

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Материалы лекций

Направление 230400.62

Понятие КИС

Корпоративные сети являются неотъемлемой частью корпоративных информационных систем (КИС). Корпоративная информационная система и КИС – это общепринятые сейчас название и аббревиатура названия интегрированных информационных систем управления. Эти системы являются наследницами интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ).

Корпоративные информационные системы – это интегрированные системы управления территориально распределенной корпорацией, основанные на углубленном анализе данных, широком использовании систем информационной поддержки принятия решений, электронных документообороте и делопроизводстве. КИС призваны объединять стратегию управления (бизнес-стратегию)

Основные характеристики КИС

1. Обеспечение полного цикла управления в масштабах корпорации: нормирование, планирование, учет, анализ, регулирование с поддержкой обратной связи в условиях информационной и функциональной интеграции.
2. Территориальная распределенность и значительные масштабы системы и объекта управления.
3. Неоднородность составляющих технического и программного обеспечения структурных компонентов системы управления.
4. Единое информационное пространство для выработки управленческих решений, объединяющее управление финансами, персоналом, снабжением/сбытом и процесс управления производством.
5. Функционирование в неоднородной операционной среде на нескольких вычислительных платформах.
6. Реализация управления в реальном масштабе времени.
7. Высокая надежность, безопасность, открытость и масштабируемость информационных компонентов.

Концепции построения КИС

Предусматривает наличие следующих типовых компонентов:

1. Ядро системы, обеспечивающее комплексную автоматизацию совокупности бизнес-приложений, содержит полный набор функциональных модулей для автоматизации задач управления.
2. Система автоматизации документооборота в рамках корпорации (предприятия).
3. Вспомогательные инструментальные системы обработки информации (экспертные системы, системы подготовки и принятия решений и т.д.) на базе хранилищ данных КИС.
4. Программно-технические средства системы безопасности КИС.
5. Сервисные коммуникационные приложения (факс-серверы, электронная почта, программное обеспечение удаленного доступа).
6. Интернет/intranet компоненты для доступа к разнородным базам данных и информационным ресурсам, сервисным услугам.
7. Офисные программы (текстовый редактор, электронные таблицы, переводчики, презентационная графика и т.п.).
8. Системы специального назначения (системы автоматизированного проектирования – САПР, автоматизированные системы управления технологическими процессами – АСУТП, банковские системы и т.п.).

Проблемы построения КИС

- Выбор методологии и технологии выполнения проектных работ.
- Определение состава технических, программных средств и информационных ресурсов.
- Проведение системной интеграции стандартных компонентов при создании информационных технологий.
- Выработка базовых концепций корпоративности ИС.

Свойства-характеристики КИС

1. Архитектура информационной системы (состав элементов и их взаимодействие).
2. Сетевые технологии, их масштабы и топология сети.
3. Функциональная структура управления, реализованная в информационной системе (состав подсистем, комплексов задач).
4. Организационная форма хранения информации (централизованная или распределенная база данных).
5. Пропускная способность системы (скорость обработки транзакций).
6. Объем информационного хранилища данных.
7. Системы документов и документооборот.
8. Количество пользователей КИС.
9. Пользовательский интерфейс и его возможности.
10. Типовые информационные технологии процессов сбора, передачи, обработки, хранения, извлечения и распространения информации.

Трудности управления компанией и необходимость создания автоматизированных информационных СИСТЕМ

Для крупных компаний характерна сложная структура, связанная с многопрофильностью подразделений, их территориальной распределенностью и различием в производственном потенциале. Как правило, это такие проблемы, как:

1. Отсутствие организационного единства среди подразделений предприятий (одинакового понимания сущности бизнес-процессов, единой методологии бухучета, унификации нормативно-справочной информации).
2. Трудности планирования деятельности по всем горизонтам (календарного, текущего, оперативного) на всех уровнях управленческой вертикали, доведения до каждого подразделения конкретных задач, контроля над текущим исполнением и анализа выполнения этих задач.
3. Недостаточная оперативность данных о финансово-хозяйственной деятельности подразделений, филиалов и корпорации в целом. Высокая трудоемкость сбора и обобщения данных территориально-распределенных участков (например, бухгалтерий), каждый из которых ведет свои “неполные” с точки зрения корпорации, балансы; большое количество ошибок в подобных данных, их разнородность и несогласованность.
4. Отсутствие оперативной и достоверной информации о взаиморасчетах с внешними поставщиками и потребителями, а также филиалами предприятия и, как следствие, трудность управления дебиторской-кредиторской задолженностью.

В условиях переходного периода и экономического кризиса все проблемы усугубляются, а также появляются новые, связанные с такими факторами, как

Успех предприятия в этих условиях в сильной степени зависит от: объема, качества и скорости поступления информации в распоряжение руководителей всех уровней. Максимально эффективной является автоматизация, охватывающая все взаимосвязанные многогранные бизнес-процессы.

Автоматизация дает значительно больший эффект только при комплексном подходе с выходом на единую информационную базу предприятия, так как:

1. Повышает эффективность управления компанией за счет обеспечения руководителей и специалистов максимально полной, оперативной и достоверной информацией на основе единого банка данных.
2. Улучшает делопроизводство при помощи оптимизации и стандартизации документооборота.
3. Снижает расходы на ведение дел, регламентируя и упрощая доступ сотрудников к нужной информации.
4. Обеспечивает надежный учет и контроль поступлений и расходования денежных средств на всех уровнях управления.
5. Повышает эффективность обмена данными между отдельными подразделениями, филиалами и центральным аппаратом.
6. Гарантирует безопасность и целостность данных на всех этапах обработки информации.
7. Устраняет несогласованность работы подразделений и многое другое.

Понятие корпорации.

Основные характеристики корпорации

Корпорация представляет собой стабильную многопрофильную территориально распределенную структуру, обладающую всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирующую на принципах децентрализованного управления.

Характеристики корпорации типичны для представителя семейства больших организаций:

1. Масштабы и распределенная структура. Корпорация включает множество предприятий и организаций, расположенных по всей территории Российской Федерации, а также за ее пределами.
2. Широкий спектр подотраслей и направлений деятельности, подлежащих автоматизации. В рамках создания ИС Корпорации автоматизируются целые направления ее деятельности, и в том числе, бухгалтерский учет, управление финансами, капитальное строительство и управление проектами, материально-техническое снабжение, управление производством и персоналом, внешнеэкономические связи и ряд других направлений.
3. Организационно-управленческая структура Корпорации. Предприятия и организации в составе Корпорации обладают определенной самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации.
4. Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и, в особенности, базового программного обеспечения.
5. Большое количество приложений специального назначения. В Корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения, созданных на базе различного базового программного обеспечения.

Составляющие информационных систем

Сегодня один из ключевых вопросов развития рынка информационных технологий в России – это успешная реализация проектов больших корпоративных систем (КС). Однако, в США более 31% проектов КИС (IT-проектов) заканчивается неуспехом; почти 53% IT-проектов завершается с перерасходом бюджета (в среднем на 189%); и только 16,2% проектов укладывается и в срок, и в бюджет. Успех в построении КС во многом определяется качеством и надежностью лежащего в ее основе системно-технического фундамента.

В составе ИС выделяют две относительно независимых составляющие. Первая представляет собой **компьютерную инфраструктуру организации**, то есть Корпоративную Сеть. Вторая составляющая - взаимосвязанные **функциональные подсистемы**, обеспечивающие решение задач организации и достижение ее целей. Если первая отражает системно-техническую, структурную сторону любой ИС, то вторая целиком относится к прикладной области и сильно зависит от специфики задач организации.

Первая составляющая представляет собой базис, основу для интеграции функциональных подсистем и целиком определяет свойства ИС, важные для ее успешной эксплуатации. Требования к ней едины и стандартизованы, а методы ее построения хорошо известны и многократно проверены на практике. Вторая составляющая строится целиком на базе первой и привносит в ИС прикладную функциональность. Эта составляющая более важна для функционирования организации, так как ради нее и строится вся

Между двумя составляющими ИС можно проследить следующие взаимосвязи:

- Независимость составляющих. Организация будет эксплуатировать высокоскоростную сеть 100 МВ Ethernet вне зависимости от того, какие методы и программы для организации бухгалтерского учета планируется принять на вооружение. Сеть организации будет построена на базе протокола TCP/IP независимо от того, какой текстовый процессор будет принят в качестве стандартного.
- Частичная зависимость составляющих. Вторая составляющая невозможна без первой, первая без второй ограничена, поскольку лишена необходимой функциональности. Невозможно эксплуатировать прикладную систему с архитектурой клиент-сервер, когда отсутствует или некачественно построена сетевая инфраструктура. Однако, имея развитую инфраструктуру, можно предоставить сотрудникам ряд полезных общесистемных сервисов (например, e-mail), упрощающих работу и делающих ее более эффективной.
- Первая составляющая имеет долговременный характер. Компьютерная сеть создается на многие годы вперед, так как затраты на ее создание настолько велики, что практически исключают возможность ее переделки. Вторая же составляющая изменчива по своей природе, т.к. в предметной части деятельности организации постоянно происходят изменения, которые должны быть отражены и в функциональных подсистемах.

Корпоративная сеть: определение, техническая политика и стандарты

В терминах теории систем ИС Корпорации – это сложная система, ориентированная на цели. Следуя теории систем и учитывая существенно распределенный характер данной системы в ее основу должен быть положен принцип централизованных коммуникаций и координации.

Корпорация состоит из множества предприятий и организаций, обладающих весьма высокой степенью самостоятельности. В то же время в своей деятельности она ориентируется на вполне конкретные цели. Чтобы обеспечить их достижение, в своем развитии Корпорация нуждается в исключительно четко организованной координации деятельности входящих в ее состав предприятий и организаций. Такая координация, в свою очередь, возможна только на основе эффективной системы централизованных коммуникаций (Корпоративная Сеть).

Ключевым фактором в построении системы централизованных коммуникаций и координации является единая техническая политика. Именно она предопределяет возможность сопряжения различных подсистем ИС. Именно она позволяет сформировать единый взгляд на систему и ее архитектуру и разработать общий язык для ее определения и описания. С практической точки зрения единая техническая политика выражается, прежде всего, в корпоративных стандартах и принимает силу технического закона, действующего для всех без исключения подразделений Корпорации. Единая техническая политика предотвращает “волюнтаризм” в выборе программно-аппаратного обеспечения и сводит на нет попытки несанкционированной рационализации, периодически предпринимаемые техническими

Принципы построения КС

Существует несколько принципов построения Корпоративной Сети.

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

Архитектура КИС: общее представление

Корпоративная Сеть – это инфраструктура организации, поддерживающая решение актуальных задач и обеспечивающая достижение ее целей. Объединяет в единое пространство информационные системы всех объектов Корпорации.

Корпоративная Сеть создается в качестве *системно-технической* основы ИС, как ее главный системообразующий компонент, на базе которого конструируются другие подсистемы.

Корпоративная Сеть задумана и проектируется в единой системе координат, основу которой составляют понятия системно-технической инфраструктуры (структурный аспект), системной функциональности (сервисы и приложения) и эксплуатационных характеристик (свойства и службы). Каждое понятие находит свое отражение в том или ином компоненте Сети и реализуется в конкретных технических решениях.

С функциональной точки зрения Сеть – это эффективная среда передачи актуальной информации, необходимой для решения задач Корпорации. С системно-технической точки зрения Сеть представляет собой целостную структуру, состоящую из нескольких взаимосвязанных и взаимодействующих уровней: компьютерная сеть; телекоммуникации; компьютерные платформы; программное обеспечение промежуточного слоя; приложения.

С точки зрения системной функциональности Корпоративная Сеть выглядит как единое целое, предоставляющее пользователям и программам набор полезных в работе услуг (*сервисов*), общесистемных и специализированных *приложений*, обладающее набором полезных качеств (*свойств*) и содержащее в себе *службы*, гарантирующие нормальное функционирование Сети.

Архитектура КИС: сервисы и приложения

Одним из принципов, положенных в основу создания Сети, является максимальное использование типовых решений, стандартных унифицированных компонентов. Конкретизируя этот принцип применительно к прикладному ПО, можно выделить ряд универсальных сервисов, которые целесообразно сделать базовыми компонентами приложений. Такими сервисами являются сервис СУБД, файловый сервис, информационный сервис (Web-сервис), электронная почта, сетевая печать и другие.

Основным средством для построения прикладных и системных сервисов является ПО промежуточного слоя. В трактовку ПО промежуточного слоя включено все, что находится между платформой (компьютер плюс операционная система) и приложениями. Примером ПО промежуточного слоя может служить СУБД. Программная инфраструктура КС представляется многослойной, где каждый слой суть совокупность сервисов ПО промежуточного слоя. Нижние слои составляют низкоуровневые сервисы, такие как сервис имен, сервис регистрации, сетевой сервис и т.д. Вышележащие слои включают сервисы управления документами, сервисы управления сообщениями, сервисы событий и т.д. Верхний слой представляет собой сервисы, к которым через приложения обращаются пользователи.

К общесистемным приложениям относят средства, используемые разнообразными категориями пользователей и ориентированные на решение типичных офисных задач. Это – текстовые процессоры, электронные таблицы, графические редакторы, календари, записные книжки и т.д.

Специализированные приложения направлены на решение задач, которые невозможно или технически сложно автоматизировать с помощью общесистемных приложений. Они либо приобретаются у компаний разработчиков, либо разрабатываются силами самой организации. В большинстве случаев специализированные приложения обращаются в процессе работы к общесистемным сервисам, таким, как файловый сервис, СУБД, электронная почта и т.д. Специализированные приложения, рассматриваемые в совокупности в

Архитектура КИС: свойства и службы

Срок службы системно-технической инфраструктуры в несколько раз больше, чем у приложений. Корпоративная Сеть обеспечивает возможность развертывания новых приложений и их эффективное функционирование при сохранении инвестиций в нее, и в этом смысле должна обладать свойствами открытости (следование перспективным стандартам), производительности и сбалансированности, масштабируемости, высокой готовности, безопасности, управляемости. Перечисленные свойства представляют собой эксплуатационные характеристики создаваемой ИС и определяются в совокупности качеством продуктов и решений, положенных в ее основу.

Профессионально выполненная интеграция компонентов информационной системы гарантирует, что она будет обладать заранее заданными свойствами. Эти свойства вытекают также из высоких эксплуатационных характеристик (свойств) сервисов ПО промежуточного слоя. Так, система будет обладать свойствами *безопасности*, *высокой готовности* и *управляемости* за счет реализации в проекте Корпоративной Сети соответствующих служб.

Масштабируемость в контексте компьютерных платформ означает возможность адекватного наращивания мощностей компьютера (производительности, объема хранимой информации и т.д.) и достигается такими качествами линии серверов, как плавное наращивание мощности от модели к модели, единая операционная система для всех моделей, удобная и продуманная политика модификации младших моделей в направлении старших (upgrade) и т.д.

Общесистемные службы – это совокупность средств, не направленных напрямую на решение прикладных задач, но необходимых для обеспечения нормального функционирования ИС Корпорации. В качестве обязательных в Корпоративную Сеть должны быть включены службы информационной безопасности, высокой готовности, централизованного мониторинга и администрирования.

Особенности архитектуры корпоративных сетей

Архитектуру корпоративных информационных систем можно рассматривать с разных позиций.

Функциональная архитектура КИС определяет состав функциональных подсистем и комплексов задач, обеспечивающих реализацию бизнес-процессов. В соответствии с функциональной архитектурой формируются организационные компоненты КИС, в первую очередь, это сеть коммуникаций, рабочие станции (автоматизированные рабочие места, АРМ) конечных пользователей и серверная подсистема сети, определяется их взаимодействие.

Информационно-технологическая архитектура включает в себя аппаратно-программную платформу реализации КИС, организационную форму базы данных, архитектуру и топологию компьютерной сети, средства телекоммуникации, комплекс технических средств обработки данных.

Определяется информационно-технологическая архитектура КИС используемыми программными и техническими средствами, в том числе средствами телекоммуникаций и системами управления базами данных.

Компьютерные сети являются неотъемлемой и важнейшей частью

Типовые информационно-технологические структуры КИС

1. Централизованная обработка данных, когда на одном компьютере установлены и функционируют средства:
 - пользовательского интерфейса, обеспечивающие интерактивный режим работы пользователя (в том числе и “средства презентации данных”);
 - содержательной обработки – программы приложений;
 - организации и использования баз данных;

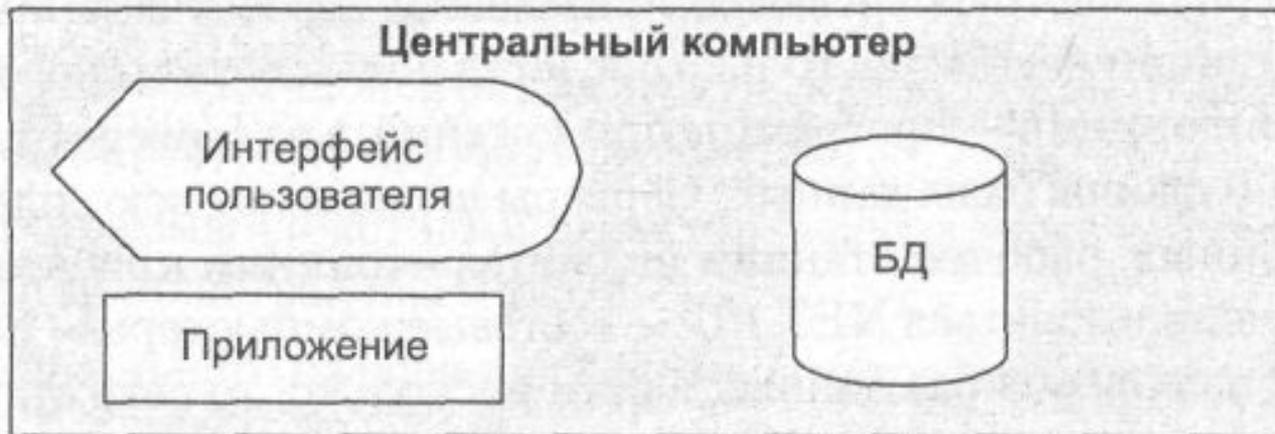


Рис. 14.2. Взаимосвязи основных компонентов системы централизованной обработки данных

2. Файл-серверная распределенная обработка данных: на рабочей станции находятся средства пользовательского интерфейса и программы приложений, на сервере хранятся файлы базы данных

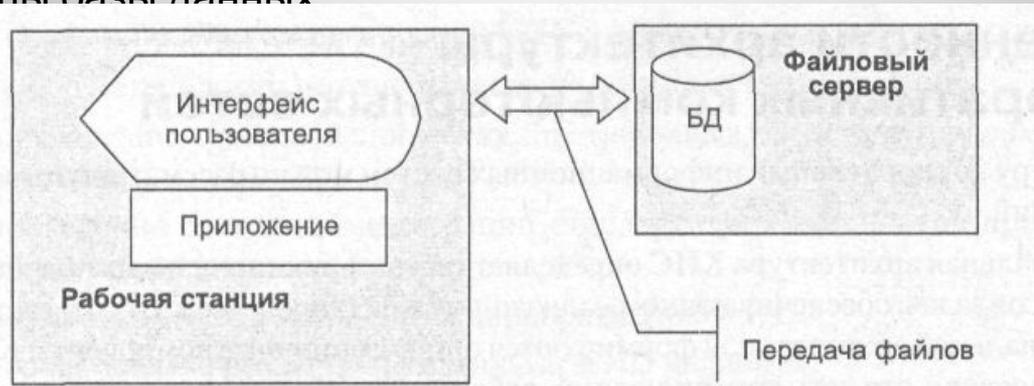


Рис. 14.3. Взаимосвязи основных компонентов файл-серверной сети

3. Клиент-серверная двухуровневая распределенная обработка данных: на рабочей станции находятся средства пользовательского интерфейса и программы приложений, на сервере баз данных хранятся СУБД и файлы базы данных. Рабочие станции (клиенты) посылают серверу запросы на интересующие их данные, сервер выполняет извлечение и предварительную обработку данных. По сравнению с предыдущим вариантом существенно уменьшается трафик сети и обеспечивается прозрачность доступа всех приложений к файлам базы данных.



Рис. 14.4. Взаимосвязи основных компонентов двухуровневой клиент-серверной сети

4. Клиент-серверная многоуровневая распределенная обработка данных: на рабочей станции находятся только средства пользовательского интерфейса, на сервере приложений – программы приложений, а на сервере баз данных хранятся СУБД и файлы базы данных. Серверы выполняют всю содержательную обработку данных, рабочие станции являются “тонкими клиентами”, и на их месте могут использоваться NET PC – “сетевые компьютеры”. Если серверов приложений и серверов баз данных в сети несколько, то сеть становится клиент-серверной многоуровневой.



Наличие выделенных уровней в технологической структуре делает возможным варьирование аппаратных и программных средств для реализации структурных составляющих информационно-технологической архитектуры ККС: выбор операционных систем, СУБД, интерфейсов пользователей, серверов и рабочих станций.

Наиболее традиционной для информационных систем масштаба предприятий пока является двухзвенная архитектура “клиент-сервер”.

Базовые компоненты ИС

Базовыми компонентами ИС, необходимыми для решения первоочередных задач, являются следующие серверные и клиентские программные продукты:

- Сетевая операционная система, предназначенная для обеспечения основных сетевых сервисов, для организации совместного доступа к файлам и Принтерам, для работы в качестве сервера приложений при реализации модели клиент-сервер.
- Сервер баз данных, обеспечивающий выполнение всех операций с базами данных, хранение и поддержку целостности базы, доступность и высокую скорость обработки данных.
- Сервер электронной почты, позволяющий организовать обмен сообщениями на внутреннем и внешнем уровнях, наладить организацию совместной работы пользователей в рамках организации, а также групповое и индивидуальное планирование.
- Сервер удаленного доступа, обеспечивающий сотрудникам удаленных филиалов прозрачный доступ к корпоративным данным и основным сетевым ресурсам и сервисам.
- Сервер управления системой, дающий возможность централизованно решать задачи сетевого администрирования, предоставляя удобные средства удаленного управления и диагностирования системы, учета аппаратного и программного обеспечения.
- Клиентское программное обеспечение, включающее локальную операционную систему и программы выполнения типовых прикладных заданий пользователя, обеспечивающие пользователям удобные средства формирования материалов и

Проекты и управление проектами

В соответствии с современными методами управления любой обладающий определенной степенью уникальности комплекс мероприятий, в результате реализации которого к заданному сроку должна быть достигнута некоторая система обладающих определенной уникальностью взаимосвязанных целей при ограниченных ресурсах, рассматривают как **проект**. Для проекта всегда характерна конечность протяженности во времени (начало и конец проекта) и уникальность производимых продуктов или услуг.

Управление проектами как современная методология управления сформировалось в последние десятилетия в результате обобщения практического опыта и развития научного менеджмента.

В большинстве случаев для успешного существования любой компании, а также для достижения ее перспективных целей требуется, чтобы управление, организация и планирование ее деятельности были организованы на следующих уровнях:

1. Стратегическое управление, ориентированное на перспективу, имеющую порядок от цикла реализации характерного заказа и более. При этом период планирования должен, как правило, составлять несколько лет.
2. Оперативное управление, в большинстве случаев ориентированное на период планирования от месяца до одного года.
3. Текущее управление, предназначенное в основном для обеспечения работ, выполняющихся в данный момент времени и в течение ближайшего месяца.

Огромное влияние на формирование проблем текущего и оперативного управления производством оказало развитие информационных технологий, средств связи и транспорта.

Однако нестабильные переходные процессы в экономике России существенно осложнили решение стоящих перед всеми компаниями задач. Компании вынуждены постоянно

К негативным особенностям управления производством на многих отечественных предприятиях относятся сохранившаяся еще по инерции ориентация на планирование и контроль прежде всего объемных показателей. Это культивирует затратный характер производства и сильно снижает его конкурентоспособность.

Качественно другой подход к управлению бизнесом в лучших зарубежных фирмах состоит в том, что там приоритет отдается методам целевого управления и, в частности, созданию гибкой ориентации производств на конкретные изделия и конкретных заказчиков. Важнейшим аспектом целевых методов управления деятельностью на уровне текущего и оперативного управления является методология *управления проектами*.

В процессе реализации каждый проект проходит определенные стадии (фазы), в ходе которых он претерпевает качественные изменения. Полная совокупность стадий реализации проекта формирует его *жизненный цикл*. Методология управления проектами рассматривает весь жизненный цикл проекта, включая в общем случае следующие стадии:

- формулирование целей проекта;
- маркетинг;
- разработка финансового плана проекта и поиск инвесторов, экологические аспекты его реализации;
- проектно-конструкторские работы;
- собственно производство;
- сбыт и реализация продукции;
- послепродажное обслуживание.

В отличие от традиционной ориентации прежде всего на полную загрузку мощностей, управление проектами ориентировано на своевременное выполнение проекта при запланированных затратах. Поэтому основное внимание должно быть уделено формированию сбалансированных потоков работ, а не приведению к

Организационные аспекты управления проектами

- Проект может реализовываться в условиях широкого спектра организационных схем управления. В качестве принципиально противоположных схем можно указать **проектную** и **функциональную** схемы. В первом случае над проектом работают люди, полностью занятые только им. После завершения проекта созданная для его реализации организация перестает существовать. В отличие от этого, функциональная схема включает структурные элементы, ориентированные прежде всего на выполняемые специалистами функции. Это характерно для случаев выполнения проектов постоянной организацией, которая существовала до начала данного проекта и будет существовать после его окончания (например, строительное управление, для которого каждый строящийся объект является проектом).
- Особенностью функциональной организации является то, что привлекаемые к работе над проектом специалисты остаются в подчинении функциональных руководителей, получая от них связанные с реализацией проекта задания. Слабым местом функциональной организации является склонность к быстрой бюрократизации и низкая заинтересованность специалистов в эффективном выполнении каждого из выполняемых проектов.
- Особенностью проектной схемы организации является стремление к отказу от громоздких управленческих структур с характерной для них жесткой подчиненностью, предоставление исполнителям самостоятельности в рамках их полномочий при условии концентрации на достижении целей проекта. В связи с этим полномочия и ответственность распределяются между участниками проекта, и организация управления имеет минимальное число иерархических уровней.
- Для управления проектами характерно формирование групп управления проектами во главе с руководителями проектов. Высшее руководство выполняющей проект компании передает руководителю проекта необходимые полномочия, в соответствии с

Процессы управления проектами

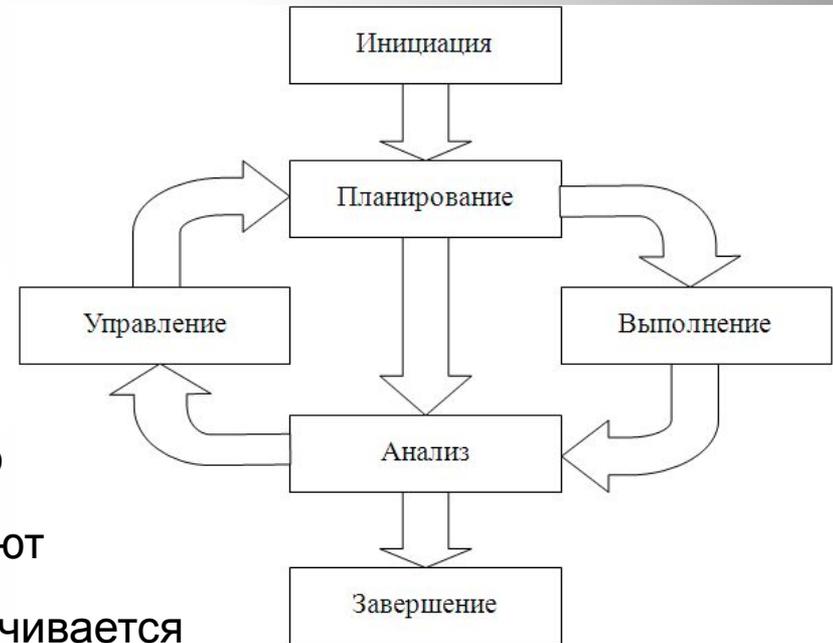
Практически в каждом проекте присутствуют процессы, общие для всех прикладных областей. Несмотря на то, что каждый из аспектов управления проектами имеет специфические особенности, методика управления для всех них имеет единую структуру, в которой выделяют следующие основные группы процессов:

- процессы инициации;
- процессы планирования;
- процессы анализа;
- процессы выполнения;
- процессы управления;
- процессы завершения.

Процессы из перечисленных групп тесно связаны между собой и на разных стадиях любого проекта реализуются с разной интенсивностью.

Процесс инициации подразумевает принятие на соответствующем уровне управления решения о запуске проекта после необходимой предварительной проработки, при которой часто применяют методы маркетинга и бизнес-планирования.

Предварительная проработка проекта не ограничивается только экономическими соображениями – на этой стадии надо учесть основные риски и сопоставить их со стратегическими целями участников проекта. Инициация проекта обычно завершается составлением и утверждением устава проекта. Этот документ должен определить цели проекта, время его выполнения, бюджет проекта и основные ограничения, которые должны учитываться при выполнении проекта, а также критерии успеха или неудачи проекта. Утверждение устава проекта должно сопровождаться назначением руководителя проекта.



Процессы планирования представляют собой непрерывный процесс определения лучшего способа действий для достижения целей проекта с учетом складывающейся обстановки. Для управления проектами характерно признание неизбежности отклонений реализации каждого проекта от плана, даже если последний идеален (предусмотреть все заранее невозможно). Основой для планирования проекта является график его выполнения.

Процессы анализа включают в себя анализ как плана, так и данных о выполнении проекта. Анализ плана должен ответить на вопрос о том, насколько план выполнения проекта удовлетворяет предъявляемым к проекту требованиям, а также ожиданиям участников проекта. Результатом анализа плана является оценка показателей плана проектной группой и другими участниками проекта. Результатом анализа плана может быть, например, вывод о необходимости принятия организационных или экономических решений и соответствующего изменения исходных данных для разработки плана. В конечном счете, результатом анализа плана должно быть его утверждение на соответствующем уровне и принятие в качестве базового плана проекта или принятие решения о необходимости корректирующих воздействий.

Под *процессами выполнения* проекта подразумеваются процессы реализации составленного плана. Показатели, определяющие ход работ, и получаемые результаты должны регулярно анализироваться для того, чтобы выявить отклонения от намеченного плана и оценить их влияние на проект и показатели, определяющие критерии его успеха.

Процессы управления выполнением проекта включают разработку и реализацию решений о необходимых управляющих воздействиях, имеющих своей целью успешное выполнение проекта. Если проект реализуется в строгом соответствии с планом, то управление сводится к доведению до участников проекта плановых заданий и к контролю их реализации. В противном случае, целью процессов управления является корректировка плана проекта, согласование его и доведение до всех участников проекта.

Процессы завершения проекта имеют своей целью обеспечить упорядоченное завершение проекта, включая закрытие заключенных контрактов, окончательные расчеты со всеми участниками проекта, документирование необходимых решений и накопление отчетных документов, необходимых для изучения опыта проекта в

Системы управления проектами

Многие процессы управления проектами требуют реализации трудоемких, однообразных и чисто формальных процедур. Большая часть таких процедур связана с обработкой данных о выполнении графика проекта. Поэтому в практику управления проектами вошло использование специализированных программных средств, выполняющих наиболее трудоемкую и рутинную часть работы при управлении проектами – **систем управления проектами (СУП)**. Системы управления проектами предназначены для поддержки средствами ИТ и вычислительной техники разработки графиков реализации проектов, отслеживания хода и результатов работ, а также для анализа выполненных работ в сопоставлении с затратами и прогнозирования показателей завершения проекта.

Для всех СУП характерны следующие черты.

1. Основными элементами проекта являются *работы, связи между работами, ресурсы и назначения* (ресурсов работам), формируемые с учетом существования конкретного проекта.
2. Модель реализации проекта (*график*) формируется так, что все работы в проекте отражают технологическую последовательность их выполнения с учетом иерархической структуры работ проекта.
3. Для формирования проектных данных о работах и ресурсах широко применяются иерархические структуры организации информации. Наиболее важной из них является иерархическая структура работ, предназначенная для того, чтобы обеспечить целевое формирование необходимых для реализации проекта пакетов работ, предварительное распределение по ним основных видов затрат, распределения ответственности менеджеров.

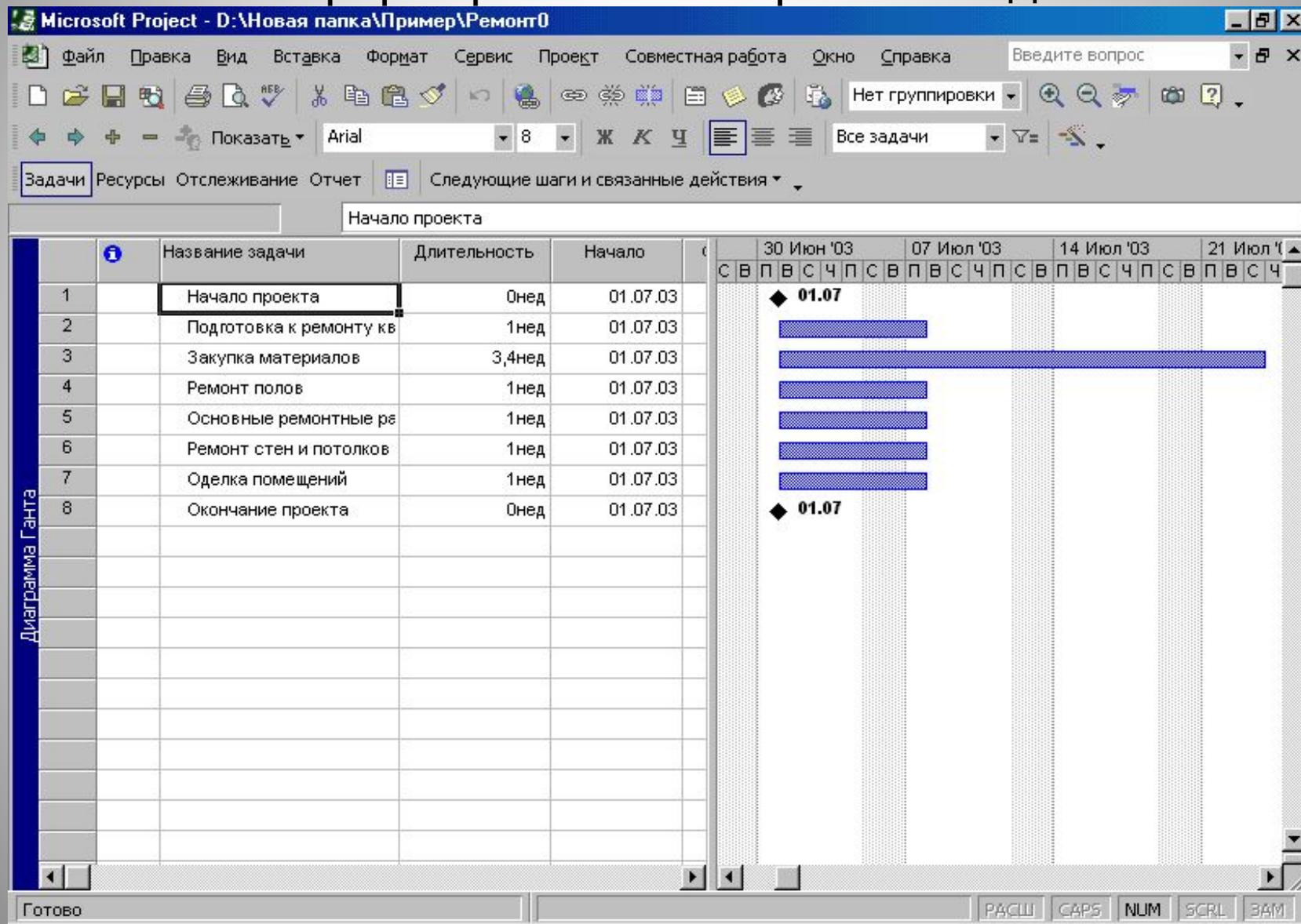
4. Важнейшими видами ресурсов, управлению которыми уделяется наибольшее внимание, являются: время, финансовые средства и трудовые ресурсы.
5. Для СУП характерно наличие встроенных БД заранее определенной структуры, содержащих именованные данные (показатели), многие из которых имеют заранее определенный смысл. Таким показателям в СУП сопоставляются правила их автоматического вычисления или набор допустимых значений. В качестве основных групп данных, описывающих каждый проект, можно выделить: описание работ проекта; описание взаимосвязи работ; распределение (назначения) ресурсов по работам проекта; календарное расписание всего проекта в целом.
6. Кроме полей, смысл которых определен заранее, СУП позволяют использовать поля, определяемые пользователем.
7. В качестве базовой методики вычисления главных показателей графика проекта используется *метод критического пути*. Работы, имеющие отрицательный или нулевой резерв времени, считают находящимися на критическом пути. Критические работы определяют срок завершения всего проекта.
8. В качестве основного средства представления данных о проекте в СУП используют *линейные диаграммы (диаграммы Ганта)*. Под линейной диаграммой понимают перечень работ проекта (упорядоченный любым образом), совмещенный с временной диаграммой, на которой в масштабе времени изображены процессы выполнения работ.
9. В памяти ЭВМ при создании СУП средствами программирования формируются совокупности правил и процедур вычисления значений одних

10. Совокупность заполненных полей БД и процедур вычислений формирует *модель графика проекта*, которая даже в условиях существенно неполной и неточной информации позволяет изучать реакцию модели на внешние воздействия и на этой основе прогнозировать развитие ситуации в проекте.
11. Установились следующие характерные формы представления сведений о проекте: таблица; линейная диаграмма; сетевая диаграмма взаимосвязи работ; диаграмма потребности в ресурсах, которая может быть представлена в графической или табличной форме; расписание работ, определяющее в разрезе календарных дат загрузку ресурсов с распределением по конкретным работам.
12. СУП допускают внесение изменений в график, отражающий продвижение работ проекта, включая действительные даты выполнения работ и затраты, их готовность на текущую дату. Обеспечивается сопоставление текущего состояния проекта с предварительно утвержденным планом, прогнозирование потребности в ресурсах и сроков наступления событий.

Все это позволяет широко использовать СУП для таких **целей**, как: прогноз технико-экономических показателей проекта; заблаговременное выявление связанных с реализацией проекта проблем и анализ способов их разрешения; обоснование управляющих решений; документирование прогнозов и результатов работ при помощи экранных форм и отчетов.

Перечисленные особенности характерны для всех СУП, в том числе для СУП MS Project, разработанной компанией Microsoft. Эта система управления проектами много лет является самой распространенной в мире и широко применяется на практике (скриншоты программы на примере проекта “Ремонт квартиры” приведены на следующих слайдах).

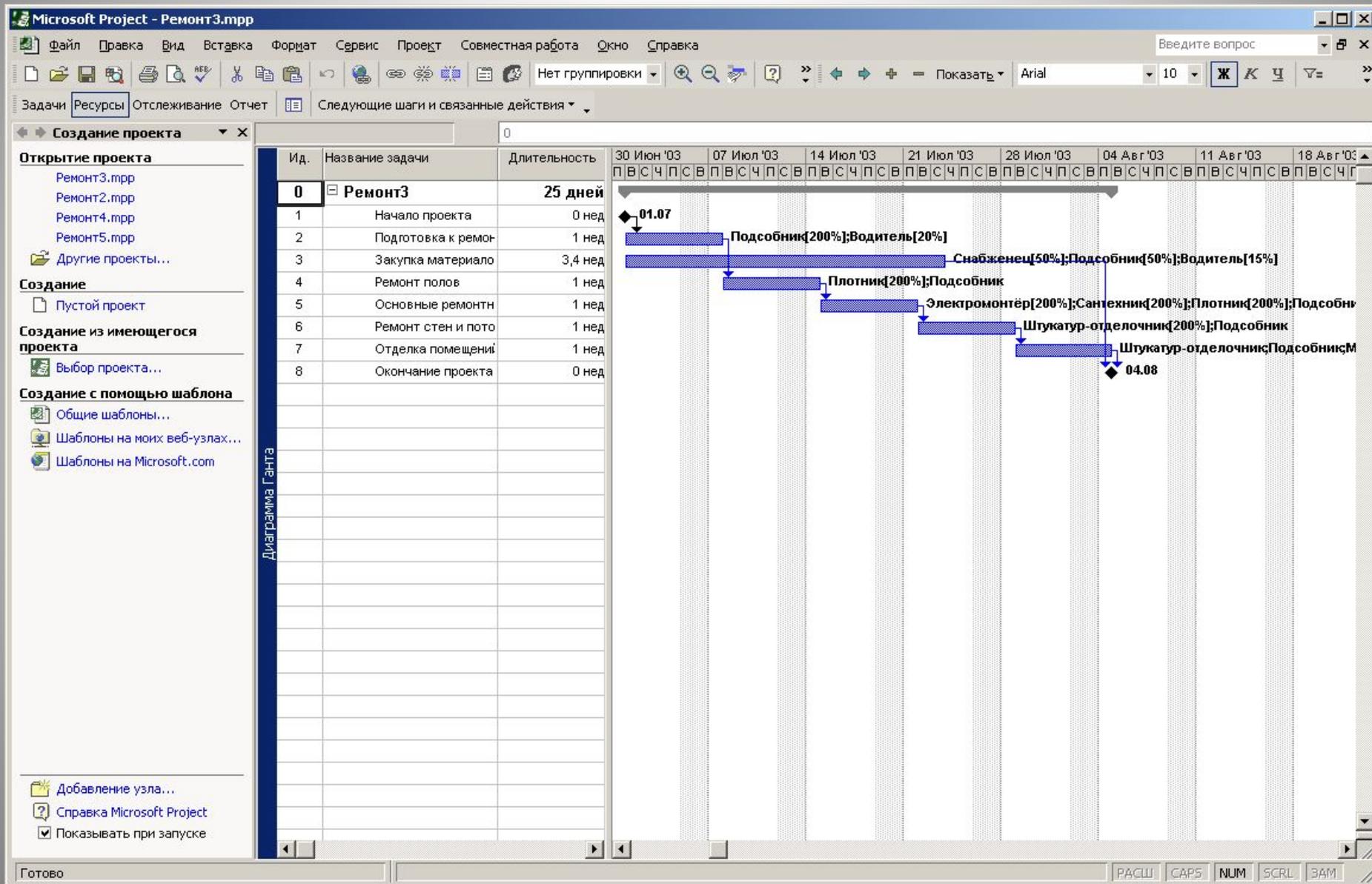
Проект "Ремонт квартиры": предварительный план проекта со сформированным перечнем задач



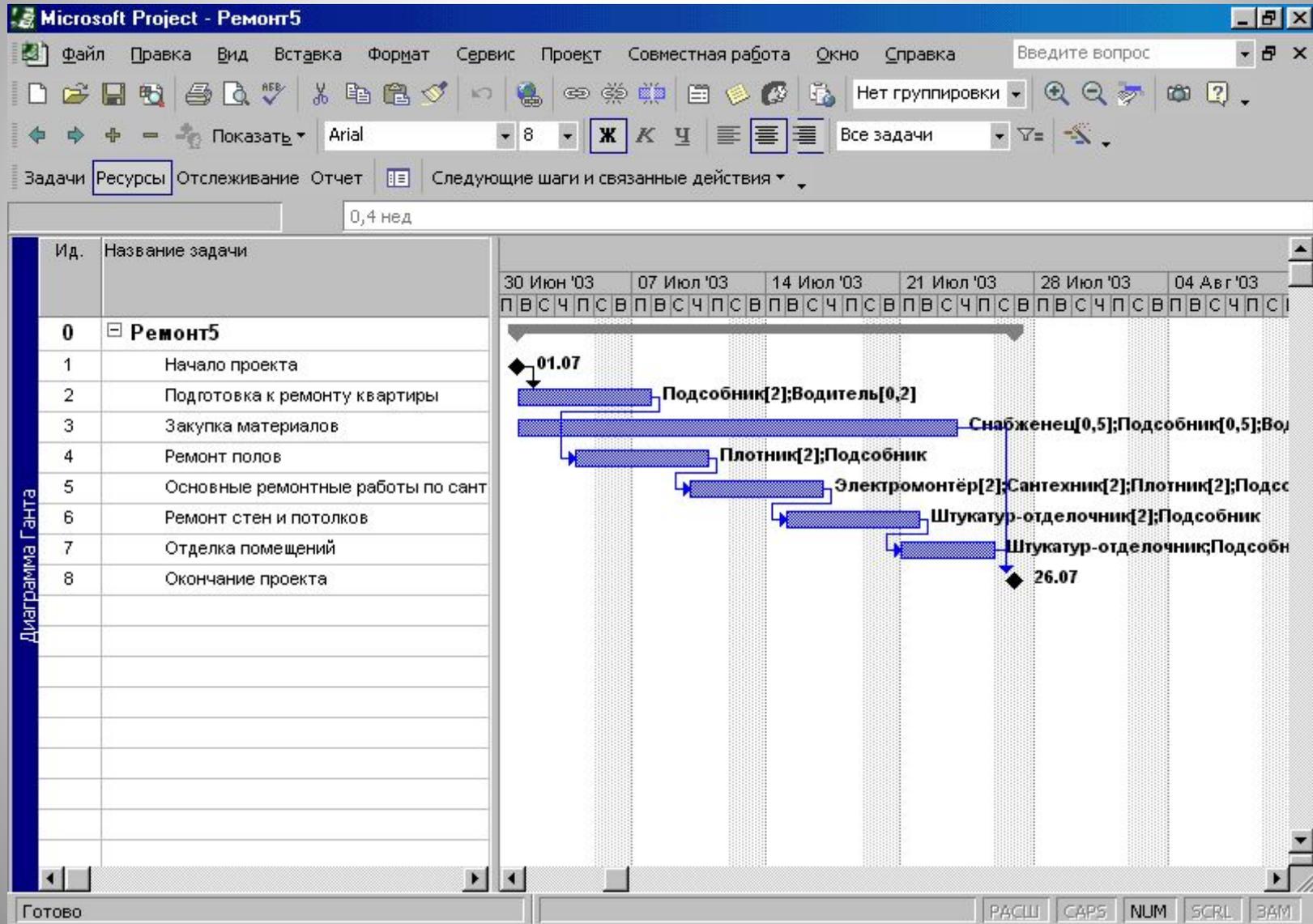
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Наименование	Ед. изм.	Кол-во на	Кол-во	Стоимость ед. р	Стоимость, руб	
3	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТА СТЕН						
4	Окна металлопластиковые	м. кв		4	1585	6340	
5	Балконные двери металлопластиковые	м. кв		8	1585	12680	
6	Дверь наружная стальная	шт.		1	8000	8000	
7	Двери внутренние	шт.		6	1850	11100	
8	Материалы для ремонта штукатурки	кг	0,4/м.кв	110,824	5,6	621	
9	Обои	рулон		48,84848	95	4641	
10	Кафель настенный	м. кв		8	210	1680	
11	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТА ПОТОЛКОВ						
12	Грунтовка и краска для потолка водоз	кг./м.кв	0,3	19,428	17	330	
13	Потолки подвесные	м. кв		9,76	130	1269	
14	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕМОНТА ПОЛОВ						
15	Материал для выравнивания полов	кг/м.кв.	0,5	64,76	24	1554	
16	Паркет	м. кв		60	475	28500	
17	Подогрев пола P=0,8 квт	шт.		2	5400	10800	
18	Подогрев пола P=1,2 квт	шт.		1	6240	6240	
19	Подогрев пола P=0,3 квт	шт.		1	2700	2700	
20	Подогрев пола P=0,1 квт	шт.		1	1920	1920	
21	Плитка для пола	м. кв		4,76	250	1190	
22	Лак для паркета	кг/м.кв.	0,3	18	180	3240	
23	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОПРОВОДКЕ						
24	Счётчик электрический двухрежимный	шт.		1	1700	1700	
25	Электрический провод	м.		200	11	2200	
26	Арматура электроустановочная	шт.		15	50	750	
27	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САНТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ						
28	Смесители для ванны и мойки	шт.		2	1330	2660	
29	Смеситель и душ для ванной	шт.		1	1900	1900	
30	Трубы внутренние металлопластик	м.		20	22	440	
31	Трубы канализационные с фитингами	шт.		8	90	720	
32	Фитинги и арматура для труб	шт.		12	90	1080	
33	Умывальник для ванной	шт.		1	800	800	
34	Мойка	шт.		1	1400	1400	
35	Унитаз	шт.		1	2500	2500	
36	Счётчик воды	шт.		1	650	650	
37	МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ КУХНИ						
38	Подводка гибкая для газа	шт.		1	100	100	
39	Плита газовая	шт.		1	8500	8500	
40	Вытяжка кухонная	шт.		1	1400	1400	
41							
42	ВСЕГО					129605	

Проект "Ремонт квартиры": смета материалов

Проект “Ремонт квартиры”: предварительный график реализации проекта



Проект “Ремонт квартиры”: откорректированная в соответствии с требуемым временем выполнения проекта линейная диаграмма



ПРОЕКТИРОВАНИЕ КИС. ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ КИС.

Стихийная автоматизация “снизу-вверх”

Многие российские организации вступили в новую фазу автоматизации: комплексную автоматизацию управления. Ранее небольшие масштабы автоматизации допускали подгонку ИС под существующую технологию работы. Технологическая база управления оставалась старой – бумажной и телефонной. Связь между операциями осуществлялась бумажными документами. Каждая программа в отдельности была довольно проста и могла быть быстро модифицирована небольшой группой программистов по первому требованию руководства.

Изменялись технологии работы, и сразу модифицировались программы.

И это уже был рывок, хотя больше количественный, чем качественный. Главное, увеличилась производительность и качество труда конечных исполнителей. Однако при таком подходе к автоматизации можно было, в лучшем случае, оптимизировать существующие технологии. Отрицательные эффекты стихийной автоматизации проявились, как только начали связывать операции в технологические цепочки. Появились серьезные информационные проблемы на уровне оперативного управления. Менеджеры задавались вопросами: “Почему на складе не хватает этого товара? Его украли, или он принят на склад под разными кодами? Откуда такие скачки объемов продаж? Это реальные колебания сбыта или последствия учета задним числом, который я сам и разрешил?”.

Ситуация усугубляется еще тем, что все изменения технологии и программ не документируются. На это нет ни времени, ни сил. В результате информация в базах данных запутывается до предела, и ее проще выбросить, чем исправить, а программы проще переписать, чем модифицировать. Увольнение автора программы в этом случае становится управленческим шоком, последствия которого еще долго сказываются.

Стихийная автоматизация часто свидетельствует об отсутствии единой стратегии развития организации и ее КИС. Стихийная автоматизация “снизу-вверх” идет от жизни и всегда является первым этапом автоматизации. Главное в этом случае – не потерять контроль над КИС и найти новую концепцию управления и

Автоматизация “сверху-вниз”

Концепция автоматизации “сверху-вниз” является противоположностью стихийной автоматизации “снизу-вверх” и традиционно связывается с реинжинирингом бизнес-процессов. Методологической основой реинжиниринга является системное проектирование. Концепция реинжиниринга предполагает такую реорганизацию управления и перепроектирование всей КИС, которые наилучшим образом достигают целей управления. Создание КИС ведется по специально разработанному проекту (модели организации). Аналогия - строительство дома по архитектурному проекту.

Проектирование начинается с определения целей и задач управления организацией и идет “сверху-вниз” по пути детализации решений этих задач. Выполнение специальных процедур системного проектирования на каждом шаге детализации элементов обеспечивает системную целостность всей модели. Каждое изменение элемента модели требует перепроверки и согласования как “сверху-вниз”, так и “снизу-вверх”. Существует множество технологий системного проектирования, среди которых наибольшее распространение получили CASE-технологии.

Разработчикам больших КИС хорошо известно, что в процессе проектирования и внедрения цели управления могут значительно изменяться. Этому есть серьезные причины.

- К реинжинирингу прибегают именно тогда, когда организация находится в состоянии кризиса и цели управления потеряны. Цели управления становятся для нее не исходной, а конечной точкой постановки управления и создания КИС. В этом случае системное проектирование идет к решению, фактически, методом проб и ошибок.
- Реальная система целей управления в организации часто является противоречивой. Это связано с тем, что в организации, переживающей управленческий кризис, всегда существуют группы, преследующие противоречивые цели.

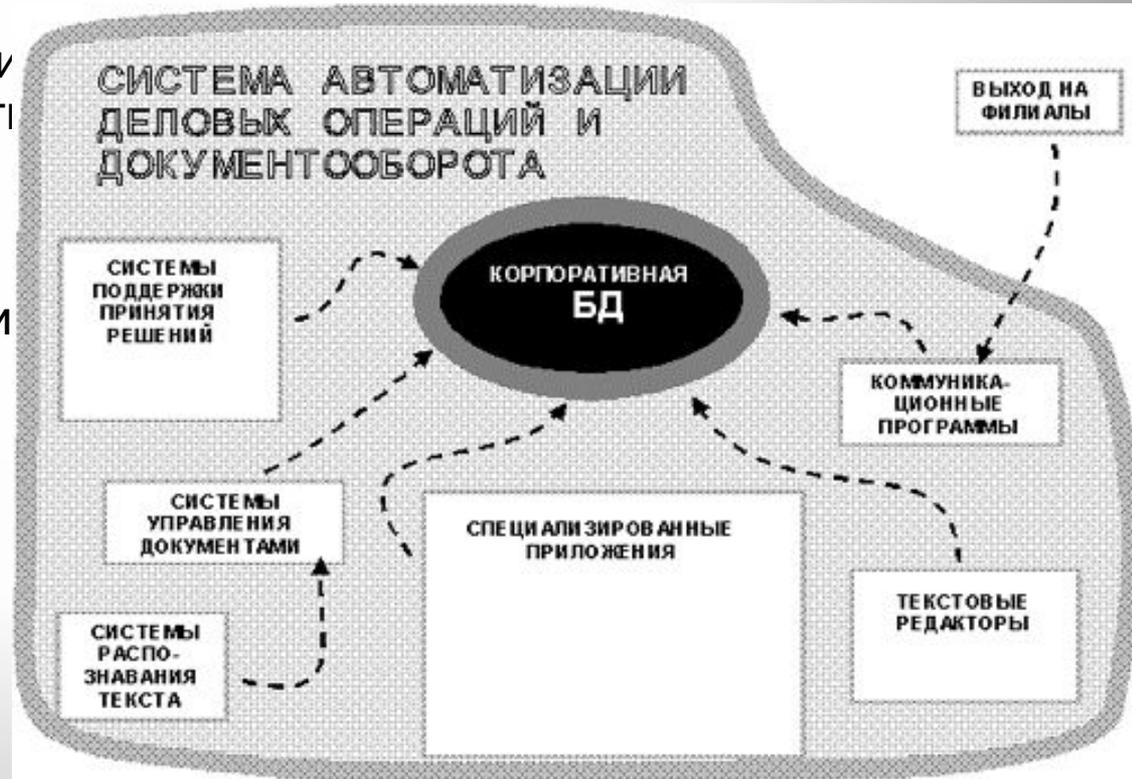
Реальная разработка модели организации представляет собой длительный интеграционный процесс модификации модели как “сверху-вниз”, так и “снизу-вверх”. При этом поддержание целостности модели представляет собой трудоемкий процесс, поддающийся лишь частичной автоматизации. В этом случае критическим фактором становится сложность модели.

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КИС

Как же подойти к созданию корпоративной информационной системы и на какие вопросы необходимо ответить? Разрабатывать ли все приложения самим или попробовать собрать вместе уже готовые программные решения и что в этом аспекте предлагает Российский рынок?

Выделяют следующие основные этапы процесса создания корпоративной информационной системы:

1. Информационное обследование организации.
2. Выбор архитектуры системы и аппаратно-программных средств её реализации.
3. Выбор системы управления корпоративной базой данных.
4. Выбор системы автоматизации деловых операций и документооборота.
5. Выбор системы управления электронными документами.
6. Выбор специальных программных средств.
7. Выбор системы поддержки принятия решений.



Этап 1. Информационное обследование организации

Информационная система нужна организации для того, чтобы обеспечивать информационно-коммуникационную поддержку ее основной и вспомогательной деятельности. Поэтому прежде, чем вести речь о структуре и функциональном наполнении информационной системы, необходимо разобраться в целях и задачах самой организации, чтобы понять, что же нужно автоматизировать.

Какова миссия компании, т.е. для чего компания создана, и к чему она стремится в своей деятельности? Каковы направления ее деятельности? Какова структура компании, какие функции выполняют ее подразделения и как они взаимодействуют между собой? Только ответив на все эти вопросы можно переходить к обсуждению того, какие функции должна выполнять КИС, какие аппаратные и программные средства должны быть включены в неё, чтобы автоматизировать функции, выполняемые подразделениями компании и т.д.

Ответы на поставленные вопросы можно получить только после детального

информационного обследования компании, целями которого являются:

- формулировка и описание функций каждого подразделения компании, а также решаемые ими задачи;
- описание технологии работы “как есть” каждого из подразделений компании и понимание, что необходимо автоматизировать и в какой последовательности;
- исходя из миссии и направлений деятельности компании, описание технологии работы “как надо” каждого из подразделений и связанных с ними информационных потоков;
- отображение технологии “как надо” на структуру компании, определение ее функционального состава и количества рабочих мест в каждом структурном подразделении компании, а также описание функций, которые выполняются (автоматизируются) на каждом рабочем месте;
- описание основных путей и алгоритмы прохождения входящих, внутренних и исходящих документов, а также технологии их обработки.

Результатом обследования являются модели деятельности компании и ее информационной инфраструктуры, на базе которых разрабатываются проект КИС, требования к программно-аппаратным средствам и спецификации на разработку прикладного программного обеспечения, если в этом есть необходимость.

В идеальной ситуации обследование должны проводить профессиональные аналитики совместно с представителями обследуемой компании. Это позволяет сократить время обследования, не потеряв качества, и научить представителей компании-клиента, что и как необходимо делать в процессе обследования, с тем, чтобы в дальнейшем они смогли бы выполнять эту работу самостоятельно.

Важно правильно выбрать инструментальные программные средства для проведения обследования. Они должны базироваться на методологиях, которые позволяют строить модели деятельности компании, а также формально описывать информационное пространство, в котором работает компания. На Российском рынке эти средства представлены, и среди них необходимо отметить Design/IDEF (MetaSoft), S-Designer (Powersoft Corp.), PB Win и ER Win (Logic Works), Designer/2000 (Oracle Corp).

Модели работы компании, построенные в процессе обследования, позволяют не только спроектировать информационную систему, но и провести анализ деятельности с организационной и структурной точек зрения.

Процесс обследования может также включать этап оценки эффективности предлагаемых решений. Какой выигрыш даст внедрение новых информационных технологий и связанных с ними технических решений? Как скоро могут окупиться вложенные средства? На этот и подобные вопросы можно ответить, проведя стоимостной анализ и получив соответствующие оценки с помощью специальных методологий и программных средств. На российском рынке эти средства представлены более чем скромно. Основная причина – сложность адаптации западных методик и моделей экономического анализа к Российской действительности. Можно лишь отметить пакет EasyABC, ABC Technologies Inc. и методологию Activity Based Costing (ABC) – анализ стоимости, основанный на функциях.

Этап 2. Выбор архитектуры и аппаратно-программной платформы

По результатам обследования необходимо выбрать **архитектуру** системы. Для корпоративных систем рекомендуется архитектура клиент/сервер. Архитектура клиент/сервер предоставляет технологию доступа конечного пользователя к информации в масштабах предприятия. Таким образом, архитектура клиент/сервер позволяет создать единое информационное пространство, в котором конечный пользователь имеет своевременный и беспрепятственный (но санкционированный!) доступ к корпоративной информации.

Информационное обследование позволяет выбрать **аппаратно-программную** реализацию системы. Не затрагивая аппаратные средства, будем говорить о том, каким должно быть программное обеспечение в составе корпоративной информационной системы. Касаясь операционной среды для серверной части системы, хотелось бы отметить, что UNIX и WINDOWS – это именно те операционные системы, на базе которых можно и нужно строить крупномасштабные информационные комплексы. На клиентских местах могут быть как алфавитно-цифровые и/или X-терминалы, так и PC в среде MS Windows.

Этап 3. Выбор СУБД

Выбор системы управления для корпоративной базы данных – один из ключевых моментов в разработке информационной системы. На Российском рынке присутствуют практически все СУБД, принадлежащие к элитному классу – Oracle, Informix, Sybase, Ingres. Вопрос, какую СУБД использовать, можно решить только по результатам предварительного обследования и получения информационных моделей деятельности компании.

На рынке также представлен достаточно большой набор средств разработки приложений, которые ориентированы как на конкретные СУБД (например, Developer для Oracle, NewEra для Informix и т.д.), так и могут быть использованы в различных средах. В качестве примера таких универсальных инструментальных средств можно назвать PowerBuilder Enterprise (PowerSoft Corp.), Gupta SQLWindows (Gupta Corp.), Delphi (Borland Int.), Enterprise Developer (Symantec) и другие.

Этап 4. Выбор системы автоматизации документооборота

Неразбериха с документами (их задержки, потери, дублирование, долгое перемещение от одного исполнителя к другому и т.д.) – болезненная проблема для любой компании. Поэтому система автоматизации документооборота, которая позволяет автоматизировать ручные, рутинные операции, автоматически передавать и отслеживать перемещение документов внутри корпорации, контролировать выполнение поручений, связанных с документами и т.д. – одна из важнейших составляющих ИС.

Можно выделить два класса подобных систем: системы **groupware** и системы **workflow**. Основное назначение систем обоих классов – автоматизация и поддержка коллективной работы в офисе, однако, имеются некоторые различия в их идеологической направленности и, следовательно, в наборе реализуемых функций. Системы класса **groupware** ориентированы на автоматизацию работы небольшого коллектива и поддерживают совместное использование информации группой пользователей. Системы класса **workflow** ориентированы на автоматизацию работы корпорации и поддерживают разделение работ, т.е. выполнение одной “большой” работы группой исполнителей.

Эти системы не конкурируют между собой, а скорее дополняют друг друга. Выбор одной из них, а также использование их в комбинации определяются задачами, решаемыми корпорацией. Если необходимо повысить эффективность работы каждого отдельного сотрудника в коллективе, предпочтение стоит отдать системам класса **groupware**. На Российском рынке эти системы представлены программным продуктом Lotus Notes (Lotus Development). Если же требуется повысить эффективность работы всей организации в целом, то следует остановить выбор на системах класса **workflow**. На Российском рынке представлены системы Staffware (Staffware plc) и Action Workflow (Action Technologies).

Какие же функциональные возможности этих систем являются ключевыми и на что необходимо обратить внимание при выборе соответствующих программных решений:

- Обеспечение высокой производительности и возможность масштабирования в рамках корпорации.
- Открытость, т.е. возможность интеграции с другими компонентами информационной системы – СУБД, системами управления электронными документами, коммуникационными программами и т.д.
- Гибкость, т.е. способность системы к настройке и перенастройке в зависимости от структуры и технологий обработки документов, принятых в организации.
- Простота в использовании, изучении и обслуживании.
- Возможность работы с локализованной версией и на русском языке.

Основные характеристики систем обоих классов

Системы класса GROUPWARE	Системы класса WORKFLOW
Одна выполняемая задача, т.е. поддерживается коллективная работа с одной задачей в данный момент времени (например, с текстовым редактором).	Множество выполняемых задач, т.е. поддерживается многопользовательская работа с несколькими задачами одновременно, как в синхронном, так и в асинхронном режимах.
Отсутствие структуризации в организации работ, т.е. нет никаких правил и предписаний, кто и как должен работать в рамках системы.	Строгая структуризация, т.е. выполнение работы четко расписано по ролям, документам, времени обработки документов и т.д.
Реализация на РС и ориентация на небольшие коллективы.	Реализация в среде клиент/сервер и ориентация на масштаб корпорации.

Этап 5. Выбор программных средств для управления документами

Появление **систем управления электронными документами** – EDMS (Electronic Document Management Systems) вызвано стремлением сократить поток бумажных документов и хотя бы частично уменьшить сложности, возникающие в связи с их хранением, поиском и обработкой, и перенести центр тяжести на работу с электронными документами. В отличие от документов на бумажных носителях электронные документы обеспечивают преимущества при создании, совместном использовании, поиске, распространении и хранении информации.

Системы EDMS реализуют ввод, хранение и поиск всех типов электронных документов, как текстовых, так и графических. С помощью систем этого класса можно организовать хранение в электронном виде административных и финансовых документов, факсов, библиотеки, изображений, т.е. всех документов, входящих в организацию и циркулирующих в ней.

На рынке предлагается более 500 систем EDMS. Технологически они различаются по способам индексирования и поиска информации. Основной способ ввода документов в систему – сканирование, хотя информация может поступать с магнитных носителей, через модемы и т.д.

В системах EDMS **первого поколения** графические образы введенных документов идентифицируются с помощью ключевых слов, по которым и происходит поиск необходимой информации. Примерами таких систем являются SoftSolutions (SoftSolutions), DocuData (LaserData), WorkFLO Business

В системах EDMS **второго поколения** используется технология оптического распознавания символов (OCR – Optical Character Recognition). После сканирования и ввода документа в систему происходит перевод графического образа документа в текстовый файл, после чего следует достаточно трудоемкий процесс исправления ошибок в тексте, допущенных при распознавании. Необходимая информация ищется с помощью механизма четкого поиска по полному содержанию документа. Примеры таких систем: ZyIMAGE (ZyLAB Division of IDI), Topic (Verity), BRS/Search (Dataware), Fine Reader.

Наиболее серьезные ограничения предлагаемых систем:

- Определение ключевых слов – достаточно субъективный процесс, а также ключевые слова со временем теряют свою значимость.
- При использовании технологии OCR требуется тратить значительные усилия на “очистку” текста после использования средств OCR, т.к. даже самые совершенные средства распознавания не дают 100% точность. Это очень трудоемкий и дорогостоящий процесс.
- Во всех предлагаемых системах EDMS используется механизм четкого поиска, поэтому если в запросе допущены орфографические ошибки или в тексте документа не исправлены ошибки распознавания, система никогда не найдет нужной информации.
- Предъявляются серьезные требования к ресурсам компьютера, что существенно увеличивает время поиска при увеличении потока документов.

Системы EDMS третьего поколения. В начале 90-х годов на рынке систем EDMS появились новые разработки с использованием новейших технологий нейронных сетей и искусственного интеллекта. Здесь реализован нечеткий поиск по полному содержанию документа и очень “компактное” индексирование (всего лишь 30% от объема исходного текста).

Нечеткий поиск сокращает до минимума влияние ошибок распознавания символов, ошибок набора на клавиатуре при вводе данных, а также ошибок правописания в запросах поиска. С помощью механизма нечеткого поиска вы можете найти то, что ищете, даже если вы не знаете, как это пишется, забыли, как это называется или если это окажется неправильно зарегистрировано. Система всегда выдает пользователю ответ, наилучшим образом согласованный с терминами или фразами запроса, по которому проводится поиск.

На рынке коммерческие системы EDMS третьего поколения представлены программным продуктом Excalibur EFS (Excalibur Technologies Corp.). Пакет Excalibur EFS базируется на технологии адаптивного распознавания образов APRP (Adaptive Pattern Recognition Processing), разработанной компанией Excalibur Technologies и реализованной в пакете с использованием механизма нейронных сетей.

Технология APRP обеспечивает автоматическую индексацию всего содержания документа, что исключает необходимость выбирать ключевые слова вручную и дает возможность проведения нечеткого поиска любого слова в документе. Это означает, что в экстремальной ситуации пользователю системы Excalibur EFS не нужно беспокоиться о том, как вспомнить правильное название документа, точную фразу или правильное написание

СУБД, системы workflow и системы EDMS – это средства управления информационными потоками.

Комбинация технологий СУБД, workflow и управления электронными документами и, соответственно, интеграция программных продуктов, реализующих эти технологии, дает полное решение проблемы автоматизации работы с документами любого вида в корпорации любого рода деятельности.

	Назначение	Примечание
СУБД	Ввод, хранение и поиск структурированной информации в электронной форме	Это только 15% всей информации, с которой приходится работать
Системы управления документами (EDMS)	Ввод, хранение и поиск неструктурированной информации в электронном виде	Это 85% всей информации, которая проходит через организацию, включая бумажные документы, переведенные в электронную форму
Системы workflow	Управление, маршрутизация и координация передвижением документов в рамках корпоративной системы; контроль за своевременной обработкой документов	Системы могут быть интегрированы как с СУБД, так и системами управления документами

Этап 6. Выбор специализированных прикладных программных средств

При всей описанной общности каждая компания имеет свою специфику, которая определяется родом ее деятельности. Выбор специализированных программных средств в значительной степени зависит от этой специфики.

Например, для компаний, связанных с добычей газа и нефти, в составе информационной системы важно иметь геоинформационные системы. Для промышленных предприятий – системы автоматизации технологических процессов, а также системы класса CAD/CAM. Для коммерческих служб любой фирмы желательно иметь системы финансового анализа, планирования и прогнозирования, для торговых фирм – системы учета клиентов и т.д. При этом могут быть использованы старые наработки (например, бухгалтерия, система регистрации товара на складе и т.д.), интеграция которых в информационную систему будет не слишком трудоемка. Не исключено, что потребуются разработка отдельных специализированных компонентов и интеграция их в единую систему.

Абсолютно для всех компаний необходимо иметь в составе информационной системы стандартный набор приложений, таких как текстовые редакторы, электронные таблицы, коммуникационные программы и т.д. Одним из критериев выбора подобных систем должна быть возможность их беспрепятственной интеграции в корпоративную информационную систему.

Этап 7. Системы поддержки принятия решений. Интеллектуальные компоненты

Системы поддержки принятия решений - специальный класс приложений, позволяющих моделировать правила и стратегии бизнеса и иметь интеллектуальный доступ к неструктурированной информации. Системы подобного класса основаны на технологиях искусственного интеллекта.

Различают два направления в развитии технологий искусственного интеллекта:

- **технология вывода, основанного на правилах;**
- **технология вывода, основанного на прецедентах.**

Практически все ранние экспертные системы моделировали процесс принятия экспертом решения как чисто дедуктивный процесс с использованием вывода, основанного на правилах. Это означало, что в систему закладывалась совокупность правил “если...то...”, согласно которым на основании входных данных генерировалось то или иное заключение по интересующей проблеме. Такая модель являлась основой для создания экспертных систем первых поколений, которые были достаточно удобны как для разработчиков, так и для пользователей-экспертов. Однако с течением времени было осознано, что дедуктивная модель эмулирует один из наиболее редких подходов, которому следует эксперт при решении проблемы.

На самом деле, вместо того чтобы решать каждую задачу, исходя из первичных принципов, эксперт часто анализирует ситуацию в целом и вспоминает, какие решения принимались ранее в подобных ситуациях. Затем он либо непосредственно использует эти решения, либо при необходимости, адаптирует их к обстоятельствам, изменившимся для конкретной проблемы.

Моделирование такого подхода к решению проблем, основанного на опыте прошлых ситуаций, привело к появлению технологии вывода, основанного на прецедентах (Case-Based Reasoning, или CBR), и в дальнейшем – к созданию программных продуктов, реализующих эту технологию.

Прецедент – это описание проблемы или ситуации в совокупности с подробным указанием действий, предпринимаемых в данной ситуации или для решения данной проблемы. Подход, основанный на прецедентах, в целом состоит из следующих компонентов:

1. получение подробной информации о текущей проблеме;
2. сопоставление (сравнение) этой информации с деталями прецедентов, хранящихся в базе, для выявления аналогичных случаев;
3. выбор прецедента, наиболее близкого к текущей проблеме, из базы прецедентов;
4. адаптация выбранного решения к текущей проблеме, если это необходимо;
5. проверка корректности каждого вновь полученного решения;
6. занесение детальной информации о новом прецеденте в базу прецедентов.

Таким образом, вывод, основанный на прецедентах, представляет собой метод построения экспертных систем, которые делают заключения относительно данной проблемы или ситуации по результатам поиска аналогий, хранящихся в базе прецедентов.

В ряде ситуаций CBR-метод имеет серьезные преимущества по сравнению с выводом, основанным на правилах, и особенно эффективен, когда:

- основным источником знаний о задаче является опыт, а не теория,
- решения не уникальны для конкретной ситуации и могут быть использованы в других случаях;
- целью является не гарантированное верное решение, а лучшее из возможных.

CBR-метод по своей сути является “самообучающейся” технологией, благодаря чему рабочие характеристики каждой базы прецедентов с течением времени и накоплением опыта непрерывно улучшаются.

Однако, принятие решения всегда остается за человеком, а система лишь предлагает несколько возможных вариантов и указывает на самый “разумный” с ее точки зрения.

Реально на рынке предлагается лишь несколько продуктов, реализующих технологию вывода, основанного на прецедентах. Это объясняется сложностью алгоритмов и их эффективной программной реализации: CBR Express и Case Point (Inference Corp.), Apriori (Answer Systems), DP Umbrella (VYCOR Corp.).

Проблемы проектирования КИС.

Программирование в КИС

Написать полноценную корпоративную систему, отвечающую всем или хотя бы большей части нуждам предприятия – достаточно рискованный шаг. При создании самой системы программисты обычно наталкиваются на большое количество трудностей и часто сама эта идея затухает в самом начале её реализации.

Возникающие проблемы в каждом конкретном случае зависят от конкретной организации, налаженных или наоборот разлаженных внутренних процессов и даже от личных пристрастий тех или иных руководителей.

Решение о написании КИС “внутри” предприятия возникает в том случае, когда существующие на рынке коммерческие системы не удовлетворяют руководство или конечных пользователей предприятия. Это может быть связано с тем, что пользователи просто-напросто стараются переложить ответственность с себя на программистов. Привыкнув работать в конкретной программе, они не испытывают особого желания обучаться новым навыкам и “просят” чтобы программисты написали что-то похожее, но может быть с улучшенным интерфейсом или с дополнительными, отсутствующими в конкретной сторонней программе, функциями. Именно это и служит поводом для начала работ по написанию “внутренней” корпоративной системы. Прежде чем решиться на такой ответственный шаг, необходимо досконально изучить существующие на рынке предложения. Если действительно существующие программные продукты никак не вяжутся с логикой внутренних процессов предприятия, то стоит задуматься о разработке своего продукта. Да и в этом случае, может оказаться более приемлемым тот вариант, когда существующая на рынке система будет

Почему так? Потому, что пока программисты будут создавать сносную рабочую версию программы, реализуя лишь основные, базовые принципы, та самая программа, от закупки которой отказались в начале может обзавестись необходимым отсутствующим модулем. Тогда возможно придется забросить собственную разработку и приобрести внешний продукт, который к тому же будет уже пригоден к коммерческой эксплуатации, в отличие от неготовой и сырой внутренней разработки. Двойные расходы.

Разработка и внедрение сложной системы требует достаточно продолжительного времени, которое может измеряться годами. Поэтому нужно иметь твердую уверенность, что за это время на рынке не появится нужный продукт. И не будет ли это дешевле.

Другой аспект. Часто программу пишут потому, что думают она будет лучше, чем существующие на рынке. Но дело в том, что те программы, которые есть на рынке – они лучшие. Практически все существующие на российском рынке КИС имеют корни в таких же кулуарных разработках для конкретного предприятия. Но перед тем как эта система попадет на рынок, она пройдет “обкатку” на множестве других предприятий. А вот мучиться со своей придется самим.

Другая проблема – изначально неверно рассчитанная стратегия написания программы. Может оказаться, что на каком-то из этапов нужно делать совершенно другую программу. Меняются внешние и внутренние условия. Поэтому перед тем как начать само программирование надо хорошенько позаботиться о том, чтобы структура программы была как можно тщательнее обкатана на бумаге. При этом, даже если в программу нужно будет вносить коренные изменения, сам данный процесс должен быть оговорен еще до начала работы над программой.

Программирование больших проектов - это нудный ежедневный монотонный труд. Не многие программисты готовы к этому.

Поэтому, использовать ли готовую систему, лишь настроив ее для вашего

Соединение устройств сети между собой

Для этого используется специальное оборудование:

Сетевые кабели (коаксиальные, состоящие из двух изолированных между собой концентрических проводников, из которых внешний имеет вид трубки; оптоволоконные; кабели на витых парах, образованные двумя переплетёнными друг с другом проводами и др.).

Коннекторы (соединители) для подключения кабелей к компьютеру; разъёмы для соединения отрезков кабеля.

Сетевые интерфейсные адаптеры для приёма и передачи данных. В соответствии с определённым протоколом управляют доступом к среде передачи данных. Размещаются в системных блоках компьютеров, подключенных к сети. К разъёмам адаптеров подключается сетевой кабель.

Трансиверы повышают уровень качества передачи данных по кабелю, отвечают за приём сигналов из сети и обнаружение конфликтов.

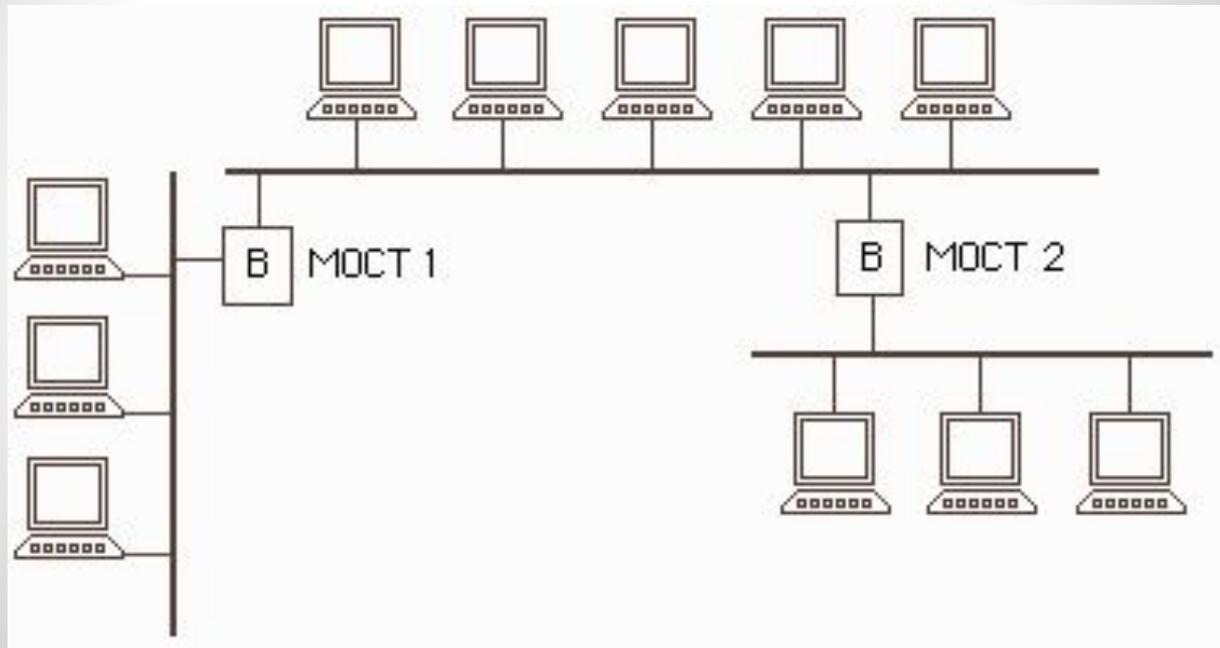
Хабы (концентраторы) и *коммутирующие хабы* (коммутаторы) расширяют топологические, функциональные и скоростные возможности компьютерных сетей. Хаб с набором разнотипных портов позволяет объединять сегменты сетей с различными кабельными системами. К порту хаба можно подключать как отдельный узел сети, так и другой хаб или сегмент кабеля.

Повторители (репитеры) усиливают сигналы, передаваемые по кабелю при его большой длине.

Соединение сетей между собой

Для соединения локальных сетей используются следующие устройства, которые различаются между собой по назначению и возможностям:

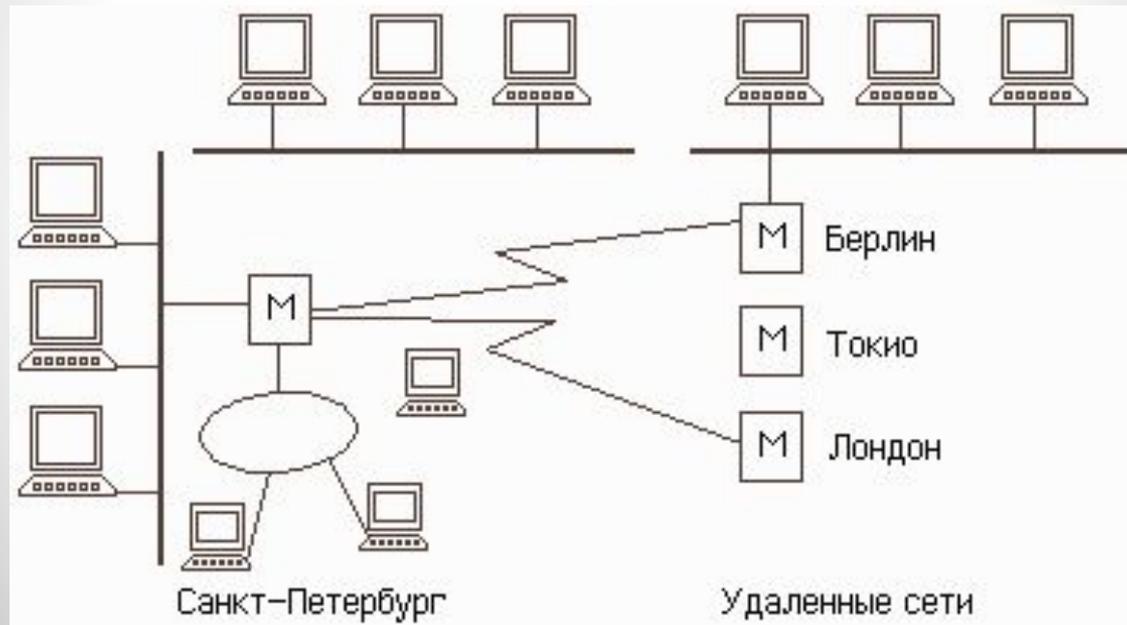
Мост (англ. Bridge) – связывает две локальные сети. Передаёт данные между сетями в пакетном виде, не производя в них никаких изменений. Ниже на рисунке показаны три локальные сети, соединённые двумя мостами.



Здесь мосты создали расширенную сеть, которая обеспечивает своим пользователям доступ к прежде недоступным ресурсам. Кроме этого, мосты могут фильтровать пакеты, охраняя всю сеть от локальных потоков данных и пропуская наружу только те данные, которые предназначены для других сегментов сети.

Маршрутизатор (англ. Router) объединяет сети с общим протоколом более эффективно, чем мост. Он позволяет, например, расщеплять большие сообщения на более мелкие куски, обеспечивая тем самым взаимодействие локальных сетей с разным размером пакета.

Маршрутизатор может пересылать пакеты на конкретный адрес (мосты только отфильтровывают ненужные пакеты), выбирать лучший путь для прохождения пакета и многое другое. Чем сложнее и больше сеть, тем больше выгода от использования маршрутизаторов.



Мостовой маршрутизатор (англ. Brouter) – это гибрид моста и маршрутизатора, который сначала пытается выполнить маршрутизацию, где это только возможно, а затем, в случае неудачи, переходит в режим моста.

Шлюз (англ. GateWay), в отличие от моста, применяется в случаях, когда соединяемые сети имеют различные сетевые протоколы. Поступившее в шлюз сообщение от одной сети преобразуется в другое сообщение, соответствующее требованиям следующей сети. Таким образом, шлюзы не просто соединяют сети, а позволяют им работать как единая сеть. С помощью шлюзов также локальные сети подсоединяются к мейнфреймам – универсальным мощным компьютерам.

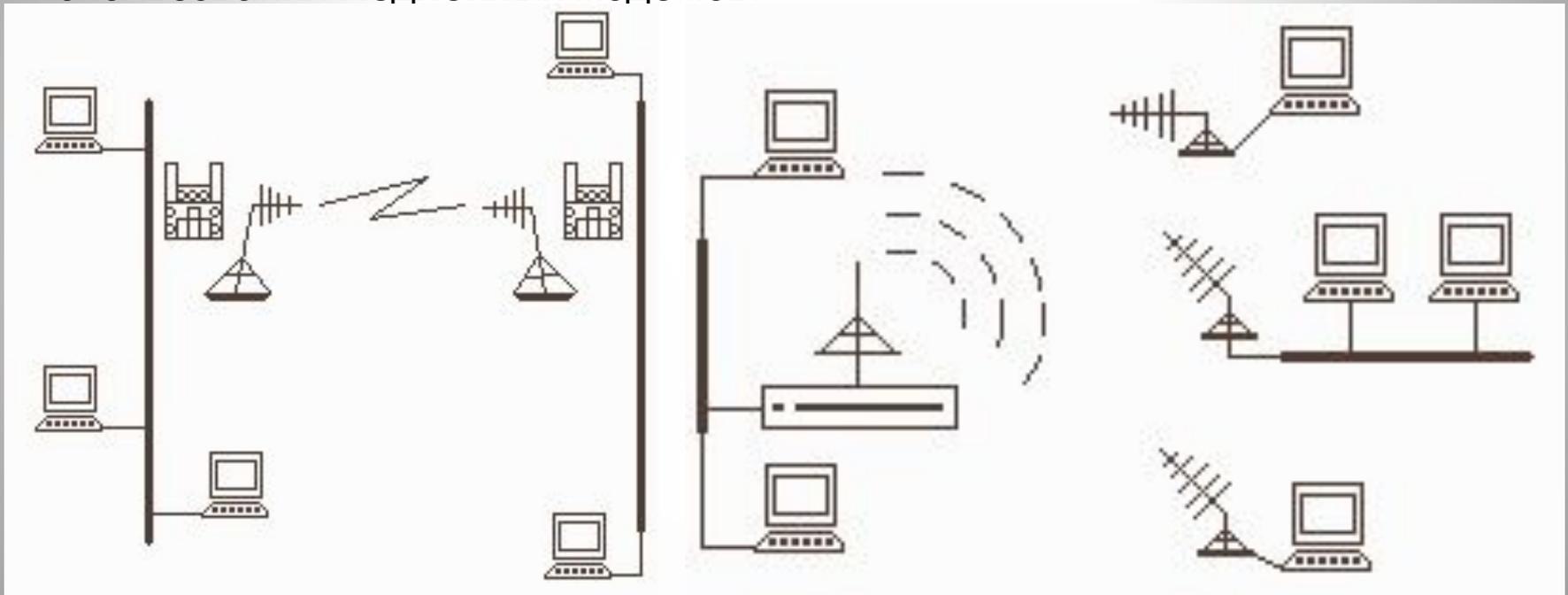
Беспроводные сети. Беспроводные сети используются там, где прокладка кабелей затруднена, нецелесообразна или просто невозможна. Например, в исторических зданиях, промышленных помещениях с металлическим или железобетонным полом, в офисах, полученных в краткосрочную аренду, на складах, конференциях и т.п. В этих случаях сеть реализуется при помощи сетевых радио-адаптеров, снабжённых всенаправленными антеннами и использующих радиоволны. Такая сеть реализуется топологией “Все-Со-Всеми”.

Для связи между беспроводной и кабельной частями сети используется специальное устройство, называемое точкой входа (или радиомостом). Можно использовать и обычный компьютер, в котором установлены два сетевых адаптера – беспроводной и кабельный.

Другой важной областью применения беспроводных сетей является организация связи между удалёнными сегментами локальных сетей при отсутствии инфраструктуры передачи данных (кабельных сетей общего доступа, высококачественных телефонных линий и др.), что типично для нашей страны. В этом случае для наведения беспроводных мостов между

Если в сеть нужно объединить несколько сегментов, то используется топология типа “звезда”. При этом в центральном узле устанавливается всенаправленная антенна, а удалённых узлах – направленные. Сети звездообразной топологии могут образовывать сети разнообразной конфигурации.

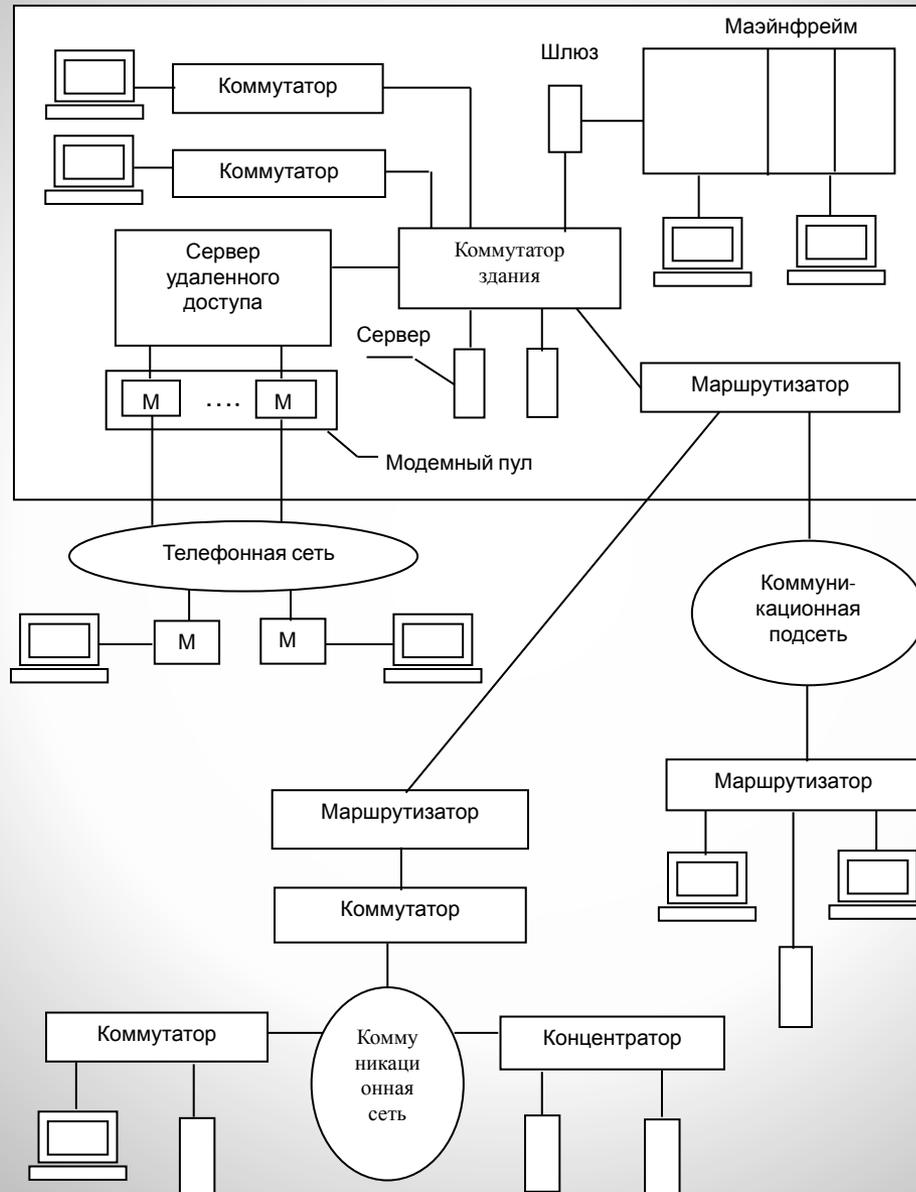
Сетевая магистраль с беспроводным доступом позволяет отказаться от использования медленных модемов.



Топология “точка-точка”

Топология типа “звезда”

Пример сети КИС



Технология интранет. Организация интранет сетей

Корпоративные сети – сети масштаба предприятия, корпорации. Поскольку эти сети обычно используют коммуникационные возможности Интернета, территориальное размещение для них роли не играет. Корпоративные сети относят к особой разновидности локальных сетей, имеющей значительную территорию охвата. Сейчас корпоративные сети весьма активно развиваются и их часто называют сетями интранет.

Интранет (интрасеть) – это частная внутрифирменная или межфирменная компьютерная сеть, обладающая расширенными возможностями благодаря использованию в ней технологий Интернета, имеющая доступ в сеть Интернет, но защищенная от доступа к своим ресурсам со стороны внешних пользователей. Ее можно определить и как систему хранения, передачи, обработки и доступа к межфирменной и внутрифирменной информации с использованием средств локальных сетей и сети Интернет.

Полнофункциональная сеть интранет должна обеспечивать как минимум выполнение таких базовых сетевых технологий, как:

- сетевое управление;
- сетевой каталог, отражающий все остальные службы и ресурсы;
- сетевая файловая система;
- интегрированная передача сообщений (электронная почта, телеконференции и т.д.);
- работа в World Wide Web;
- сетевая печать;
- защита информации от несанкционированного доступа.

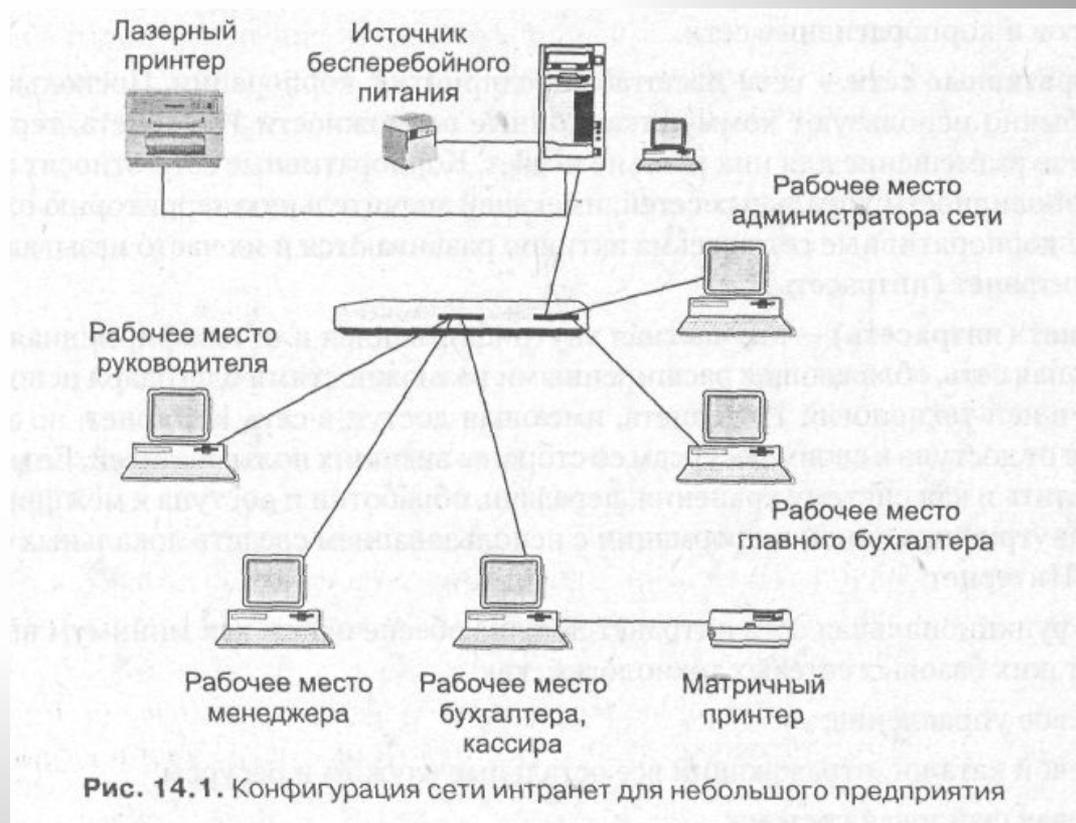
Интранет может быть изолирована от внешних пользователей Интернета с помощью средств сетевой защиты – брандмауэров. Программное обеспечение брандмауэров, как минимум проверяет полномочия внешнего абонента и знание им пароля, тем самым обеспечивается защита от несанкционированного доступа к сети и получения из

На современном высококонкурентном рынке получение доступа к новейшей информации становится важнейшим компонентом успеха в бизнесе. Поэтому сеть интранет сейчас можно рассматривать как наиболее перспективную среду для реализации корпоративных приложений.

История интранет начинается с 1994 года, когда этот термин был предложен для корпоративных компьютерных сетей, построенных на принципах, заимствованных из сети Интернет. Этот подход универсален для любого предприятия, независимо от конкретного производственного профиля и масштаба. Возможная конфигурация сети интранет для небольшого предприятия показана на рисунке (сервер непосредственно

подключается к Интернету).

Интранет – это перенос апробированных web-технологий в корпоративные сети. В отличие от продуктов корпоративного локального построения (groupware), интранет системы используют уже готовые и более дешевые коммуникационные компоненты. От Интернета наследуется простота объединения в одну инфраструктуру разнородных технических средств и операционных систем. Из Интернета же заимствуются и основные сетевые протоколы транспортного (TCP) и сетевого (IP) уровней.



Процесс разработки корпоративных систем существенно упрощается, поскольку отпадает необходимость в разработке интеграционного проекта. Так, отдельные подразделения могут создавать собственные подсистемы, используя свои ЛВС, серверы, никак не связывая их с другими подразделениями. В случае необходимости, они могут подключаться в единую систему предприятия.

На клиентском компьютере должна иметься программа-браузер, осуществляющая доступ к объектам WWW и перевод HTML-файлов в видимое изображение. Эти файлы должны быть доступны вне зависимости от операционной среды пользователя. Таким образом, серверные приложения должны создаваться инвариантными от клиентов и их разработка должна быть полностью нацелена на реализацию функциональных задач корпорации и наличие универсального клиента.

Современные системы управления крупными предприятиями прошли путь от строго централизованных до распределенных систем. Информационная технология, обеспечивающая поддержку распределенного управления, строилась на базе систем с архитектурой "клиент-сервер". Распределенное управление сочеталось с распределенными коммуникациями, хотя и возникли серьезные проблемы в сфере управления распределенными базами данных (обеспечение целостности и непротиворечивости данных, синхронности актуализации, защиты от несанкционированного доступа), администрирования информационных и вычислительных ресурсов сети и т.д.

Построение систем управления на принципах интранета позволяет сочетать лучшие качества централизованных систем хранения информации с распределенными коммуникациями.

IP - технология в КИС.

Стек протоколов TCP/IP в интранет-сетях

Корпоративная сеть – это сложная система, состоящая из большого числа разнообразных компонентов: компьютеров, концентраторов, маршрутизаторов, коммутаторов, системного прикладного программного обеспечения и т.д. Основная задача системных интеграторов и администраторов сетей состоит в том, чтобы эта система как можно лучше справлялась с обработкой потока информации и позволяла пользователям решать их прикладные задачи. Прикладное программное обеспечение часто обращается к службе, обеспечивающей связь с другими прикладными программами по сети. Этой службой является механизм межсетевого обмена.

Методы обработки корпоративной информации не постоянны. Примером резкого изменения подхода к обработке стал рост популярности сети Internet за последние годы. Сеть Internet изменила способ представления информации, объединив на своих узлах все ее виды – текст, графику и звук. Транспортная система сети Internet существенно облегчила задачу построения распределенной корпоративной сети.

Основой сети Internet является набор протоколов, называемый стеком протоколов TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, протокол управления передачей/ протокол сети Internet). Он реализует межсетевой обмен.

Основное достоинство стека протоколов TCP/IP в том, что он обеспечивает надежную связь между сетевым оборудованием от различных производителей. Протоколы TCP/IP предоставляют механизм передачи сообщений, описывают формат сообщений и указывают, как обрабатывать ошибки. Протоколы позволяют описать и понять процесс передачи данных независимо от типа оборудования

Службы и основные преимущества стека протоколов TCP/IP

Стек TCP/IP предоставляет две основные *службы*, которые используют прикладные программы:

- **Дейтаграммное средство доставки пакетов.** Это означает, что протоколы стека TCP/IP определяют маршрут передачи небольшого сообщения, основываясь только на адресной информации, находящейся в этом сообщении. Доставка осуществляется без установки логического соединения. Такой тип доставки делает протоколы TCP/IP адаптируемыми к широкому диапазону сетевого оборудования;
- **Надежное потоковое транспортное средство.** Большинство приложений требуют от коммуникационного программного обеспечения автоматического восстановления при ошибках передачи, потери пакетов или сбоях в промежуточных маршрутизаторах. Надежное транспортное средство позволяет устанавливать логическое соединение между приложениями, а затем посылать большие объемы данных по этому соединению.

Основными преимуществами стека протоколов TCP/IP являются:

- **Независимость от сетевой технологии.** TCP/IP не зависит от оборудования, так как он только определяет элемент передачи – дейтаграмму – и описывает способ ее движения по сети;
- **Всеобщая связанность.** Стек позволяет любой паре компьютеров, которые его поддерживают, взаимодействовать друг с другом. Каждому компьютеру назначается логический адрес, а каждая передаваемая дейтаграмма содержит логические адреса отправителя и получателя. Промежуточные маршрутизаторы используют адрес получателя для принятия решения о маршрутизации;
- **Подтверждения.** Протоколы стека TCP/IP обеспечивают подтверждения правильности прохождения информации при обмене между отправителем и получателем;

Структура стека протоколов TCP/IP.

Транспортный уровень корпоративных систем

В сложной корпоративной сети при ее эксплуатации возникает масса проблем. Решить их функциональными возможностями одного протокола практически невозможно. Такой протокол должен был бы:

- распознавать сбои в сети и восстанавливать ее работоспособность;
- распределять пропускную способность сети и уменьшать поток данных при перегрузке;
- распознавать задержки и потери пакетов и принимать контрмеры;
- распознавать ошибки в данных и информировать о них прикладное программное обеспечение;
- упорядочивать движение пакетов в сети.

Такое количество функциональных возможностей не может вместить ни один протокол.

Поэтому был создан набор взаимодействующих протоколов, названный стеком.

Теоретически, посылка сообщения от одной прикладной программы к другой означает последовательную передачу сообщения вниз по уровням стека у отправителя, передачу сообщений по уровню сетевого интерфейса (уровню IV), прием сообщения получателем и передачу его вверх по уровням.

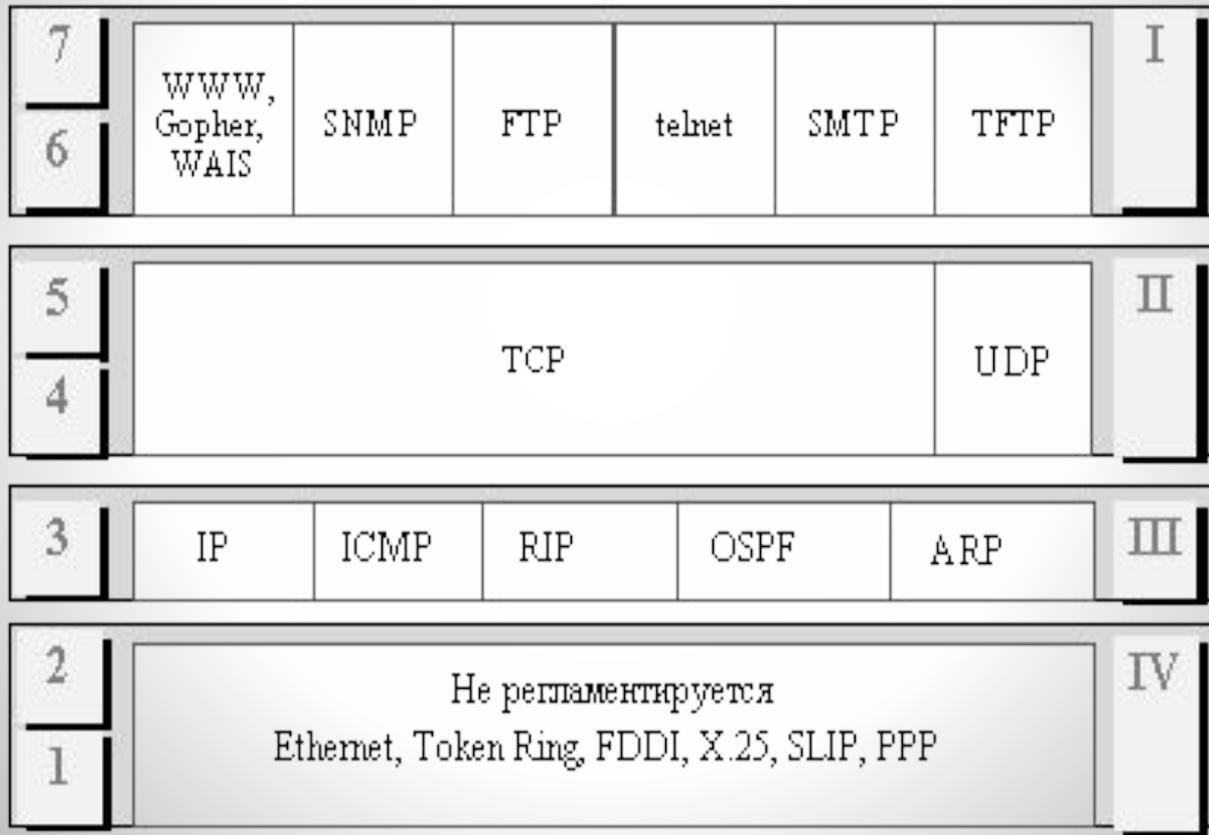
Структуру стека протоколов TCP/IP можно разделить на четыре уровня (см. рисунок).

Самый нижний – **уровень сетевого интерфейса** (уровень IV) – соответствует физическому и канальному уровням модели OSI (физический -1, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной - 7). В стеке протоколов TCP/IP этот уровень не регламентирован. Уровень сетевого интерфейса отвечает за прием дейтаграмм и передачу их по конкретной сети. Интерфейс с сетью может быть реализован драйвером устройства или сложной системой, которая использует свой протокол канального уровня (коммутатор, маршрутизатор).

Сетевой уровень (уровень III) – это уровень межсетевого взаимодействия. Уровень управляет взаимодействием между пользователями в сети. Он принимает запрос на посылку пакета от транспортного уровня вместе с указанием адреса получателя. Уровень инкапсулирует пакет в дейтаграмму, заполняет ее заголовок и при необходимости использует алгоритм маршрутизации. Уровень обрабатывает входящие дейтаграммы и проверяет правильность поступившей информации. На стороне получателя дейтаграммы программное обеспечение сетевого уровня удаляет заголовок дейтаграммы и определяет, какой из транспортных протоколов будет обрабатывать пакет. В качестве основного протокола сетевого уровня в стеке протоколов TCP/IP используется протокол IP, который создавался как раз с целью передачи информации в распределенных сетях. Достоинством протокола IP является возможность его эффективной работы в сетях со сложной топологией. При этом протокол рационально использует пропускную способность низкоскоростных линий связи.

Следующий уровень – **транспортный** (уровень II). Основной его задачей является взаимодействие между прикладными программами. Транспортный уровень управляет потоком информации и обеспечивает надежность передачи. Для этого использован механизм подтверждения правильного приема с дублированием передачи утерянных или пришедших с ошибками пакетов. Транспортный уровень принимает данные от нескольких прикладных программ и посылает их более низкому уровню. При этом он добавляет дополнительную информацию к каждому пакету, в том числе контрольную сумму. На этом уровне функционирует протокол управления передачей данных TCP (Transmission Control Protocol) и протокол передачи прикладных пакетов дейтаграммным методом UDP (User Datagram Protocol). Протокол TCP

Самый верхний уровень (уровень I) – **прикладной**. На этом уровне реализованы широко используемые сервисы прикладного уровня. К ним относятся: протокол передачи файлов между удаленными системами (FTP), протокол эмуляции удаленного терминала (telnet), почтовые протоколы, протокол разрешения имен (DNS) и т.д. Каждая прикладная программа выбирает тип транспортировки – либо непрерывный поток сообщений, либо последовательность отдельных сообщений. Прикладная программа передает данные транспортному уровню в требуемой форме.



Уровни
модели
OSI

Уровни
стека
TCP/IP

Сетевые технологии

- Ethernet (англ. ether — эфир) — широковещательная сеть. Это значит, что все станции сети могут принимать все сообщения. Топология — линейная или звездообразная. Скорость передачи данных 10, 100 или 1000 Мбит/сек.
- Arcnet (Attached Resource Computer Network — компьютерная сеть соединённых ресурсов) — широковещательная сеть. Физическая топология — дерево. Скорость передачи данных 2,5 Мбит/сек.
- Token Ring (эстафетная кольцевая сеть, сеть с передачей маркера) — кольцевая сеть, в которой принцип передачи данных основан на том, что каждый узел кольца ожидает прибытия некоторой короткой уникальной последовательности битов — маркера — из смежного предыдущего узла. Поступление маркера указывает на то, что можно передавать сообщение из данного узла дальше по ходу потока. Скорость передачи данных 4 или 16 Мбит/сек.
- FDDI (Fiber Distributed Data Interface) — сетевая архитектура высокоскоростной передачи данных по оптоволоконным линиям. Скорость передачи — 100 Мбит/сек. Топология — двойное кольцо или смешанная (с включением звездообразных или древовидных подсетей). Максимальное количество станций в сети — 1000. Очень высокая стоимость оборудования.
- ATM (Asynchronous Transfer Mode) — перспективная архитектура, обеспечивает передачу цифровых данных, видеоинформации и голоса по одним и тем же линиям. Скорость передачи до 2,5 Гбит/сек. Линии связи оптические.

Технология АТМ

Выделяют два основных типа сетей: сети общего пользования (public) и частные (private) сети. Сетями общего пользования, в основном, владеют телефонные компании, предоставляя доступ к ресурсам этих сетей за абонентскую плату. Доступ к таким сетям возможен практически из любого места охватываемой ими территории. Частными сетями, к которым относятся локальные вычислительные сети LAN, владеют и пользуются организации, учебные заведения и т.д. Такие сети являются физически изолированными от сетей других организаций. Однако в настоящее время наметилась тенденция подключения частных сетей к сетям общего пользования. Кроме того, локальные сети, до недавнего времени ориентированные на передачу данных, в последнее время стали использоваться для передачи аудио- и видеоинформации.

При постоянном увеличении требований к эффективности и надежности сетей немногие технологии сейчас остаются конкурентоспособными. И лишь технология АТМ (Asynchronous Transfer Mode, асинхронный режим передачи) может обеспечить достаточно большой резерв эффективности и надежности в среднесрочной перспективе как для частных сетей, так и для сетей общего пользования. Кроме того, АТМ сейчас используется в магистрали, соединяющей эти сети.

Технология АТМ фундаментально отличается от основных повсеместно используемых на сегодняшний день сетевых технологий. Наиболее эффективным методом изучения технологии АТМ является четкое понимание различий между ней и существующими технологиями локальных и глобальных

Появление АТМ

Инициаторами создания этой технологии выступили телекоммуникационные компании. Их усилия были направлены на разработку и стандартизацию методов передачи данных с использованием технологии АТМ и быструю, но недорогую и надежную доставку информации. После того как технология АТМ стала соответствовать этим требованиям, она была положена в основу транспортного механизма широкополосной технологии В-ISDN, которая стала цифровым стандартом передачи данных и определила коммуникационные протоколы, позволяющие абонентам телефонных сетей передавать потоки данных через глобальные сети.

Телекоммуникационные компании хотели иметь в своем распоряжении широкополосные высокопроизводительные сети, так как они были заинтересованы в снижении стоимости предоставляемых ими услуг и уменьшении числа разнородных сетей, которые им необходимо поддерживать для предоставления различных услуг различным пользователям. Многообразие сетей, работающих с различными сетевыми протоколами, приводило к повышению цены на их обслуживание и к постоянной модернизации этих сетей для предоставления все более широкого спектра услуг. Технология АТМ, реализуя все выдвинутые требования, стала именно той единой технологией, которую можно использовать как в локальных, так и в глобальных сетях. Она предоставляет высокую пропускную способность (до 2,5 Гбит/с) и не расходует ресурсы сети, если нет информации для передачи. Когда эта информация появляется, она упаковывается в ячейки, которые затем передаются по определенному каналу получателю. Если устройство в сети АТМ ничего не посылает, то свободные ресурсы сети могут быть использованы другими устройствами.

Технология асинхронной передачи данных АТМ изначально разрабатывалась для сетей общего пользования с интегрированной передачей данных, голоса и видео. Однако благодаря высокой пропускной способности и обеспечению качества обслуживания, она

Основные компоненты ATM

В технологии ATM используются небольшие пакеты фиксированной длины, называемые ячейками (cells). Ячейка имеет длину 53 байта, из которых 48 байт отводится под данные, а 5 байт занимает заголовок.

Технология ATM ориентирована на соединение. Это означает, что для передачи данных между двумя узлами ATM необходимо установить виртуальное соединение. Пока действует это виртуальное соединение, данные будут передаваться по одному и тому же пути, определяемому этим соединением. Здесь можно провести аналогию с телефонным разговором: сначала набирается номер, затем удаленный абонент поднимает трубку (тем самым устанавливается соединение), и только после этого можно говорить. Виртуальные соединения образуются парой отправитель-получатель и не могут использоваться другими узлами. В одном физическом канале связи могут поддерживаться несколько виртуальных соединений. При использовании традиционных сетевых технологий, таких как Ethernet или Token Ring, соединение между отправителем и получателем не устанавливается – кадры с указанными адресами просто помещаются в общую для всех среду передачи.

В сетях ATM коммутаторы используются для взаимодействия устройств и сетей.

Коммутаторы ATM содержат таблицы коммутации, в которые записываются номера портов и идентификаторы соединений, присутствующие в заголовке каждой ячейки. Данная таблица играет основную роль в установлении виртуального соединения. Коммутатор обрабатывает поступающие ячейки, основываясь на идентификаторах данного виртуального соединения в их заголовке.

Технология ATM предоставляет методы управления трафиком и механизмы качества обслуживания. Последнее означает, что в сетях ATM могут быть зарезервированы ресурсы, гарантирующие требуемые пропускную способность, задержку передачи и уровень потерь. Эти механизмы также основаны на установлении виртуальных соединений. Сети ATM поддерживают различные типы трафика (голос, данные, видео и т. д.).

Слово «асинхронный» в названии ATM означает, что ячейки могут быть переданы от отправителя к получателю в любое время, а не в определенный временной промежуток, как это должно быть в случае синхронного режима передачи.

Мультиплексирование является составной частью технологии ATM, так как множество виртуальных соединений может функционировать через один физический канал.

Сети, построенные на базе технологии ATM, состоят, по существу, из четырех основных физических компонентов:

- конечных станций;
- коммутаторов ATM;
- граничных устройств;
- каналов связи.

Конечная станция (в ее роли может выступать как рабочая станция, так и сервер) имеет сетевой адаптер ATM, с помощью которого подключается к сети ATM. В роли передающей среды может выступать оптоволоконный кабель. Адаптер ATM посылает ячейки в сеть и принимает их из сети. Он также использует служебную информацию, которая в ATM называется сигнализацией, для установления, поддержания в работоспособном состоянии и завершения виртуальных соединений. Конечная станция является одной из конечных точек в виртуальном соединении, которое может иметь топологию вида точка-точка или точка-группа.

Коммутатор ATM имеет несколько (как минимум, два) физических портов для подключения устройств ATM. Он связывается с другими коммутаторами или конечными станциями через физические каналы связи. Коммутатор принимает решение о возможности установления виртуального соединения с определенными требованиями к качеству обслуживания без негативного воздействия на другие, уже существующие, соединения. Коммутатор следит за трафиком и проверяет соблюдение условий, предъявленных к соединению.

Коммутаторы АТМ

Коммутаторы – это основа любой сети с асинхронной передачей. В отличие от традиционных мостов и маршрутизаторов, производительность которых оценивается долей полосы пропускания внешних каналов, которую они в состоянии обслужить, сети АТМ требуют, чтобы коммутатор предоставлял полную полосу пропускания на каждый порт.

В модели АТМ все основные действия происходят на самом нижнем уровне – на уровне работы с ячейками. Все остальные функции, выполняемые на более высоких уровнях, сводятся к операциям с потоками ячеек, скорость которых определяется скоростями канала и коммутатора. Если в традиционных сетях маршрутизатор обрабатывает каждый пакет индивидуально и по каждому пакету принимает решение о маршрутизации, затрачивая при этом массу времени, то в сетях АТМ данные передаются со скоростью канала связи по установленному соединению между абонентами.

После того как соединение установлено, коммутаторы АТМ ведут себя, как обычные коммутаторы локальных сетей, быстро направляя ячейки от одного порта к другому. Так как соединение между отправителем и получателем уже установлено, коммутатору не нужно знать обо всем пути между абонентами. Он просто пересылает трафик с одного своего порта на другой. В процессе установления коммутируемого соединения, коммутатор строит специальную таблицу ассоциаций, которая называется таблицей коммутации. Эта таблица описывает, как коммутатор должен обрабатывать ячейки, принадлежащие какому-либо соединению.

Примеры КИС: контуры и подсистемы, решаемые задачи

- КИС “Галактика” - <http://www.galaktika.ru>
- КИС “Парус” - <http://www.parus.com>
- КИС “Альфа” - <http://alfasystem.ru>
- КИС “Флагман” - <http://www.infosoft.ru>