиент-серверная архитектура

Данная клиент-серверная архитектура характеризуется наличием двух взаимодействующих самостоятельных модулей - автоматизированного рабочего места (АРМа) и сервера базы данных, в качестве которого может выступать Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase и другие. Сервер БД отвечает за хранение, управление и целостность данных, а также обеспечивает возможность одновременного доступа нескольких пользователей. Клиентская часть представлена

так называемым “толстым” клиентом, то есть приложением (АРМ) на котором сконцентрированы основные правила работы системы и расположен пользовательский интерфейс программы. При всей простоте построения такой архитектуры, она обладает множеством недостатков, наиболее существенные из которых - это высокие требования к сетевым ресурсам и пропускной способности сети компании, а также сложность обновления программного обеспечения из-за “размазанной” бизнес-логики между АРМом и сервером БД. Кроме того, при большом количестве АРМов возрастают требования к аппаратному обеспечению сервера БД, а это, как известно, самый дорогостоящий узел в любой информационной системе.

Как видим, минусов у такой архитектуры достаточно, а решение тривиально - нужно отделить бизнес-логику от клиентской части и СУБД, выделив ее в отдельный слой. Так и поступили разработчики и следующим шагом развития клиент-серверной архитектуры стало внедрение среднего уровня, реализующего задачи бизнес-логики и управления механизмами доступа к БД (рис. 3).

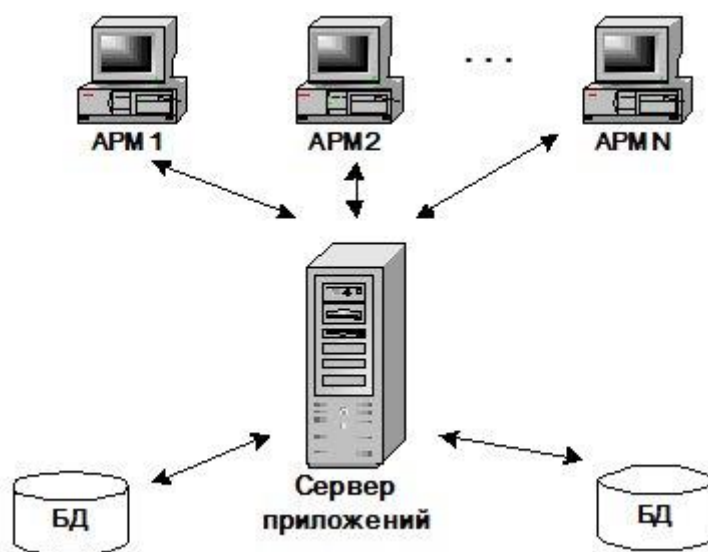


Рис. 3 - Трехуровневая клиент-серверная архитектура (Three-tier architecture)

Плюсы данной архитектуры очевидны. Благодаря концентрации бизнес-логики на сервере приложений, стало возможно подключать различные БД. Теперь, сервер базы данных освобожден от задач распараллеливания работы между различными пользователями, что существенно снижает его аппаратные требования. Также снизились требования к клиентским машинам за счет выполнения ресурсоемких операций сервером приложений и решающих теперь только задачи визуализации данных. Именно поэтому такую схему построения информационных систем часто называют архитектурой “тонкого” клиента.

Но, тем не менее, узким местом, как и в двухуровневой клиент-серверной архитектуре, остаются повышенные требования к пропускной способности сети, что в свою очередь накладывает жесткие ограничения на использование таких систем в сетях с неустойчивой связью и малой пропускной способностью (Internet, GPRS, мобильная связь).

Существует еще один важный момент использования систем, построенных на такой архитектуре. Самый верхний уровень (АРМы), в целом обладающий огромной вычислительной мощностью, на самом деле простаивает, занимаясь лишь выводом информации на экран пользователя. Так почему бы не использовать этот потенциал в работе всей системы? Рассмотрим следующую архитектуру (Рис. 4) которая позволяет решить эту задачу.



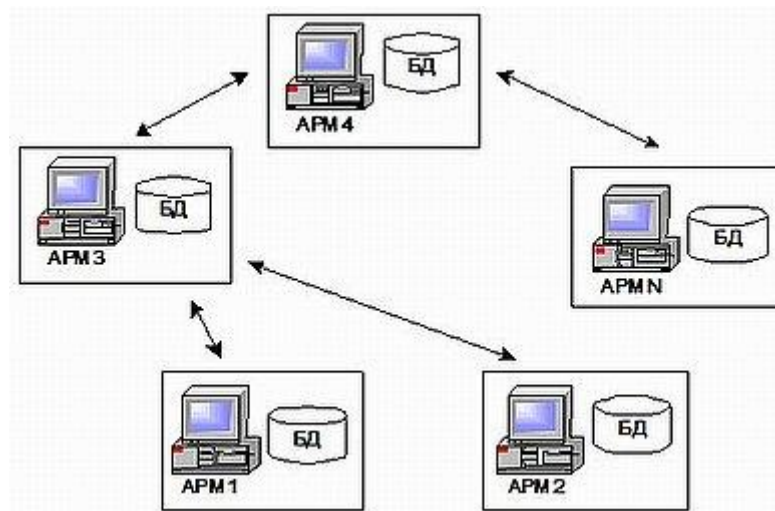


Рис.4 - Распределенная архитектура системы

Еще два-три года назад реализация такой архитектуры системы для среднего и малого бизнеса была бы не возможна из-за отсутствия соответствующих недорогих аппаратных средств. Сегодня хороший ноутбук обладает мощностью, которой несколько лет назад обладал сервер крупной корпорации, и позволял рассчитывать множество важных и судьбоносных отчетов для всех сотрудников этой корпорации.

Более 95 % данных, используемых в управлении предприятием, могут быть размещены на одном персональном компьютере, обеспечив возможность его независимой работы. Поток исправлений и дополнений, создаваемый на этом компьютере, ничтожен по сравнению с объемом данных, используемых при этом. Поэтому если хранить непрерывно используемые данные на самих компьютерах, и организовать обмен между ними исправлениями и дополнениями к хранящимся данным, то суммарный передаваемый трафик резко снизится. Это позволяет понизить требования к каналам связи между компьютерами и чаще использовать асинхронную связь, и благодаря этому создавать надежно функционирующие распределенные информационные системы, использующие для связи отдельных элементов неустойчивую связь типа Интернета, мобильную связь, коммерческие спутниковые каналы. А минимизация трафика между элементами сделает вполне доступной стоимость эксплуатации такой связи. Конечно, реализация такой системы не элементарна, и требует решения ряда проблем, одна из которых своевременная синхронизация данных.

Каждый АРМ независим, содержит только ту информацию, с которой должен работать, а актуальность данных во всей системе обеспечивается благодаря непрерывному обмену сообщениями с другими АРМами. Обмен сообщениями между АРМами может быть реализован различными способами, от отправки данных по электронной почте до передачи данных по сетям.

Еще одним из преимуществ такой схемы эксплуатации и архитектуры системы, является обеспечение возможности персональной ответственности за сохранность данных. Так как данные, доступные на конкретном рабочем месте, находятся только на этом компьютере, при использовании средств шифрования и личных аппаратных ключей исключается доступ к данным посторонних, в том числе и IT администраторов.

Такая архитектура системы также позволяет организовать распределенные вычисления между клиентскими машинами. Например, расчет какой-либо задачи, требующей больших вычислений, можно распределить между соседними АРМами благодаря тому, что они, как правило, обладают одной информацией в своих БД и, таким образом, добиться максимальной производительности системы.

Таким образом, предложенная модель построения распределенных систем вполне способна решить и реализовать функции современного программного обеспечения для предприятий среднего и малого бизнеса. Построенные на основе данной архитектуры

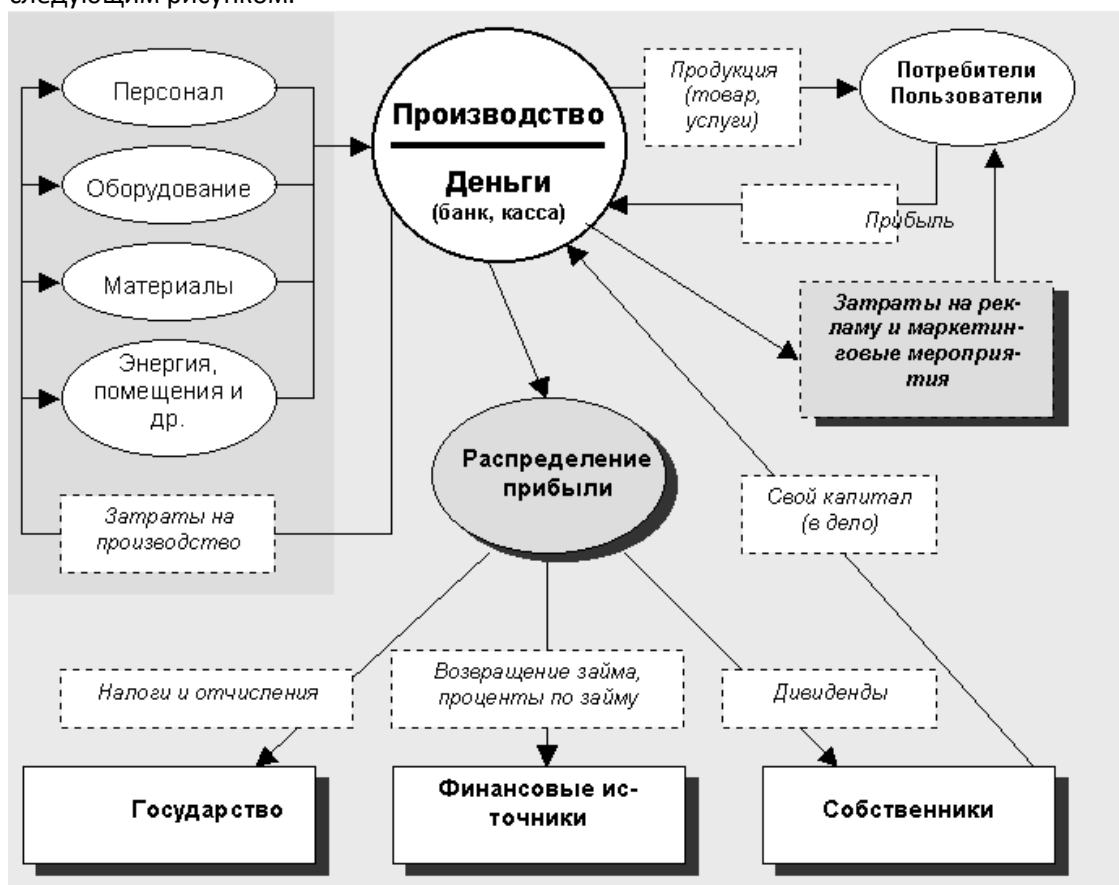
системы будут обладать надежностью, безопасностью информации и высокой скоростью вычислений, что от них в первую очередь и требуется.

### 2.3 Базовая концепция системы

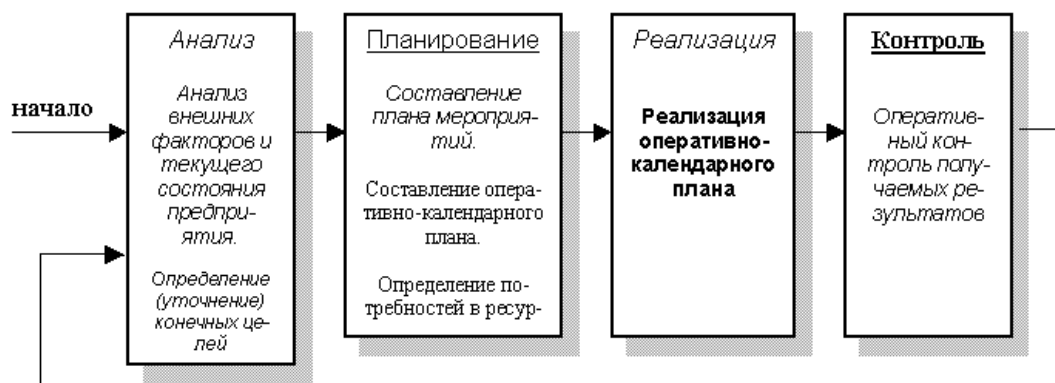
В условиях рыночной экономики основной функцией любого предприятия является выпуск продукции или оказание услуг с целью получения экономических результатов от реализации этой продукции.

Центральное место среди задач управления с этой точки зрения занимает получение прибыли от результатов основной деятельности предприятия. Приобретение средств и орудий производства, производственные процессы, как правило, предшествуют доходам, получаемым в результате реализации произведенного товара, поэтому важно суметь сопоставить производственные потребности с финансовыми возможностями предприятия.

Производственный процесс и связанный с ним оборот денег можно проиллюстрировать следующим рисунком:



Процесс управления предприятием, имеющий цель получения прибыли, можно отобразить следующей классической схемой:



Как следует из приведенной схемы, процесс движения от поставленных целей к результату является с точки зрения управления интерактивным и заключается в оперативной коррекции

(уточнении) первоначального плана действий в зависимости от регистрируемых промежуточных значений контролируемых показателей.

В общем случае, конечный успех предприятия зависит от многих факторов, часть из которых не поддается строгой формализации. Состав этих факторов можно проиллюстрировать следующей схемой:



Система, автоматизирующая процесс переработки информации, является лишь одним из необходимых компонентов, определяющих конечный успех предприятия, однако уже сегодня очевидно, что самыми преуспевающими в деловом мире в ближайшее время будут те фирмы и корпорации, которые в состоянии быстрее всех собрать информацию, обработать и проанализировать ее.

Комплексная система управления крупным предприятием, должна удовлетворять следующим основным требованиям к ее реализации:

- охват всего спектра типовых производственно-экономических функций;
- независимость от сферы деятельности предприятия (возможность применения на производственных предприятиях, в торговле и сфере государственной службы);
- модульный принцип построения входящих в систему задач и их полная интегрированность на уровне единой БД;
- соблюдение единообразного для всех решаемых задач пользовательского интерфейса;
- ориентация всех включаемых в систему задач на поддержку общего процесса управления предприятием, сквозная интеграция всех компонент системы;
- обеспечение гибкой настройки информационных массивов, алгоритмов выполнения типовых хозяйственных операций и выходных форм бухгалтерских отчетов на специфику конкретного предприятия (организации);
- предоставления пользователям простого инструментария для самостоятельного развития возможностей системы;
- возможность использования в вычислительных сетях различного размера: в масштабе отдельного подразделения, предприятия, корпорации;
- реализация поддержки распределенных баз данных для обеспечения информационного взаимодействия многоофисных корпораций и территориально удаленных филиалов;
- использование решений, не требующих высокой квалификации от системных администраторов, отвечающих за поддержку процесса эксплуатации системы.

В основе модели построения программного комплекса автоматизации деятельности крупного предприятия должны лежать следующие концептуальные положения.

Все взаимодействия между юридическими субъектами (организациями) сводятся к заключению и реализации сделки купли-продажи. При этом одна из сторон является продавцом, другая -

покупателем. Предметом сделки может быть товарно-материальная ценность, работа, услуга либо их комбинация .

При осуществлении любых мероприятий (действий, операций) в рамках основной деятельности, т.е. при осуществлении любой хозяйственной операции формируется документ, подтверждающий совершение последней. Совокупность операционных документов образует документооборот объекта.

Работа большинства рядовых пользователей комплекса заключается в регистрации входящих, либо формировании исходящих документов, подтверждающих выполнение хозяйственной операции.

При четко налаженной организационной схеме производства работ (технологии) в рамках программного комплекса каждый исполнитель выполняет определенные для него инструкции действия, получая информацию в объеме, необходимом и достаточном для осуществления своих должностных обязанностей.

В результате работы всех пользователей комплекса происходит наполнение БД предприятия (организации) оперативной информацией о ходе выполнения конкретных хозяйственных операций, относящихся к различным направлениям деятельности. Обработка оперативной информации позволяет как проанализировать взаимоотношения с одним (или группой) контрагентов на основе сведений о корреспонденции матценностей, услуг, работ и финансовых средств, так и оценить эффективность функционирования предприятия по различным направлениям хозяйственной деятельности.

Администрация организации, используя для управления производственными процессами комплекс, получает возможность:

- оперативного управления финансами;
- контроля за ходом выполнения договорных отношений;
- контроля взаимных обязательств;
- контроля и управления складскими запасами;
- формирования и контроля бизнес-плана;
- планирования и учета выполнения внутреннего бюджета.

Администратор системы, используя комплекс, должен иметь возможность:

- осуществлять экспорт-импорт данных для доступа к базам данных других программных продуктов и для доступа других программных продуктов к базе данных системы; для этого должно быть предоставлено полное описание структуры базы данных и рекомендации по технологии организации обмена;
- осуществлять настройку прав доступа для конкретных пользователей к задачам системы; в процессе данной настройки системный администратор может установить парольную защиту и определить для каждого пользователя права доступа к задачам и таблицам базы данных системы. При отключении пользователя от какой-либо задачи или ограничении прав доступа к таблицам базы данных он может быть лишен возможности коррекции каких-либо данных или даже возможности их просмотра;
- осуществлять настройку классификаторов, каталогов и справочников системы;
- осуществлять настройку параметров утилиты корпоративного межофисного обмена (настройка адресных данных каждого офиса, признака выборки почты, тип разрешения межсетевых конфликтов).

#### 2.4 Состав системы

Задачи, на решение которых должен быть ориентирован комплекс, могут быть условно выделены в пять функциональных контуров:

1. контур административного управления;
2. контур оперативного управления;
3. контур бухгалтерского учета;
4. контур управления документооборотом;

## 5. контур администратора системы.

### **Контур административного управления**

КАДРЫ	МАРКЕТИНГ	ПЛАНИРОВАНИЕ	АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Учет и управление кадрами.	Анализ рынка товаров и услуг. Производители. Цены. Реклама. Конкуренты. Ценовая политика. Каналы сбыта. Анализ товарооборота.	Календарно-сетевое хозяйственное планирование мероприятий, ресурсов. Финансовое планирование и управление.	Расчет экономических показателей. Аналитический баланс.

### **Контур оперативного управления**

#### УПРАВЛЕНИЕ ЗАКУПКАМИ И ПРОДАЖАМИ

Снабжение: управление закупками, ведение договоров, обработка заказов.

Сбыт и реализация продукции, услуг, работ: управление продажами, ведение договоров, обработка заказов.

Управление бартерными операциями.

Управление расчетов с поставщиками и получателями. Контроль выполнения договоров. Учет обязательств, штрафных санкций.

Внутрифирменные складские операции.

Розничная торговля с использованием интеллектуальных кассовых аппаратов и другого торгового оборудования.

Управление производством.

Оперативная и аналитическая отчетность.

### **Контур бухгалтерского учета**

#### БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

Кассовые операции

Финансово-расчетные операции

Учет материальных ценностей

Учет МБП.

Основные средства и нематериальные активы.

Зарплата.

Дебиторы / кредиторы.

Сводная бухгалтерская отчетность

### **Контур управления документооборотом**

#### ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО

Управление документооборотом

Регламент и контроль исполнения.

### **Контур администратора системы**

#### ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Средства разграничения доступа к системе и данным.

Регистрация действия пользователей.

Восстановление баз данных.

Поддержка корпоративного обмена данными.

Экспорт-импорт данных.

Текстовый редактор.

Средства генерации и модификации отчетов, пользовательских интерфейсов и экранных форм.

Пакет деловой графики.

Контур административного управления должен включать функции управления предприятием: маркетинг, планирование, финансовый анализ, кадры.

К контуру оперативного управления могут быть отнесены задачи, непосредственно связанные с реализацией производственных планов предприятия: снабжение, сбыт, складской учет, торговля.

Контур бухгалтерского учета должен включать задачи, решаемые непосредственно в бухгалтерии предприятия.

Контур управления документооборотом предназначен для ведения архива документов, а также для организации общения пользователей при решении производственных проблем.

В контуре администратора системы должны быть представлены функции по сопровождению системы.

### Лекция 3. Системы класса MRP.

3.1 История систем MRP.....	14
3.2 Структура MRP системы .....	15
3.2.1 Терминология.....	15
3.2.2 MRP–система как черный ящик.....	16
3.3 CRP – система планирования производственных мощностей.....	17
3.4 Основные функции MRP систем: .....	18
3.5 История систем MRPII.....	18
3.6 Структура MRPII системы.....	19
3.6.1 MRPII–система как черный ящик .....	21
3.7 Обратная связь (feedback) и её роль в MRPII-системе.....	22
3.8 Преимущества использования систем MRPII.....	23

#### 3.1 История систем MRP.

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

Основными целями производственных компаний являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

Изначально MRP системы разрабатывались для использования на производственных предприятиях с дискретным<sup>1</sup> типом производства, например:

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

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

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

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

## 3.2 Структура MRP системы

### 3.2.1 Терминология

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

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

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

---

<sup>1</sup> Дискретный тип производства предполагает, что для каждого изделия есть ведомость материалов и состав изделия.

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

Формула вычисления чистой потребности такова:

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

### 3.2.2 MRP–система как черный ящик

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

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



Рисунок 1 Входы и выходы MRP-системы.

*Входные данные:*

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

#### **Основные операции**

На основании входных данных MRP система выполняет следующие основные операции:

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

#### **Выходные данные**

Результатами работы MRP системы являются:

- план-график снабжения материальными ресурсами производства - количество каждой учетной единицы материалов и комплектующих для каждого периода времени для обеспечения ОПП.

Для реализации плана-графика снабжения система порождает **план-график заказов** в привязке к периодам времени, который используется для размещения заказов поставщикам материалов и комплектующих или для планирования самостоятельного изготовления

- изменения плана-графика снабжения – внесение корректировок в ранее сформированный план-график снабжения производства
- ряд отчетов, необходимых для управления процессом снабжения производства

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

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

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

*Входные данные для CRP:*

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

*Выходные данные:*

график загрузки оборудования и рабочего персонала.

### **3.4 Основные функции MRP систем:**

MRP-система в целом

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

MRP-подсистема

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

CRP-подсистема

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

### **3.5 История систем MRPII.**

Метод MRP следует двум важнейшим принципам:

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

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

На планирование потребностей в материалах влияет точность спецификаций и записей о состоянии запасов. Допущенная ошибка может привести к тому, что будет вычислено неправильное количество или заказаны не те компоненты; эта ошибка не может быть исправлена

до тех пор, пока не будет обнаружена физически, и часто на это уходит несколько недель. Надежность и быстродействие ранних систем означали, что на прогон системы уходило очень много времени: от 24-х до 48 часов. Поэтому прогоны делались нечасто, и было невозможно проверять выполнимость основного плана производства посредством повторных прогонов алгоритма MRP. Поэтому основной план часто не выполнялся и устаревал.

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

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

Термин "замкнутый цикл" означает, что функционирование системы происходит с учетом обратной связи от одной функции к другой. Здесь уже другие требования к планированию материалов. Информация передается обратно через вычислительную систему, но при этом никакие действия не предпринимаются. Принятие решения о корректировке плана остается за человеком.

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

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

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

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

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

### **3.6 Структура MRP II системы**

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

1. Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана)
2. Планирование деятельности предприятия
3. Планирование продаж
4. Планирование потребностей в сырье и материалах

5. Планирование производственных мощностей
6. Планирование закупок
7. Выполнение плана производственных мощностей
8. Выполнение плана потребности в материалах
9. Осуществление обратной связи

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

**Модуль планирования продаж** оценивает (обычно в единицах готового изделия), какими должны быть объем и динамика продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план. Изменения плана продаж, несомненно, влекут за собой изменения в результатах других модулей.

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

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

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

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

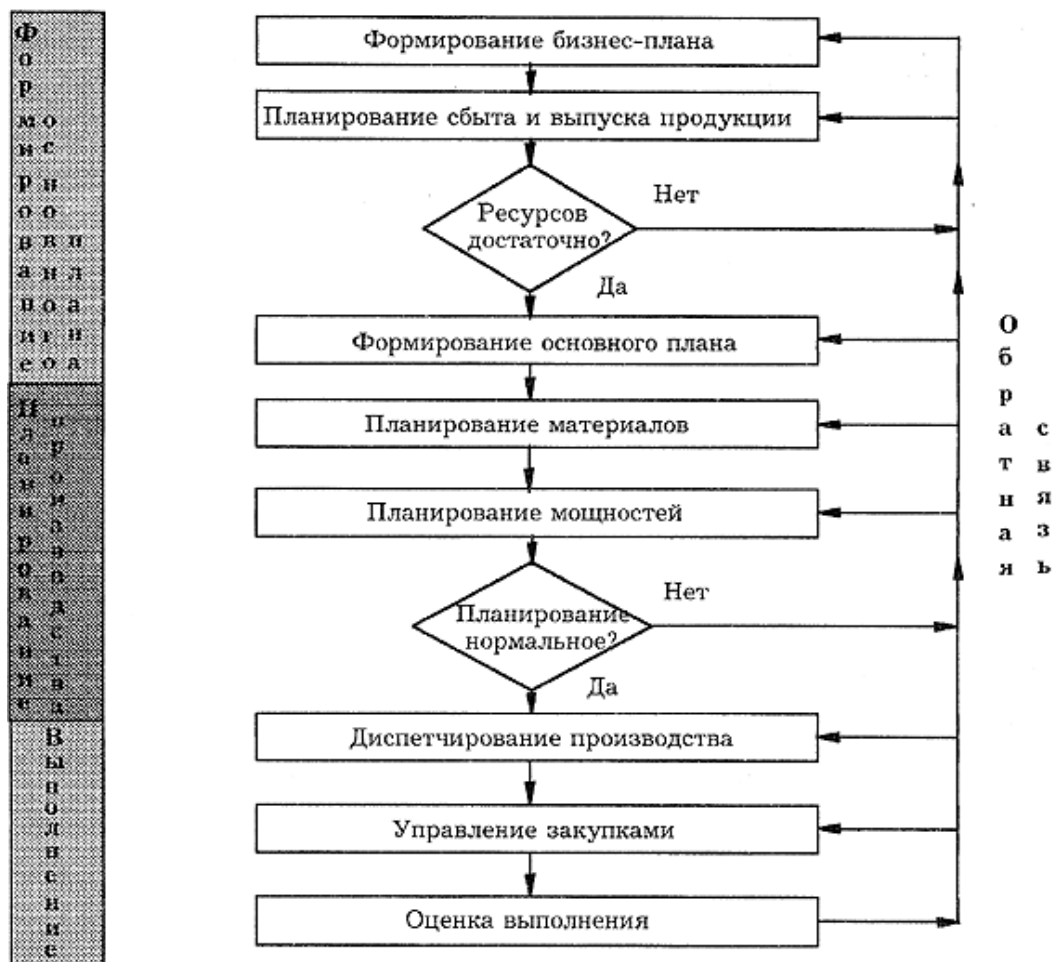


Рисунок 1 Взаимодействие модулей в MRP II-системе.

### 3.6.1 MRP II-система как черный ящик

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



Рисунок 2 Входы и выходы MRP II-системы.

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

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

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

Алгоритм работы MRP II-системы нацелен на внутреннее моделирование всей области деятельности предприятия. Его основная цель - учитывать и с помощью компьютера

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

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

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

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

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

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

### **3.8 Преимущества использования систем MRP II**

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

## Лекция 4. Системы класса ERP.

4.1 Определение ERP .....	24
4.2 Отличия ERP от MRPII. ....	24
4.3 Характеристические черты ERP-систем .....	25
4.3.1 Возможность планирования производства всех типов в рамках одной системы ....	26
4.3.2 Обеспечение многозвенного производственного планирования.....	26
4.3.3 Расширение сферы интегрированного планирования ресурсов .....	26
4.3.4 Планирование и учет корпоративных финансов .....	27
4.3.5 Включение в системы мощных средств поддержки принятия решений .....	28
4.4 Внедрение ERP-систем. Основные ошибки.....	30
4.5 Технология и практика проектирования ERP-систем.....	34

### 4.1 Определение ERP

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

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

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

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

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

### 4.2 Отличия ERP от MRPII.

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

Проведем сравнительную характеристику систем двух классов - ERP и MRPII.

Сразу следует отметить, что и для MRPII-систем, и для ERP-систем основным является производство. Они, безусловно, развиваются в связи с запросами рынка: добавляются новые функциональности, решения переносятся на новые технологические платформы. Однако производственные подсистемы остаются центральными для рассматриваемых систем, и различия между MRPII-/ERP-системами лежат именно в области планирования производства. Связаны эти различия с глубиной реализации планирования, что обусловлено ориентацией этих систем на различные сегменты рынка.



ERP-системы создаются для больших многофункциональных и территориально распределенных производственных корпораций (например, холдингов, ТНК, ФПГ и т. д.). MRPII-системы ориентированы на рынок средних предприятий, которым не требуется вся мощность ERP-систем. Собственно, различие MRPII- и ERP-систем понятно уже из их названия: с одной стороны, планирование корпоративных ресурсов (Enterprise Resources Planning), с другой - планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resources Planning). Существенные же отличия ERP от MRP II можно выразить следующей формулой:

**ERP** = MRPII + реализация всех типов производства + интегрирование планирования ресурсов по различным направлениям деятельности компании + многозвенное планирование

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

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

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

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

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

#### **4.3 Характеристические черты ERP-систем**

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

Концепция ERP до сих пор не стандартизована. Когда возникает вопрос об отнесении конкретной информационной системы управления к классу развитых MRP II-систем или к классу ERP, специалисты расходятся во мнениях, поскольку выделяют различные критерии принадлежности системы классу ERP. Однако, суммируя различные точки зрения, можно указать основные черты, которыми должны обладать ERP-системы.

Системы класса ERP отличаются набором следующих свойств:

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

- внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

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

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

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

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

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

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

#### **4.3.2 Обеспечение многозвенного производственного планирования**

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

Логика работы заложенных в ERP-системы средств агрегирования планов проста. Сначала формируются собственные планы закупок/поставок и производства для каждого предприятия-звена единой организационной структуры. По каждой номенклатурной единице, входящей во внутривыпускную сеть поставок, указывается *источник* (потребитель) и *приоритетность* поставки этой единицы. Затем ERP-система создает многозвенный (агрегированный) план. Прежде чем представить эти планы для утверждения, система проводит сценарную оценку их выполнимости. Как и в обычных MRP-II-системах, оценка выполнимости планов происходит путем создания системой потока заказов зависящего спроса на уровне всего производственного объединения. При выявлении критических состояний планы корректируются, и лишь затем поступают на утверждение.

#### **4.3.3 Расширение сферы интегрированного планирования ресурсов**

В классических MRP-II-системах интегрированное планирование ресурсов охватывало лишь производственные, складские, снабженческие и сбытовые подразделения предприятия. Действия других тесно связанных с производственным процессом подразделений и служб (например,

ремонтных, транспортных) не вовлекались в планирование. Точно так же за кадром оставались проектные работы.

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

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

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

Во многих современных MRPII-системах появляются подсистемы "Проект", "Сервис", "Транспорт" и т. д. Однако, хотя в этих подсистемах и ведется учет затрат и доходов, бюджетирование, зачастую в них нет необходимой для ERP функциональности по созданию потока заказов, порождающей интегрированное планирование потребностей в ресурсах и мощностях в масштабах всего предприятия.

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

#### **4.3.4 Планирование и учет корпоративных финансов**

Реализация в ERP-системах поддержки планирования ресурсов разветвленной корпорации влечет необходимость усиления финансового блока, реализации управления сложными финансовыми

потоками и возможности корпоративной консолидации. Поэтому в ERP-системы входят мощные системы управления корпоративными финансами, характеризующиеся следующими особенностями:

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

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

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

Приведем некоторые возможности систем поддержки принятия решений:

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

ERP II является очередным этапом в эволюции систем планирования ресурсов. По определению Gartner, ERP II – это стратегия разработки и внедрения приложения, которая распространяется за пределы ERP-функций, чтобы обеспечить интеграцию ключевой для предприятия специфики, внутреннего и внешнего сотрудничества, операционных и финансовых процессов. Таким образом, ERP II начинается, прежде всего, как стратегия разработки приложения, которая нацелена на интеграцию в рамках предприятия всех бизнес-процессов, ориентированных на коммерцию. А как стратегия внедрения, ERP II позволяет пользователям ориентироваться на одного производителя лишь в той степени, в которой через интеграционные возможности собственно ERP II обеспечиваются обязательные для выполнения требования к процессам предприятий, при этом возможно подключение отдельных, лучших в своем классе, компонент от сторонних производителей.

Переход к ERP II от ERP происходит за счет изменения шести элементов (рис. 3.1.4), имеющих отношение к стратегиям бизнеса, разработке приложения и технологии.

## Изменение характеристик ERP при переходе к ERP II



Рис.3.1. 4

Область деятельности ERP II теперь расширяется не только на производственные отрасли и дистрибуцию, но и на все виды деятельности. Роль новой стратегии не ограничивается рамками организации, она предполагает видимость для контрагентов внутренних процессов организации. Эта видимость реализуется процессами, которые связаны на внешнем уровне и дают возможность сотрудничать с контрагентами в сообществе по интересам. Данные, предоставляемые процессами, распространяются за пределы предприятия, где они хранятся. Обработка данных распределена по всему торговому сообществу. Новая роль расширяет и углубляет функциональность: помимо традиционных функций производства, дистрибуции и финансов, автоматизируются другие специализированные функции для отдельных отраслей, производственных сегментов и межотраслевых процессов. Для реализации изменений этих элементов ERP с целью перехода к ERP II необходима совершенно новая архитектура: Интернет - ориентированная, спроектированная для интеграции. Таким образом, если архитектура заменяется на новую, то остальные элементы являются расширением существующих. Процесс интеграции, предоставляемый ERP II по Gartner (Рис. 3.1.5), выходит за традиционные, внутренние процессы предприятия. Он включает все процессы – и внутренние, и внешние – они обеспечат связь предприятия с его контрагентами.

Процессы 1:1 на рисунке 3.1.5 являются расширением традиционных процессов ERP, которые обеспечивают прямую связь с наиболее важными партнерами в цепи поставок. Раньше усилия по автоматизации типа 1:1 состояли из обмена электронными данными и сдерживались высокой стоимостью обмена, отсутствием достаточного числа необходимых стандартов, неполнотой ERP интеграции и зависели от пакетной обработки. Возможности Интернет меняют ситуацию: стоимость развертывания приложений уменьшается, стали широко использоваться стандарты (например, XML), интегрируются приложения, обеспечивается работа в реальном масштабе времени.

Процессы M:1 – это другой тип расширения процессов, которые все еще связывают ядро ERP, но используют электронные торговые площадки и биржи, которые на более высоком уровне обеспечивают прозрачность цепочек поставок и сотрудничество между многими партнерами. Эти торговые площадки и биржи должны быть закрытыми, при этом предприятие ставится в центр деловой активности. Открытые электронные торговые площадки и другие виды объединений по типу M:M - взаимодействия будут не в области действия ERP II.



Рис. 3.1.5

Улучшение бизнес-процессов прошло несколько стадий. Причем, каждый раз заметное улучшение происходило при переходе к автоматизации более высокой организационной структуры. Известно, что объединение отдельных элементов в систему дает больше, чем сумма элементов – возникает новое качество. В самом деле, начиналось улучшение бизнеса с «простой» автоматизации отдельных бизнес - операций, затем развитие информационных технологий сделало возможным на их основе интегрировать бизнес-процессы вначале в рамках предприятия, а затем и в сообществах по интересам, которые сами являются элементами более широкого контекста – электронного рынка. Аналитики Gartner предсказывают, что возникшая стратегия автоматизации систем управления ERP II является предтечей перехода предприятий к новому способу взаимодействия, на основе сотрудничества – c-commerce (collaborative commerce – совместная коммерция), когда несколько предприятий будут осуществлять свою деятельность, используя одну ERP II систему.

#### 4.4 Внедрение ERP-систем. Основные ошибки.

Информационные системы планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP) превратились в привычный инструмент крупного и среднего бизнеса. Их основная задача - автоматизация бизнес-процессов компании (производства, снабжения, сбыта), а также управленческих функций (планирования, учета, контроля). Однако статистика внедрений ERP-систем довольно тревожна.

ERP-система - не совсем "коробочная" программа, как, например, Microsoft Office, которую можно с равной степенью эффективности установить на компьютерах любого предприятия. Результативность ERP-системы в значительной мере зависит от ее настройки под определенные задачи конкретного предприятия. Только правильно спроектированная и настроенная ERP-система действительно "помогает" сделать бизнес более управляемым и "прозрачным" для руководства компании.

Схематично модель большинства ERP-систем можно описать следующим образом: в единую базу данных поступают все первичные сведения о деятельности предприятия, и на их основе программа строит различные отчеты, графики, прогнозы, словом, предоставляет полноценную аналитическую информацию. Хозяйственные операции регистрируются в системе один раз, и их влияние на результативность работы предприятия можно оценить сразу, получив соответствующий отчет. Итак, основная ценность ERP-системы - в обеспечении информационной интеграции всех функциональных областей деятельности компании.

Несмотря на то, что возможности современных ERP-систем достаточно развиты и постоянно возрастают, чуда может и не произойти. Зачастую после внедрения корпоративной информационной системы руководство по-прежнему недовольно качеством информационного обеспечения. Например, вопреки всем ожиданиям, не сокращаются трудозатраты на выполнение рутинных операций и, что еще важнее, сохраняются все недостатки, присущие ранее сложившейся практике осуществления производственно-хозяйственных операций. Речь обычно идет о некорректном оформлении первичных документов, наличии сверхнормативных запасов, нарушениях в сбытовой политике, в частности об отпуске продукции клиентам, имеющим неисполненные обязательства, и т.д. Более того, нередко спроектированная ERP-система настолько сложна и неадекватна текущим задачам, что вообще не используется в компании. И это не единичные случаи! По некоторым данным, на Западе однозначно успешными считается менее 50% внедрений ERP-систем. Достоверных сведений по ситуации в России пока нет, но вряд ли тенденция будет отличаться.

Причин неудачных внедрений сотни. Но в их основе, как правило, лежит нарушение основополагающих принципов проектирования автоматизированных систем управления (АСУ). Обычно проекты внедрения ERP-систем не дают ожидаемых результатов вследствие их проектирования без учета стратегии развития бизнеса; нарушения принципа построения системы "сверху-вниз"; чрезмерного увлечения реинжинирингом бизнес-процессов и их порой неоправданного подчинения требованиям стандартной функциональности базовой ERP-системы и, наоборот, вследствие кардинальной переработки базовой функциональности.

### **Ошибка №1. Проектирование системы ERP без учета стратегии развития компании**

Это одна из типовых ошибок. Понятно, что при настройке системы невозможно учесть все потенциальные пути развития фирмы в отдаленном будущем. За прошедшие годы экономическая среда, в которой работают российские предприятия, сильно изменилась. Например, в компаниях нефтегазовой отрасли трансформировалась структура собственности: организации вывели практически все непрофильные активы, информация о которых была неотъемлемой частью АСУ и учитывалась при составлении консолидированной отчетности. Многие компании металлургической отрасли заметно сократили численность сотрудников (некоторые практически в два раза), что естественно отразилось на количестве автоматизированных рабочих мест.

Понятно, что со временем ERP-системы, созданные в отрыве от планов реструктуризации бизнеса, потребуют кардинальной модернизации. Иначе они превратятся в обузу, мешающую текущему управлению и даже документообороту. Создание и внедрение полнофункциональной ERP-системы - длительный процесс, который на крупных предприятиях может занимать 3 и даже 5 лет. Более того, систему необходимо проектировать так, чтобы она работала в течение 2-3 лет без проведения модернизации. Поэтому при проектировании важно представлять структуру и масштабы бизнеса в

перспективе, как минимум, на 3 года. Ошибки в прогнозировании могут привести к неоправданно большим расходам, в частности на покупку дополнительного сетевого оборудования и оплату Интернет-трафика, составляющих значительную долю в стоимости владения ERP-системой. Совсем неприятный вариант, когда спустя год или два становится очевидна необходимость переводить ERP-систему на другую техническую платформу.

К числу других типовых направлений развития бизнеса можно отнести расширение практики мелкосерийного производства, создание филиальной сети, замену поставщиков, сокращение резервных запасов, ужесточение требований к срокам поставок. В этой связи производительность внутренних телекоммуникационных каналов должна быть рассчитана на повышенную нагрузку, например, когда поток данных возрастает из-за сокращения периодичности обновления информации. Если производительности каналов и самой базы данных недостаточно, то регистрация хозяйственных операций будет проходить менее оперативно. Следовательно, любые аналитические данные по текущей ситуации окажутся не совсем достоверными.

## **Ошибка №2. Проектирование системы ERP "снизу-вверх"**

Заложить в ERP-систему цели компании и перспективы ее развития можно только при проектировании "сверху-вниз", а не наоборот. Создание информационной управленческой системы - удовольствие дорогое. Регистрация в ней всех данных, появляющихся в компании, в принципе невозможна. И естественно, каждый разработчик при проектировании сталкивается с необходимостью перехода от этого полного, в некотором смысле "неограниченного" объема информации к какому-то лимиту". Поэтому, создавая ERP-систему, проектировщик всегда решает задачу выбора значимых для принятия управленческих решений данных в увязке с "ценой вопроса" на ее реализацию. На каждом предприятии ежедневно циркулируют огромные информационные потоки данных о материально-технических ресурсах, клиентах, персонале, производственном потенциале и т.д. Возникает вопрос: нужны ли в ERP-системе специфические сведения, скажем, о производительности какого-либо станка в последние 2 часа или о количестве полуфабрикатов на столе конкретного работника в текущий момент при том, что эта информация, бесспорно, используется в управленческой деятельности?

У каждого уровня управления - свои потребности в информационном обеспечении. Но эти данные ни в коем случае не должны оказаться избыточными.

Распределение информационных потоков будет верным, если начать построение системы с уточнения потребностей в сведениях верхних уровней управления, постепенно спускаясь "вниз". При таком подходе в первую очередь формируются и определяются показатели, необходимые высшему руководству, а также частота их расчета. Затем устанавливаются данные, требующиеся следующему в иерархии управленческому звену, и т.д. Таким образом исключается риск создания системы, которая будет генерировать информацию, недостаточную для принятия управленческих решений высшим руководством.

На практике проектировщики, не задаваясь целью обеспечить информационную поддержку принятия управленческих решений, либо пытаются ввести в систему максимальное количество данных, тем самым неоправданно увеличивая стоимость АСУ, либо упускают часть важных для какого-то уровня управления сведений. В результате менеджмент страдает, из-за недостаточности и несвоевременности информационного обеспечения.



А руководство компании в лучшем случае получает доступ к информационному пространству, содержащему огромные массивы данных. Но ему практически никогда не выдается точечная агрегированная информация, необходимая для принятия управленческих решений. Естественно, такая важная цель создания и внедрения ERP-системы, как усиление контроля, также не достигается.

На практике существует немало примеров, когда даже полнофункциональная автоматизированная система класса ERP не удовлетворяет потребности управленческого аппарата в информации. Например, руководитель одного металлургического предприятия при анализе ситуации с дебиторской задолженностью столкнулся со следующей проблемой: используемая в работе система могла предоставить лишь неструктурированный перечень дебиторов без какой-либо группировки по важности, по удельному весу в общем объеме задолженности, срокам и т.д.

Чтобы предприятие, затратив значительные средства, не получило в результате неэффективную из-за фрагментарности учетную систему, ERP-систему нужно проектировать, ориентируясь на цели компании, последовательно определять вид и характеристики информации, необходимой каждому уровню управления, начиная с высшего руководства.

### **Ошибка №3. Избыточный реинжиниринг бизнес-процессов**

Достаточно часто компания, внедряющая ERP-систему, либо соглашается на реинжиниринг всех бизнес-процессов и их подчинение требованиям базовой функциональности выбранной системы, либо настаивает на сохранении сложившейся практики работы и, соответственно, на кардинальной перестройке выбранной системы (а порой и на полном ее переписывании). Эти две крайности пополняют список причин неудач при создании и внедрении ERP-систем.

В первом случае велик риск того, что система, созданная в расчете на кардинальную перестройку бизнес-процессов, вообще не будет использоваться. Опыт показывает, что принципиальные изменения бизнес-процессов трудно и редко приживаются и совершенствовать систему управления компании все же лучше эволюционным путем.

Западные ERP-системы разработаны с учетом мирового опыта построения и оптимизации бизнес-процессов. Конечно же, все это должно учитываться при совершенствовании системы управления российских предприятий. Вместе с тем часто используемые проектировщиками ссылки на западную практику не совсем корректны, т.к. отечественные компании работают в другой экономической среде, и переход на западные стандарты не всегда целесообразен.

Во втором случае полученная система вследствие доработок и переработок теряет свою надежность. Соответственно, резко возрастают риски ошибочной обработки вводимой информации. Более того, никакой пользы от автоматизации неэффективных бизнес-процессов компании не будет. Наоборот, она лишится возможности совершенствовать свою деятельность, т.к. будет зажата в жесткие рамки работы программы. В этой связи крайне важно правильно определить оптимальное соотношение между реинжинирингом бизнес-процессов и доработкой системы.

### **Ошибка №4. Неверная оценка экономической эффективности внедрения ERP-системы**

Экономическая эффективность внедрения ERP-системы - это, наверное, самый сложный вопрос, на который предстоит ответить руководителю. Понятно, что внедрение подразумевает немалые затраты на общую автоматизацию (компьютеры, серверы, сетевое оборудование, лицензии, консультационные услуги и т.д.). В этой связи важно сопоставлять расходы на автоматизацию того или иного процесса, учитывая его место в ERP-системе, с итоговыми экономическими результатами проекта в целом. То есть необходимо ответить на вопрос, что даст ведение учета соответствующих операций в системе или предоставление таких-то данных такому-то менеджеру? Каких потерь это поможет избежать? Как повысить эффективность используемых ресурсов? Какие резервы, позволит вовлечь в производственную деятельность? В противном случае возрастает риск того, что затраты на автоматизацию процессов не окупятся.

Отвечать на вопрос, какова цена включения какой-либо информации, необходимо на всех этапах проектирования ERP-системы. Сначала при определении ее функциональной структуры, выборе базовой платформы, технического обеспечения и других общих решений по системе на этапе разработки ее концепции, затем при составлении технического задания. Кроме того, задавать вопрос об экономической эффективности важно на этапе доводки прототипа системы до окончательного варианта.

При этом помните, что наилучшие результаты от внедрения ERP-системы достигаются, если она проектируется для предприятия с хорошо выстроенной системой управления.

#### ***4.5 Технология и практика проектирования ERP-систем.***

На практике процесс проектирования выглядит следующим образом: Заказчик формулирует укрупненные требования к создаваемой системе, которые ложатся в основу Концепции Технического задания, разрабатываемых внешней проектной организацией. Этому процессу всегда предшествует анализ производственно-хозяйственной деятельности компании-заказчика. Цель изучения бизнес-процессов - определение "узких мест" в информационном обеспечении и выявление резервов для повышения эффективности работы компании. На основе вариантных проработок в Концепции определяется контур создаваемой системы, а именно: базовая ERP-система; функциональная структура; информационное обеспечение; количество необходимых автоматизированных рабочих мест; техническое обеспечение. При разработке Концепции особое внимание уделяется перспективам развития бизнеса заказчика. Рамки, в пределах которых важно понимать (представлять) перспективы развития бизнеса, определяются исходя из сроков разработки и внедрения системы (которые зависят от масштабов компании: от 6 месяцев до 3 лет); периода функционирования системы без необходимости ее модернизации (желательно, чтобы период морального старения системы составлял не менее двух лет). Сформированная на основе предпроектного обследования Концепция может содержать несколько основных альтернативных вариантов развития автоматизации системы управления заказчика. Каждый вариант должен быть оценен исходя из соотношения "стоимость/эффективность". Выбор Концепции осуществляется заказчиком и служит основой для разработки Технического задания (ТЗ). Здесь детально прорабатываются требования к системе. ТЗ - основной документ, определяющий требования, организацию и проведение работ, в соответствии с которыми осуществляется проектирование ERP-системы и ее сдача заказчику. Следующий этап - разработка модели бизнес-процессов to be (бизнес-процессы в условиях функционирования ERP-системы). Модель создается на основе ТЗ и укрупнено описывает управленческие и информационные взаимосвязи в системе. Данный этап является ключевым в работах по созданию ERP-системы. Это объясняется тем, что его результаты позволяют сформировать у сотрудников и руководства компании-заказчика видение

функционирования их предприятия в условиях использования ERP-системы и уточнить требования к ней. Для крупных компаний целесообразна разработка Эскизного проекта (до разработки модели бизнес-процессов to be), в котором определяются основные проектные решения (с количеством рабочих мест свыше 60). На основе ТЗ, проектных решений, утвержденных на этапе эскизного проектирования, и модели бизнес-процессов to be осуществляется техно-рабочее проектирование. На данном этапе должен быть проведен анализ соответствия алгоритмов расчетов и методов управления, заложенных в программном обеспечении внедряемой ERP-системы, специфическим алгоритмам и методам, применяемым в практике функционирования компании-заказчика. По результатам анализа определяются "пробелы" в функциональности системы и принимаются необходимые проектные решения по их устранению. Эффективность проектов по созданию и внедрению комплексных автоматизированных систем управления тем выше, чем теснее сотрудничество заказчика и разработчика на всех этапах проектирования.

Лекция 5. Системы класса CSRP (Customer Synchronized Resource Planning).  
Системы CRM (Customer Relationships Management, управление отношениями с клиентами). Категории продуктов класса CRM.  
Системы класса EAM.

### 5.1 Определение CRM

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

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

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



Рисунок 1 – Пять стратегических проблем «клиентского» бизнеса.

Частичное (почему частичное – см. 5.4) и в настоящее время относительно широко используемое решение здесь состоит в согласованных действиях ВСЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ, а не только отдела маркетинга, по поиску, привлечению и, главное, удержанию клиента.

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

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

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

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

## **5.2 Рынок CRM**

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

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

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

На рынке присутствуют как продукты, обеспечивающие определенную узкую функциональность (например, управление контактами), так и полнофункциональные интегрированные CRM-системы, объединяющие в себе несколько модулей (в частности, модули

продаж, маркетинга, сервисного сопровождения, проектного управления и электронной коммерции).

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

### **5.3 Категории продуктов класса CRM.**

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

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

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

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

#### **5.3.2 MA (Marketing Automation) — автоматизация деятельности маркетинга**

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

- *организовывать маркетинговые кампании* (предусмотрены инструменты планирования, разработки, проведения и анализа результатов маркетинговых акций, как традиционных, так и через Интернет);
- *создавать маркетинговые материалы* и управлять ими (в том числе заниматься автоматической рассылкой);
- *генерировать список целевой аудитории* (создание списков потенциальных клиентов и их распределение между торговыми представителями);
- *отслеживать бюджетирование и прогнозирование результатов* маркетинговых кампаний;
- *вести маркетинговую энциклопедию* (репозиторий информации о продуктах, ценах и конкурентах).

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

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

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

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

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

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

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

*Пример 2. Работа служб курьерской доставки, таких, как UPS (<http://www.ups.com>), FedEx, является «прозрачной» для потребителя. Web-сервера этих компаний позволяют каждому клиенту узнать статус отправленного пакета, в том числе, где этот пакет находится, как транспортируется, время получения пакета и т.п.*

Прочие функции:

- составление отчетов для высшего руководства;
- интеграция с ERP (с бэк-офисом, Интернетом, внешними данными);
- синхронизация данных (включая данные, хранящиеся в многочисленных портативных устройствах, серверах приложений и в различных базах);
- электронная торговля (управление закупками B2B и B2C через систему EDI, Web-сервер и другие средства);

- мобильные продажи (генерация заказов, передача информации торговым представителям вне офиса в режиме реального времени через мобильные устройства).

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

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

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

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

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

Организация единого контакт-центра позволяет:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Функции PRM-систем:**

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

#### **Преимущества PRM-систем:**

- PRM-системы предоставляют компаниям эффективное средство коммуникации с партнерами и обеспечивают все сотрудничающие стороны необходимой информацией и навыками для обеспечения максимально высокой прибыли и высококачественного обслуживания их общих клиентов.
- Объединенный потенциал компаний-партнеров, использующих PRM-систему, позволит обеспечить их взаимодействие и согласовать финансовые потоки за счет интеграции информации о заказах с маркетингом партнеров, продажами и производством.
- PRM-системы обеспечивают владельцев брендов мощными возможностями управления и универсальными аналитическими инструментами, предоставляющими всестороннюю информацию по деятельности отдельных партнеров, сегментам их деятельности и всех партнеров вместе. Многие системы включают до нескольких сотен встроенных отчетов и аналитических инструментов, которые позволяют руководителям компаний быстро оценить эффективность совместных продаж, услуг и маркетинговой деятельности.



### 5.3.7 Help Desk — техническая поддержка пользователей

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

## 5.4 CSRP (Customer Synchronized Resource Planning)

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

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

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

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

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

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

**Сущность концепции CSRP** состоит в том, что при планировании и управлении компанией можно и нужно учитывать не только основные производственные и материальные ресурсы предприятия, но и все те, которые обычно рассматриваются как «вспомогательные» или «накладные».

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

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

интерфейса. Благодаря принципиально новой «математике» расчет типовых задач MRP осуществляется значительно быстрее, чем раньше.

Отличия между ERP и CSRP подходами показаны на рис. А и D

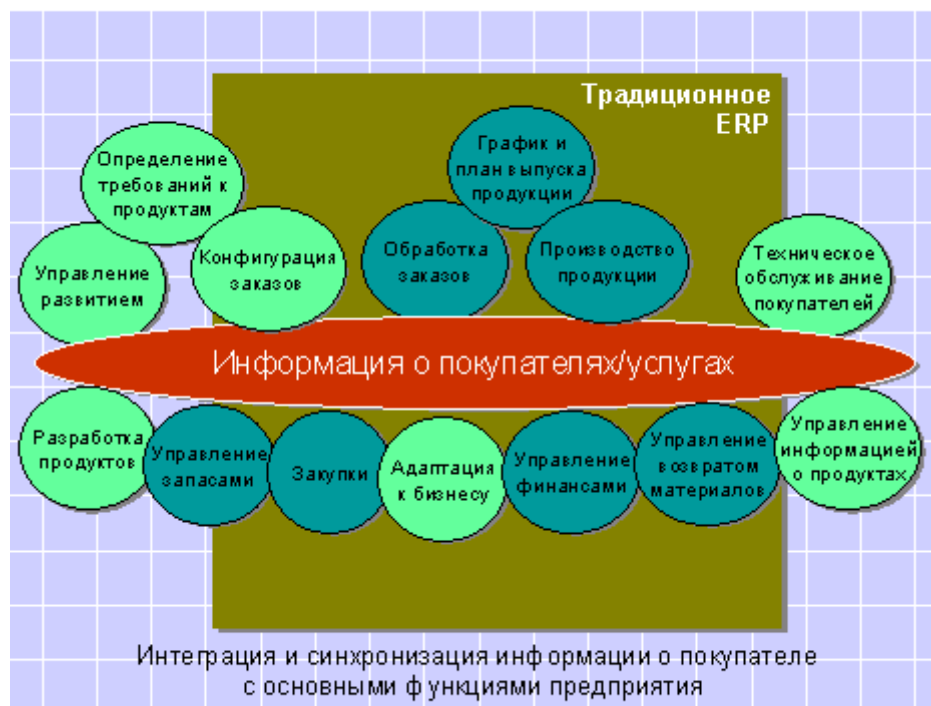
Традиционное ERP — Планирование Ресурсов  
Предприятия



Улучшение эффективности операций в традиционном промышленном предприятии

Рисунок А

CSRP — планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем



Интеграция и синхронизация информации о покупателе с основными функциями предприятия

Рисунок D

## **EAM-системы**

*EAM-система (Enterprise Asset Management)* — систематическая и скоординированная деятельность организации, нацеленная на оптимальное управление физическими активами и режимами их работы, рисками и расходами на протяжении всего жизненного цикла для достижения и выполнения стратегических планов организации. Это система управления

основными фондами предприятия. Позволяет сократить простои оборудования, затраты на техобслуживание, ремонты и материально-техническое снабжение.

Системы класса EAM изначально разрабатывались как независимые программные продукты, ориентированные именно на задачи управления основными фондами (производственными активами), техническим обслуживанием и ремонтами. В этой связи системы класса EAM поддерживают такие процессы предприятия, как:

- процесс ведения нормативносправочной информации по ТОиР,
- процесс формирования и сопровождения базы данных объектов основных фондов,
- процесс ведения персональной информации,
- процесс планирования работ по ТОиР, финансовых и трудовых ресурсов,
- процесс определения потребностей в материально–технических ресурсах (МТР) для ведения ремонтных работ,
- процесс ведения и обработки заявок на аварийные и внеплановые работы по ремонту оборудования,
- процесс обеспечения потребностей в МТР,
- процесс выполнения работ по ТОиР,
- процесс обеспечения безопасных условий работ,
- процесс анализа эксплуатации и ремонта.

### ***Описание функциональных возможностей ПО Datastream 7i***

Datastream 7i это система класса EAM. Система, построенная на базе Datastream7i , затрагивает все подразделения предприятия, которые отвечают за эксплуатацию оборудования и технологических систем, подразделения, которые обеспечивают поставку необходимых запчастей, материалов и оборудования, а также непосредственных исполнителей работ по техническому обслуживанию и ремонтам.

Информационно-управляющие системы, построенные на базе Infor EAM (Datastream) , решают четыре главные задачи:

- управление активами - паспортизация активов, с их детальным описанием, мониторинг состояния оборудования и управление запросами на обслуживание в реальном времени, предупредительный ремонт, а также составление расписания и смет на работы;
- управление материально-техническим обеспечением - автоматическая регистрация поступлений или списываний комплектующих и деталей на склад или со склада, ведение спецификаций на материалы, управление заказами на доставку. Рекомендуется интегрировать Infor EAM (Datastream) с

системами управления закупками, чаще всего этот функционал реализован в ERP-системах;

- управление персоналом - управление трудовыми ресурсами при планировании ремонтов и проведении техобслуживания;
- управление финансами - финансовый и производственный анализ работы оборудования, ведение затрат, связанных с техобслуживанием и ремонтами.

Datastream7i предоставляет инструментарий, который в режиме реального времени позволяет менеджерам разного уровня управления получать информацию о работе основных средств предприятия и связанных с ними затратами. Эти данные помогают принимать решения о развитии основных фондов, об их инвестиционной привлекательности, оценивать финансовую отдачу и эксплуатационные расходы, остаточную стоимость, степень амортизации и многие другие параметры.

Интеграция Datastream7i с АСУТП и другими системами, используемыми в организации, позволяет проводить обслуживание и ремонты оборудования по состоянию, добиться синхронизации графиков работы оборудования с графиками его обслуживания. Все это приводит к повышению эффективности эксплуатации оборудования.

Функциональные возможности Datastream 7i:

- вести детальное описание активов, учитывая иерархическую структуру оборудования, разрабатывать подробный график обслуживания оборудования на сколь угодно долгий срок, составлять списки запчастей, деталей, расходных материалов, необходимых для планового и внепланового ремонта;
- производить заказ запчастей, деталей, расходных материалов, необходимых для ремонта, по требованию ("точно-по-состоянию" в противовес модели "точно-вовремя"), отслеживать логистику закупаемых деталей;
- реализовать предупредительное обслуживание оборудования (preventive, predictive maintenance), а также стратегию обслуживания, основанную на распределенной надежности (reliability-centered maintenance RCM);
- отслеживать и считывать серийные номера отдельных единиц оборудования;
- управлять персоналом, назначать специалистов на работы по обслуживанию в соответствии с компетенцией, навыками и опытом, требуемым для выполнения работы;
- проводить статистический анализ производительности и надежности оборудования;

- обеспечивать электронный мониторинг оборудования, на котором стоят датчики состояния;
- вести учет и управлять обслуживанием оборудования на месте и по вызову, готовить соответствующие наряд-заказы;
- проводить финансовый анализ на основе подробного учета затрат на обслуживание, как единиц оборудования в целом, так и отдельных деталей, узлов, механизмов, из которых оно состоит;
- управлять проектами строительства и монтажа;
- управлять гарантийным обслуживанием;
- выполнять отдельный учет основных, оборотных и других видов активов.

## Лекция 6 Системы электронного документооборота.

6.1 Электронный документооборот – набор и хранение документов на компьютерах, или нечто большее? .....	45
6.1.1 Определение системы ЭД и ее отличительные свойства	46
6.1.2 Место системы электронного документооборота в корпоративной системе управления предприятием	47
6.1.3 Элементы СЭД как отдельные системы	49
6.2 Особенности внедрения систем электронного документооборота. ....	49
6.3 Примеры систем электронного документооборота.....	50
6.4 Безопасность и идентификация в СЭД.....	51
6.4.1 Что такое ЭЦП?	51
6.4.2 Шифрование	52
6.4.3 Управление системой ключей в СЭД	53
6.4.5 Пакет документов	53
6.4.6 О сертификации	54
6.4.7 О лицензировании	54
6.4.8 Практика применения систем ЭЦП	54

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

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

Чтобы успешно управлять документами, нужно определить, какие типы документов в каком управлении нуждаются. Документы предприятия можно разделить на две категории: *документы для автоматизации учрежденческой деятельности* и *критически важные документы*.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6.1.1 Определение системы ЭД и ее отличительные свойства**

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

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

Отличительными свойствами СЭД являются:

- Ведение электронного архива документов
- Управление жизненным циклом информации

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

В некоторых исследованиях предлагают следующую типологию программ управления документами:

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

К этой типологии можно было бы добавить дальнейшее разделение на:

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

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

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

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

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

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

### **6.1.2 Место системы электронного документооборота в корпоративной системе управления предприятием**

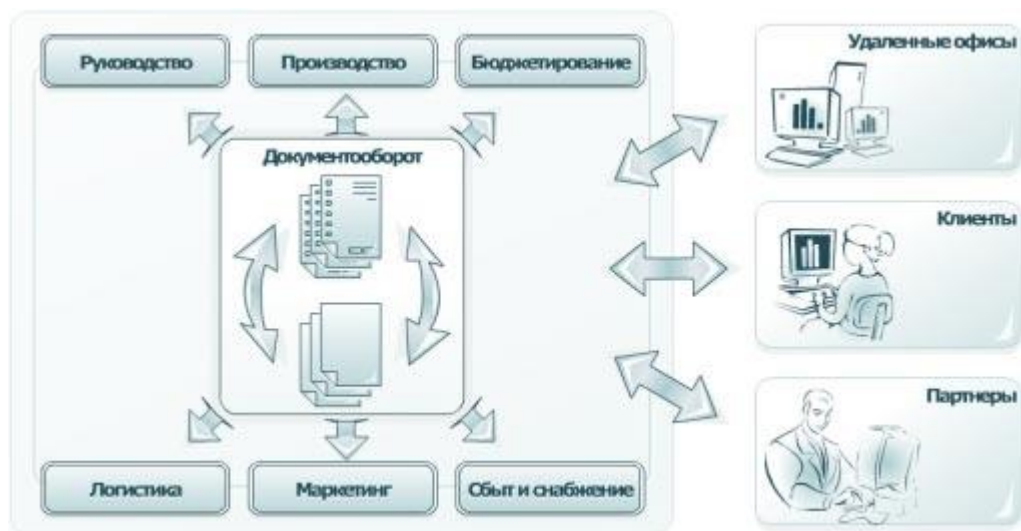


Рисунок 1 – Взаимодействие подсистем управления предприятием посредством системы ЭД.  
(Источник: [http://www.rbcsoft.ru/ru/product/corporations/item.shtml?item\\_48](http://www.rbcsoft.ru/ru/product/corporations/item.shtml?item_48)).



Сферы применения СЭД огромны.

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

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

### **6.1.3 Элементы СЭД как отдельные системы**

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

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

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

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

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

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

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

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

Определяющими факторами при анализе отношения "затраты – выгода" являются размер вашей организации и в некоторых случаях число пользователей в ее рабочих группах. Сложность

конкретного решения и серьезность потенциальных проблем увеличиваются экспоненциально вместе с увеличением размера рабочей группы. Кроме цены самого ПО, в стоимость включается время, затраченное на поиск нужной системы, на ее инсталляцию и приведение в рабочее состояние отделом информационных систем, а также время на замену существующих процедур и систем плюс время на освоение пользователями нового программного обеспечения. К тому же вам потребуется дополнительное пространство на дисках для архивирования и обновления ПО.

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

Чтобы оценить преимущества совместной работы с данными, надо определить сначала, сколько пользователей будут обращаться к ним одновременно. Например, если пользователи просто берут данные из одного источника (такого, как БД) или обращаются к фиксированному набору шаблонов рабочих документов при их создании, то как затраты на управление, так и полученные преимущества будут невелики. Но если пользователям приходится часто работать с данными, создаваемыми другими сотрудниками, то необходимо обеспечить контролируемый доступ к такой информации - члены рабочей группы должны знать о том, что именно они могут получить и где эти данные находятся. Рабочая группа из 15 и более человек, к примеру, значительно выиграет от применения системы управления документами, автоматически уведомляющей ее членов (с помощью электронной почты или доски объявлений в Intranet) о доступности новых или последних данных.

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

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

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

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

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

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

### **6.3 Примеры систем электронного документооборота**

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

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

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

- Documentum
- DOCSOpen/DOCSFusion
- Lotus Domino.Doc

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

Ко второй группе можно отнести следующие компании и системы:

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

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

Системы, которые можно отнести к третьей группе:

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

## **6.4 Безопасность и идентификация в СЭД**

### **6.4.1 Что такое ЭЦП?**

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

которой итоговое число осталось бы неизменным. Хеш-функция определяется как уникальное число, полученное из исходного файла путем его «обсчета» с помощью сложного, но известного (открытого) алгоритма.

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

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

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

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

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

#### **6.4.2 Шифрование**

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

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

### **6.4.3 Управление системой ключей в СЭД**

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

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

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

### **6.4.5 Пакет документов**

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

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

образом, у комиссии, занимающейся проверкой, после завершения процедуры должно сформироваться единое мнение, а затем конфликтующие стороны могут либо заключить мировое соглашение, либо обратиться в суд.

#### **6.4.6 О сертификации**

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

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

#### **6.4.7 О лицензировании**

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

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

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

#### **6.4.8 Практика применения систем ЭЦП**

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

Согласно действующим положениям, электронные документы должны храниться столько же, сколько и бумажные (например, платежные поручения — 5 лет). Хранение файлов на магнитных носителях в течение такого срока может привести к их утрате, поэтому рекомендуется

формировать архивы электронных документов на компакт-дисках. Одной из типичных ошибок организаторов систем ЭДО является архивное хранение документов в зашифрованном виде. Считается, что если документы передаются по открытой сети зашифрованными (для обеспечения конфиденциальности), то и хранить их нужно так же. Но тогда при физической утрате ключевой дискеты или невозможности считать с нее секретный ключ весь зашифрованный архив станет недоступным. Кроме того, возникает необходимость либо хранить все секретные ключи за всю историю работы системы (регулярно проверяя их читаемость), либо вновь зашифровывать и перезаписывать архивы при каждой смене ключевых дискет.

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

## Лекция 7. Внедрение КИС.

7.1 Жизненный цикл программного обеспечения. Модели жизненного цикла. ....	55
7.2 Подготовка ко внедрению или разработке системы. Процесс внедрения. ....	57
7.3 Разработка стратегии автоматизации .....	60
7.4 Анализ деятельности предприятия .....	61
7.5 Реорганизация деятельности .....	61
7.5.1 Методика BSP .....	61
7.5.2 Подход TQM/CPI .....	62
7.5.3 BPR – реинжиниринг по Хаммеру и Чампи .....	63
7.6 Выбор системы .....	63
7.7 Внедрение системы .....	63
7.8 Эксплуатация .....	64
7.9 Типичные проблемы при внедрении КИС .....	64
7.10 Сравнение затрат на этапы цепочки выбора и возможных потерь .....	64
7.10.1 Разработка стратегии развития предприятия .....	64
7.10.2 Разработка стратегии автоматизации .....	65
7.10.3 Анализ деятельности .....	65
7.11 Оценка качества КИС .....	65
Приложение 1 .....	67

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

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

Традиционно выделяются следующие основные этапы ЖЦ ПО:

- анализ требований
- проектирование

- кодирование (программирование)
- тестирование и отладка
- эксплуатация и сопровождение

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

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

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

Наибольшее распространение получили три модели ЖЦ:

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

Спиральная модель обладает такими преимуществами:

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

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

Рассмотрим этапы ЖЦ более подробно:

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

Список требований к разрабатываемой системе должен включать:

- Совокупность условий, при которых предполагается эксплуатировать будущую систему (аппаратные и программные ресурсы, внешние условия функционирования, состав людей и работ, имеющих отношение к системе)
- Описание функций системы
- Ограничения в процессе разработки (директивные сроки завершения отдельных этапов, имеющиеся ресурсы, организационные процедуры и мероприятия, обеспечивающие защиту информации)



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

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

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

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

Обычно этот этап разбивают на два подэтапа:

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

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

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

Процесс разработки и внедрения КИС выполняется по следующему сценарию:

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

К типичным проблемам при внедрении КИС относят:

- Подготовка предприятия к автоматизации
- Выбор системы

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

Таблица 1 – функции системы и их плюсы использования.

Функция системы	Позволяет делать	Качественный выигрыш
<i>Блок проектирования</i>		
Item Part Number Control (Управление структурой изделия)	Управляет структурой изделия с точностью до комплектующих (узлов и агрегатов)	Повышение точности данных для планирования производственной деятельности, обеспечение

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

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

(Прогнозирование продаж)	для производственных планов верхнего уровня	планирования
Quoting (Квотирование)	Квотирование продаж	Повышение прибыли за счет управления спросом

### 7.3 Разработка стратегии автоматизации

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

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

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

Стратегический план автоматизации должен составляться с учетом следующих факторов:

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

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

Таким образом,

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

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

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

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

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

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

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

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

*Временные* ограничения обычно связаны со следующими факторами:

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

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

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

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

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

## 7.4 Анализ деятельности предприятия

Анализ деятельности предприятия - довольно общее понятие.

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

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

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

## 7.5 Реорганизация деятельности

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

### 7.5.1 Методика BSP

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

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

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

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

Этап 1. Получение поддержки руководства предприятия

Этап 2. Подготовка к анализу

Этап 3. Проведение стартового совещания.

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

На этапе 5 выявляются основные классы данных (логически связанные категории данных). Например, такими классами являются: *Сотрудники, Ремонты, Технологический транспорт* и т.д. В итоге выполнения этапов 4 и 5 формируется матрица связей.

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

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

На этапе 7 решаются следующие задачи:

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

Далее все проблемы разделяются на три вида:

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

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

На этапе 9 традиционными методами осуществляется проектирование архитектуры информационной системы.

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

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

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

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

### 7.5.2 Подход TQM/CPI

Подход CPI (Continuous Process Improvement) и его японский аналог TQM (Total Quality Management) успешно применялись при реорганизации предприятий еще в середине века. Самый

впечатляющий результат его применения - подъем японской послевоенной промышленности и доведение качества японских товаров до современного опережающего многие страны уровня. Этот подход продолжает активно использоваться и в настоящее время, о чем свидетельствует, например, возрастающий объем применения стандартов серии ISO 9000, фактически поддерживающих CPI.

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

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

### **7.5.3 BPR – реинжиниринг по Хаммеру и Чампи**

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

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

## **7.6 Выбор системы**

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

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

## **7.7 Внедрение системы**

Существуют следующие основные стратегии внедрения системы:

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

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

## **7.8 Эксплуатация**

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

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

## **7.9 Типичные проблемы при внедрении КИС**

### **Этап подготовки предприятия к автоматизации:**

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

### **Выбор системы:**

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

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

## **7.10 Сравнение затрат на этапы цепочки выбора и возможных потерь**

### **7.10.1 Разработка стратегии развития предприятия**

Если руководство организации действительно хочет внедрить систему стратегического планирования, оно должно лично зарезервировать своё рабочее время для непосредственного изучения процедуры наравне со своими подчинёнными и ежедневного контроля над её исполнением. Определением будущего курса организации должны заниматься высшие



руководители, и эта задача не может быть делегирована на более низкий уровень. Персонал фирмы в этой ситуации должен предоставлять информацию и проводить целевые исследования.

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

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

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

#### **7.10.2 Разработка стратегии автоматизации**

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

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

#### **7.10.3 Анализ деятельности**

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

### **7.11 Оценка качества КИС**

Для оценки качества созданной КИС ещё в процессе её создания проводятся различные виды испытаний. К ним, в частности, относят опытную эксплуатацию самой системы и её компонентов (модулей, подсистем и т.п.). В дальнейшем, в течение согласованного с заказчиком периода времени (как правила одного года) в процессе промышленной эксплуатации КИС, она может дорабатываться.

Качественное проектирование обеспечивает создание системы, способной функционировать при постоянном совершенствовании её технических, программных, информационных составляющих, т.е. её технологической основы, расширять спектр реализуемых управленческих функций, объектов взаимодействия и т.д.

Одним из вариантов оценки качества разработанной системы является сравнение её с подобным программным продуктом (если таковой имеется). На основе такого сравнения целесообразно произвести расчёт основных показателей. Общие критерии, применяемые при сравнении ПО, включают проверку:

- совокупной стоимости системы;
- функциональной её полноты;
- масштабируемости;
- технологичности;
- инвариантности по отношению к бизнесу;
- перспектив развития и др.

Каждый из критериев состоит из ряда показателей, на основании которых он и рассчитывается.

**Масштабируемость.** Можно рассматривать функциональную масштабируемость, т.е. возможность при необходимости приобрести или активировать дополнительные модули, которые не требуются на начальных этапах проекта по автоматизации, и масштабируемость по мощности, т.е. способности системы нормально функционировать и оперативно реагировать на действия пользователя при увеличении количества пользователей и обрабатываемых документов, при росте объёма существующих данных.

**Технологичность** включает такие показатели как интегрированность (использование всеми модулями одной базы данных, однократный ввод данных и т.п.), интегрируемость (возможность автоматического, полуавтоматического и ручного обмена данными с существующими приложениями), открытость системы (возможность модификации функциональности ПО с помощью встроенных или внешних средств разработки, путём изменения исходных кодов функций и процедур, ядра системы, интерфейсных форм, структуры и модели данных и т.п.).

**Инвариантность** по отношению к бизнесу – это возможность поддержки программным обеспечением разных видов бизнеса. Например, производства продуктов питания и оказания автотранспортных услуг. Этот критерий особенно важен для корпоративных структур с различными видами деятельности.

**Перспективы развития.** Для определения этого следует выяснить планы разработчиков в отношении развития и модификации ПО. Важно, чтобы существовали проекты дальнейшей разработки и поддержки программного обеспечения по развитию проектов автоматизации.

**Эффективность** означает сопоставление полученных полезных результатов и соответствующих затрат всех видов ресурсов с целью выявления оптимальных решений

«Характеристики качества» (quality of service) описывают цели и атрибуты качества разрабатываемой системы. Атрибуты качества системы (quality attributes) представляют собой дополнительное описание функций продукта, выраженное через описание его характеристик, важных для пользователей или разработчиков. К таким характеристикам относятся:

- легкость и простота использования (usability)
- производительность (performance)
- удобство эксплуатации и технического обслуживания (maintainability)
- надежность и устойчивость к сбоям (reliability)
- взаимодействия системы с внешним миром (interfaces)
- расширяемость (scalability)
- требования к пользовательским и программным интерфейсам (user and software interface).

В настоящее время для определения эффективности внедрения КИС предлагается ряд методик, которые можно группировать следующим образом:

1. Традиционные финансовые методики (Return on Investment, Total Cost of Ownership, Economic Value Added);
2. Вероятностные методы (Real Options Valuation, Applied Information Economics);
3. Инструменты качественного анализа (Balanced Scorecard, Information Economics).

## **Приложение 1.**

### **14 принципов Деминга**

#### **1. ЧЕТКО ПРЕСЛЕДУЕМАЯ ЦЕЛЬ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Необходимо поставить чётко определённую цель предприятия, направленную на постоянное усовершенствование продукции и услуг.

Это означает:

- Необходимо заново определить культуру предприятия;
- Требуется фундаментальные изменения;
- Необходимы настойчивость и терпение.

#### **2. НОВАЯ ФИЛОСОФИЯ**

Для обеспечения экономической стабильности необходима новая философия. Мы находимся в новой экономической эре.

Это означает:

- Качество является предпосылкой для производительности; довольный заказчик стимул любой деятельности.

#### **3. ПРЕКРАЩЕНИЕ СОРТИРОВОЧНОЙ ПРОВЕРКИ**

Прекратить необходимость комплектного контроля и зависимость от него для достижения качества. Качество не может быть обеспечено за счёт проверок, оно должно быть результатом процесса изготовления,

Это означает:

- Управление процессом вместо проверки продукции;
- Способность обработки изделия в технологическом процессе, и качество этого процесса являются важными критериями;
- Постоянное усовершенствование качества процесса является задачей всех участвующих.

#### **4. НЕОБЯЗАТЕЛЬНО САМОМУ ДЕШЁВОМУ ПРЕДЛОЖЕНИЮ СЛЕДУЕТ ПРЕДПОЧТЕНИЕ**

Это означает:

- Цена ничего не выражает, если качество неясно;
- Способность поставщиков обеспечить качество и поставку изделий, поддающихся обработке в технологическом процессе, должна быть статистически доказана.

#### **5. ПОСТОЯННОЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ**

Необходимо постоянно искать причины возникновения дефектов, чтобы в долгосрочном плане усовершенствовать все системы производства и оказания услуг, а также любую другую деятельность, связанную с предприятием.

Это означает:

- Необходимо усовершенствовать сам процесс, не только его результаты
- Это повышает производительность, но и уменьшает затраты
- Необходимо контролировать процесс и управлять им при помощи системы контроля статистическими методами и картами со статистическими показателями процесса.

#### **6. СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

Это означает:

- Человек является решающим звеном повсюду, в каждом процессе, даже в полностью автоматизированном;
- Одной из задач руководящего работника является обеспечение постоянного повышения квалификации сотрудников в его сфере ответственности, предприятие должно иметь план обучения и повышения квалификации.

#### 7. ОБЕСПЕЧИТЬ ПРАВИЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ РУКОВОДСТВА

Необходимо применять современные методы руководства, направленные на то, чтобы помочь человеку лучше выполнять свою работу.

Это означает:

- Руководитель является тренером своей группы;
- Сотрудник не должен обвиняться в отклонениях и недостатках, вызванных системой;
- Руководитель должен обладать знаниями о статистических методах, чтобы оказывать своим сотрудникам систематическую помощь.

#### 8. УСТРАНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ БОЯЗНИ

Необходимо содействовать взаимной коммуникации и другим средствами для устранения боязни в пределах всего предприятия.

Отрицательные примеры:

Из-за боязни не выработать заданное количество изделий рабочий сдаст также дефектные детали;  
Менеджер, который предъявляет руководству предприятием преувеличенные цифры, потому что плохие результаты считаются недостатком его способностей, хотя на самом деле причину следует искать в самой системе;  
Из-за боязни не получить определенного заказа, поставщик обещает безошибочную поставку, хотя у него для этого отсутствуют технические и организационные предпосылки;  
Если ошибки влекут за собой санкции, каждый сотрудник предпринимает всё для того, чтобы скрыть ошибки.

#### 9. УСТРАНЕНИЕ БАРЬЕРОВ

Необходимо устранить барьеры между отдельными сферами.

Это означает:

- Барьеры в вертикальном направлении вызывают проблемы коммуникации между руководителями и сотрудниками;
- Барьеры в горизонтальном направлении вызывают проблемы коммуникации между отдельными сферами и их сотрудниками;
- Важно видеть и в отношениях внутри предприятия, между отдельными должностями и лицами, отношения между заказчиком и поставщиком.

#### 10. ИЗБЕГАТЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

Необходимо устранить лозунги, призывы и предупреждения.

Это означает:

- Необходимо внедрить карты со статистическими показателями и системы регулирования процессов с помощью статистических методов. Достоверность действий менеджмента повышается, потому что рабочий видит понятные цифры.
- Выдвижение требований постоянного усовершенствования вместо произвольных целей, которые никто не рассматривает как личное дело;
- Задания сверху вниз отражают желание руководителя без учёта возможностей системы;
- Быть примером в действиях, а не на словах.

#### 11. НЕ СТАВИТЬ ЖЕСТКО УСТАНОВЛЕННЫХ НОРМ

Устранить величины, произвольно подписывающие производительность которую необходимо достичь.

Это означает:

- Обеспечить постоянное постепенное усовершенствование процессов.

#### 12. ОБЕСПЕЧИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ГОРДИТЬСЯ СВОЕЙ РАБОТОЙ

Необходимо устранить все, что ставит под вопрос возможность каждого рабочего и каждого менеджера гордиться своей работой,

Это означает:

- Ясно представить сотрудникам философию предприятия; согласовать краткосрочные требования с долгосрочной ориентацией; не допускать выполнение работ, не имеющих смысла.

#### 13. ПООЩРЯТЬ ОБУЧЕНИЕ

Необходимо создать всеобъемлющую программу обучения и атмосферу самосовершенствования для каждого.

Это означает:

- Учиться в течение всей жизни не должно быть чистым лозунгом на предприятии;
- Затраты на обучение должны рассматриваться как необходимая инвестиция.
- Повышение квалификации должно охватывать все уровни иерархии, начиная сверху;
- Статистические методы, прежде всего карты со статистическими показателями процесса, должны входить в базисные знания каждого сотрудника.

#### 14. ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЕМ

Необходимо включить постоянное усовершенствование качества и производительности в состав задач руководства предприятием.

#### Методики описания

**SADT** (*Structured Analysis and Design Technique*) — [методология структурного анализа](#) и проектирования, интегрирует процесс моделирования, управление конфигурацией проекта, использование дополнительных языковых ср-в и руководство проектом со своим графическим языком. Этапы: опрос экспертов, создание диаграмм и моделей, распространение документации, оценка адекватности моделей и принятие их для дальнейшего использования. Процесс хорошо отлажен, т.к. при разработке проекта специалисты выполняют конкретные обязанности, а библиотекарь обеспечивает своевременный обмен информацией.

Процесс моделирования: сбор информации об исследуемой области, документирование полученной информации и представление ее в виде модели и уточнение модели посредством итеративного рецензирования. Подсказывает путь выполнения согласованной и достоверной структурной декомпозиции (ключевой момент в квалифицированном анализе системы).

SADT – методология в полном смысле, т.к. объединяет итеративный процесс создания модели, нотации, управляющие конфигурацией модели, язык ссылок для диаграмм, язык ф-ий моделей с графическим языком описания системы, а также рекомендации по реализации налитических проектов.

1. Получение знаний в процессе опроса – SADT предлагает использовать различные ее источники (читать документы, опрашивать людей, наблюдать за работой системы). Д.б. конкретная цель: должны определить потребности в инф-ии прежде, чем выбрать очередной источник.

2. Документирование полученных знаний – с помощью спец. метода детализации ограниченного субъекта. Автор сначала анализирует объекты, входящие в систему, а затем использует полученные знания д/анализа ф-ий системы. Итог: диаграмма, в которой объединяются сходные объекты и функции.

3. Корректность модели проверяется в процессе итеративного рецензирования. Модели создаются исходя из действительной ситуации и проходят через серию последовательных улучшений, пока в точности не будут представлять реальный мир. В процессе итеративного рецензирования автор и эксперт многократно совещаются относительно достоверности создаваемой модели (цикл автор-читатель).

4. Координация процесса рецензирования. Необходим наблюдатель за процессом рецензирования (библиотекарь).

5. Модели используются после их одобрения. Цель (диаграмма А-0) определяет, как будет использоваться модель. Т.о., как только завершено создание модели с требуемым уровнем детализации и модель проверена, она может применяться для достижения поставленной цели.

Важно: выделить спец. группу людей, ответственных за то, что создаваемая в процессе анализа модель будет точна и используется в дальнейшем: Комитет технического контроля (отвечает за контроль качества моделей, создаваемых авторами; следит за выполняемой работой и ее соответствием конечным целям всего проекта).

**UML** – язык графического описания для [объектного моделирования](#) в области разработки ПО. Язык широкого профиля, [открытый стандарт](#), использующий графические обозначения для создания [абстрактной модели системы](#). UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования в основном программных систем.

Также используется для [моделирования бизнес-процессов](#), [системного проектирования](#) и отображения [организационных структур](#).

Виды [диаграмм](#):

### **Типы диаграмм UML:**

Диаграмма компонентов (Component diagram) — статическая структурная диаграмма, показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонент могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п.

Диаграмма композитной/составной структуры (Composite structure diagram) — статическая структурная диаграмма, демонстрирует внутреннюю структуру классов и, по возможности, взаимодействие элементов (частей) внутренней структуры класса.

Подвидом диаграмм композитной структуры являются диаграммы кооперации (Collaboration diagram, введены в UML 2.0), которые показывают роли и взаимодействие классов в рамках кооперации. Кооперации удобны при моделировании шаблонов проектирования.

Диаграммы композитной структуры могут использоваться совместно с диаграммами классов.

Диаграмма развёртывания (Deployment diagram) — служит для моделирования работающих узлов (аппаратных средств, англ. node) и артефактов, развёрнутых на них. В UML 2 на узлах разворачиваются артефакты (англ. artifact), в то время как в UML 1 на узлах разворачивались компоненты. Между артефактом и логическим элементом (компонентом), который он реализует, устанавливается зависимость манифестации.

Диаграмма объектов (Object diagram) — демонстрирует полный или частичный снимок моделируемой системы в заданный момент времени. На диаграмме объектов отображаются экземпляры классов (объекты) системы с указанием текущих значений их атрибутов и связей между объектами.

Диаграмма пакетов (Package diagram) — структурная диаграмма, основным содержанием которой являются пакеты и отношения между ними. Жёсткого разделения между разными структурными диаграммами не проводится, поэтому данное название предлагается исключительно для удобства и не имеет семантического значения (пакеты и диаграммы пакетов могут присутствовать на других структурных диаграммах). Диаграммы пакетов служат, в первую очередь, для организации элементов в группы по какому-либо признаку с целью упрощения структуры и организации работы с моделью системы.

Диаграмма деятельности (Activity diagram) — диаграмма, на которой показано разложение некоторой деятельности на её составные части. Под деятельностью (англ. activity) понимается спецификация исполняемого поведения в виде координированного последовательного и параллельного выполнения подчинённых элементов — вложенных видов деятельности и отдельных действий (англ. action), соединённых между собой потоками, которые идут от выходов одного узла к входам другого.

Диаграммы деятельности используются при моделировании бизнес-процессов, технологических процессов, последовательных и параллельных вычислений.

Аналогом диаграмм деятельности являются схемы алгоритмов по ГОСТ 19.701-90.

Диаграмма автомата (State Machine diagram, диаграмма конечного автомата, диаграмма состояний) — диаграмма, на которой представлен конечный автомат с простыми состояниями, переходами и композитными состояниями.

Конечный автомат (англ. State machine) — спецификация последовательности состояний, через которые проходит объект или взаимодействие в ответ на события своей жизни, а также ответные действия объекта на эти события. Конечный автомат прикреплен к исходному элементу (классу, кооперации или методу) и служит для определения поведения его экземпляров.

Диаграмма вариантов использования (Use case diagram) — диаграмма, на которой отражены отношения, существующие между актёрами и вариантами использования.

Основная задача — представлять собой единое средство, дающее возможность заказчику, конечному пользователю и разработчику совместно обсуждать функциональность и поведение системы.

#### Диаграммы коммуникации и последовательности.

Диаграммы коммуникации и последовательности транзитивны, выражают взаимодействие, но показывают его различными способами и с достаточной степенью точности могут быть преобразованы одна в другую.

Диаграмма коммуникации (Communication diagram, в UML 1.x — диаграмма кооперации, collaboration diagram) — диаграмма, на которой изображаются взаимодействия между частями композитной структуры или ролями кооперации. В отличие от диаграммы последовательности, на диаграмме коммуникации явно указываются отношения между элементами (объектами), а время как отдельное измерение не используется (применяются порядковые номера вызовов).

Диаграмма последовательности (Sequence diagram) — диаграмма, на которой изображено упорядоченное во времени взаимодействие объектов. В частности, на ней изображаются участвующие во взаимодействии объекты и последовательность сообщений, которыми они обмениваются.

Диаграмма сотрудничества (Collaboration diagram) — Этот тип диаграмм позволяет описать взаимодействия объектов, абстрагируясь от последовательности передачи сообщений. На этом типе диаграмм в компактном виде отражаются все принимаемые и передаваемые сообщения конкретного объекта и типы этих сообщений.

По причине того, что диаграммы Sequence и Collaboration являются разными взглядами на одни и те же процессы, Rational Rose позволяет создавать из Sequence диаграммы диаграмму Collaboration и наоборот, а также производит автоматическую синхронизацию этих диаграмм.

Диаграмма обзора взаимодействия (Interaction overview diagram) — разновидность диаграммы деятельности, включающая фрагменты диаграммы последовательности и конструкции потока управления.

Этот тип диаграмм включает в себя диаграммы Sequence diagram (диаграммы последовательностей действий) и Collaboration diagram (диаграммы сотрудничества). Эти диаграммы позволяют с разных точек зрения рассмотреть взаимодействие объектов в создаваемой системе.

Диаграмма синхронизации (Timing diagram) — альтернативное представление диаграммы последовательности, явным образом показывающее изменения состояния на линии жизни с заданной шкалой времени. Может быть полезна в приложениях реального времени.

### **RUP (Rational Unified Process) – методология разработки ПО. Принципы:**

- Ранняя идентификация и непрерывное (до окончания [проекта](#)) устранение основных рисков.
- Концентрация на выполнении требований заказчиков к исполняемой программе (анализ и построение модели [прецедентов](#) (вариантов использования)).
- Ожидание изменений в требованиях, проектных решениях и реализации в процессе разработки.
- Компонентная архитектура, реализуемая и тестируемая на ранних стадиях проекта.
- Постоянное обеспечение качества на всех этапах разработки [проекта](#) (продукта).
- Работа над проектом в сплочённой команде, ключевая роль в которой принадлежит архитекторам.

**Итеративная модель разработки.** В конце каждой итерации (в идеале 2-6 недель) проектная команда должна достичь запланированных на данную итерацию целей, создать или доработать проектные артефакты и получить промежуточную, но ф-ную версию конечного продукта. Быстро реагирует на меняющиеся требования, обнаруживает и устраняет риски на ранних стадиях проекта, а также эффективно контролирует качество создаваемого продукта.

#### **1. Начало (Inception)**

- Формируются видение и границы проекта.
- Создается экономическое обоснование.
- Определяются основные требования, ограничения и ключевая ф-ность продукта.
- Создается базовая версия [модели прецедентов](#).
- Оцениваются риски.

При завершении оценивается достижение *вехи целей ЖЦ*, которое предполагает соглашение заинтересованных сторон о продолжении проекта.

#### **2. Уточнение (Elaboration) – анализ предметной области, построение исполняемой архитектуры.**

- Документирование требований (+ детальное описание для большинства [прецедентов](#)).
- Спроектированная, реализованная и оттестированная исполняемая архитектура.
- Обновленное эк. обоснование и более точные оценки сроков и стоимости.
- Сниженные основные риски.

Итог: достижение *вехи архитектуры ЖЦ*.

**Построение (Construction)** – реализация большей части ф-ности продукта. Итог: первый внешний релиз системы, веха начальной ф-ной готовности.

**Внедрение (Transition)** – финальная версия продукта, передача от разработчика к заказчику. Программа бета-тестирования, обучение пользователей, определение качества продукта. Если качество не соответствует ожиданиям пользователей или критериям, установленным в фазе Начало, фаза Внедрение повторяется. Итог: веха готового продукта и завершение полного цикла разработки.

В методологии ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) для описания различных подсистем организации используется более ста типов моделей, отражающих различные аспекты деятельности и реализующих различные методы моделирования, в том числе событийная цепочка процесса EPC (Event driven Process Chain), модель «сущность-связь» ERM (Entity Relationship Model), модели методики объектно-ориентированного моделирования OMT (Object Modeling Technique), модели BSC (Balanced Scorecard – система сбалансированных показателей), модели UML и многие другие. Все многообразие типов моделей ARIS подразделяется на пять видов описания в соответствии с основными подсистемами предприятия: организационной, функциональной, подсистемами данных, процессов и продуктов/услуг (остальные подсистемы могут моделироваться с использованием типов объектов, входящих в перечисленные виды описания). В свою



очередь типы моделей внутри каждого вида описания подразделяются на три уровня в соответствии с этапами жизненного цикла КИС: определение требований к системе, спецификация проекта и описание реализации. Такая концепция обеспечивает целостное описание системы управления бизнесом, вплоть до ее технической реализации. Взаимосвязь моделей различных типов, образующих модель деятельности организации, обеспечивается за счет использования декомпозиции, а также применения принципа множественности экземпляров структурных объектов ARIS, представленных на моделях разных типов (определение объекта в репозитории ARIS всегда единственно).

Кроме того, в ARIS предусмотрена возможность создания сценариев автоматизации составления различных аналитических отчётов, нормативных документов, новых моделей. Каждый сценарий представляет собой подпрограмму, запускаемую в ARIS Business Architect (либо Toolset - более ранней версии) или непосредственно на сервере ARIS. Сценарии пишутся на специальном языке программирования — SAX Basic. Для автоматизированного формирования того или иного отчёта в ARIS сценарии оперируют данными из базы моделей, вычлняя из неё конкретные объекты и модели.

### **Типы моделей методологии Aris:**

Как правило, в основе описания бизнес-процессов лежат цепочки процессов. Цепочки могут описаны как диаграммой VAD, которая рассматривает процесс со стратегических точек зрения и детальные диаграммы eEPC (от Extended Process Chain - расширенная цепочка процесса). eEPC-диаграммы являются стержнем, который описывает ход каждого процесса на предприятии (конечно, когда рассматривается процессный аспект деятельности).

Потребности в моделировании организационно-штатных структур покрывают различные диаграммы, в том числе диаграмма Organization Chart - модель организационной структуры предприятия.

Потребности в моделировании данных и информационных хранилищ могут быть обеспечены при использовании всевозможных ERM и UML диаграмм. Эти диаграммы дают полное представление о структуре данных и составе информационных средств предприятия.

Функциональные модели предназначены для моделирования функциональной структуры, когда процессный подход не применим или недостаточно укрепил позиции в организации.

Существуют модели выходов/управления, которые не рассматриваются в программных средствах ARIS, но занимают не менее важное место в процессе моделирования. Эти диаграммы содержатся в других разделах и в каждой части здания ARIS есть свои диаграммы выходов и управления.

Некоторые диаграммы невозможно отнести к тому или иному признаку, т.к. их характеристики подпадают под многие параметры. В этом случае в ARIS активно практикуется метод "свободного" моделирования, когда используются те диаграммы, которые интуитивно понятны, как специалистам в области консалтинга, так и руководству и программистам, реализующим отдельные программные модули.

**ARIS (Architecture of Integrated Information Systems).** Точки зрения:

- [Организационная структура](#),
- [Функциональная структура](#),
- [Структура данных](#),
- [Структура процессов](#).

Подуровни: описание требований, описание [спецификации](#), описание внедрения.

Возможные методы описания:

1. [EPC \(event-driven process chain\)](#) – метод описания процессов (система [SAP R/3](#));
2. [ERM \(Entity Relationship Model\)](#) – модель сущность-связь д/описания структуры данных;
3. [UML \(Unified Modeling Language\)](#) – [объектно-ориентированный](#) язык моделирования.

Скрипт — это инструмент ARIS, с помощью которого автоматизируется составление различных аналитических отчётов, нормативных документов, новых моделей. Подпрограмма, запускаемая в ARIS Toolset или непосредственно на сервере ARIS. Пишутся на спец. языке программирования (SAX Basic). ARIS Script позволяет в автоматическом режиме производить:

1. Формирование нормативных документов на основании моделей ARIS (паспорт процесса, регламент процесса и т. п.).
2. Формирование аналитических отчётов на основании моделей ARIS.
3. Интеграция ARIS Toolset с другими приложениями и базами данных.
4. Формирование базы моделей ARIS на основании готовых спецификаций.