МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «Белорусский государственный экономический университет»

БОБРУЙСКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра информатики, статистики и высшей математики

**Г.Г. Волков, О.Ю. Глинский**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**ЧАСТЬ 3**

Учебно-методическое пособие

Бобруйск 2010

[Тема 1. Предмет и основные понятия корпоративных информационных систем. 4](#_Toc257620987)

[1.1 Компьютерные информационные технологии в управлении экономическим объектом. Классификация систем управления. 4](#_Toc257620988)

[1.2 Понятие информационной системы 5](#_Toc257620989)

[1.3 Корпоративные информационные системы. Принципы организации корпоративных информационных систем. 10](#_Toc257620990)

[1.4. Корпоративные информационные технологии. Технологии клиент/сервер. Управление распределенными вычислениями. 11](#_Toc257620991)

[1.5. Структура корпоративной информационной системы. Требования к КИС. 13](#_Toc257620992)

[Тема 2. Информационные ресурсы корпоративных информационных систем 15](#_Toc257620993)

[2.1 Источники информации в информационной системе. Информационные модели объекта правления. Информационные массивы и потоки. 15](#_Toc257620994)

[2.2 Информационное обеспечение корпоративных информационных систем. 18](#_Toc257620995)

[2.3 Информационные ресурсы. Роль информационных ресурсов в управлении экономикой. Информационные ресурсы Республики Беларусь. 19](#_Toc257620996)

[Тема 3. Техническое обеспечение систем обработки экономической информации 22](#_Toc257620997)

[3.1 Технические средства корпоративных информационных систем, их классификация 22](#_Toc257620998)

[*3.2 Технические средства автоматизации производственных процессов.* 24](#_Toc257620999)

[*3.3 Системное программное обеспечение. Переносимость, масштабируемость, мобильность, режимы обработки информации и другие характеристики операционных систем. Стандарты в области операционных систем.* 24](#_Toc257621000)

[*3.4 Операционная среда.* 26](#_Toc257621001)

[Тема 4. Сетевое обеспечение корпоративных информационных систем. 29](#_Toc257621002)

[*4.1 Корпоративные сети. Характеристики корпоративных компьютерных сетей.* 29](#_Toc257621003)

[*4.2 Администрирование компьютерных сетей.* 30](#_Toc257621004)

[*4.3 Internet/Intranet в корпоративных информационных системах.* 32](#_Toc257621005)

[*4.4 Развитие телекоммуникационных и сетевых технологий.* 33](#_Toc257621006)

[Тема 5. Корпоративные базы данных 36](#_Toc257621007)

[*5.1 Корпоративные базы данных. Основные требования к базам данных в рамках корпоративных информационных систем.* 36](#_Toc257621008)

[*5.2 Масштабируемость и другие характеристики корпоративных баз данных. Хранилища данных.* 37](#_Toc257621009)

[*5.3 СУБД и структурные решения в корпоративных системах.* 39](#_Toc257621010)

[*5.4 Технологии Internet/Intranet и корпоративные решения по доступу к базам данных.* 40](#_Toc257621011)

[Тема 6. Прикладное программное обеспечение в корпоративных информационных системах 43](#_Toc257621012)

[*6.1 Обеспечение совместимости программного обеспечения в корпоративных системах.* 43](#_Toc257621013)

[*6.2 Открытость, модульность, мобильность и масштабируемость программного обеспечения.* 44](#_Toc257621014)

[*6.3 Концепции управления компьютеризированными предприятиями. CIO-менеджмент на современном предприятии.* 46](#_Toc257621015)

[*6.4 MRP-системы. ERP-системы. CRM-системы.* 47](#_Toc257621016)

[*6.5 Электронный бизнес, его классификация. Геоинформационные системы в экономике.* 51](#_Toc257621017)

[*6.6 Стандартизация и сертификация прикладного программного обеспечения.* 55](#_Toc257621018)

[Тема 7. Системы искусственного интеллекта. 57](#_Toc257621019)

[*7.1 Направления использования систем искусственного интеллекта (ИТ).* 57](#_Toc257621020)

[*7.2 Математические модели и аппаратно-программная реализация систем ИИ.* 59](#_Toc257621021)

[*7.3 Понятие и назначение экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС.* 61](#_Toc257621022)

[*7.4 Понятие системы поддержки принятия решений (СППР).* 64](#_Toc257621023)

[Тема. 8. Обеспечение безопасности корпоративных информационных систем. 66](#_Toc257621024)

[8.1 *Понятие информационной безопасности.* 66](#_Toc257621025)

[*8.2 Угрозы безопасности. Факторы угроз.* 67](#_Toc257621026)

[*8.3 Понятие компьютерной преступности. Этапы развития компьютерной преступности.* 68](#_Toc257621027)

[*8.4 Программно-техническое обеспечение безопасности информационных систем.* 71](#_Toc257621028)

[*8.5 Организационно-экономическое обеспечение безопасности информационных систем.* 72](#_Toc257621029)

[*8.6 Правовое обеспечение безопасности информационных систем.* 72](#_Toc257621030)

[Тема 9. Проектирование КИС. 75](#_Toc257621031)

[*9.1 Жизненный цикл КИС. Модели жизненного цикла КИС: каскадная, спиральная.* 75](#_Toc257621032)

[*9.2 Этапы проектирования КИС.* 77](#_Toc257621033)

[*9.3 Реинжиниринг бизнес-процессов.* 79](#_Toc257621034)

[*9.4 Моделирование бизнес-процессов.* 80](#_Toc257621035)

[*9.5 Обзор систем автоматизированного проектирования КИС. CASE-технологии.* 82](#_Toc257621036)

[ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ 85](#_Toc257621037)

[Литература 87](#_Toc257621038)

## Тема 1. Предмет и основные понятия корпоративных информационных систем.

1. Компьютерные информационные технологии в управлении экономическим объектом. Классификация систем управления.

2. Понятие информационной системы. Классификация информационных систем. Виды обеспечения информационных систем.

3. Корпоративные информационные системы. Принципы организации корпоративных информационных систем.

4. Корпоративные информационные технологии. Технологии клиент/сервер. Управление распределенными вычислениями.

5. Структура корпоративной информационной системы. Требования к КИС.

### 1.1 Компьютерные информационные технологии в управлении экономическим объектом. Классификация систем управления.

Богатейший бизнесмен планеты Бил Гейтс, построивший свой бизнес с нуля и до уровня, когда его империя Microsoft является мировым лидером, достоин того, чтобы поучиться у него созданию эффективной системы управления. В своей книге "Бизнес со скоростью мысли" он убедительно доказывает, что в современном бизнесе побеждает тот, кто обладает информацией и тот, кто наиболее быстро обрабатывает, анализирует и использует эту информацию. Для этого необходима информационная система управления - "электронная нервная система", как называет ее Бил Гейтс.

Большинство крупных, динамично развивающихся компаний активно идут по пути внедрения комплексных автоматизированных систем управления, причем именно комплексных систем, т.к. известно, что "лоскутная" автоматизация отдельных управленческих задач не дает максимального эффекта от внедрения информационных технологий. Именно аспект получения наибольшего экономического эффекта представляется важнейшим при принятии решения о реализации проекта внедрения корпоративной информационной системы (КИС).

Можно выделить четыре главных фактора, обуславливающих экономическую эффективность проектов внедрения КИС:

* повышение функциональных характеристик и качества выпускаемой продукции;
* снижение операционных расходов;
* улучшение обслуживания клиентов;
* улучшение использования активов.

Т. о. внедрение КИС направлено на повышение за счет использования современных информационных технологий эффективности основных видов деятельности предприятия.

Как показывает практика, внедрение КИС дает следующие результаты:

снижение уровня запасов (включая материалы, незавершенное производство, готовую продукцию) ;

улучшение обслуживания клиентов (в т.ч. повышение доли своевременных поставок);

повышение производительности ;

снижение себестоимости закупаемых материальных ресурсов .

Кроме прямого эффекта от внедрения, следует также принимать во внимание и ряд направлений косвенного роста эффективности, которые вызывает проект внедрения КИС. Это и улучшение имиджа компании в связи с использованием передовых информационных технологий, и увеличение капитализации предприятия, и приток кадров, заинтересованных в работе с современными средствами труда (коим является КИС) а также повышение интереса работников предприятия к собственному труду в связи с внедрением современного программного обеспечения, а, следовательно, рост производительности труда, улучшение организационной дисциплины в компании, которое, как по цепной реакции, вызывает внедрение КИС, ускорение и повышение качества делопроизводства и документооборота и т.п.

Под *системой управления*понимается совокупность взаимосвязанных элементов, предназначенных для целенаправленного воздействия управ­ляющего органа на управляемый объект. Классификацию систем управления можно осуществлять по таким признакам как: степень автоматизации функций управления, степень сложности системы, степень определенности, тип объекта управления и др.

 В зависимости от степени автоматизации функции управления различают: ручное, автоматизированное и автоматическое управление. Соответственно принято различать автоматизированные и автоматические системы управления.

По степени сложности системы делят на простые и сложные. Сложные системы характеризуются следующими особенностями: число параметров, которыми описывается система, весьма велико, многие из этих параметров не могут быть количественно описаны и измерены; цели управления не поддаются формальному описанию без существенных упрощений; невозможно дать строгое формальное описание системы управления.

По степени определенности системы разделяются на детерминированные и вероятностные (стохастические). В детерминированной системе по ее предыдущему состоянию и некоторой дополнительной информации можно вполне определенно предсказать ее последующее состояние. В вероятностной системе на основе такой же информации, можно предсказать лишь множество будущих состояний и определить вероятность каждого из них.

Некоторые примеры систем:

автопилот самолета - простая детерминированная система, ЭВМ - сложная детерминированная система, система контроля качества продукции - простая вероятностная система, производственное предприятие - сложная вероятностная система.

### 1.2 Понятие информационной системы

*Информационной системой (ИС), либо автоматизированной ИС, АИС, будем называть программно-аппаратную систему, предназначенную для автоматизации целенаправленной деятельности конечных пользователей, обеспечивающую, в соответствии с заложенной в нее логикой обработки, возможность получения, модификации и хранения информации.*

Ключевым моментом в этом определении является понятие "целенаправленной деятельности". Речь идет о деятельности, направленной на решение конкретной задачи, стоящей перед пользователем (коллективом пользователей).

*ИС в широком смысле - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.*

Отметим отдельные особенности этого определения: 1) ввод пользователей системы "внутрь" ИС, 2) не предполагается, что в ИС обязательноиспользуются средства вычислительной техники.

Рассмотрим примеры программных средств, и определим, являются ли они информационными системами.

* 1С-Бухгалтерия 8.0. Используется в целях формирования бухгалтерской отчетности предприятия перед налоговыми органами. Является информационной системой.
* MS Excel. Программное средство универсального характера, предназначенное для манипуляций с данными, представленными в табличной форме автоматизации расчетов, формирования разнообразных диаграмм для анализа данных. Не является информационной системой.
* Книга MS Excel, содержащая сведения о штатном расписании, работниках предприятия и оснащенная макросами, позволяющими рассчитывать заработную плату и формировать платежные ведомости. Является информационной системой.
* Система Axapta Retail комплексной автоматизации деятельности сети розничных магазинов. Является информационной системой.
* Реляционная база данных DB-2 фирмы IBM. Не является информационной системой.

Необходимо понимать, что *компьютеры* не являются *информационными системами*. Компьютеры являются технической базой и инструментом для информационных систем.

Одной из разновидностей информационных систем является *экономическая информационная система.*

*Экономическая информационная система (ЭИС) - совокупность информационных потоков, экономико- математических методов и моделей, технических, программных, технологических средств, а также специалистов, предназначенная для обработки экономической информации и принятия управленческих решений*.

Следует отметить, что в ЭИС обязательно присутствие *лица, принимающего решение (ЛПР*). Получив информацию обратной связи, на основе анализа альтернатив, предложенных компьютером, ЛПР принимает решение, которое в виде управляющей информации поступает на управляемую систему.

*Классификация ИС*

 Информационные системы могут быть классифицированы по множеству признаков в зависимости от потребностей их изучения.

*Открытые и закрытые системы.* Существует два основных типа сис­тем: закрытые и открытые. Закрытая система имеет жесткие фиксирован­ные границы, ее действия относительно независимы от среды, окружаю­щей систему. Часы — пример закрытой системы. Взаимозависимые части часов непрерывно двигаются, как только они заведены или в них поставлена батарейка. И пока в часах имеется источник накопленной энер­гии, их система независима от окружающей среды. *Открытая система* характеризуется взаимодействием с внешней средой. Энергия, информа­ция, материалы — это объекты обмена с внешней средой через проницае­мые границы системы. Такая система не является самообеспечивающейся, она зависит от энергии, информации и материалов, поступающих извне. Кроме того, открытая система имеет способность *приспосабливаться* к из­менениям во внешней среде и должна делать это для того, чтобы продол­жить свое функционирование.

*По характеру использования информации* информационные системы можно разделить на информационно-поисковые и информационно-решающие системы.

* *Информационно-поисковые* *системы* производят ввод, систематиза­цию, хранение, выдачу информации по запросу пользователя без сложных преобразований данных. Например, информационно-поисковая система в библиотеке, в железнодорожных и авиа кассах продажи билетов.
* *Информационно-решающие* *системы* осуществляют все операции перера­ботки информации по определенному алгоритму. Среди них можно провести классифика­цию по степени воздействия выработанной конечной информации на процесс принятия решений и выделить два подкласса: *управляющие и советующие*.
	+ *Управляющие* *информационные системы* вырабатывают информацию, на основании которой человек прини­мает решение (ЛПР). Для этих систем характерен тип задач расчетного характера и обработка больших объемов данных. Примером могут служить вышеприведенная система управления производством, а также система бухгалтерского учета и др.
	+ *Советующие* *информационные системы* вырабатывают информацию, которая принимается человеком к све­дению и не превращается немедленно в серию конкретных действий. Эти системы облада­ют более высокой степенью интеллекта, так как для них характерна обработка знаний, а не данных.

К управляющим и советующим ИС относятся ЭИС.

*По характеру обрабатываемых данных* выделяют информационно-справочные системы (ИСС) и системы обработки данных (СОД). ИСС выполняют поиск информации без ее обработки. СОД осуществляют как поиск, так и обработку информации. К СОД относятся:

* Ориентированные на оперативную обработку данных (транзакций) (onLine Transaction Processing - OLTP);
* Ориентированные на статическую аналитическую обработку данных; (Decision Support System - DSS);
* Ориентированную аналитическую оперативную обработку данных (OnLine Analytical Processing - OLAP).

*По признаку структурированности задач* ИС классифицируются на ИС для решения структурированных (формализованных), неструктурированных (неформализованных), слабо или частично структурированных задач.

 *Структурированная (формализуемая)* задача — задача, где известны все ее элементы и взаимосвязи между ними. В структурированной задаче удается выразить ее содержание в форме мате­матической модели, имеющей точный алгоритм решения. Подобные задачи обычно прихо­дится решать многократно, и они носят рутинный характер. Целью использования информационной системы для решения структурированных задач является полная автома­тизация их решения. Роль человека сводится к подготовке входной информации, ее выверке, и анализу произведенных расчетов.

Пример. Реализация задачи расчета за­работной платы.

*Неструктурированная (неформализуемая)* задача — задача, в которой невозможно выделить элементы и установить между ними связи. Решение неструктурированных задач из-за невозможности создания матема­тического описания и разработки алгоритма связано с большими трудностями. Решение в таких случаях принимается человеком (ЛПР) из эвристических соображений на основе своего опыта и, возмож­но, косвенной информации из разных источников.

В практике работы любой организации существует сравнительно немно­го полностью структурированных или совершенно неструктурированных задач. О большин­стве задач можно сказать, что известна лишь часть их элементов и связей между ними. Такие задачи называются *частично структурированными.* В этих условиях можно создать информационную систему, в которой большую роль играют опыт и знания ЛПР.

В соответствии с классификацией, выполненной консультантами компании Deloitte & Touche, информационные системы подразделяются *по степени интеграции* на:

* Локальные - чисто учетные, позволяют автоматизировать одну или несколько функций предприятия, но не дают целостной картины для управления, стоимостью от 5 до 50 тыс.долларов.
* Малые интегрированные системы, обеспечивающие комплексный учет и управление финансами, стоимостью от 50 до 300 тыс.долларов.
* Средние интегрированные системы, обеспечивающие управление производством, хотя учетные задачи в таких системах остаются важными. Их стоимость -от 200 до 500 тыс.долларов.
* Крупные интегрированные системы, обеспечивающие управление сложными финансовыми потоками, трансферными ценами, выполнение консолидации информации. Их стоимость - свыше 500 тыс.долларов.

Все системы можно разделить на два больших класса: финансово-управленческие и производственные системы.

Финансово-управленческие системы включают подклассы локальных и малых интегрированных систем. Такие системы предназначены для ведения учета по одному или нескольким направлениям (бухгалтерия, сбыт, склады, учет кадров и т.д.). Системами этой группы может воспользоваться практически любое предприятие, которому необходимо управление финансовыми потоками и автоматизация учетных функций. Системы этого класса по многим критериям универсальны, хотя зачастую разработчиками предлагаются решения отраслевых проблем, например особые способы начисления налогов или управление персоналом с учетом специфики регионов. Универсальность приводит к тому, что цикл внедрения таких систем невелик, иногда можно воспользоваться «коробочным» вариантом, купив программу и самому установив ее на персональном компьютере.

Производственные системы включают подклассы средних и крупных интегрированных систем. Эти системы в первую очередь предназначены для управления и планирования производственного процесса. Учетные функции, хотя и глубоко проработаны, выполняют вспомогательную роль, и порой невозможно выделить модуль бухгалтерского учета, так как информация в бухгалтерию поступает автоматически из других модулей. Производственные системы значительно более сложны в установке (цикл внедрения может занимать от 6—9 месяцев до полутора лет и более). Это обусловлено тем, что система покрывает потребности всего производственного предприятия, что требует значительных совместных усилий сотрудников предприятия и поставщика программного обеспечения.

Производственные системы по многим параметрам значительно более жесткие, чем финансово-управленческие. Производственное предприятие должно в первую очередь работать как хорошо отлаженные часы, где основными механизмами управления являются планирование и оптимальное управление производственным процессом, а не учет количества счетов-фактур за период. Эффект от внедрения производственных систем чувствуется на верхних эшелонах управления предприятием, когда видна вся взаимосвязанная картина работы, включающая планирование, закупки, производство, запасы, продажи, финансовые потоки и многие другие аспекты.

При увеличении сложности и широты охвата функций предприятия системой возрастают требования к технической инфраструктуре и компьютерной платформе. Все без исключения производственные системы разработаны с помощью баз данных. В большинстве случаев используется технология клиент-сервер, которая предполагает разделение обработки данных между выделенным сервером и рабочей станцией. Технология клиент-сервер оправдывает себя при обработке больших объемов данных и запросов, так как позволяет оптимизировать интенсивность передачи данных по компьютерной сети.

*Виды обеспечения информационных систем*

Как правило, ИС имеют сложную структуру, используют ресурсы нескольких категорий, и состоят из отдельных частей, называемых подсистемами. *Подсистема*- это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения. В этом случае говорят о *структурном признаке* классификации, а подсистемы называют обеспечивающими.

Подсистемы осуществляют обеспечение: *техническое, математическое, информационное, программное, лингвистическое, организационное, правовое, и эргонометрическое.*

*Техническое обеспечение*- комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы

Комплекс технических средств составляют:

компьютеры любых моделей;

устройства сбора, накопления и вывода информации;

сетевые устройства;

эксплуатационные материалы и др.

*Математическое и программное обеспечение* - совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.

К средствам математического обеспечения относятся:

средства моделирования процессов управления;

типовые задачи управления;

методы математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и др.

В состав программного обеспечения входят: системное программное обеспечение (системные программы); прикладное программное обеспечение (прикладные программы); Инструментальное обеспечение (инструментальные системы).

Более подробно программное обеспечение будет рассмотрено в лекции 5.

Важным элементом программного обеспечения является *техническая документация,* содержащая описание задач, экономико-математическую модель задачи, перечень программных модулей, алгоритм программы, список используемых обозначений, контрольные примеры. Основные компоненты технической документации, как правило, включаются во встроенную справку к программному обеспечению.

*Информационное обеспечение*- совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных. Назначение подсистемы информационного обеспечения состоит в своевременном формировании и выдаче достоверной информации для принятия управленческих решений**.**

*К лингвистическому обеспечению ИС*относится естественные и искусственные языки, а также средства их лингвистической поддержки: словари лексики естественных языков, тезаурусы (специальные словари основных понятий языка, обозначаемых отдельными словами или словосочетаниями, с определенными семантическими отношениями между ними) предметной области, переводные словари и др.

*Организационное обеспечение* - совокупность методов и средств, регламентирующих взаимодействие работников с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

Организационное обеспечение реализует следующие функции:

анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться ИС, и выявление задач, подлежащих автоматизации;

подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование и внедрение ИС и технико-экономическое обоснование ее эффективности;

разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

 Следит за работоспособностью техники (профилактика, ремонт).

*Правовое обеспечение* - совокупность правовых норм, определяющих создание, юридический статус и функционирование ИС, регламентирующих порядок получения, преобразования и использования информации.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности. В состав правового обеспечения входят законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти. В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

*Эргонометрическое обеспечение*

Эргономика (от греч. ergon работа и nomos закон) - научно-прикладная дисциплина, занимающаяся изучением и созданием эффективных систем, управляемых человеком.

Эргономика - отрасль науки, изучающая человека (или группу людей) и его (их) деятельность в условиях производства с целью совершенствования орудий, условий и процесса труда.
 Основной объект исследования эргономики - системы человек-машина. Эргономика - дисциплина, изучающая движение человека в процессе производственной деятельности, затраты его энергии, производительность и интенсивность при конкретных видах работ. Эргономика исследует не только анатомические и физиологические, но также и психические изменения, которым подвергается человек во время работы. Результаты эргономических исследований используются при организации рабочих мест, а также в промышленном дизайне.
 Эргономика - отрасль междисциплинарная, черпающая знания, методы исследования и технологии проектирования из следующих отраслей человеческого знания и практики:

Инженерная психология

Психология труда, теория групповой деятельности, когнитивная психология

Гигиена и охрана труда, научная организация труда

Антропология, антропометрия

Медицина, анатомия и физиология человека

Теория проектирования

Теория управления

### 1.3 Корпоративные информационные системы. Принципы организации корпоративных информационных систем.

КИС- это информационная система, поддерживающая оперативный и управленческий учет на предприятии и предоставляющая информацию для оперативного принятия управленческих решений.

Главной задачей такой системы является информационная поддержка производственных, административных и управленческих процессов (далее - бизнес-процессов), формирующих продукцию или услуги предприятия.

Основное назначение корпоративных систем - своевременное предоставление непротиворечивой, достоверной и структурированной информации для принятия управленческих решений.

КИС создаются с учетом того, что они должны осуществлять согласованное управление данными в пределах предприятия (организации), координировать работу отдельных подразделений, автоматизировать операции по обмену информацией как в пределах отдельных групп пользователей, так и между территориально удаленными подразделениями. Основой для построения таких систем служат локальные вычислительные сети.

КИС имеют следующие характерные черты:

1. охват большого числа задач управления предприятием;

2. детальная разработка обобщенной модели документооборота предприятия с учетом внутренних связей документов и реализация функций системы производной междокументных связей;

3. наличие встроенных инструментальных средств, позволяющих пользователю самостоятельно развивать возможности системы и адаптировать ее под себя;

4. развитая технология объединения и консолидация данных удаленных подразделений.

Так же КИС характеризуются в первую очередь наличием корпоративной БД. Под корпоративной БД понимают БД, объединяющую в том или ином виде все необходимые данные и знания об автоматизируемой организации. Создавая КИС, разработчики пришли к понятию интегрированных БД, в которых реализация принципов однократного ввода и многократного использования информации нашла наиболее концентрированное выражение.

### 1.4. Корпоративные информационные технологии. Технологии клиент/сервер. Управление распределенными вычислениями.

Корпоративные информационные технологии - это технологии, ориентированные на коллективную обработку, сбор, накопление, хранение, поиск и распространение информации в масштабах предприятия.

Самой простой для реализации хранения данных является их централизованная организация, при которой на одном сервере находится единственная копия базы данных. Все операции с базой данных обеспечиваются этим сервером. Доступ к данным выполняется с помощью удаленного запроса или удаленной транзакции. При такой организации хранения информации легко обеспечить корпоративную политику доступа к данным, обеспечить их надежную защиту, регулярное архивирование, и так далее.

В настоящее время на предприятиях повсеместно используются персональные компьютеры, соединенные каналами связи, которые стоят на рабочих местах, т.е. на местах возникновения и использования информации. Это предоставляет возможность распределить информационные и аппаратные ресурсы по отдельным функциональным сферам деятельности, и изменить технологию обработки данных в направлении децентрализации.

Распределенная обработка данных заключается в том, что пользователь и его прикладные программы (приложения) получают возможность работать со средствами, расположенными в рассредоточенных узлах сетевой системы.

Преимущества распределенной обработки данных:

 большое число взаимодействующих между собой пользователей, выполняющих функции сбора, регистрации, хранения, передачи и выдачи информации;

 снятие пиковых нагрузок с централизованной базы данных путем распределения обработки и хранения локальных баз данных на разных ЭВМ;

 обеспечение доступа информационного работника к вычислительным ресурсам сети ЭВМ;

 обеспечение симметричного обмена данными между удаленными пользователями.

Корпоративные ИТ должны обеспечить централизованную и распределенную обработку данных, доступ пользователей и прикладных задач к централизованным и распределенным БД и знаний, обеспечивать эффективную балансировку загрузки системы в целом**.**

 Система централизованной обработки данных

**.**Система распределенной обработки данных

Существует схема, объединяющая достоинства централизованной и распределенной систем. Эта технология называется ─ технология "клиент-сервер".

Основными элементами этой технологии являются клиенты, серверы и соединяющая их сеть. Серверы предоставляют ресурсы, а клиенты пользуются ими.

Сервер - объект, предоставляющий услуги другим объектам по их запросам. Здесь объект может выступать либо как элемент аппаратуры, предоставляющий совместно-используемый сервис в сетевой среде, либо как программный компонент, предоставляющий общий функциональный сервис другим программным компонентам. И в том и в другом случае сервисная функция обеспечивается комплексом программ.

Основные функции сервера:

1.обслуживание запросов к совместно используемым ресурсам;

2. управление приложениями и данными;

3. обработка транзакций;

4. коммуникации;

5. вычисления.

Объект, который вызывает сервисную функцию, называется клиентом (им может быть программа или пользователь). Его функции:

1. презентация, вывод;

2. взаимодействие с пользователем;

3. логика приложения;

4. формулировка запросов.

Основная идея технологии "клиент-сервер" заключается в том, чтобы серверы расположить на более мощных машинах, а приложения клиентов -на менее мощных машинах.

Работа клиентов с базой данных основана не на физическом дроблении данных, а на логическом, т.е. сервер отправляет клиентам не полную копию базы, а только логически необходимые порции, тем самым сокращая трафик сети (поток сообщений в сети). В технологии клиент-сервер программы клиента и его запросы хранятся отдельно от СУБД. Сервер обрабатывает запросы клиентов, выбирает необходимые данные из БД, посылает их клиентам по сети, производит обновление информации, обеспечивает целостность и сохранность данных.

Различают режимы удаленного узла и дистанционного управления. В режиме удаленного узла основные процедуры приложения исполняются на клиенте (local node), а с сервером (remote node) связь используется для пересылки файлов. Дистанционное управление применяют при выполнении вычислительного процесса на сервере. При этом клиент используется только для интерфейса с пользователем и передачи команд управления, а основные процедуры приложения исполняются на удаленном узле (сервере).

Системы распределенных вычислений основаны на режиме дистанционного управления. Поэтому в сетях распределенных вычислений должны быть выделены серверы приложений.

При организации распределенных вычислений решаются вопросы размещения функций по узлам сети. Различают четыре модели распределенных вычислений:

файловый сервер (FS - File Server);

доступ к удаленным данным (RDA - Remote Data Access);

сервер баз данных (DBS - Data Base Server);

сервер приложений (ApS - Application Server).

В модели FS информация хранится на файловом сервере, а обработка производится на клиенте. Недостатком модели FS является перегрузка сети из-за необходимости пересылать файлы с сервера на клиента для вычисления и с клиента на сервер после вычисления полностью.

В модели RDA, как и в модели FS, информация хранится на сервере, а обработка производится на клиенте. Но файлы пересылаются по сети не полностью, а только необходимая для вычислений информация, отобранная в результате выполнения запроса на языке SQL.

Дальнейший переход к системе распределенных вычислений приводит к перемещению прикладного программного обеспечения (ПО) или его части на специальный сервер или на сервер БД, т.е. реализуются двух- и трехзвенные схемы.

DBS - двухзвенная структура дистанционного управления, основана на разделении прикладных процедур на две части: индивидуальные для каждого пользователя и общие для многих задач. В этой структуре под приложением понимают совокупность именно общих процедур. Эти процедуры обычно написаны на SQL и сохраняются в специальном словаре БД. В альтернативных вариантах (например, в RDA) все прикладные процедуры включаются в прикладные программы, и, следовательно, при необходимости их изменения приходится модифицировать практически все прикладное ПО.

ApS - модель, известная также под названием "трехзвенная схема", или "монитор транзакций". В ней имеют место связи как между терминалом пользователя и приложением, так и между приложением и СУБД.

### 1.5. Структура корпоративной информационной системы. Требования к КИС.

Современные банки, предприятия и организации представляют собой совокупность подразделений, филиалов, отделов и офисов, обменивающихся между собой информацией и выполняющих отдельные части общей работы.

Любая организация - это совокупность взаимодействующих элементов (подразделений), каждый из которых может иметь свою структуру. Элементы связаны между собой функционально, т.е. они выполняют отдельные виды работ в рамках единого бизнес-процесса, а также информационно, обмениваясь документами, факсами, письменными и устными распоряжениями и т.д. Кроме того, эти элементы взаимодействуют с внешними системами, причем их взаимодействие может быть как информационным, так и функциональным. Такая ситуация справедлива практически для всех организаций, каким бы видом деятельности они не занимались (органы государственного управления, банки, промышленные предприятия, коммерческие фирмы и т.д.).

Такой общий взгляд на организацию позволяет сформулировать некоторые общие принципы построения корпоративных информационных систем, т.е. информационных систем в масштабе всей организации:

1. информационная модель - представляющая собой отражение реальной информационной базы предприятия и описывающая все существующие информационные потоки, совокупность правил и алгоритмов функционирования информационной системы;

2. техническое обеспечение (суперкомпьютеры, имеющие перспективные архитектуры и технологии организации вычислительного процесса);

3. средства коммуникации (сетевые компьютерные технологии, технологии Internet/Intranet, технологии клиент - сервер);

4. системное и сетевое программное обеспечение, обеспечивающее работу коммуникационных средств;

5. прикладное программное обеспечение, необходимое для выполнения прикладных задач в каждом подразделении банка;

6. средства обеспечения безопасности (разграничение доступа к ресурсам, обеспечение надежности функционирования корпоративной системы в целом).

*Требования к КИС*

1. КИС создается на длительный срок эксплуатации, поэтому, как любая информационная система с продолжительным циклом жизни, она должна удовлетворять очевидному требованию: *информационная среда должна быть гибкой, легко модифицируемой, расширяемой, простой в управлении и сопровождении*.

2. КИС должна быть открытой и постоянно пополняться свежей информацией, идеями и т.д. из внешних источников.

3. КИС должна базироваться на централизованной сетевой базе данных, способствующей внутренней структуризации  корпоративного информационного ресурса. В свою очередь, сетевые средства телекоммуникаций должны обеспечивать всем структурным подразделениям быстрый и эффективный распределенный доступ к корпоративному хранилищу данных.

4. Логическая модель данных должна обеспечивать всестороннюю структуризацию, упорядочивание и классификацию сохраняемой в базе данных информации, для чего разработчики КИС должны использовать самые разные групповые и семантические классификационные признаки, например, принадлежность информации подразделению, пользователю, другим содержательным атрибутам.

5. Корпоративный банк данных должен обслуживаться дистанционно средствами распределенного административного интерфейса КИС. Это позволяет, с одной стороны, сохранить локальный характер управления информацией, с другой стороны, направить кооперативные усилия всего коллектива на формирование единого непротиворечивого информационного ресурса.

6. КИС включает механизмы обратной связи, которые обеспечивают резонансный, положительный эффект от кооперативных усилий всех структурных подразделений по созданию и сопровождению корпоративного информационного ресурса.

## Тема 2. Информационные ресурсы корпоративных информационных систем

1. Источники информации в информационной системе. Информационные модели объекта управления. Информационные массивы и потоки.

2. Информационное обеспечение корпоративных информационных систем.

3. Информационные ресурсы. Роль информационных ресурсов в управлении экономикой. Информационные ресурсы Республики Беларусь.

### 2.1 Источники информации в информационной системе. Информационные модели объекта правления. Информационные массивы и потоки.

От решений, которые принимает руководитель, в большой степени зависит успех предприятия на рынке. Очевидно, что принятие эффективных управленческих решений, кроме опоры на собственный опыт и, иногда, интуицию, требует поиска и анализа дополнительной объективной информации, иначе безошибочность выбора поведения предприятия в проблемной ситуации будет под большим сомнением, что, в свою очередь, ставит под вопрос  и успешность работы предприятия в целом.

Можно классифицировать всю бизнес-информацию двумя способами. Классификация первым способом предполагает, что информация может быть либо первичной, полученной в результате исследования или анализа, инициированного фирмой, либо вторичной, полученной из каких-то уже имеющихся источников. Второй способ подразделяет информацию на внутреннюю и внешнюю по отношению к фирме. Вторичные источники можно классифицирует по характеру доступа к ним. Эти источники могут быть:

публичными, доступными для любого исследователя;

частными, составляющими собственность определенной компании или института (но с возможностью доступа к ним за плату);

подписными, представляющими собой гибрид публичных и частных источников, когда информация находится в чьей-то собственности, но постоянно обновляется и становится доступной для определенного ограниченного круга подписчиков.

Источники информации можно классифицировать по стратегиям поиска. Стратегии могут быть либо официальными, использующими специализированных поставщиков информации, либо неофициальными, использующими различные каналы; они также могут быть активными (когда ищут источники информации) или пассивными (анализ информации из уже известных источников). Комбинация нескольких таких стратегий может быть вполне достаточной, но это зависит от объекта.

При поиске источников информации особое внимание нужно уделять таким вопросам, как стоимость и конкретность получаемой информации, надежность и гарантии достоверности информации. К сожалению, имеется прямая зависимость (причем обычно очень тесная) между степенью конкретности информации и стоимостью ее получения. Необходима оценка надежности информации (с заданием допустимой погрешности); она должна включать источник, срок, в течение которого информация остается актуальной, и ее анализ. Репутация источника — это одно, а использование доказательств, подтверждающих ее, или “триангуляция” информации, — совсем другое.

Приведем несколько наиболее распространенных источников бизнес-информации:

правительственные учреждения;

библиотеки;

торговые ассоциации;

компании, занимающиеся частными исследованиями и информацией;

газеты и журналы;

службы бизнес-информации;

базы данных в режиме онлайн.

Некоторые источники стоит прокомментировать. Правительственные учреждения, как государственные, так и надгосударственные, могут служить хорошим источником необработанных данных, особенно рыночных и макроэкономических, а также информации, касающейся регулирования. Однако часто эти данные нужно интерпретировать или анализировать. Некоторые правительственные учреждения пытаются сами сделать анализ; например, посольства Великобритании за границей предоставляют отчеты об исследованиях рынков заинтересованным компаниям, но качество их бывает разным, а иногда отчеты немногим отличаются от простого перечисления названий и адресов. В том, что касается экспортных рынков, торговые ассоциации зачастую являются более полезным источником.

Информационные технологии увеличили возможности доступа к первичным источникам информации внутри компании: к отчетам о продажах, производственным отчеты и т. д.. Очевидно, что качество информации зависит от качества информационной системы и профессионализма людей, отвечающих за входные данные.

Получая какую-либо информацию из окружающей среды, человек определенным образом ее просеивает, отбрасывая несущественную, случайную информацию и оставляя только важную для решаемой им задачи. Любой рассматриваемый объект или явление независимо от его материальности или идеальности имеет некоторые характерные для него черты, свойства, качества. Например, тело как материальный объект имеет геометрические размеры (длину, ширину, высоту), вес, цвет и т. д., а исторические события характеризуются датой и местом, где они произошли. Такие *характерные, неотъемлемые* черты, свойства, качества принято называть*атрибутами*объектов, явлений. Вообще говоря, объект или явление может иметь очень большое количество атрибутов (десятки, сотни тысяч и более). И далеко не все из них существенны, важны для рассматриваемой задачи. Например, мы ожидаем на остановке трамвай номер 20. Мы смотрим на приближающийся трамвай и видим, что трамвай состоит из трех вагонов, что он выкрашен в красный и белый цвета, что водитель трамвая — женщина и что трамвай имеет номер 22. Неосознанно обрабатывая полученную информацию, мы, как правило, обращаем внимание только на то, что нас интересует, а именно на номер трамвая, а все остальные атрибуты отбрасываем как не имеющие значения для решаемой задачи. Таким образом, вместо реального объекта (трамвая) в нашем сознании формируется его образ, *модель***,** лишенная всех несущественных подробностей и содержащая только нужную в данной ситуации информацию.

Моделью называется материальный или идеальный образ некоторой совокупности реальных объектов или явлений, полученный отбрасыванием всех несущественных и концентрацией внимания только на некоторых важнейших с точки зрения решаемой задачи атрибутах рассматриваемых предметов или явлений.

При решении задач в различных областях деятельности приходится строить различные модели. В информатике рассматриваются в основном *информационные* и *математические модели***.** Рассмотрим примеры информационных моделей.

*Информационная модель личности.* На каждого сотрудника какого-либо предприятия или учреждения в отделе кадров заводится личное дело, в котором, в частности, находится личный листок по учету кадров. В этом документе отражаются такие атрибуты сотрудников, как фамилия, имя и отчество, дата рождения, пол, образование, домашний адрес и т. д. А такие атрибуты, как цвет глаз, рост, вес, в личном листке никак не отражаются. Можно считать, что этот документ представляет собой информационную модель личности сотрудника учреждения. В этой модели отражены только значимые для отдела кадров атрибуты сотрудников. Если же рассмотреть ситуацию, когда создается информационная модель личности преступника, разыскиваемого органами правопорядка, то незначимые ранее атрибуты - цвет глаз, рост и вес — теперь могут стать существенными, а, скажем, образование и точная дата рождения — несущественными.

*Информационная модель печатного издания.* В библиотеке на каждое печатное издание заводится библиографическая карточка. В ней отражаются инвентарный и каталожные номера, название, фамилия автора или авторов, год и место издания, том, номер и т. д. Все это вместе взятое является информационной моделью печатного издания. Наличие или отсутствие суперобложки, формат (размер) издания, качество бумаги в этой модели — несущественные атрибуты, и поэтому они отбрасываются. С другой стороны, при определении цены издания для его реализации через торговую сеть эти атрибуты становятся важными, и нужно строить другую модель печатного издания.

*Итак, один и тот же объект, одно и то же явление, рассматриваемые с различных точек зрения, могут иметь различные информационные модели.*

Отвлечение от несущественных деталей, о котором шла речь выше, принято называть *абстрагированием*. Таким образом, абстрагирование является одним из важнейших инструментов при построении модели какой-либо предметной области. Естественно, что при абстрагировании осуществляется определенное огрубление реальной действительности. Однако концентрация внимания на наиболее важных аспектах, атрибутах позволяет выявить определяющие свойства, закономерности и, следовательно, понять сущность изучаемого объекта, явления. Наличие *адекватной* модели, то есть модели, верно отображающей важнейшие особенности реальных объектов или явлений, позволяет спрогнозировать поведение объекта в той или иной ситуации, описать процесс развития явления во времени, вовремя получить нужную информацию (например, узнать время отправления транспортного средства или же приобрести на него билет и т. д.). Построение модели является наиболее важным, наиболее сложным и наиболее творческим этапом при изучении любых объектов или явлений.

*Математическме модели.* То обстоятельство, что закономерности, которым подчиняются процессы управления, являются общими для объектов управления любой физической природы, позволяет рассмотреть общую структуру и дать общее математическое описание процесса управления.

Обозначим через  переменную, определяющую состояние объекта управления. Иногда она является одномерной или скалярной величиной. В большинстве случаев для описания объекта управления требуется не одна, а несколько переменных . В экономике это могут быть производственные мощности или ресурсы отдельных отраслей промышленности;

Во всех рассмотренных случаях состояние объекта управления будет описываться многомерной, т. е. векторной переменной , компонентами которой будут величины : . Переменную  будем далее называть *переменной*или *вектором*состояния объекта управления.

Величины  могут изменяться непрерывно в некотором диапазоне значений или принимать конечное множество значений. В последнем случае величина  будет также принимать конечное множество значений, и ее -е значение будем обозначать через .

Тогда множество  будет представлять собой *пространство возможных состояний объекта управления***.** Иногда пространство  называют *пространством решений***,** подчеркивая тем самым, что выбор некоторого  представляет собой возможное решение задачи управления.

Если величины  могут изменяться непрерывно, т. е. принимают бесконечное множество значений, то пространство возможных состояний системы  будет бесконечным множеством. Однако и в этом случае на значения  накладываются ограничения.

Часто некоторые или все переменные  удовлетворяют условию неотрицательности , что оказывается весьма удобным при численном решении уравнений, описывающих процесс управления. Кроме того, в экономических задачах величины не могут быть отрицательными по своему физическому смыслу (затраты, выпуск продукции, объемы перевозимых товаров, размещенные различным образом суммы денег и т. п.).

Состояние объекта управления может зависеть от множества неконтролируемых или не полностью контролируемых факторов, определяемых совокупностью внешних условий, в которых находится объект управления.

Таким образом, для создания математической модели управления процессом, необходимо собрать интересующие нас данные об этом процессе ─ количественные характеристики процесса, и составить математические выражения (уравнения, функции), выражающие взаимосвязи между этими характеристиками.

*Информационные потоки* — это физическое перемещение информации от одного сотрудника предприятия к другому или от одного подразделения к другому. Система информационных потоков — совокупность физических перемещений информации, дающая возможность осуществить какой-либо процесс, реализовать какое-либо решение. Наиболее общая система информационных потоков — это сумма потоков информации, которая позволяет вести предприятию финансово-хозяйственную деятельность.

Информационные потоки обеспечивают нормальную работу организации. Целью работы с информационными потоками является оптимизация работы предприятия.

Построение схем информационных потоков, позволяющих выявить объемы информации и провести ее детальный анализ, обеспечивает:

исключение дублирующей и неиспользуемой информации;

классификацию и рациональное представление информации.

*Схемы информационных потоков* отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Информация в информационных потоках должна отвечать следующим требованиям:

своевременность, т.е. информация по затратам, выручке, прибыли должна поступать тогда, когда еще имеет смысл ее анализировать;

достоверность;

релевантность, т.е. информация должна помогать принимать решения;

полезность (эффект от использования информации должен перекрывать затраты на ее получение);

полнота, т.е. не должно быть упущений;

понятность, т.е. информация не должна требовать «расшифровки»;

регулярность поступления.

Информационный *массив* - совокупность зафиксированной информации, предназначенная для хранения и использования и рассматриваемая как единое целое. Информация может быть зафиксирована в виде публикаций, отчетов, электронных записей, микрокопий и т.д. Обычно на предприятиях и в учреждениях информационные массивы формируются по функциональному признаку.

### 2.2 Информационное обеспечение корпоративных информационных систем.

*Информационное обеспечение*– совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Информационное обеспечение ИС является средством для решения следующих задач:

однозначного и экономичного представления информации в системе (на основе кодирования объектов);

организации процедур анализа и обработки информации с учетом характера связей между объектами (на основе классификации объектов);

организации взаимодействия пользователей с системой (на основе экранных форм ввода-вывода данных);

обеспечения эффективного использования информации в контуре управления деятельностью объекта автоматизации (на основе унифицированной системы документации).

Информационное обеспечение ИС включает два комплекса: внемашинное информационное обеспечение (классификаторы технико-экономической информации, документы, методические инструктивные материалы) и внутримашинное информационное обеспечение (макеты/экранные формы для ввода первичных данных в ЭВМ или вывода результатной информации, структуры информационной базы: входных, выходных файлов, базы данных). Под электронными формами документов понимается не изображение бумажного документа, а изначально электронная (безбумажная) технология работы; она предполагает появление бумажной формы только в качестве твердой копии документа.

К недостаткам электронных документов можно отнести неполную юридическую проработку процесса их утверждения или подписания. Технология обработки электронных документов требует использования специализированного программного обеспечения — программ управления документооборотом, которые зачастую встраиваются в корпоративные ИС.

К информационному обеспечению предъявляются следующие общие требования:

информационное обеспечение должно быть достаточным для поддержания всех автоматизируемых функций объекта;

для кодирования информации должны использоваться принятые у заказчика классификаторы;

для кодирования входной и выходной информации, которая используется на высшем уровне управления, должны быть использованы классификаторы этого уровня;

должна быть обеспечена совместимость с информационным обеспечением систем, взаимодействующих с разрабатываемой системой;

формы документов должны отвечать требованиям корпоративных стандартов заказчика (или унифицированной системы документации);

структура документов и экранных форм должна соответствовать характеристикам терминалов на рабочих местах конечных пользователей;

графики формирования и содержание информационных сообщений, а также используемые аббревиатуры должны быть общеприняты в этой предметной области и согласованы с заказчиком;

в ИС должны быть предусмотрены средства контроля входной и результатной информации, обновления данных в информационных массивах, контроля целостности информационной базы, защиты от несанкционированного доступа.

.

### 2.3 Информационные ресурсы. Роль информационных ресурсов в управлении экономикой. Информационные ресурсы Республики Беларусь.

 Информационные ресурсы – это документы и массивы документов в информационных системах (библиотеках, архивах, фондах, банках данных, депозитариях, музейных храненьях и др.).

В течение всей предшествующей XX в. истории развития человеческой цивилизации основным предметом труда оставались материальные объекты. Деятельность за пределами материального производства и обслуживания, как правило, относилась к категории непроизводительных затрат. Экономическая мощь государства измерялась его материальными ресурсами. Еще в конце 70-х годов председатель программы по формированию политики в области информационных ресурсов, профессор Гарвардского университета А. Оеттингер писал, что наступает время, когда информация становится таким же основным ресурсом, как материалы и энергия, и, следовательно, по отношению к этому ресурсу должны быть сформулированы те же критические вопросы: кто им владеет, кто в нем заинтересован, насколько он доступен, возможно ли его коммерческое использование? Президент Академии наук США Ф. Хендлер сформулировал эту мысли следующим образом: “Наша экономика основана не на естественных ресурсах, а на умах и на применении научного знания”. В настоящее время идет борьба за контроль над наиболее ценными из всех, известных до настоящего времени ресурсов - национальными информационными ресурсами. “Мы идем в другие страны не для того, чтобы воспользоваться преимуществами более низких издержек. Мы внедряемся туда потому, что там есть интеллектуальные резервы, и мы должны их перехватить, для того, чтобы успешно конкурировать”.

В настоящее время на многих предприятиях существует, наряду с другими, общая проблема – проблема управления информацией. Руководству предприятия приходится оперировать огромным количеством информации и принимать своевременные и важные решения. От степени информированности руководителя, от скорости поступления актуальной информации, от степени доступа к «качественной» информации зависит своевременное принятие эффективных управленческих решений. Так, например, на основе экономических данных о поставках материальных запасов, для обеспечения бесперебойного их отпуска в производство, можно обосновать необходимость привлечения кредитных ресурсов и принять соответствующее управленческое решение. Или, наоборот, отменить аналогичное решение, если ориентироваться на минимальный запас материалов с целью высвобождения ресурсов и более производительного использования высвободившихся средств. При этом учитываются и сопоставляются все возможные расходы (плата за кредит, расходы на содержание материалов) и доходы (от непрерывного выпуска продукции и своевременных расчетов с покупателями).

*Унифицированные системы документации* создаются на государственном, отраслевом и региональном уровнях. Главная цель – это обеспечение сопоставимости показателей различных сфер общественного производства. Разработаны стандарты, где устанавливаются требования:

к унифицированным системам документации;

к унифицированным формам документов различных уровней управления;

к составу и структуре реквизитов и показателей;

к порядку внедрения, ведения и регистрации унифицированных форм документов.

В законе РБ «Об информатизации» дано следующее определение информационного ресурса: информационный ресурс - организованная совокупность документированной информации, включающая базы данных и знаний, другие массивы информации в информационных системах.

Совокупность документированной информации, включая базы данных и знаний, организованной по определенным принципам и тематической направленности и используемой субъектами правоотношений в своей деятельности, создает информационные ресурсы.

 Информационные ресурсы, выступающие на рынке как товар в виде информационной продукции, могут быть объектами товарных отношений.

 Информационные ресурсы могут иметь государственное значение или относиться к категории, имеющей значение только для юридических и физических лиц.

Информационные ресурсы, обеспечивающие суверенитет и хозяйственную самостоятельность Республики Беларусь, характеризующие ее экономическое, социальное и оборонное развитие, являющиеся ресурсами государственного значения, относятся к республиканской собственности.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от28 Августа 2000 г. №1344 «О государственной регистрации информационных ресурсов**»** обязательной государственной регистрации подлежат информационные ресурсы, созданные за счет средств государства, а также информационные ресурсы, созданные не за счет средств государства, имеющие государственное значение и не содержащие сведений, отнесенных в установленном порядке к государственной тайне. Другие информационные ресурсы могут регистрироваться на добровольной основе.

Государственной регистрации подлежат информационные ресурсы, представленные в форме баз данных, баз знаний, банков данных, а также в иной форме, дающей возможность их обработки с помощью электронно-вычислительной техники (информационные массивы).

Информационные ресурсы, содержащие сведения ограниченного распространения, подлежат регистрации и дальнейшему распространению сведений о них в соответствии с действующими нормативными правовыми актами с соблюдением требований законодательства в области защиты информации;

Активными информационными ресурсами является та часть национальных ресурсов, которую составляет информация, доступная для автоматизированного поиска, хранения и обработки: формализованные и законсервированные на машинных носителях в виде работающих программ профессиональные знания и навыки, текстовые и графические документы, а также любые другие содержательные данные, потенциально доступные на коммерческой основе пользователям национального парка компьютеров.

Есть основания предполагать, что отношение объема активных информационных ресурсов к общему объему национальных информационных ресурсов становится одним из существенных экономических показателей, характеризующих эффективность использования этих важнейших информационных ресурсов.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27 декабря 2002 г. № 1819 во исполнение поручения Президента Республики Беларусь от 27 мая 2002 г. № 09/540-20 принята государственная программа информатизации Республики Беларусь на 2003-2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь».

Основной целью Программы является формирование в республике единого информационного пространства как одного из этапов перехода к информационному обществу, обеспечивающего создание условий для повышения эффективности функционирования экономики, государственного и местного управления, обеспечения прав на свободный поиск, передачу, распространение информации о состоянии экономического и социального развития общества.

Программа имеет межотраслевой характер, базируется на основных положениях Концепции государственной политики в области информатизации.

В состав Программы вошли проекты, обеспечивающие следующие основные направления развития информатизации:

создание общегосударственной автоматизированной информационной системы;

развитие телекоммуникационной инфраструктуры и создание пунктов доступа к открытым информационным системам;

развитие и совершенствование ИКТ (информационные компьютерные технологии) и формирование экспортно-ориентированной отрасли ИТ-индустрии;

совершенствование законодательной базы и системы государственного регулирования в сфере информатизации;

совершенствование деятельности государственных органов на основе использования ИКТ;

развитие процессов информатизации в секторах реальной экономики, в том числе создание системы электронной торговли и логистики;

развитие системы подготовки и переподготовки специалистов по ИКТ и квалифицированных пользователей;

содействие развитию культуры и средств массовой информации посредством внедрения ИКТ;

совершенствование системы информационной безопасности республики с учетом Концепции национальной безопасности.

##  Тема 3. Техническое обеспечение систем обработки экономической информации

Технические средства корпоративных информационных систем, их классификация

Технические средства автоматизации производственных процессов.

Системное программное обеспечение. Переносимость, масштабируемость, мобильность, режимы обработки информации и другие характеристики операционных систем. Стандарты в области операционных систем.

Операционная среда.

### 3.1 Технические средства корпоративных информационных систем, их классификация

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, предназначенных для работы информационной системы, а также соответствующая документация на эти средства и технологические процессы.

компьютеры любых моделей;

устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;

устройства передачи данных и линий связи;

оргтехника и устройства автоматического съема информации;

эксплуатационные материалы и др.

Документально оформляются :

предварительный выбор технических средств,

организация их эксплуатации,

 технологический процесс обработки данных,

 технологическое оснащение.

Можно выделить три группы документации:

общесистемная, включающая государственные и отраслевые стандарты по техническому обеспечению;

специализированная, содержащая комплекс методик по всем этапам разработки технического обеспечения;

нормативно-справочная, используемая при выполнении расчетов по техническому обеспечению;

и две основные формы организации технического обеспечения:

Централизованное техническое обеспечение; базируется на использовании в информационной системе больших ЭВМ и вычислительных центров.

Децентрализация технических средств; предполагает реализацию функциональных подсистем на персональных компьютерах непосредственно на рабочих местах.

Перспективный подход─ частично децентрализованный: организация технического обеспечения на базе распределенных сетей, состоящих из персональных компьютеров и большую машину (mainframe) в качестве сервера для хранения баз данных, общих для любых функциональных подсистем.

Классификация компьютеров

По *принципу действия* все вычислительные машины могут быть разделены на три категории:

*цифровые —* вычислительные машины дискретного действия, работающие с информацией, представленной в цифровой (дискретной) форме;

*аналоговые —* вычислительные машины непрерывного действия, работающие с информацией, представленной в аналоговой форме (в виде непрерывного ряда значений какой-либо физической величины);

• *гибридные —* вычислительные машины смешанного действия, позволяющие обрабатывать информацию, представленную как в цифровой, так и в аналоговой форме.
Классификация *в зависимости от назначения* позволяет выделить:

*универсальные электронно-вычислительные машины —* предназначены для выполнения экономических, инженерных, информационных и других задач, связанных со сложными алго­ритмами и большими объемами данных. Они характеризуются большой емкостью оперативной памяти, высокой производительностью, обширным спектром выполняемых задач (арифметических, логических, специальных) и разнообразием форм обрабатываемых данных;

*проблемно-ориентированные ЭВМ —* обладают ограниченными по сравнению с универсальными ЭВМ аппаратными и программными ресурсами и служат для решения задач, связанных с управлением технологическими процессами, регистрацией, накоплением и обработкой относительно небольших объемов данных, выполнения расчетов с относительно несложным ал­горитмом;

*специализированные ЭВМ —* служат для решения строго определенных групп задач. Высокая производительность и надежность работы обеспечивается наличием возможности специализировать их структуру.

Классификация *по размерам и функциональным возможностям* учитывает важнейшие технико-эксплуатационные характеристики компьютера, такие, как:

быстродействие;

разрядность и формы представления чисел;

номенклатура, емкость и быстродействие запоминающих устройств;

типы и пропускная способность устройств связи и сопряжения узлов;

возможность работы в многопользовательском и мультипрограммном режиме;

наличие и функциональные возможности программного обеспечения;

программная совместимость с другими типами ЭВМ;

система и структура машинных команд;

возмож­ность подключения к каналам связи и вычислительной сети;

эксплуатационная надежность и др.

Согласно перечисленным выше критериям ЭВМ делятся на следующие группы:

микроЭВМ;

малые ЭВМ;

большие ЭВМ;

суперЭВМ.

*СуперЭВМ**—* класс мощных многопроцессорных вычислительных машин с быстродействием в десятки миллиардов операций в секунду. ЭВМ этого класса представляют собой многопроцессорные вычислительные системы.

*Большие ЭВМ (mainframe)*— класс ЭВМ, предназначенных для решения научно-технических задач и задач, связанных с управлением вычислительными сетями и их ресурсами, работы в вычислительных системах с пакетной обработкой информации и большими базами данных. В последнее время наметилась тенденция использования этого класса ЭВМ в качестве больших серверов вычислительных сетей. На больших ЭВМ сейчас находится около 70% «компьютерной» информации.

*Малые ЭВМ (мини-ЭВМ)**—* класс ЭВМ, разрабатывающихся на основе микропроцессорных наборов интегральных микросхем 16, 32, 64-разрядных микропроцессоров. Компьютеры этого класса характеризуются широким диапазоном производительности в конкретных условиях применения, аппаратной реализацией большинства функций ввода-вывода информации, достаточно простой реализацией микропроцессорных и многомашинных систем, возможностью работы с форматами данных различной длины. Мини-ЭВМ ориентированы на использование в качестве управляющих вычислительных комплексов. Кроме того, они могут быть использованы для вычислений в многопользовательских вычислительных системах, системах автоматизированного проектирования и моделирования несложных объектов, в системах искусственного интеллекта.

*МикроЭВМ—* класс ЭВМ, действие которых основано на микропроцессорах. Внутри своего класса микроЭВМ делятся на универсальные и специализированные. Универсальные – многопользовательские и персональные. Специализированные – серверы и рабочие станции.

### 3.2 Технические средства автоматизации производственных процессов.

В АСУ ТП объектами управления являются технологические процессы, представляющие совокупность способов и средств проведения конкретных производственных операций по изготовлению промышленной продукции. В таких системах осуществляют контроль технологических параметров, определяющих режим и качество обработки, состояние механизмов и др. Задачей управления является оптимизация этих параметров.

 АСУ ТП характеризуется возможностью полного исключения человека из контура управления. АСУ ТП представляют собой большой класс систем. Для отдельных отраслей промышленности выделяются автоматизированные системы, учитывающие специфические особенности производства. Основной задачей АСУ ТП является получение прогноза хода технологического процесса и реализация такого плана управления, чтобы в определенный будущий момент времени состояние технологического процесса отвечало бы некоторому экстремальному значению обобщенного критерия эффективности.

Итак, автоматизация производства - это применение комплекса средств, позволяющих осуществлять производственные процессы без непосредственного участия человека, но под его контролем.

Автоматизация производственных процессов приводит к увеличению выпуска, снижению себестоимости и улучшению качества продукции.

Автоматика позволяет меньше времени тратить на контроль производственного процесса.

Промышленная автоматизация уменьшает численность обслуживающего оборудование персонала, повышает надежность и долговечность машин, дает экономию материалов, улучшает условия труда и повышает безопасность производства.

Автоматика в наше время выполняет большинство функций, требующих от человека колоссальных физических или умственных затрат, выполняя при этом требуемые действия в сотни - тысячи раз быстрее простых рабочих

Техническое обеспечение автоматизации технологических процессов включает вычислительные и управляющие устройства, средства получения информации (датчики), средства преобразования, хранения, отображения и регистрации информации, устройства передачи сигналов и исполнительные устройства.

### 3.3 Системное программное обеспечение. Переносимость, масштабируемость, мобильность, режимы обработки информации и другие характеристики операционных систем. Стандарты в области операционных систем.

*Системное ПО:* обеспечивает функционирование и обслуживание компьютера.

К системному ПО относятся:

А. операционная система – комплекс программ, предназначенных для управления всеми устройствами компьютера и для организации взаимосвязи (интерфейса) между пользователем и компьютером. Она загружается в память компьютера при его включении и остается резидентной (постоянно находящейся в оперативной памяти) во время всего сеанса работы. Примеры ОС: MS DOS, Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows XP, Windows 2000, MacOS, Unix, Linux, OS/2, BeOS. Техническое обеспечение компьютера определяет возможную операционную систему, а ОС – возможности технического обеспечения.

Б. Программы технического и сервисного обслуживания. Это программные средства контроля, диагностики и восстановления работоспособности компьютера. Примеры: антивирусные программы, программы-архиваторы, программы-оболочки: Norton Commander, например, Speedisk, и так далее.

Выделим шесть основных функций, которые выполняли классические операционные системы в процессе эволюции:

Планирование заданий и использования процессора.

Обеспечение программ средствами коммуникации и синхронизации.

Управление памятью.

Управление файловой системой.

Управление вводом-выводом.

Обеспечение безопасности

По числу одновременно выполняемых задач операционные системы можно разделить на два класса:

многозадачные (Unix, OS/2, Windows);

однозадачные (например, MS-DOS).

Многозадачная ОС, решая проблемы распределения ресурсов и конкуренции, полностью реализует мультипрограммный режим в соответствии с требованиями раздела "Основные понятия, концепции ОС". Многозадачный режим, который воплощает в себе идею разделения времени, называется вытесняющим (preemptive). Каждой программе выделяется квант процессорного времени, по истечении которого управление передается другой программе. Говорят, что первая программа будет вытеснена. В вытесняющем режиме работают пользовательские программы большинства коммерческих ОС.

По числу одновременно работающих пользователей ОС можно разделить на:

однопользовательские (MS-DOS, Windows 3.x);

многопользовательские (Windows NT, Unix).

Наиболее существенное отличие между этими ОС заключается в наличии у многопользовательских систем механизмов защиты персональных данных каждого пользователя.

Вплоть до недавнего времени вычислительные системы имели один центральный процессор. В результате требований к повышению производительности появились многопроцессорные системы, состоящие из двух и более процессоров общего назначения, осуществляющих параллельное выполнение команд. Поддержка мультипроцессирования является важным свойством ОС и приводит к усложнению всех алгоритмов управления ресурсами. Многопроцессорная обработка реализована в таких ОС, как Linux, Solaris, Windows NT, и ряде других.

Система Windows NT не является дальнейшим развитием ранее существовавших продуктов. Её архитектура создавалась с нуля с учётом предъявляемых к современной операционной системе требований. Особенности новой системы, разработанной на основе этих требований, перечислены ниже.

Стремясь обеспечить *совместимость* (compatible) новой операционной системы, разработчики Windows NT сохранили привычный интерфейс Windows и реализовали поддержку существующих файловых систем (таких, как FAT ) и различных приложений (написанных для MS-Dos, OS/2 1.x, Windows 3.x и POSIX ). Разработчики также включили в состав Windows NT средства работы с различными сетевыми средствами.

Достигнута *переносимость* (portability) системы, которая может теперь работать как на CISC, так и на RISC - процессорах. К CISC-процессорам относятся Intel - совместимые процессоры 80386 и выше; RISC-процессоры представлены системами с процессорами MIPS R4000, Digital Alpha AXP и Pentium серии P54 и выше.

*Масштабируемость* (scalability) означает, что Windows NT не привязана к однопроцессорной архитектуре компьютеров, а способна полностью использовать возможности, предоставляемые симметричными мультипроцессорными системами. В настоящее время Windows NT может функционировать на компьютерах с числом процессоров от 1 до 32. Кроме того, в случае усложнения стоящих перед пользователями задач и расширения предъявляемых к компьютерной среде требований, Windows NT позволяет легко добавлять более мощные и производительные серверы и рабочии станции к корпоративной сети. Дополнительные преимущества даёт использование единой среды разработки и для серверов, и для рабочих станций.

Windows NT имеет однородную систему *безопасности* (security) удовлетворяющую спецификациям правительства США и соответствующую стандарту безопастности В2. В корпоративной среде критическим приложениям обеспечивается полностью изолированное окружение.

*Распределённая обработка* ( distributed processing ) означает, что Windows NT имеет встроенные в систему сетевые возможности. Windows NT также позволяет обеспечить связь с различными типами хост - компьютеров благодаря поддержке разнообразных транспортных протоколов и использованию средств “клиент-сервер” высокого уровня, включая именованные каналы, вызовы удалённых процедур (RPC - remote procedure call) и Windows - сокеты.

*Надёжность и отказоустойчивость* (reliability and robustness) обеспечивают архитектурными особенностями, которые защищают прикладные программы от повреждения друг другом и операционной системой. Windows NT использует отказоустойчивую структурированную обработку особых ситуаций на всех архитектурных уровнях, которая включает восстанавливаемую файловую систему NTFS и обеспечивает защиту с помощью встроенной системы безопасности и усовершенствованных методов управления памятью.

Возможности *локализации* ( allocation) представляют средства для работы во многих странах мира на национальных языках, что достигается применением стандарта ISO Unicod ( разработан международной организацией по стандартизации ).

Благодаря модульному построению системы обеспечивается *расширяемость* (insibility) Windows NT, что позволяет гибко осуществлять добавление новых модулей на различные уровни операционной системы.

### 3.4 Операционная среда.

Из множества человеко-машинных систем мы более подробно рассмотрим так называемые операционные среды (или операционные системы) - системы общего назначения, предоставляющие пользователю возможность решать самые разнообразные задачи. Термин "операционная система (ОС)" обычно возникает в рассмотрении системы с точки зрения *разработчика*; нас же интересует прежде всего точка зрения *пользователя*, поэтому мы будем употреблять менее распространенный термин "операционная среда (ОС)".

Операционная среда - это совокупность инструментов, методов их интеграции и приемов работы с ними, позволяющая решать любые задачи в инструментальной области и большинство задач в прикладных областях. Отличие операционной среды от специализированной (например, статистического пакета SPSS) состоит в том, что, во-первых, в операционной среде есть средства решения задач во многих прикладных областях (а не в одной), а во-вторых, если инструмента решения какой-то задачи нет, то средствами операционной среды его всегда можно создать. Здесь мы окончательно отождествляем машину и компьютер, причем не просто микропроцессор, а компьютер общего назначения, обладающий развитой системой ввода, вывода, хранения и переработки информации. Только такой мощный инструмент, как компьютер, может служить платформой для построения системы, способной выполнять задачи из различных сфер деятельности человека.

Основное назначение операционной среды - управлять ресурсами компьютера. Различают системные (инструментальные) и пользовательские (прикладные) ресурсы. *Системные* ресурсы - низкоуровневые, которые согласовывают система и машина. Время работы процессора, оперативная память, память на постоянных носителях, возможности разнообразных внешних устройств и время их работы - все это система должна предоставлять пользователям при необходимости. Причем пользователи в своих решениях часто оперируют высокоуровневым, прикладным понятием ресурса. *Пользовательские* *ресурсы* - это требования к системе, выраженные в терминах объектов или функциональностей прикладной области. Это может быть файл или таблица, окно для рисования в графической системе, документ в системе печати, мелодия в динамике, запущенное задание, массив в памяти и т. п.

Часто бывает, что для представления пользовательского ресурса подходит системный (например, файл в качестве хранилища данных). Однако в общем случае каждому пользовательскому ресурсу должна соответствовать определенная системная модель, объединяющая несколько системных ресурсов и задающая правила их использования.

Задача в операционной среде - это объект системы, выполняющий системные или прикладные функции и потребляющий системные ресурсы; чаще всего считается, что задачи принадлежат какому-нибудь пользователю системы или ей самой. В зависимости от важности для ОС, задаче может быть выделено определенное количество ресурсов каждого вида. Иными словами, управление ресурсами рассматривается как их закономерное распределение между задачами и самой системой.

Вторая функция операционной среды - разделение ресурсов. Системе необходимо сделать так, чтобы несколько задач могли пользоваться любым ресурсом, не мешая друг другу. Интерфейс ресурса определяется особой *политикой*разделения. Действовать в обход этой политики - значит использовать *внесистемные* средства доступа, что в идеальных ОС невозможно.

Главный системный ресурс, разделять который необходимо с наименьшей паразитной нагрузкой, - машинное время. Самый простой способ разделения времени - *пакетное* выполнение задач. Каждой задаче отводится некоторый промежуток машинного времени, в течение которого она обязана запуститься, отработать и завершиться. Если задача завершилась до истечения отведенного ей времени, запускается следующая. Если не успела завершиться, ее выполнение прерывается (навсегда), о чем пользователь получает уведомление, и опять-таки запускается следующая задача. Затраты на работу самой системы здесь минимальны (запустить, прервать), значит, почти все время будут работать пользовательские задачи. В то же время для организации операционной среды этот способ крайне неудобен.

Предположим, пришло десять пользователей системы, и все они запустили по интерактивной задаче, причем каждый желает, чтобы обслуживали именно его. Одна обменная задача потребует секунду процессорного времени, но работа с ней займет у пользователя пять минут. Стало быть, грамотно устроенная операционная среда могла бы обслуживать всех этих пользователей, причем так, чтобы они не мешали друг другу. Оставшиеся 96% процессорного времени можно по ходу дела отдавать другим задачам.

Здесь нужно использовать другой способ разделения времени - псевдопараллелизм (многозадачность, multitasking). В самой упрощенной форме псевдопараллелизм выглядит так. Поскольку процессор на самом деле один (даже если не один, это ничего не меняет; другое дело, если бы процессоров было *сколько угодно***!**), то и задача в каждый момент времени выполняется на нем одна. Но выполняется недолго, скажем, 4 нс (наносекунды). После этого состояние задачи записывается куда-нибудь в системную память, а сама задача встает последней в очередь задач, готовых к выполнению. Вместо нее немножко работает *первая*задача в этой очереди, потом и с ней происходит то же самое, и т. д. Когда очередь опять доходит до исходной задачи, ее состояние восстанавливается и она продолжает работу с момента останова. Состоянием (или *контекстом*) задачи называется информация, необходимая для того, чтобы задача продолжала работать как ни в чем не бывало: значение регистров процессора, место, где было прервано выполнение, собственные часы, табличка использования оперативной памяти и пр. Практически все компьютерные архитектуры имеют встроенные команды процессора, позволяющие аппаратно сохранять и восстанавливать контекст задачи.

## Тема 4. Сетевое обеспечение корпоративных информационных систем.

1. Корпоративные сети. Характеристики корпоративных компьютерных сетей.

2. Администрирование компьютерных сетей.

3. Internet/Intranet в корпоративных информационных системах.

4. Развитие телекоммуникационных и сетевых технологий.

### 4.1 Корпоративные сети. Характеристики корпоративных компьютерных сетей.

В зависимости от масштаба производственного подразделения, в пределах которого действует сеть, различают сети отделов, сети кампусов и корпоративные
сети.

Сети отделов используются небольшой группой сотрудников в основном с це­лью разделения дорогостоящих периферийных устройств, приложений и дан­ных; имеют один два файловых сервера и не более тридцати пользователей; обычно не разделяются на подсети; создаются на основе какой-либо одной сете­вой технологии; могут работать на базе одноранговых сетевых ОС.

Сети кампусов объединяют сети отделов в пределах отдельного здания или од­ной территории площадью в несколько квадратных километров, при этом гло­бальные соединения не используются. На уровне сети кампуса возникают проблемы интеграции и управления неоднородным аппаратным и программ­ным обеспечением.

Корпоративные сети объединяют большое количество компьютеров на всех территориях отдельного предприятия. Для корпоративной сети характерны:

* масштабность — тысячи пользовательских компьютеров, сотни серверов, огромные объемы хранимых и передаваемых по линиям связи данных, множество разнообразных приложений;
* высокая степень гетерогенности — типы компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем и приложений различны;
* использование глобальных связей — сети филиалов соединяются с помощью телекоммуникационных средств, в том числе телефонных каналов, радиока­налов, спутниковой связи.

Корпоративные сети называют также сетями масштаба предприятия, что соответствует дословному переводу термина «enterprise-wide networks», используемого в англоязычной литературе для обозначения этого типа сетей. Они могут быть сложно связаны и покрывать город, регион или даже континент. Число пользователей и компьютеров может измеряться тысячами, а число серверов — сотнями, расстояния между сетя­ми отдельных территорий могут оказаться такими, что становится необходимым использование глобальных связей. Для соединения удаленных локальных сетей и отдельных компьютеров в корпоративной сети применяются разнообразные телекоммуникационные средства, в том числе телефонные каналы, радиоканалы, спутниковая связь. Корпоративную сеть можно представить в виде «островков локальных сетей», плавающих в телекоммуникационной среде.

Непременным атрибутом такой сложной и крупномасштабной сети является высокая степень гетерогенности — нельзя удовлетворить потребности тысяч пользователей с помощью однотипных программных и аппаратных средств. В корпоративной сети обязательно будут использоваться различные типы компьютеров — от мэйнфреймов до персональных компьютеров, несколько типов операционных систем и множество различных приложений. Неоднородные части корпоративной сети должны работать как единое целое, предоставляя пользователям по возможности прозрачный доступ ко всем необходимым ресурсам.

Появление корпоративных сетей — это хорошая иллюстрация известного философского постулата о переходе количества в качество. При объединении отдельных сетей крупного предприятия, имеющего филиалы в разных городах и даже странах, в единую сеть многие количественные характеристики объединенной сети превосходят некоторый критический порог, за которым начинается новое качество. В этих условиях существующие методы и подходы к решению традиционных задач сетей меньших масштабов для корпоративных сетей оказались непригодными. На первый план вышли такие задачи и проблемы, которые в сетях рабочих групп, отделов и даже кампусов либо имели второстепенное значение, либо вообще не проявлялись. Примером может служить простейшая (для небольших сетей) задача — ведение учетных данных о пользователях сети.

Наиболее простой способ ее решения — помещение учетных данных каждого пользователя в локальную базу учетных данных каждого компьютера, к ресурсам которого пользователь должен иметь доступ. При попытке доступа эти данные извлекаются из локальной учетной базы и на их основе доступ предоставляется или не предоставляется. Для небольшой сети, состоящей из 5-10 компьютеров и примерно такого же количества пользователей, такой способ работает очень хоро­шо. Но если в сети насчитывается несколько тысяч пользователей, каждому из которых нужен доступ к нескольким десяткам серверов, то, очевидно, это решение становится крайне неэффективным. Администратор должен повторить несколько десятков раз операцию занесения учетных данных пользователя. Сам пользователь также вынужден повторять процедуру логического входа каждый раз, когда ему нужен доступ к ресурсам нового сервера. Хорошее решение этой проблемы для крупной сети — использование централизованной справочной службы, в базе дан­ной которой хранятся учетные записи всех пользователей сети. Администратор один раз выполняет операцию занесения данных пользователя в эту базу, а пользо­ватель один раз выполняет процедуру логического входа, причем не в отдельный сервер, а в сеть целиком.

При переходе от более простого типа сетей к более сложному — от сетей отдела к корпоративной сети — сеть должна быть все более надежной и отказоустойчивой, при этом требования к ее производительности также существенно возрастают. По мере увеличения масштабов сети увеличиваются и ее функциональные возможности. По сети циркулирует все возрастающее количество данных, и сеть должна обеспечивать их безопасность и защищенность наряду с доступностью. Соединения, обеспечивающие взаимодействие, должны быть более прозрачными. При каждом переходе на следующий уровень сложности компьютерное оборудование сети становится все более разнообразным, а географические расстояния увеличиваются, делая достижение целей более сложным; более проблемным и дорогостоящим становится управление такими соединениями.

### 4.2 Администрирование компьютерных сетей.

Различают сети с выделенным сервером и одноранговые сети.

Одноранговые сети обычно объединяют небольшое количество компьютеров и служат для разделения файлов и совместного использования периферийных устройств (модем, сканер, принтер и т.д.). В одноранговой сети все компьютеры равноправны: нет иерархии среди компьютеров и нет выделенного (dedicated) сервера. Как правило, каждый компьютер функционирует и как клиент, и как сервер; иначе говоря, нет отдельного компьютера, ответственного за администрирование всей сети. Все пользователи самостоятельно решают, что на своем компьютере можно сделать общедоступным по сети и кому. В типичной одноранговой сети системный администратор, контролирующий всю сеть, не выделяется. Каждый пользователь сам администрирует свой компьютер.

Элементарная защита подразумевает установку пароля на разделяемый ресурс, например на каталог. Централизованно управлять защитой в одноранговой сети очень сложно, так как каждый пользователь устанавливает ее самостоятельно, да и «общие» ресурсы могут находиться на всех компьютерах. Такая ситуация представляет серьезную угрозу для всей сети, кроме того, некоторые пользователи могут вообще не установить защиту.

Сеть с выделенным сервером включает централизованный сервер. В качестве сервера назначается компьютер, обладающий достаточным объемом вычислительных ресурсов (объем оперативной памяти, пространство на жестком диске, мощность центрального процессора). Клиентские компьютеры могут быть не столь мощными, поскольку большинство вычислительных операций производится на центральном сервере.

Для сетей с выделенным сервером характерна архитектура клиент/сервер. В сетях подобного типа задачи администрирования не составляют особого труда. Большинство сетевых ОС предоставляют в распоряжение администратора специальные утилиты, позволяющие управлять учетными записями пользователей, открывать или ограничивать доступ к вычислительным ресурсам системы, а также организовывать совместное использование в сети файлов и сетевых устройств. Существуют приложения типа клиент/сервер, при написании которых учитываются особенности этой архитектуры. Обычно эти приложения ориентированы на обработку запросов к базам данных (например, в СУБД SQL Server).

Управление сетью включает следующий ряд действий:

• описание сетевых устройств, а также их состояния;

• создание списка сетевых программ, благодаря которому облегчается их установка и обновление;

• оценка рабочих показателей программ (получение сведений относительно используемых приложений, порядка их применения);

• лицензирование используемого ПО;

• управление Remote Desktop (удаленный рабочий стол), а также удаленный контроль клиентских компьютеров.

Под сетевой политикой понимается набор определенных правил, обеспечивающих управление сетью как единым целым. Обязанности по выбору и реализации сетевых политик "ложатся на плечи" сетевого администратора. Умело выбранная сетевая политика обеспечивает надлежащий уровень защиты сети, разумное использование сетевых ресурсов, а также устойчивость сети по отношению к возможным перегрузкам. В основу каждой сетевой политики закладывается управление доступом к сетевым ресурсам путем назначения различных прав тем или иным пользователям. Будет разумным изначально разработать сетевую политику "на бумаге", а уж затем воплощать ее на практике.

Управление пользователями и группами пользователей в сетях, реализованных на основе сетевых операционных систем Windows, осуществляется на основе так называемых групповых политик. Благодаря этому механизму обеспечивается управление параметрами рабочей среды пользователя, безопасностью, рабочим столом, а также реализуется управление доменом.

Применение групповых политик обеспечивается на всех уровнях корпоративных сетей: домены, отделы, службы каталогов Active Directory. Настройка групповых политик осуществляется с помощью редактора групповых политик. Именно с помощью этой программы обеспечивается создание объектов, которые каким-либо образом связаны с так называемыми организационными единицами (Organization Unit, OU). Объекты групповой политики (Group Policy Object, GPO) являются субъектами применения прав доступа NTFS, точно так же, как файлы и папки.

Администратору в своей деятельности лучше придерживаться *плана управления сетью*. Благодаря этому документу возможно обнаружение и устранение небольших проблем еще до того, как они "выльются" в полномасштабную катастрофу.

В процессе анализа и оптимизации сетевой производительности следует отыскать все "узкие" места, зафиксировать базовые уровни показателей, характеризующих работу сети, а также воспользоваться накопленным в этой сфере положительным опытом.

"Узким" местом называется часть сети, которая вызывает падение производительности. Причиной наблюдаемых негативных явлений может быть выход из строя каких-либо сетевых компонентов или присущие ему ограничения. Например, если все сетевые компоненты поддерживают скорость передачи данных до 100 Мбит/с, а кабель витой пары не соответствует техническим условиям, которые предъявляются к кабелям категории 5, то именно здесь и будет проявляться "узкое" место сети.

Несмотря на то, что конечной целью оптимизации любой сети является отыскание и устранение всех "узких" мест, очень редко удается реализовать это на практике (и все же следует стремиться к достижению данной цели).

Мониторинг сети осуществляется с помощью специальных аппаратных и программных средств. Иногда применяемый в этом случае инструментарий именуется анализаторами протоколов (снифферами). С помощью этих средств возможен перехват и анализ отдельных кадров, передаваемых по сети. Следует отметить, что в случае большого объема перехватываемых статистических данных может появиться новое "узкое место", связанное с деятельностью самого анализатора протокола, поэтому пользоваться ими следует в период минимальной загруженности сети.

### 4.3 Internet/Intranet в корпоративных информационных системах.

Изменения, причиной которых стал Internet, многогранны. Гипертекстовая служба Web изменила способ представления информации человеку, собрав на своих страницах все популярные ее виды - текст, графику и звук. Транспорт Internet - недорогой и доступный практически всем предприятиям (а через телефонные сети и одиночным пользователям) - существенно облегчил задачу построения территориальной корпоративной сети. Корпоративная сеть, построенная с использованием технологии Internet, получила название Intranet. В такой сети на первом плане стоит задача защиты корпоративных данных при передаче их через в высшей степени общедоступную публичную сеть Internet. Сетевой протокол TCP/IP сразу же вышел на первое место, потеснив прежних лидеров локальных сетей IPX и NetBIOS, а в территориальных сетях - Х.25.

Популярность Internet оказывает на корпоративные сети не только техническое и технологическое влияние. Так как Internet постепенно становится общемировой сетью интерактивного взаимодействия людей, то Internet начинает все больше и больше использоваться не только для распространения информации, в том числе и рекламной, но и для осуществления самих деловых операций - покупки товаров и услуг, перемещения финансовых активов и т.п. Это в корне меняет для многих предприятий саму канву ведения бизнеса, так как появляются миллионы потенциальных покупателей, которых нужно снабжать рекламной информацией, тысячи интересующихся продукцией клиентов, которым нужно предоставлять дополнительную информацию и вступать в активный диалог через Internet, и, наконец, сотни покупателей, с которыми нужно совершать электронные сделки. Сюда нужно добавить и обмен информацией с предприятиями-соисполнителями или партнерами по бизнесу. Изменения схемы ведения бизнеса меняют и требования, предъявляемые к корпоративной сети. Например, использование технологии Intranet сломало привычные пропорции внутреннего и внешнего трафика предприятия в целом и его подразделений - старое правило, гласящее, что 80% трафика является внутренним и только 20% идет вовне, сейчас не отражает истинного положения дел. Интенсивное обращение к Web-сайтам внешних организаций и других подразделений предприятия резко повысило долю внешнего трафика и, соответственно, повысило нагрузку на пограничные маршрутизаторы и межсетевые экраны (firewalls) корпоративной сети. Другим примером влияния Internet на бизнес-процессы может служить необходимость аутентификации и авторизации огромного числа клиентов, обращающихся за информацией на серверы предприятия извне. Старые способы, основанные на заведении учетной информации на каждого пользователя в базе данных сети и выдаче ему индивидуального пароля, здесь уже не годятся - ни администраторы, ни серверы аутентификации сети с таким объемом работ не справятся. Поэтому появляются новые методы проверки легальности пользователей, заимствованные из практики организаций, имеющих дело с большими потоками клиентов - магазинов, выставок и т.п.

Влияние Internet на корпоративную сеть - это только один, хотя и яркий, пример постоянных изменений, которые претерпевает технология автоматизированной обработки информации на современном предприятии, желающем не отстать от конкурентов. Постоянно появляются технические, технологические и организационные новинки, которые необходимо использовать в корпоративной сети для поддержания ее в состоянии, соответствующем требованиям времени. Без внесения изменений корпоративная сеть быстро морально устареет и не сможет работать так, чтобы предприятие смогло успешно выдерживать жесткую конкурентную борьбу на мировом рынке. Как правило, срок морального старения продуктов и решений в области информационных технологий составляет 3 - 5 лет.

Как же нужно поступать, чтобы предприятию не нужно было бы полностью перестраивать свою корпоративную сеть каждые 3 - 5 лет, что безусловно связано с огромными расходами? Ответ простой - нужно постоянно следить за основными тенденциями развития мира сетевых и информационных технологий и постоянно вносить в сеть (в программы, сервисы, аппаратуру) такие изменения, которые позволили бы сети плавно отрабатывать каждый резкий поворот. То есть нужно правильно видеть стратегическое направление развития корпоративной сети, постоянно коррелировать его с направлением развития всего сетевого мира и тогда меньше шансов завести корпоративную сеть в такой тупик, откуда нет иного выхода, кроме полной перестройки сети. По крайней мере, нельзя вкладывать большие деньги и силы в решения, в будущности которых имеются большие сомнения.

Например, весьма рискованно строить сегодня новую сеть исключительно на сетевой операционной системе Novell NetWare, которая переживает всеми признаваемый кризис. Если в вашей сети уже работает с десяток серверов NetWare, то добавление к ним нового сервера InternetWare может быть и целесообразно, так как дает возможность старым серверам возможность работы с Internet и сетями TCP/IP. Но построение новой сети за счет покупки нескольких десятков копий InternetWare трудно назвать стратегически верным решением. Семейства операционных систем Windows NT и Unix сейчас дают гораздо больше гарантий относительно своей жизнеспособности.

Стратегическое планирование сети состоит в нахождении компромисса между потребностями предприятия в автоматизированной обработке информации, его финансовыми возможностями и возможностями сетевых и информационных технологий сегодня и в ближайшем будущем.

### 4.4 Развитие телекоммуникационных и сетевых технологий.

В середине XX века основными системам коммуникации между людьми, занятыми в экономике, не считая привычные почтовые письма, были *телеграф,* *телефон и радиосвязь*. *Телевидение* находилось на этапе своего становления. Посредством телефонных и радиосетей осуществлялась передача информационных потоков, обработка же переданной информации целиком *возлагалась на человека*.

Настоящим прорывом в науке, технике, в экономике и социальной жизни стало изобретение компьютера. На первых этапах своего развития (до 70 –х годов XX века) компьютерная техника использовалась исключительно для обработки информации, а сбор и передача информации осуществлялся с помощью *телекоммуникационных систем и сетей*, основой которых являлись вышеупомянутые телефонные и радиосети.

После создания компьютерных сетей, представляющих собой совокупность компьютеров и объединяющих их каналов связи, сбор, передача и обработка информации стала осуществляться с помощью компьютерной техники. Два эволюционных пути - развитие телекоммуникаций и развитие вычислительной техники – привели к их закономерному соединению.

Телекоммуникационные системы и сети являются по сравнению с компьютерными сетями «старожилами», и первыми из них были *телеграфные и* *телефонные сети*.

*Телеграф* *(*греч. *tele* — «далеко» + *grapho* — «пишу») был изобретен в середине XIX века, и предназначался для передачи на расстоянии с помощью электрического сигнала букв и символов. Самый заметный вклад в развитие телеграфа внесли такие ученые и инженеры, как Карл Штейнгейль, Вернер фон Сименс, Самуаэль Морзе, Жан Бодо и другие.

Немецкий профессор Карл Штейнгейль в 1838 г. в Мюнхене построил первую телеграфную линию длиною в 5000 м.

В 1843 году шотландский физик Александр Бэйн продемонстрировал и запатентовал собственную конструкцию электрического телеграфа, которая позволяла передавать изображения по проводам. Аппарат Бэйна считается первой примитивной [факс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%BA%D1%81)-машиной.

К середине XX века в Европе были созданы телеграфные сети, получившие название Telex (TELEgraph + EXchange). Несколько позже в США также была создана национальная сеть абонентского телеграфа, подобная Telex, которая получила наименование TWX (Telegraph Wide area eXchange).

Сети международного абонентского телеграфа постоянно расширялись и к 1970 году сеть Telex объединяла абонентов более чем 100 стран мира.

Исторически телефонные сети появились несколько позже телеграфных сетей.

Первые слова были сказанные по телефону ([греч.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) tele— далеко и phone— голос) 10 марта 1876 года и принадлежали они шотландскому изобретателю – преподавателю школы глухонемых - Александру Грэму Беллу: «Мистер Ватсон, зайдите, я хочу Вас видеть». Дальность действия этой телефонной линии внутри здания составляла 12 метров. Следует отметить, вначале телефон был недооценен специалистами телеграфной связи, которые восприняли телефон за “никому ненужную лабораторную игрушку”. Данная экспертная оценка является примером крупнейшей и грубейшей ошибкой за всю историю телекоммуникационного бизнеса. Через несколько лет телефон и телефонные сети стали развиваться стремительными темпами.

После второй мировой войны развитие телефонных сетей получило новый импульс. В 1951 году в США впервые АТС стали использоваться не только для соединения в пределах одного города, но на междугородних линиях. В СССР такая АТС была впервые введена в эксплуатацию в 1958 году между Москвой и Ленинградом.

В 50-60- е годы XX разрабатываются основные методы цифровой передачи сигнала, в том числе голоса, ведутся работы по созданию радио- и видео телефонии, мобильной телефонной связи.

В 1978 году в Бахрейне начала эксплуатацию коммерческая система сотовой телефонной связи, которая считается первой реальной системой сотовой связи в мире.

*Компьютерные сети* являются логическим результатом эволюции развития компьютерных технологий. Постоянно возрастающие потребности пользователей в вычислительных ресурсах обуславливали попытки специалистов компьютерных технологий объединить в единую систему отдельные компьютеры.

В начале 60- х годов XX столетия начали развиваться *интерактивные (с вмешательством пользователя в протекание вычислительного процесса) многотерминальные системы разделения времени.* Такие многотерминальные централизованные системы, представляющие собой большой компьютер с подключенными к нему терминалами, внешне напоминали *локальные вычислительные сети,* до создания которых в действительности нужно было пройти еще большой путь.

Исторически первые компьютерные сети были созданы агентством ARPA по заданию военного ведомства США. В 1964 году была разработана концепция и архитектура первой в мире компьютерной сети ARPANET, в 1967 впервые было введено понятие *протокола* компьютерной сети. В сентябре 1969 года произошла передача первого компьютерного сообщения между компьютерными узлами Колифорнийского и Стенфордского университетов.

В начале 70- х годов двадцатого столетия, благодаря развитию микроэлектроники, были созданы мини- компьютеры, которые стали реальными конкурентами большим компьютерам (мэйнфреймам). Несколько десятков мини- компьютеров выполняли задачи быстрее одного мэйнфрейма, но при этом все вместе стоили дешевле. Даже небольшие подразделения предприятий получили возможность покупать для себя компьютеры. Мини- компьютеры стали широко использоваться в управлении технологическими процессами, складами, в бухгалтерском учете и т.д. В результате шел интенсивный процесс распределения вычислительных ресурсов по всему предприятию, что, однако, через некоторое время привело к необходимости обратного объединения всех вычислительных ресурсов в одну систему. Теперь это объединение происходило уже не на базе одного компьютера, а путем подключения к сети отдельных распределенных компьютеров. Такие компьютерные сети стали называться *локальными компьютерными сетями.*

Кроме этого в это время интенсивно начали использоваться персональные компьютеры, которые очень быстро вытеснили мини-компьютеры и мэйнфреймы. Разработанные стандартные сетевые технологии, а так же использование персональных компьютеров значительно упростили процесс создания компьютерных сетей. Для создания сети достаточно стало приобрести специальные сетевые платы (сетевые адаптеры) соответствующего стандарта, например, Ethernet, стандартный кабель со стандартными разъемами и установить на компьютер одну из популярных сетевых операционных систем, например, NetWare или Windows. Присоединение каждого нового компьютера к сети не стало вызывать больших трудностей.

## Тема 5. Корпоративные базы данных

1. Корпоративные базы данных. Основные требования к базам данных в рамках корпоративных информационных систем.

2. Масштабируемость и другие характеристики корпоративных баз данных. Хранилища данных.

3. СУБД и структурные решения в корпоративных системах.

4. Технологии Internet/Intranet и корпоративные решения по доступу к базам данных.

### 5.1 Корпоративные базы данных. Основные требования к базам данных в рамках корпоративных информационных систем.

Основная цель системы управления базами данных (далее — просто СУБД) заключается в том, чтобы предложить пользователю абстрактное представление данных, скрыв конкретные особенности хранения и управления ими. Следовательно, отправной точкой при проектировании базы данных должно быть абстрактное и общее описание информационных потребностей организации, которые должны найти свое отражение в создаваемой базе данных.

Более того, поскольку база данных является общим ресурсом, то каждому пользователю может потребоваться свое, отличное от других представление о характеристиках информации, сохраняемой в базе данных. Для удовлетворения этих потребностей архитектура большинства современных коммерческих СУБД в той или иной степени строится на базе так называемой архитектуры ANSI/SPARC.

В 1975 году Комитетом планирования стандартов и норм SPARC (Standards Planning and Requirements Committee) Национального института стандартизации США (American National Standard Institute — ANSI) бала предложена 3-х уровневая архитектура корпоративной базы данных, которая охватывает *внешний, концептуальный* и *внутренний* уровни.

Уровень, на котором данные воспринимаются пользователями, называется *внешним уровнем* (external level), тогда как СУБД и операционная система воспринимают данные на *внутреннем уровне* (internal level). (Физическое представление базы данных в компьютере. Этот уровень описывает, *как* информация хранится в базе данных).

 *Концептуальный уровень* (conceptual level) представления данных предназначен для *отображения* внешнего уровня на внутренний и обеспечения необходимой *независимости их* друг от друга. Концептуальный уровень: обобщающее представление базы данных. Этот уровень описывает то, *какие* данные хранятся в базе данных, а также связи, существующие между ними.

Цель трехуровневой архитектуры заключается в отделении пользовательского представления базы данных от ее физического представления. Ниже перечислено несколько причин, по которым желательно выполнить такое разделение.

Каждый пользователь должен иметь возможность обращаться к одним и тем же данным, реализуя свое собственное представление о них. Каждый пользователь должен иметь возможность изменять свое представление о данных, причем это изменение не должно оказывать влияния на других пользователей.

 Пользователи не должны непосредственно иметь дело с такими подробностями физического хранения данных в базе, как индексирование и хеширование. Иначе говоря, взаимодействие пользователя с базой не должно зависеть от особенностей хранения в ней данных.

Администратор базы данных (АБД) должен иметь возможность изменять структуру хранения данных в базе, не оказывая влияния на пользовательские представления.

Внутренняя структура базы данных не должна зависеть от таких изменений физических аспектов хранения информации, как переключение на новое устройство хранения.

АБД должен иметь возможность изменять концептуальную структуру базы данных без какого-либо влияния на всех пользователей.

Основным назначением трехуровневой архитектуры является обеспечение независимости от данных, которая означает, что изменения на нижних уровнях не влияют на верхние уровни. Различают два типа независимости от данных: логическую и физическую.

Логическая независимость от данных означает полную защищенность внешних схем от изменений, вносимых в концептуальную схему.

Физическая независимость от данных означает защищенность концептуальной схемы от изменений, вносимых во внутреннюю схему.

### 5.2 Масштабируемость и другие характеристики корпоративных баз данных. Хранилища данных.

Отмечалось, что системы управления базами данных применяются во всех отраслях промышленности, причем доминирующим типом систем являются реляционные СУБД. Эти системы проектировались для управления большим потоком транзакций, каждая из которых сопровождалась внесением небольших изменений в оперативные данные предприятия, т.е. в данные, которые предприятие обрабатывало в процессе своей повседневной деятельности. Системы подобного типа называются *системами оперативной обработки транзакций,* или *системами OLTP* (On-Line Transaction Processing). Размер баз данных для систем OLTP может изменяться от совсем небольшого, всего в несколько мегабайтов, до среднего, порядка нескольких гигабайтов, и дальше, вплоть до очень большого, на уровне нескольких терабайтов или даже петабайтов. СУБД должна одинаково эффективно управлять базой данных независимо от ее объема. Эта ее характеристика называется *масштабируемостью*.

Широко известные методы проектирования баз данных (БД) появились в процессе разработки все более сложных Информационных Систем (ИС), которые должны были рассматривать потребности не одного пользователя, но больших групп и коллективов. Одна такая *интегрированная* БД создавалась для решения многих задач, каждая из которых использовала только "свою" часть данных, обычно, пересекающуюся с частями, используемыми в других задачах. Сформировалось понимание интегрированной БД как общего информационного ресурса предприятия. Хранимые данные стали аналогичны большому компьютеру, который одновременно используется многими пользователями с различными целями и должен быть все время работоспособен.

*Переносимость* БД. База данных может быть реализована на платформах разных типов компьютеров, операционных систем, СУБД и даже моделей данных, и, при необходимости, переноситься с одной платформы на другую.

Возможность переносимости баз данных позволяет подключать базы данных на любой сервер одной организации. Переносимость баз данных реализуется по следующим причинам:

Повышенная надежность благодаря устранению ручных этапов в процедурах аварийного восстановления, которые отличаются высокой вероятностью возникновения ошибки.

В сценарии утраченного кластеризованного сервера требуется выполнить аварийное восстановление этого сервера, чтобы клиентские компьютеры могли получить доступ к базам данных, расположенным на этом сервере.

Данные в базах данных корпоративной информационной системы не должны зависеть от сервера, поэтому доступ к ним также не должен быть зависимым от сервера.

Переносимость баз данных сокращает срок полного аварийного восстановления в различных сценариях аварийного восстановления.

*Хранилища данных.* Начиная с 1970-х годов организации были более заинтересованы во вложении своих средств в новые компьютерные системы, чем в автоматизацию используемых ими деловых процессов. Это позволяло им повысить свою конкурентоспособность за счет развертывания систем, которые могли предоставить клиентам более эффективный и менее дорогостоящий набор услуг. С тех пор организации накопили огромное количество информации, которая хранится в их оперативных базах данных. И теперь, в связи с широким распространением систем поддержки принятия решений, организации стремятся сконцентрировать свое основное внимание на способах использования накопленных оперативных данных в этих системах, имея целью получить за счет этого дополнительный рост своей конкурентоспособности.

Лицам, ответственным за принятие корпоративных решений, необходимо иметь доступ ко всем данным организации независимо от их расположения. Для выполнения полного анализа деятельности организации, определения ее деловых показателей, выяснения характеристик существующего спроса и тенденций его изменения необходимо иметь доступ не только к текущим данным, но и к ранее накопленным (историческим) данным.

Прежние системы оперативной обработки проектировались без учета какой-либо поддержки подобных деловых требований, поэтому преобразование обычных систем OLTP в системы поддержки принятия решений оказалось чрезвычайно сложной задачей.

Как правило, типичная организация имеет множество различных систем операционной обработки с перекрывающимися, а иногда и противоречивыми определениями, например с разными типами, выбранными для представления одних и тех же данных. Основной задачей организации является преобразование накопленных архивов данных в источник новых знаний, причем таким образом, чтобы пользователю было предоставлено единое интегрированное и консолидированное представление о данных организации.

Для решения этой хадачи была разработана концепция хранилища данных(data WareHouse). Концепция хранилища данных была задумана как технология, способная удовлетворить требования систем поддержки принятия решений, и базирующаяся на информации, поступающей из нескольких различных источников оперативных данных, функционирующих под управлением разных операционных модулей, Кроме того, в хранилище данных содержатся также различные накопительные и сводные данные.

Концепция хранилища данных базируется на усовершенствованной технологии баз данных и предусматривает специальные средства управления процессом хранения информации.

Однако лицам, ответственным за принятие корпоративных решений, необходимо иметь мощные инструменты анализа накопленных данных. Основными средствами анализа в последние годы стали инструменты оперативной аналитической обработки (On-Line Analytical Processing — OLAP) и инструменты разработки данных (data mining).

*Хранилище данных* ─ это предметно-ориентированный, интегрированный, привязанный ко времении неизменяемый набор данных, предназначенный для поддержки принятия решений.

В приведенном выше определении указанные характеристики данных рассматриваются следующим образом.

• Предметная ориентированность. Хранилище данных организовано вокруг основных предметов (или субъектов) организации (например, клиенты, товары и сбыт), а не вокруг прикладных областей деятельности (выставление счета клиенту, контроль запасов и продажа товаров). Это свойство отражает необходимость хранения данных, предназначенных для поддержки принятия решений, а не обычных оперативно-прикладных данных.

• Интегрированность. Смысл этой характеристики состоит в том, что оперативно-прикладные данные обычно поступают из разных источников, которые часто имеют несогласованное представление одних и тех же данных, например используют разный формат. Для предоставления пользователю единого обобщенного представления данных необходимо создать интегрированный источник, обеспечивающий согласованность хранимой информации.

• Привязка ко времени. Данные в хранилище точны и действительны только в том случае, если они привязаны к некоторому моменту или промежутку времени. Необходимость привязки хранилища данных ко времени следует из большой длительности того периода, за который была накоплена сохраняемая в нем информация, из явной или неявной связи временных отметок со всеми сохраняемыми данными, а также из того факта, что хранимая информация фактически представляет собой набор снимков состояния данных.

• Неизменяемость. Это означает, что данные не обновляются в оперативном режиме, а лишь регулярно пополняются за счет информации из оперативных систем обработки. При этом новые данные никогда не заменяют, а лишь дополняют прежние. Таким образом, база данных хранилища постоянно пополняется новыми данными, последовательно интегрируемыми с уже накопленной информацией.

В последние годы тематика хранилищ данных обогатилась новым термином — *сетевое хранилище данных.* Сетевоехранилище данных **–** распределенное хранилище данных, реализованное в среде Web и не имеющее центрального репозитория данных.

Преимущества технологии хранилищ данных:

Потенциально высокая отдача от инвестиций

Повышение конкурентоспособности

Повышение эффективности труда лиц, ответственных за принятие решений

### 5.3 СУБД и структурные решения в корпоративных системах.

Попытаемся выделить основные характеристики классической корпорации. В целом они типичны для представителя семейства больших организаций и предприятий и представляют для нас интерес именно в этом качестве.

 \* Масштабы и распределенная структура. В состав корпорации может входить множество предприятий и организаций, расположенных по всей территории страны, а также за ее пределами.

 \* Широкий спектр подотраслей и направлений деятельности, подлежащих автоматизации. В рамках создания информационной системы корпорации планируется автоматизировать целые направления ее деятельности, 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.

 \* Организационно-управленческая структура корпорации. Предприятия и организации в составе корпорации обладают определенной самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации.

 \* Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и, в особенности, базового программного обеспечения.

 \* В корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения, созданных на базе различного базового программного обеспечения.

 Мы указали только основные черты индустриальной корпорации, хотя существует множество других, менее значимых характеристик, которые мы рассматривать не будем.

Эволюция информационных систем прошла путь длиной более чем в 40 лет. С развитием компьютерной техники, программных средств, методов управления информацией менялся и смысл, вкладываемый в это понятие - теперь уже никто не назовет электронную таблицу с калькулятором таким громким именем, как информационная система. Современные информационные системы являются сложными интегрированными комплексами, которые включают в себя модули, отвечающие практически за все механизмы работы современного предприятия. Информационная система - это набор механизмов, методов и алгоритмов, направленных на поддержку жизненного цикла информации и включающих три основных процесса: обработку данных, управление информацией и управление знаниями.

С точки зрения программных технологий, информационная система ─ это не один, и даже не несколько программных комплексов.

Самым нижним уровнем информационной системы является хранилище, в котором содержится вся интеллектуальная собственность предприятия. Это могут быть документы, справочники, структурные таблицы, деловые правила, описание процессов. Прямого доступа к хранилищу быть не должно, как для пользователей, так и для различных систем предприятия. Прямой доступ имеет лишь система управления знаниями, которая служит своего рода шлюзом для остальных систем и формирует информационное окружение предприятия. Система управления знаниями объединяет идеи, знания, содержание документов и деловые правила, автоматизируя процессы, базирующиеся на знаниях, как внутри предприятия, так и между разными организациями. Для этого нужен шлюз, позволяющий производить обмен данными с внешними системами. Это необходимое условие, так как современные процессы направлены на объединение предприятий в крупные концерны и очевидно, что передача знаний очень важна. Например, системы планирования ресурсов предприятия ERP (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия) не могут работать независимо - процессы, связанные с управлением финансами, складами, человеческими ресурсами, используют уже накопленные знания и приносят новые.

Также важно выделить класс систем анализа и принятия решений DSS (Decision Support System - система поддержки принятия решений), без которого жизненный цикл информации не будет завершен. В современных организациях интеллектуальный анализ данных становится все более важной задачей. Связано это с необходимостью аналитической обработки больших объемов информации, накопившейся в хранилищах. Такие системы помогают найти новые знания, выявить недостатки и слабые места информационной системы, оценить эффективность тех или иных процессов, установить новые информационные взаимосвязи.

 Очень часто говорят, что такой класс систем должен работать непосредственно с хранилищем, поскольку обработке подлежат содержащиеся в нем данные. Теоретически это верно, но на практике такое невозможно - любые изменения в содержимом хранилища, процессах, правилах и взаимосвязях могут и должны производиться системой управления знаниями. Тогда DSS - системам не придется задумываться над тем, в каком формате хранятся данные, и главное, что любое изменение информации будет немедленно влиять на взаимосвязи и процессы, в которых она принимает участие.

Информационные системы, представляющие собой набор интегрированных приложений, которые комплексно, в едином информационном пространстве поддерживают все основные аспекты управленческой деятельности предприятий - планирование ресурсов (финансовых, человеческих, материальных) для производства товаров (услуг), оперативное управление выполнением планов (включая снабжение, сбыт, ведение договоров), все виды учета, анализ результатов хозяйственной деятельности, называются корпоративными информационными системами (КИС).

 К КИС или, как их еще называют, к корпоративным управленческим системам EAS (Enterprise Application Suite – набор приложений масштаба предприятия) относятся системы стандартов MPS, MPR , MPR II, ERP, ERP II и CSRP.

### 5.4 Технологии Internet/Intranet и корпоративные решения по доступу к базам данных.

Под Intranet понимают внутреннюю сеть организации, реализованную с использованием Internet-технологий, в частности, Web-технологий. То есть, Intranet ─ этоWeb-узел или группа Web-узлов, принадлежащих одной организации и доступных только ее членам. В Intranet выделяют так называемую внешнюю сеть(ExtraNet). По сравнению с внутренней сетью, которая находится за брандмауэром и доступна только членам данной организации, внешняя сеть обеспечивает различные уровни доступа и для внешних пользователей. Доступ к внешней сети обычно возможен только при условии правильного ввода учетного имени и пароля пользователя; доступ к тем или иным ресурсам внешней сети предоставляется с учетом того, к какой категории относится данный пользователь. В настоящее время внешние сети стали весьма популярным средством обмена данными между деловыми партнерами.

Изначально технология Internet/Intranet/WWW предназначалась для облегчения доступа к информации и публикации документов. Программа-клиент (браузер) выполняет функции интерфейса пользователя и обеспечивает доступ практически ко всем информационным ресурсам Internet/Intranet посредством HTTP-сервиса. База данных гипертекста - это часть файловой системы, которая содержит текстовые файлы в формате HTML и связанные с ними графику и другие ресурсы. Фактически, браузер является интерпретатором HTML-текста. И как типичный интерпретатор клиент в зависимости от команд разметки выполняет различные функции. В круг этих функций входит не только размещение текста на экране, но и обмен информацией с сервером по мере анализа полученного HTML-текста, что наиболее наглядно происходит при отображении встроенных графических образов. При анализе URL-спецификаций или по командам сервера клиент запускает дополнительные help-программы для работы с документами в форматах, отличных от HTML, например, GIF, JPEG, MPEG, Postscript и т.п. Кроме того, в гипертекст может быть встроен текст сценария на JavaScipt, VBScript и др., который расширяет логику диалога и обеспечивает простую прикладную обработку. Браузер вызывает соответствующий интерпретатор для исполнения сценария.

Первоначально сеть Internet была "улицей с односторонним движением" - информация с Web-страниц поступала к пользователю от Web-сервера при наличии запроса. С появлением в языке HTML диалоговых свойств пользователь получил обратную связь с Web-сервером. Для обеспечения специальной обработки (поиска, карт изображений, анкетных листов, включений и т.п.) на Web-сервере может быть запущена серверная программа, которая обменивается параметрами с браузером. Обмен параметров при этом осуществляется через интерфейс CGI (CommonGatewayInterface). В последнее время все большее распространение получает механизм согласования запускаемых программ через MIME-типы.

Наличие диалоговых свойств в HTML и интерфейса CGI позволяет строить Intranet-приложения с доступом к БД . Наиболее распространена схема динамической публикации отчетов. При этом в качестве CGI-процедуры используется параметризуемый генератор отчетов. Однако это не единственная схема, возможно применять программы ввода информации в БД. Для контроля вводимых данных лучше применять сценарии на клиентской стороне, а не серверные процедуры. В последнем случае замедляется реакция, и диагностика ошибок носит отложенный пакетный характер.

Если используются традиционные статичные страницы гипертекста, то в ответ на запрос клиента Web-сервер передает страницу в формате HTML. Однако при работе Intranet-приложения с базой данных адрес URL указывает не на страницу гипертекста, а на серверную программу или сценарий. Серверная процедура получает введенные пользователем данные, формирует и передает SQL-запрос (определяющий логику управления данными) и, возможно, данные к СУБД. Сервер БД по запросу выполняет обновление, вставку, удаление или выборку записей из БД. CGI-процедура полученные результаты преобразует в формат HTML или в формат диалоговых переменных. Затем Web-сервер посылает полученную HTML-cтраницу или значения диалоговых переменных браузеру для отображения. Так как этот процесс основан на технологии Web, клиентской платформой может стать любой компьютер, на котором исполняется Web-браузер, а серверной платформой - любая ЭВМ под управлением Web-сервера.

Использование CGI-процедур имеет ряд недостатков - статичное представление информации, преобразование результата-отчета в HTML-файл, отсутствие динамического просмотра изменения информации в базе данных, процедура "не помнит состояний запросов" - каждое обращение к БД требует повторного установления соединения. Кроме того, такой принцип работы перегружает коммуникационную среду.

Рассмотренная схема по существу является трехзвенной архитектурой клиент-сервер, где Web-сервер выступает в качестве сервера приложений.

## Тема 6. Прикладное программное обеспечение в корпоративных информационных системах

1. Обеспечение совместимости программного обеспечения в корпоративных системах.

2. Открытость, модульность и масштабируемость программного обеспечения.

3. Концепции управления компьютеризированными предприятиями. CIO-менеджмент на современном предприятии.

4. MRP-системы. ERP-системы. CRM-системы.

5. Электронный бизнес, его классификация. Геоинформационные системы в экономике.

6. Стандартизация и сертификация прикладного программного обеспечения.

### 6.1 Обеспечение совместимости программного обеспечения в корпоративных системах.

В некоторых технических областях существуют жесткие требования к совместимости различных систем. Например, в мире распространены три телевизионные системы - PAL, SECAM и NTSC, и для их согласования разработаны специальные устройства - декодеры. Но наиболее жесткие требования к совместимости существуют в компьютерной области. Это качество компьютеров помогает перенести требования совместимости на экономические программы.

Концепция программной совместимости впервые в широких масштабах была применена разработчиками системы IBM/360. Основная задача при проектировании всего ряда моделей этой системы заключалась в создании такой архитектуры, которая была бы одинаковой с точки зрения пользователя для всех моделей системы независимо от цены и производительности каждой из них. Огромные преимущества такого подхода, позволяющего сохранять существующий задел программного обеспечения при переходе на новые (как правило, более производительные) модели, были быстро оценены как производителями компьютеров, так и пользователями и, начиная с этого времени, практически все фирмы-поставщики компьютерного оборудования взяли на вооружение эти принципы, поставляя серии совместимых компьютеров. Следует заметить, однако, что со временем даже самая передовая архитектура неизбежно устаревает и возникает потребность внесения радикальных изменений в архитектуру и способы организации вычислительных систем.

Несовместимость — бич современной индустрии программирования. Нелегко интегрировать модули, написанные на разных языках программирования. Программы, исполняющиеся на разных машинах, для взаимообмена данными должны преодолеть огромные трудности. Приложения для разных ОС написаны с применением несовместимых API, что затрудняет перенос. И по мере того, как интересы разработчиков смещаются от изолированных программ и клиент-серверных приложений к Web-приложениям, возникают новые типы несовместимости: несовместимость между программными моделями, прошедшими проверку временем, и моделями, возникшими спонтанно для удовлетворения новых потребностей. Вместо компилируемых языков мы имеем дело с языками сценариев. Вместо насыщенных графических пользовательских интерфейсов — HTML. А вместо объектно-ориентированного программирования — приложения масштаба предприятия, представляющие собой смесь процедурного кода, HTML, DHTML, XML, COM и других не связанных друг с другом технологий,

Совместимость – поддержка выполнения прикладных программ, написанных для других операционных систем, а также взаимодействие между различными ОС, функционирующих в корпоративной среде.

Как решаются вопросы обеспечения совместимости программного обеспечения? Рассмотрим несколько подходов.

Первый ─ использование языка программирования Java, разработанного фирмой Sun. . Одно из основных преимуществ языка Java— независимость от платформы, на которой выполняются программы: один и тот же код можно запускать под управлением операционных систем Windows, Solaris, Linux, Machintosh и др. Это действительно необходимо, когда программы загружаются через Интернет для последующего выполнения под управлением разных операционных систем. Необычайная способность Java исполнять свой код на любой из поддерживаемых платформ достигается тем, что ее программы транслируются в некое промежуточное представление, называемое байт-кодом (bytecode). Байт-код, в свою очередь, может интерпретироваться в любой системе, в которой есть среда времени выполнения Java. Большинство ранних систем, в которых пытались обеспечить независимость от платформы, обладало огромным недостатком — потерей производительности (Basic, Perl). Несмотря на то, что в Java используется интерпретатор, байт-код легко переводится непосредственно в “родные” машинные коды (Just In Time compilers) “на лету”. При этом достигается очень высокая производительность.

Второй ─ технология .Net (дот нет) от фирмы Microsoft.

У Microsoft есть видение будущего, в котором решены эти и многие другие проблемы. Воплощением этого видения является инициатива Microsoft .NET. Microsoft .NET, или просто .NET, представляет собой новый способ разработки и развертывания ПО, который с помощью таких стандартов как HTTP и XML делает реальностью мечту о легко взаимодействующих программах, а Интернет позволяет обеспечить доступ к программным сервисам в невиданных ранее масштабах. Важной частью инициативы является .NET Framework — платформа для разработки и исполнения приложений .NET. Ее использование не является обязательным условием для создания приложений .NET, но она намного упрощает и ускоряет разработку. Среди ее многочисленных достоинств ─ объектно-ориентированное программирование для Web; устранение многих типов наиболее распространенных и опасных программных ошибок, общий API (интерфейс прикладного программирования) для всех языков, т. е. для написания разных частей приложения можно использовать различные языки программирования.

Третий ─ использование языка SQL.

Совместимость с SQL-системами играет большую роль, когда предполагается проведение работы с корпоративными данными. СУБД, хорошо подготовленные к работе в качестве средств первичной обработки информации для SQL-систем, могут открыть двери в системы с архитектурой клиент-сервер.

СУБД имеют доступ к данным SQL в следующих случаях:

базы данных совместимы с ODBC (Open Database Connectivity – открытое соединение баз данных);

реализована естественная поддержка SQL-баз данных;

возможна реализация SQL-запросов локальных данных.

Многие СУБД могут "прозрачно" подключаться к входным SQL-подсистемам с помощью ODBC или драйверов, являющихся их частью, поэтому существует возможность создания прикладных программ для них. Некоторые программные продукты совместимы также с SQL при обработке интерактивных запросов на получение данных, находящихся на сервере или на рабочем месте.

### 6.2 Открытость, модульность, мобильность и масштабируемость программного обеспечения.

Разделение программы на модули до некоторой степени позволяет уменьшить ее сложность... Однако гораздо важнее тот факт, что внутри модульной программы создаются множества хорошо определенных и документированных интерфейсов. Эти интерфейсы неоценимы для исчерпывающего понимания программы в целом.

 Модульная организация ПО позволяет разнести различные функции информационной системы (опрос объектов, обработка данных, хранение данных) на разные вычислительные машины, обеспечивает работу комплекса в одно- или многопользовательском режимах, определяет пользователям разный уровень доступа к операциям, функциям, объектам и архивным данным.

Модульность программного обеспечения предоставляет возможность замены и совершенствования одних сервисов без изменения других, позволяет поэтапно расширять систему, начиная с минимальной конфигурации.

Масштабируемость программного обеспечения - способность программного обеспечения корректно работать на малых и на больших системах с производительностью, которая увеличивается пропорционально вычислительной мощности системы (скорость выполнения программ прямо пропорциональна производительности и количеству процессоров).

Масштабируемость программного обеспечения затрагивает все его уровни от простых механизмов передачи сообщений до работы с такими сложными объектами как мониторы транзакций и вся среда прикладной системы. В частности, программное обеспечение должно минимизировать трафик межпроцессорного обмена, который может препятствовать линейному росту производительности системы.

Масштабируемость программного обеспечения достигается за счет возможности работы пакетов с различными базами данных для предприятий различного размера.

Масштабируемость означает возможность объединения абсолютно любого количества некогда локальных компьютеров в сеть, в которой каждый пользователь имеет строго обозначенные рамки решаемых им задач, ответственности и доступа к информации.

Вычислительная среда должна позволять гибко менять количество и состав аппаратных средств и программного обеспечения в соответствии с меняющимися требованиями решаемых задач. Она должна обеспечивать возможность запуска одних и тех же программных систем на различных аппаратных платформах, т.е. обеспечивать мобильность программного обеспечения. Эта среда должна гарантировать возможность применения одних и тех же человеко-машинных интерфейсов на всех компьютерах, входящих в неоднородную сеть. В условиях жесткой конкуренции производителей аппаратных платформ и программного обеспечения сформировалась концепция открытых систем, представляющая собой совокупность стандартов на различные компоненты вычислительной среды, предназначенных для обеспечения мобильности программных средств в рамках неоднородной, распределенной вычислительной системы.

Обеспечить быстрое внедрение системы ЭЦП (Электронной цифровой подписи) при ограниченных издержках и контролируемом риске позволяет использование так называемого открытого программного обеспечения (Open Source). Во избежание вопросов о том, как сочетаются понятие ЭЦП, подразумевающее закрытость информации, и открытость программного обеспечения, сразу оговоримся, что термин "открытый" относится к свободному распространению текстов программ, а не к данным, которые эти программы обрабатывают.

Определение открытого программного обеспечения (www.opensource.org/docs/definition\_plain.html) подразумевает его свободное распространение, доступность исходных текстов и их изменяемость. Это позволяет строить сложные информационные системы с минимальными затратами времени и средств, поскольку базовый функционал системы реализуется на основе готовых открытых решений. Программируются лишь те части системы, которые формируют специфическую бизнес-логику компании, внедряющей у себя это решение.

### 6.3 Концепции управления компьютеризированными предприятиями. CIO-менеджмент на современном предприятии.

Благодаря внедрению автоматизированной информационной системы предприятие может получить следующие конкурентные преимущества:

* повышается эффективность ключевых процессов: от производства, закупок и продаж до администрирования и управления компанией;
* с ее помощью увязываются воедино основные процессы в подразделениях;
* ускоряется процесс закрытия финансовой отчетности;
* сокращаются издержки за счет централизации и автоматизации ряда процессов;
* значительно повышается операционная эффективность компании.

Для того, чтобы предприятие смогло воспользоваться этими преимуществами, необходимо при развитие информационной системы во главу угла поставить обеспечение достижения целей, стоящих перед производственными подразделениями предприятия.

Первые системы, решавшие эту задачу, получили название MRP (Material Requirements Planning — «Планирование потребностей в материалах»).

Постепенно был совершен переход от автоматизации управления производством на уровне локальных задач к интегрированным системам, охватывающим выполнение всех функций управления производством. Итогом этого процесса явились системы, получившие название MRPII (Manufacturing Resource Planning — «Планирование производственных ресурсов»). MRPII представляет собой методологию, направленную на эффективное управление всеми производственными ресурсами предприятия. Она обеспечивает решение задач планирования деятельности предприятия в натуральном и денежном выражении, моделирование возможностей предприятия, отвечая на вопросы типа "Что будет, если..?". Эта методология базируется на ряде крупных взаимосвязанных функциональностей, среди которых:

• Бизнес-планирование (Business Planning — ВР).

• Планирование продаж и деятельности предприятия в целом (Sales and Operations Planning — S&OP).

• Планирование производства (Production Planning — PP).

• Разработка графика выпуска продукции (Master Production Scheduling - MPS).

• Планирование материальных потребностей (Material Requirements Planning — MRP).

• Планирование производственных мощностей (Capacity Requirements Planning — CRP).

• Различные системы оперативного управления производством. Среди них системы, основанные на составлении расписаний работ на цеховом уровне (Shop Floor Control — SFC) и системы поточного производства типа «точно-в-срок» (Just-in-Time - JIT).

Дальнейшим развитием системы MRPII стали системы ERP(Enterprise Resource Planning – «Планирование ресурсов предприятия»), CSRP ( «Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем»). В системах класса ERP сделана попытка охватить все службы предприятия, включая логистику, НИиОКР и так далее. Использование ERP содействует объединению, уменьшению числа ненужных операций, сокращению ошибок, улучшает способности к прогнозу и планированию, что может обеспечить значительное сокращение издержек и улучшение процесса производства. ERP оптимизирует прием заказов, планирование производства, закупку, производство, доставку и управление - то есть все внутренние операции. Но если конкурентное преимущество в следующем десятилетии будет определяться созданием и доставкой покупательской ценности, текущая модель ERP недостаточна. Производители должны расширять правила игры и включать нового игрока - покупателя.

Если предпочтения покупателей меняются с беспрецедентной скоростью, то каким образом возможно получать критичную информацию о рынке? Ответ прост ─ интегрировать покупателей с бизнес планированием и исполнительной системой. Таким образом, в системах класса CSRP реализован маркетинговый подход к управлению предприятием.

Синхронизация покупателя и отделов организации, ориентированных на работу с покупателем, с исполнительным и планирующим центром компании обеспечивает способность выявлять благоприятные возможности для создания различий, поддерживающих конкурентные преимущества. Вкрапления в реальном времени требований покупателей в системы ежедневного планирования и производства организации заставляет руководителей предприятий расширять свое внимание за пределы того "как" производить, учитывать критические продуктовые и рыночные факторы. Производители, движимые взаимодействием с покупателем, а не производством, могут создавать преимущества путем развития систематического подхода к оценке:

какие продукты производить

какие услуги предлагать

на какие новые рынки нацеливаться.

Отметим еще одну проблему, существующую на всех предприятиях, которая в какой-то мере решаема с помощью информационных систем. В интеллектуальном капитале выделяются неявные знания (человеческие ресурсы) и явные знания (информационные ресурсы). В какой-то мере возникновение информационного менеджмента связано с необходимостью преобразования на предприятии неявных знаний в явные. Это объясняется тем, что информационные ресурсы значительно легче поддаются капитализации по сравнению с человеческими ресурсами.

Иначе говоря, человеческие ресурсы не могут быть собственностью предприятия. Можно нанять высококлассного специалиста, но нельзя запретить использовать полученные знания, навыки и умения вне организационной структуры, в рамках которой они были получены. Поэтому гораздо эффективнее направить усилия на оптимизацию информационных ресурсов, сделать так, чтобы опыт и знания профессионалов становились достоянием организации, причем независимо от того, связывают ли эти люди свое будущее с ней или нет. Это намного более действенный способ создания зрелой корпоративной культуры в современных условиях, чем попытка строить работу организации на основании возможностей конкретных сотрудников. Тем самым будет формироваться конкурентное преимущество предприятия, в меньшей степени зависящее от человеческих ресурсов.

Цель современного менеджмента – капитализация знаний, что достигается как путем развития человеческих ресурсов предприятия, так и эффективным информационным менеджментом, то есть управлением информационными ресурсами.

### 6.4 MRP-системы. ERP-системы. CRM-системы.

*Информационные системы класса MRP*

С проблемой планирования деятельности предприятия разработчики информационных систем столкнулись еще в 1960-е гг. Тогда была разработана методология планирования потребностей в материалах MRP(Material Requirements Planning)**.** Реализация системы, работающей по этой методологии представляет собой компьютерную программу, позволяющую оптимально регулировать поставки материалов комплектующих, контролируя запасы на складе и саму технологию производства. Основною целью, которую преследовали разработчики, являлась минимизация издержек, появляющихся на производстве. До появления MRP систем для учета и отслеживания запасов применялись карточки складского учета, в которых указывалось поступление материалов на склад, их отпуск со склада, а также их остаток. Как правило, информация с карточек дублировалась в книгах учета движения материалов. Скорость реагирования такой системы была крайне невысокой и, в силу специфики регистрации информации, приводила к значительному количеству ошибок и неточностей.

Важную роль в системах MRP играет спецификация изделия, представляющая собой перечень сырья, материалов и комплектующих, необходимых для производства конечного изделия, с указанием нормативов по их использованию, а также иерархическое описание структуры конечного изделия.

На основе плана производства, спецификации изделия и учета технологических особенностей производства осуществляется расчет потребностей в материалах. Потом составляется план закупок и производства. Что очень важно, в систему вводятся фиксированные сроки исполнения. Общая функциональная схема MRP системы показана на рис.1

Рис.1. Общая функциональная схема MRP системы.

Методы планирования MRP стали учитывать информацию о составе изделия, состоянии складов и незавершенного производства, а также заказов и планов-графиков производства.

Информационной системой класса MRP заказы упорядочиваются, например, по приоритетам или по срокам отгрузки; формируется объемный план-график производства который обычно создается по группам продукции и может быть использован для планирования загрузки производственных мощностей; для каждого изделия, попавшего в план-график производства, состав изделия “детализируются” до уровня заготовок, полуфабрикатов, узлов и комплектующих изделий; в соответствии с планом-графиком производства определяется график выпуска узлов и полуфабрикатов, а также оценивается потребность в материалах и комплектующих изделиях, и назначаются сроки их поставки в производственные подразделения*.*

Алгоритм MRP не только выдает заказы на пополнение запасов, но и позволяет корректировать производственные задания с учетом изменяющейся потребности в готовых изделиях. Следует отметить, что методы MRP применимы не на каждом типе производстве.

Пример:

Методы MRP получили распространение в США и практически не применялись в Японии. Дело в том, что японские методы управления в машиностроении в основном были ориентированы на массовое производство, а американские — на мелкосерийное. В условиях мелкосерийного производства может меняться номенклатура и структура заказов. Изменение потребностей в готовой продукции ведет к изменению потребностей в комплектующих изделиях, сырье и материалах. В массовом производстве можно достаточно эффективно использовать более простые, объемные методы учета и планирования.

 *Информационные системы класса ERP*

Понятие ERP было впервые введено в начале 1990 – х годов.

Главная цель концепции ERP - распространить принципы MRP II на управление современными корпорациями. Концепция ERP представляет собой надстройку над методологией MRP II. Не внося никаких изменений в механизм планирования производственных ресурсов, она позволяет решить ряд дополнительных задач, связанных с усложнением структуры компании.

*Корпоративные информационные системы (КИС****)*** (англ. ***ERP -Enterprise Resource Planning)* -** это комплекс интегрированных приложений, позволяющих создать единую среду для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-процессов предприятия. КИС включает в себя определенный набор подсистем, связанных с деятельностью предприятия: финансы, снабжение и сбыт, хранение, производство и т.д.

Основные особенности информационных систем класса ERP:

универсальность с точки зрения типов производств;

поддержка многозвенного производственного планирования;

более широкая (по сравнению с MRP II) сфера интегрированного планирования ресурсов;

включение в систему мощного блока планирования и учета корпоративных финансов;

внедрение в систему средств поддержки принятия решений.

*Универсальность*. Даже на обычном предприятии (не говоря уже о корпорации) могут сосуществовать производства различных типов. Например, у предприятия с основным производством непрерывного типа может быть вспомогательное производство, содержащее ремонтно-механические цеха, ориентированные на дискретный производственный цикл. Кроме того, предприятие может инициировать новое производство, что подразумевает проектное планирование и управление. Для поддержки планирования и управления всем предприятием в целом, информационная система должна "уметь" работать с каждым из этих типов производств.

Поэтому системы класса ERP содержат набор модулей, каждый из которых специализирован на определенном типе производства.

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

*Расширение сферы интегрированного планирования ресурсов* В классических MRP II-системах интегрированное планирование ресурсов охватывало лишь производственные, складские, снабженческие и сбытовые подразделения предприятия. Действия других тесно связанных с производственным процессом подразделений и служб (например, ремонтных, транспортных) не вовлекались в планирование. Точно так же за кадром оставались проектные работы. ERP-системы позволяют вовлечь в сферу интегрированного планирования ресурсов все подразделения предприятия, так или иначе эти ресурсы использующие. Это позволяет достичь оптимизации бизнес-операций предприятия, а также координации действий всех служб и подразделений для обеспечения их эффективной работы.

*Планирование и учет корпоративных финансов.* Реализация в ERP-системах поддержки планирования ресурсов разветвленной корпорации влечет необходимость усиления финансового блока, реализации управления сложными финансовыми потоками и возможности корпоративной консолидации. Поэтому в ERP-системы входят мощные системы управления корпоративными финансами.

*Включение в системы мощных средств поддержки принятия решений.* Поскольку управленческие решения принимаются людьми, то сама по себе ERP-система не является инструментом для принятия управленческих решений, она лишь поставляет необходимую для этого информацию.

Сразу следует отметить, что хотя для внедрения ERP-систем *основными является производственные предприятия,* такие системыразвиваются в связи с запросами рынка: добавляются новые функциональности, решения переносятся на новые технологические платформы.

 *CRM - концепция*

После появления крупных супер-маркетов и торговых автоматов стало наблюдаться обезличивание клиентов, что стало приводить к падению продаж. Для сохранения конкурентоспособности в последние годы принципы персонализации и заботы о потребителе стали возвращаться, воплотившись в концепции CRM.

CRM- Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с клиентом) - провозглашает вместо заботы об обезличенных потребителях заботу *о потребителе*. Причем, о каждом индивидуально. Собираемая и обрабатываемая информация о клиенте (например, история его покупок, потребности и предпочтения) используется для того, чтобы более точно специфицированное предложение было с большой долей вероятности принято клиентом. Естественно, что при наличии большого числа клиентов, подобный подход реализуется с использованием информационных технологий как вспомогательного инструмента.

CRM-концепция требует более совершенных подходов, ориентированных на потребителя, целью которых является развитие бизнеса как такового. Таким образом, CRM подразумевает управление маркетинг - процессами, продажами, производством, разработками и т.д.

В реализацию CRM-концепции должно быть вовлечено (в прямой или опосредованной форме) большинство корпоративных служб и подразделений - маркетинг, производство, служба клиентской поддержки, территориальные подразделения продаж и службы сервиса.

Сегодня CRM-концепция объединяет все системы, имеющие отношение к контактам с клиентом: управление территориальными продажами, клиентскую поддержку, управление маркетингом и продажами, управление деятельностью, направленной на продвижение продукта.

Традиционные маркетинговые стратегии, ориентированные на увеличение доли продукта в рыночной массе, как правило, базируются на так называемом принципе ПППС: "продукт - позиционирование - продвижение - стоимость". Главные усилия в этом случае сосредотачиваются на увеличении количества сделок между продавцом и покупателем, а объем сделок отражает успех воплощения маркетинговой стратегии в практической деятельности компании.

CRM-концепция непосредственно не может быть увязана с увеличением количества сделок. В ее задачи входит увеличение доходности, прибыльности системы продаж и повышение *клиентской удовлетворенности*. В рамках этой концепции компания, используя имеющиеся в ее распоряжении инструменты, технологии и подходы, совершенствует взаимоотношения с клиентами в целях увеличения объемов продаж. С этой точки зрения CRM в процедурном плане скорее является бизнес процессом, чем технологией. Само понятие CRM - управление взаимоотношениями с клиентом - определяет основные бизнес-функции этих систем.

Борьба за клиента велась всегда и будет продолжаться, пока существуют рыночные отношения. Однако с точки зрения экономической выгоды, гораздо дешевле поддержать взаимоотношения с постоянным покупателем, чем найти нового.

В пользу этого говорят несколько широко известных фактов.

Принцип Парето утверждает, что около восьмидесяти процентов дохода компании обеспечивается двадцатью процентами ее клиентов.

 В продажах промышленных товаров торговому представителю в среднем требуется от десяти обращений к новым потенциальным покупателям, чтобы продать единицу товара, и лишь 2-3 обращения к уже существующим клиентам.

 Заключить сделку с уже имеющимся клиентом легче (следовательно, дешевле) в 5-10 раз, чем добиться этой же сделки с новым покупателем.

 Среднестатистический клиент, разочарованный в своем поставщике, рассказывает о своих злоключениях десяти знакомым.

 Увеличение доли постоянных покупателей на 5 процентов выражается в общем увеличении объемов продаж более чем на 25%.

Такие традиционные стимуляторы потребительского спроса, как реклама в средствах массовой информации или прямая почтовая рассылка каталогов и предложений фирмы, в настоящее время имеют тенденцию к снижению эффективности воздействия, по сравнению с минувшим десятилетним периодом. К тому же, воздействие подобных мероприятий носит неорганизованный характер: они охватывают как потенциальных заказчиков, так и тех респондентов, которые никогда не станут клиентами компании.

В материальном отношении преимущества CRM-концепции можно охарактеризовать следующим образом:

* Повышение чувства удовлетворения у клиента. Сделать процедуру продажи настолько приятной, чтобы клиент обратился за новой покупкой только к Вам.
* Снижение расходов на сопровождение продаж и дистрибуцию.
* Определить цели в рекламе таким образом, чтобы повысить вероятность принятия предложения Вашей компании потенциальным покупателем.
* Использовать Интернет-решения для того, чтобы снизить долю прямых персональных продаж и количество дистрибьюторских каналов.
* Управлять взаимоотношениями с клиентом, вместо того чтобы управлять продукцией (это потребует коренных изменений в маркетинговой концепции компании).
* Снижение расходов на клиентское сопровождение.
* Сделать максимально доступной всю информацию о продуктах сотрудникам подразделения обслуживания, чтобы они смогли ответить на любой вопрос клиента.

 Автоматизация консультативного центра позволит торговым представителям получать своевременную информацию по истории продаж и взаимоотношений с клиентом, что увеличит объемы дополнительных и перекрестных продаж.

Следует отметить, что такие признанные авторитеты IT-рынка, как IBM, Oracle, Microsoft включают в свои СУБД программные продукты, реализующие CRM- концепцию.

### 6.5 Электронный бизнес, его классификация. Геоинформационные системы в экономике.

*Понятие электронного бизнеса в Интернет*

Глобальная сеть Интернет представляет собой особую индустрию, средство транспор­тировки информации до индивидуальных и корпоративных потребителей, основу электронного бизнеса, источник новых рабочих мест.

Электронный бизнес часто называют технологией третьего тысячелетия. На­чало развития электронного бизнеса в Интернет обычно связывают с 1995 годом, когда началось активное освоение Интернет частными пользователями; в том же году был открыт и один из первых Интернет-магазинов — Amazon. Это новое на­правление экономики развивается очень быстрыми темпами. Произошли изме­нения не только в отношениях между компаниями и их клиентами, но и во внут­ренней структуре самих предприятий. Появились новые модели ведения бизнеса .

Иногда смешивают понятия электронного бизнеса и электронной коммерции, однако между ними существуют значительные различия:

*электронный бизнес (e-business) -* это осуществление основных бизнес-процессов компании путем использования Интернет-технологий с целью по­вышения эффективности деятельности. Иначе говоря, электронным бизне­сом является деловая активность, использующая возможности глобальных информационных сетей для осуществления внутренних и внешних связей компании;

*электронная коммерция (e-commerce)* является важной составной частью электронного бизнеса. Электронная коммерция охватывает различные фор­мы бизнес-деятельности: розничную и оптовую торговлю, маркетинг, сдел­ки между предприятиями, аренду приложений, предоставление услуг и пр. Эти деловые операции объединяет то, что все они осуществляются в элект­ронном виде с помощью компьютерных сетей (корпоративных или Интернет).

Таким образом, Интернет-коммерция является частью электронной коммерции; ее особен­ность состоит в том, что все транзакции и сделки осуществляются элект­ронным способом через Интернет.

Быстрое развитие Интернет-бизнеса и, в частности, Интернет-коммерции связано с теми преимуществами, которыми обладает киберпространство по сравнению с традиционными видами деловой активности.

Одним из главных преимуществ Интернет-бизнеса *для клиента* является значи­тельная экономия времени, так как заказ или запрос через Интернет делается за очень короткое время и у покупателя даже нет необходимости выходить при этом из дома. Кроме того, сетевые компании обладают рядом других преимуществ, среди которых:

* доступность в любое время суток;
* широкие возможности выбора, поскольку все магазины или компании на­ходятся друг от друга на «расстоянии» одного щелчка мышью;
* возможность получения полной информации «в формате» 24x7 (24 часа в сутки и 7 дней в неделю); наличие справочной информации о товарах и ценах, возможность их сравнения;
* индивидуальное обслуживание каждого клиента с учетом его предпочтений.

Интернет очень привлекателен и *для бизнеса*. Для бизнеса существенны также сле­дующие возможности:

* ведение бизнеса в Интернет позволяет значительно снизить рас­ходы на организацию и поддержание инфраструктуры, так как в этом слу­чае нет необходимости в организации торговых залов или офисов;
* расходы на рекламу и сервис существенно снижаются, вследствие чего умень­шается и цена на товары;
* расширяется рынок сбыта товаров и услуг, растут перспективы для органи­зации деятельности в международном масштабе;
* создаются новые возможности для маркетинга.

Пример

*По данным исследовательской компании ComScoreNetworks объем розничной торговли в сети Интернет в США в 2006 году превысил 100 миллиардов долларов (общий объем розничной торговли в США составил 3,7 трлн. долларов). В 2006 году объем Интернет-продаж вырос в США на 24%.*

*В Евросоюзе оборот электронной торговли составил более 130 млрд. долларов. Из стран ЕС в области интернет-продаж лидирует Великобритания- 55,6 млрд. долларов. По мнению экспертов, этот показатель в США и Европе удвоится уже в 2011 году. В России оборот Интернет-магазинов пока не велик - в 2006 году он, по оценке экспертов, равнялся 1,55 млрд долларов, но темпы роста впечатляющие - 30-50% в год.*

Новый рынок основан на применении современных информационных техноло­гий и ориентирован на оперативное взаимодействие с потребителем (в режиме онлайн).

Сегодня основными моделями ведения элек­тронного бизнеса в Интернет являются схемы *В2С* ***и*** *В2В*

*Схема «бизнес-потребитель» В2С (Business-to-Consumer)*представляет собой розничную продажу товаров и услуг частным лицам через Интернет. К системам В2С относятся Web-витрины, Интернет-магазины, торговые Интернет-системы.

*Схема «бизнес-бизнес» В2В (Business-to-Business)* включает в себя все уровни электронного взаимодействия на уровне компаний с использованием специаль­ных технологий и стандартов электронного обмена данными. Через виртуальные площадки В2В предприятия и компании получают возможность обмениваться информацией, находить новых партнеров и поставщиков и проводить торговые операции. К системам В2В относятся, в частности, Интернет-биржи.

Получила определенное развитие *схема бизнес-отношений «равный-равный» Р2Р (Peer-to-Peer или Partner-to-Partner).* Она предполагает бизнес-отношения в Интернет между партнерами, находящимися в равном положении. Основу схемы Р2Р составляют Интернет-аукционы. Начинают развиваться и другие модели ве­дения бизнеса в Интернет.

 *Геоинформационные системы.*

Современные геоинформационные системы (ГИС) представляют собой новый тип интегрированных информационных систем, которые, с одной стороны, включают методы обработки данных многих ранее существовавших автоматизированных систем (АС), с другой – обладают спецификой в организации и обработке данных. Практически это определяет ГИС как многоцелевые, многоаспектные системы.

На основе анализа целей и задач различных ГИС, функционирующих в настоящее время, более точным следует считать определение ГИС как *геоинформационных* систем, а не как *географических информационных* систем. Это обусловлено и тем, что процент чисто географических данных в таких системах незначителен, технологии обработки географических данных и, наконец, географические данные служат лишь базой решения большого числа прикладных задач, цели которых далеки от географии. Разумеется, это не исключает существование чисто географических информационных систем – аббревиатура та же – ГИС, однако в дальнейшем мы будем понимать под ГИС геоинформационные системы.

Итак, ГИС – это автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация.

ГИС - это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, также событий, происходящих на нашей планете. Эта технология объединяет традиционные операции работы с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

Создание карт и географический анализ не являются чем-то абсолютно новым. Однако технология ГИС предоставляет новый, более соответствующий современности, более эффективный, удобный и быстрый подход к анализу проблем и решению задач, стоящих перед человечеством в целом, и конкретной организацией или группой людей, в частности. Она автоматизирует процедуру анализа и прогноза. До начала применения ГИС лишь немногие обладали искусством обобщения и полноценного анализа географической информации с целью обоснованного принятия оптимальных решений, основанных на современных подходах и средствах.

В настоящее время ГИС - это многомиллионная индустрия, в которую вовлечены сотни тысяч людей во всем мире. ГИС изучают в школах, колледжах и университетах. Эту технологию применяют практически во всех сферах человеческой деятельности - будь то анализ таких глобальных проблем как перенаселение, загрязнение территории, сокращение лесных угодий, природные катастрофы, так и решение частных задач, таких как поиск наилучшего маршрута между пунктами, подбор оптимального расположения нового офиса, поиск дома по его адресу, прокладка трубопровода на местности, различные муниципальные задачи.

Что касается классификации ГИС, то здесь наметилось несколько направлений. Например, в некоторых литературных источниках ГИС классифицируются с точки зрения их проблемной ориентации:

·        инженерные (для работы с картами, на которых изображены элементы инженерных коммуникаций);

·        кадастровые (ГИС для учета земельных участков и других объектов недвижимости), предназначенные для обработки кадастровых данных;

·        для тематического и статистического картографирования, имеющие целью управление природными ресурсами, составление карт по результатам переписей;

·        «экологические», предназначенные для поддержки экологического мониторинга территорий;

·        библиографические, содержащие каталогизированную информацию о множествах географических документов;

·        географические – с данными о функциональных и административных границах;

·        системы обработки данных дистанционного зондирования.

Представители каждой отрасли знаний, имеющих отношение к геоинформатике, вводят свои классификации под только им понятным основаниям классификации:

по тематике

·        социально-экономические;

·        земельные (кадастровые);

·        лесные;

·        инвентаризационные;

·        туристические;

по территориальному охвату:

·        общенациональные;

·        региональные;

по целям:

·        многоцелевые;

·        информационно-справочные;

·        для нужд планирования;

·        для нужд управления;

и др.

###

### 6.6 Стандартизация и сертификация прикладного программного обеспечения.

В современных условиях, условиях жесткой конкуренции, очень важно гарантировать высокое качество процесса конструирования ПО. Такую гарантию дает сертификат качества процесса, подтверждающий его соответствие принятым международным стандартам. Каждый такой стандарт фиксирует свою модель обеспечения качества. Наиболее авторитетны модели стандартов ISO 9001:2000, ISO/ IEC 15504 и модель зрелости процесса конструирования ПО (Capability Maturity Model — СММ) Института программной инженерии при американском университете Карнеги-Меллон.

Модель стандарта ISO 9001:2000 ориентирована на процессы разработки из любых областей человеческой деятельности. Стандарт ISO/IEC 15504 специализируется на процессах программной разработки и отличается более высоким уровнем детализации. Достаточно сказать, что объем этого стандарта превышает 500 страниц. Значительная часть идей ISO/IEC 15504 взята из модели СММ. Поэтому рассмотрим стандарт CMM.

Базовым понятием модели СММ считается *зрелость* компании. Незрелой называют компанию, где процесс конструирования ПО и принимаемые решения зависят только от таланта конкретных разработчиков. Как следствие, здесь высока вероятность превышения бюджета или срыва сроков окончания проекта.

Напротив, в зрелой компании работают ясные процедуры управления проектами и построения программных продуктов. По мере необходимости эти процедуры уточняются и развиваются. Оценки длительности и затрат разработки точны, основываются на накопленном опыте. Кроме того, в компании имеются и действуют корпоративные стандарты на процессы взаимодействия с заказчиком, процессы анализа, проектирования, программирования, тестирования и внедрения программных продуктов. Все это создает среду, обеспечивающую качественную разработку программного обеспечения.

Таким образом, модель СММ фиксирует критерии для оценки зрелости компании и предлагает рецепты для улучшения существующих в ней процессов. Иными словами, в ней не только сформулированы условия, необходимые для достижения минимальной организованности процесса, но и даются рекомендации по дальнейшему совершенствованию процессов.

Очень важно отметить, что модель СММ ориентирована на построение системы постоянного улучшения процессов. В ней зафиксированы пять уровней зрелости и предусмотрен плавный, поэтапный подход к совершенствованию процессов — можно поэтапно получать подтверждения об улучшении процессов после каждого уровня зрелости.

*Начальный*уровень (уровень 1) означает, что процесс в компании не формализован. Он не может строго планироваться и отслеживаться, его успех носит случайный характер. Результат работы целиком и полностью зависит от личных качеств отдельных сотрудников. При увольнении таких сотрудников проект останавливается.

Для перехода на *повторяемый*уровень (уровень 2) необходимо внедрить формальные процедуры для выполнения основных элементов процесса конструирования. Результаты выполнения процесса соответствуют заданным требованиям и стандартам. Основное отличие от уровня 1 состоит в том, что выполнение процесса планируется и контролируется. Применяемые средства планирования и управления дают возможность повторения ранее достигнутых успехов.

Следующий, *определенный*уровень (уровень 3) требует, чтобы все элементы процесса были определены, стандартизованы и задокументированы. Основное отличие от уровня 2 заключается в том, что элементы процесса уровня 3 планируются и управляются на основе единого стандарта компании. Качество разрабатываемого ПО уже не зависит от способностей отдельных личностей.

С переходом на *управляемый*уровень (уровень 4) в компании принимаются количественные показатели качества как программных продуктов, так и процесса. Это обеспечивает более точное планирование проекта и контроль качества его результатов. Основное отличие от уровня 3 состоит в более объективной, количественной оценке продукта и процесса.

Высший, *оптимизирующий*уровень (уровень 5) подразумевает, что главной задачей компании становится постоянное улучшение и повышение эффективности существующих процессов, ввод новых технологий. Основное отличие от уровня 4 заключается в том, что технология создания и сопровождения программных продуктов планомерно и последовательно совершенствуется.

Каждый уровень СММ характеризуется *областью ключевых процессов* (ОКП), причем считается, что каждый последующий уровень включает в себя все характеристики предыдущих уровней. Иначе говоря, для 3-го уровня зрелости рассматриваются ОКП 3-го уровня, ОКП 2-го уровня и ОКП 1-го уровня. Область ключевых процессов образуют процессы, которые при совместном выполнении приводят к достижению определенного набора целей. Например, ОКП 5-го уровня образуют процессы:

предотвращения дефектов;

управления изменениями технологии;

управления изменениями процесса.

Если все цели ОКП достигнуты, компании присваивается сертификат данного уровня зрелости. Если хотя бы одна цель не достигнута, то компания не может соответствовать данному уровню СММ.

## Тема 7. Системы искусственного интеллекта.

1 Направления использования систем искусственного интеллекта (ИТ).

2 Математические модели и аппаратно-программная реализация систем ИИ.

3 Понятие и назначение экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС.

4 Понятие системы поддержки принятия решений (СППР).

###  7.1 Направления использования систем искусственного интеллекта (ИТ).

*Искусственный интеллект (ИИ) можно определить как область компьютерной науки, занимающуюся автоматизацией разумного поведения*. Это определение имеет существенный недостаток, поскольку само понятие интеллекта не очень понятно и четко сформулировано. Большинство из нас увере­ны, что смогут отличить "разумное поведение", когда с ним столкнутся. Однако вряд ли кто-нибудь сможет дать интеллекту определение, достаточно конкретное для оценки предположительно разумной компьютерной программы и одновременно отражающее жизнеспособность и сложность человеческого разума.

Как и большая часть наук, ИИ разбивается на множество поддисциплин, которые, разделяя основной подход к решению проблем, нашли себе различные применения. Рассмотрим некоторые из основных сфер применения этих отраслей и их вклад в искусственный интеллект вообще.

*1 Ведение игр.*Игры могут порождать необычайно большие пространства состояний. Для поиска в них требуются мощные методики, определяющие, какие альтернативы следует рассматривать. Такие методики называются эвристиками и составляют значительную область исследований ИИ. Эвристика- стратегия полезная, но потенциально способная упус­тить правильное решение. Примером эвристики может быть рекомендация проверять, включен ли прибор в розетку, прежде чем делать предположения о его поломке, или вы­полнять рокировку в шахматной игре, чтобы попытаться уберечь короля от шаха. Боль­шая часть того, что мы называем разумностью, по-видимому, опирается на эвристики, которые люди используют в решении задач.

*2 Автоматические рассуждения и доказательство теорем*

Благодаря исследованиям в области доказательства теорем были формализованы алгоритмы поиска и разработаны языки формальных представлений, такие как исчисление предика­тов и логический язык программирования PROLOG. Привлекательность автоматического доказательства теорем основана на строгости и общности логики. В формальной системе логика располагает к автоматизации. Разнообразные проблемы можно попытаться решить, представив описание задачи и существенную относя­щуюся к ней информацию в виде логических аксиом и рассматривая различные случаи задачи как теоремы, которые нужно доказать. Этот принцип лежит в основе автоматического доказа­тельства теорем и систем математических обоснований

*3 Экспертные системы*

Одним из главных достижений ранних исследований по ИИ стало осознание важности специфичного для предметной области (domain-specific) знания. Врач, к примеру, хорошо диагностирует болезни не потому, что он располагает некими врожденными общими способно­стями к решению задач, а потому, что многое знает о медицине. Точно так же геолог эффек­тивно находит залежи ископаемых, потому что он способен применить богатые теоретиче­ские и практические знания о геологии к текущей проблеме. Экспертное знание- это сочетание теоретического понимания проблемы и набора эвристических правил для ее решения, которые, как показывает опыт, эффективны в данной предметной области. Экспертные системы создаются с помощью заимствования знаний у человеческого эксперта и кодирова­ния их в форму, которую компьютер может применить к аналогичным проблемам. Стратегии экспертных систем основаны на знаниях человека-эксперта. Хотя многие программы пишутся самими носителями знаний о предметной области, большинство экспертных систем являются плодом сотрудничества между таким экспертом, как врач, химик, геолог или инженер, и независимым специалистом по ИИ. Эксперт предоставляет необходимые знания о предметной области, описывая свои методы принятия решений и демонстрируя эти навыки на тщательно отобранных примерах. Специалист по ИИ, или инженер по знаниям (knowledge engineer), как часто называют разработчиков экспертных систем, отвечает за реализацию это­го знания в программе, которая должна работать эффективно и внешне разумно. Экспертные способности программы проверяют, давая ей решать пробные задачи. Эксперт подвергает критике поведение программы, и в ее базу знаний вносятся необходимые изменения. Процесс повторяется, пока программа не достигнет требуемого уровня работоспособности.

*4 Нейронные сети*

Нейронные сети возникли из исследований в области искусственного интеллекта, а именно, из попыток воспроизвести способность биологических нервных систем обучаться и исправлять ошибки, моделируя низкоуровневую структуру мозга. Основной областью исследований по искусственному интеллекту в 60-е - 80-е годы были экспертные системы. Такие системы основывались на высокоуровневом моделировании процесса мышления (в частности, на представлении, что процесс нашего мышления построен на манипуляциях с символами). Скоро стало ясно, что подобные системы, хотя и могут принести пользу в некоторых областях, не ухватывают некоторые ключевые аспекты человеческого интеллекта. Согласно одной из точек зрения, причина этого состоит в том, что они не в состоянии воспроизвести структуру мозга. Чтобы создать искусственный интеллект, необходимо построить систему с похожей архитектурой.

*5 Понимание естественных языков и семантическое моделирование*

Одной из долгосрочных целей искусственного интеллекта является создание программ, способных понимать человеческий язык и строить фразы на нем. Способность применять и понимать естественный язык является фундаментальным аспектом челове­ческого интеллекта, а его успешная автоматизация привела бы к неизмеримой эффектив­ности самих компьютеров. Многие усилия были затрачены на написание программ, по­нимающих естественный язык. Хотя такие программы и достигли успеха в ограниченных контекстах, системы, использующие натуральные языки с гибкостью и общностью, ха­рактерной для человеческой речи, лежат за пределами сегодняшних методологий.

Понимание естественного языка включает куда больше, чем разбор предложений на индивидуальные части речи и поиск значений слов в словаре. Оно базируется на обширном фоновом знании о предмете беседы и идиомах, используемых в этой области, так же, как и на способности применять общее контекстуальное знание для понимания не­домолвок и неясностей, присущих естественной человеческой речи.

*6 Планирование и робототехника*

Исследования в области планирования начались с попытки сконструировать роботов, которые бы выполняли свои задачи с некоторой степенью гибкости и способностью реагировать на окружающий мир. Планирование предполагает, что робот должен уметь вы­полнять некоторые элементарные действия. Он пытается найти последовательность та­ких действий, с помощью которой можно выполнить более сложную задачу, например, двигаться по комнате, заполненной препятствиями.

*7 Машинное обучение*

Обучение остается "крепким орешком" искусственного интеллекта. Важность обучения, тем не менее, несомненна, поскольку эта способность является одной из главных составляющих разумного поведения. Экспертная система может выполнять долгие и трудоемкие вычисления для решения проблем. Но, в отличие от человеческих существ, если дать ей такую же или подобную проблему второй раз, она не "вспомнит" решение. Она каждый раз вновь будет выполнять те же вычисления - едва ли это похоже на ра­зумное поведение. Хотя обучение является трудной областью, существуют некоторые программы, которые опровергают опасения о ее неприступности. Одной из таких программ является AM - Автоматизированный Математик, разработанный для открытия математических законов [Lenat, 1977, 1982]. Отталкиваясь от заложенных в него понятий и аксиом тео­рии множеств, Математику удалось вывести из них такие важные математические кон­цепции, как мощность множества, целочисленная арифметика и многие результаты тео­рии чисел. AM строил теоремы, модифицируя свою базу знаний, и использовал эвристи­ческие методы для поиска наилучших из множества возможных альтернативных теорем. Из недавних результатов можно отметить программу Коттона [Cotton и др., 2000], кото­рая изобретает "интересные" целочисленные последовательности.

### 7.2 Математические модели и аппаратно-программная реализация систем ИИ.

Постановка и решение любой задачи всегда связаны с ее "погружением" в подходящую предметную область. Так, решая задачу составления расписания обработки деталей на металлорежущих станках, мы вовлекаем в предметную область такие объекты, как конкретные станки, детали, интервалы времени, и общие понятия "станок", "деталь", "тип станка" и т. п. Все предметы и события, которые составляют основу общего понимания необходимой для решения задачи информации, называются *предметной областью.* Мысленно предметная область представляется состоящей из реальных или абстрактных объектов, называемых *сущностями.*

Сущности предметной области находятся в определенных *отношениях* друг к другу (ассоциациях), которые также можно рассматривать как сущности и включать в предметную область. Между сущностями наблюдаются различные отношения подобия. Совокупность подобных сущностей составляет *класс сущностей,* являющийся новой сущностью предметной области.

Отношения между сущностями выражаются с помощью суждений. *Суждение-*это мысленно возможная ситуация, которая может иметь место для предъявляемых сущностей или не иметь места. В языке (формальном или естественном) суждениям отвечают *предложения.* Суждения и предложения также можно рассматривать как сущности и включать в предметную область.

Языки, предназначенные для описания предметных областей, называются *языками представления знаний.* Универсальным языком представления знаний является естественный язык. Однако использование естественного языка в системах машинного представления знаний наталкивается на большие трудности ввиду присущих ему нерегулярностей, двусмысленностей, и т. п. Но главное препятствие заключается в отсутствии формальной семантики естественного языка, которая имела бы достаточно эффективную операционную поддержку.

Для представления математического знания в математической логике давно пользуются логическими формализмами - главным образом *исчислением предикатов,* которое имеет ясную формальную семантику и операционную поддержку в том смысле, что для него разработаны механизмы вывода. Поэтому исчисление предикатов было первым логическим языком, который применили для формального описания предметных областей, связанных с решением прикладных задач.

Описания предметных областей, выполненные в логических языках, называются (формальными) *логическими моделями.*

*Элементы нечеткой логики*

Как известно, классическая логика оперирует только с двумя значениями: истина и ложь. Однако этими двумя значениями довольно сложно представить (можно, но громоздко) большое количество реальных задач. Поэтому для их решения был разработан специальный математический аппарат, называемый нечеткой логикой. Основным отличием нечеткой логики от классической, как явствует из названия, является наличие не только двух классических состояний (значений), но и промежуточных:

FÎ{0:1}

Соответственно, вводятся расширения базовых операций логического умножения, сложения и отрицания (сравните с соответствующими операциями теории вероятностей):

Как можно легко заметить, при использовании только классических состояний (ложь-0, истина-1) мы приходим с классическим законам логики.

Нечеткое логическое управление может использоваться, чтобы осуществлять разнообразные интеллектуальные функции, в самых разнообразных электронных товарах и домашних приборах, в авто электронике, в управлении производственными процессами и автоматизации.

*Аппаратно-программная реализация.*

*Инструментарий* для создания экспертных систем реального времени впервые выпустила фирма Lisp Machine Inc в 1985 году. Этот продукт предназначался для символьных ЭВМ Symbolics и носил название Picon. Его успех привел к тому, что группа ведущих его разработчиков образовала фирму Gensym, которая, значительно развив идеи, заложенные в Picon, выпустила в 1988 году инструментальное средство под названием G2.

С отставанием от Gensym на два-три года ряд других фирм начал создавать (или пытаться создавать) свои инструментальные средства. Назовем ряд из них: RT Works (фирма Talarian, США), COMDALE/C (Comdale Techn., Канада), COGSYS (SC, США), ILOG Rules (ILOG, Франция). Сравнение двух наиболее продвинутых систем, G2 и RT Works, которое проводилось путем разработки одного и того же приложения двумя организациями, NASA (США) и Storm Integration (США) , показало значительное превосходство первой.

О существовании специальных систем, которые "автоматически вводят в компьютер текст", знают даже начинающие пользователи. Со стороны все выглядит довольно просто и логично. На отсканированном изображении система находит фрагменты, в которых "узнает" буквы, а затем заменяет эти изображения настоящими буквами, или, по-другому, их машинными кодами. Так осуществляется переход от изображения текста к "настоящему" тексту, с которым можно работать в текстовом редакторе. Как этого добиться?

Компанией "Бит" была разработана специальная технология распознавания символов, которая получила название "Фонтанного преобразования" , а на ее основе - коммерческий продукт, получивший высокую оценку. Это система оптического распознавания Fine Reader. Сегодня на рынке представлена уже восьмая версия продукта, которая работает не только с текстом, но и с формами, таблицами.

*Озвучивание набранного текста*. Рассмотрим способы формирования звукового сигнала. Самое широкое разделение стратегий, применяемых при озвучивании речи, - это разделение на подходы, которые направлены на построение действующей модели речевоспроизводящей системы человека, и подходы, где ставится задача смоделировать акустический сигнал как таковой. Первый подход известен под названием артикуляторного синтеза. Второй подход представляется на сегодняшний день более простым, поэтому он гораздо лучше изучен и практически более успешен. Внутри него выделяется два основных направления ─ формантный синтез по правилам и компилятивный синтез.

Формантные синтезаторы используют возбуждающий сигнал, который проходит через цифровой фильтр, построенный на нескольких резонансах, похожих на резонансы голосового тракта. Разделение возбуждающего сигнала и передаточной функции голосового тракта составляет основу классической акустической теории речеобразования.

Компилятивный синтез осуществляется путем склейки нужных единиц компиляции из имеющегося инвентаря. На этом принципе построено множество систем, использующих разные типы единиц и различные методы составления инвентаря. В таких системах необходимо применять обработку сигнала для приведения частоты основного тона, энергии и длительности единиц к тем, которыми должна характеризоваться синтезируемая речь. Кроме того, требуется, чтобы алгоритм обработки сигнала сглаживал разрывы в формантной (и спектральной в целом) структуре на границах сегментов. В системах компилятивного синтеза применяются два разных типа алгоритмов обработки сигнала: LР (сокр. англ. Linear Рreduction - линейное предсказание) и РSOLA (сокр. англ. Рitch Sуnchronous Оvеrlap аnd Аdd). LP-синтез основан в значительной степени на акустической теории речеобразования, в отличие от РSOLA-синтеза, который действует путем простого разбиения звуковой волны, составляющей единицу компиляции, на временные окна и их преобразования. Алгоритмы РSOLA позволяют добиваться хорошего сохранения естественности звучания при модификации исходной звуковой волны.

### 7.3 Понятие и назначение экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС.

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с экспертами в самых различных областях человеческой деятельности- врачи, преподаватели, референты и т.д. Имея огромный багаж знаний, касающихся предметной области, они умеют точно сформулировать и правильно решить задачу.

В течение последних десятилетий многочисленные попытки исследователей были направлены на создание систем, способных заменить специалиста в конкретной предметной области, т.е. решать задачи в отсутствии людей- экспертов.

Эти системы получили название *экспертных систем .*

В ходе исследований выяснилось, что среди задач, решаемых экспертами, формализованные задачи составляют лишь малую часть, в то время как основная их масса относится к числу неформализованных.

Экспертные системы отличаются и от других видов информационных систем:

#### Экспертные системы имеют дело с предметами *реального мира,* операции с которыми обычно требуют наличия значительного опыта, накопленного человеком.

####  Экспертная система должна за приемлемое время (достаточно малое) найти решение, которое было бы не хуже, чем то, которое может предложить специалист в этой предметной области.

#### Экспертная система должна обладать способностью *объяснить,* почему предложено именно такое решение, и *доказать его обоснованность.* Пользователь должен получить всю информацию, необходимую ему для того, чтобы быть уверенным, что решение принято "не с потолка". Экспертная система проектируется в расчете на взаимодействие с разными пользователями, для которых ее работа должна быть, по возможности, прозрачной.

В настоящее время существует несколько определений экспертных систем (их иногда называют также «инженерия знаний» или «системы, основанные на знаниях»).

Одним из наиболее популярных определений экспертной системы яв­ляется следующее:

*Под экспертной системой понимается система, объе­диняющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в та­кой форме, что система может предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной задачи. Дополнительно желаемой харак­теристикой такой системы является способность системы пояснять по требованию ход своих рас­суждений в понятной для спрашивающего форме.*

Приведенное определение, позволяют выделить ряд базовых структурных элементов экспертной системы.

Как и любая система, основанная на знаниях, экспертная система обя­зательно содержит в своем составе *базу знаний* и *механизм логических выво­дов.* Зачастую для представления фактический знаний используется отдель­ный механизм - *база данных,* а в базе знаний остаются лишь процедурные знания. Кроме того, для ведения базы знаний и дополнения ее при необхо­димости знаниями, полученными от эксперта, требуется отдельный *модуль приобретения знаний.*

Другим важным компонентом экспертной системы является *пользова­тельский интерфейс,* необходимый для правильной передачи ответов пользователю в удобной для него форме. Кроме того, пользовательский интерфейс необходим и эксперту для осуществления манипуляций со зна­ниями.

И наконец, в экспертной системе должен присутствовать модуль, кото­рый способен при помощи механизма логического вывода, "предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной зада­чи", сопровождая его по требованию пользователя различными коммен­тариями, поясняющими ход проведенных рассуждений. Модуль, реализу­ющий эти функции, называется *модулем советов и объяснений.* Следует от­метить, что механизм объяснений играет весьма важную роль, позволяя повысить степень доверия пользователя к полученному результату. Кроме того, он важен не только для пользователя системы, но и для эксперта, который с его помощью определяет, как работает система и как использу­ются предоставленные им знания.

Базовая структура экспертной системы показана на рис.1.

Пе­речисленные структурные элементы являются наиболее характерными для большинства экспертных систем, хотя в реальных условиях некоторые из них могут отсутствовать.

Экспертная система может полностью взять на себя функции, выполнение которых обычно требует привлечения опыта человека-специалиста, или играть роль ассистента для человека, принимающего решение. Другими словами, система (техническая или социальная), требующая принятия решения, может получить его непосредственно от программы или через промежуточное звено — человека, который общается с программой. Тот, кто принимает решение, может быть экспертом со своими собственными правами, и в этом случае программа может "оправдать" свое существование, повышая эффективность его работы. Альтернативный вариант — человек, работающий в сотрудничестве с такой программой, может добиться с ее помощью результатов более высокого качества. Вообще говоря, правильное распределение функций между человеком и машиной является одним из ключевых условий высокой эффективности внедрения экспертных систем.

Важность экспертных систем состоит в следующем:

* технология экспертных систем существенно расширяет круг практически значимых задач, решаемых на компьютерах, решение которых приносит значительный экономический эффект;
* ЭС будут играть ведущую роль во всех фазах проектирования, разработки, производства, распределения, продажи, поддержки и оказания услуг;
* технология ЭС, получившая коммерческое распространение, обеспечит революционный прорыв в создании интеллектуально взаимодействующих модулей.

Использовать ЭС следует только тогда, когда разработка ЭС *возможна, оправдана и* методы инженерии знаний *соответствуют* решаемой задаче. Применение ЭС может быть *оправдано* одним из следующих факторов:

* решение задачи принесет значительный эффект, например экономический;
* использование человека-эксперта невозможно либо из-за недостаточного количества экспертов, либо из-за необходимости выполнять экспертизу одновременно в различных местах;
* использование ЭС целесообразно в тех случаях, когда при передаче информации эксперту происходит недопустимая потеря времени или информации;
* использование ЭС целесообразно при необходимости решать задачу в окружении, враждебном для человека.

При разработке реальных экспертных систем в большинстве случаев используют так называемые языки искусственного интеллекта типа ЛИСП и ПРОЛОГ.

Рассмотрим различные *способы классификации* ЭС.

*По назначению ЭС* делятся на:

* ЭС общего назначения.
* Специализированные ЭС:
	1. проблемно-ориентированные для задач диагностики, проектирования, прогнозирования
	2. предметно-ориентированные для специфических задач, например, контроля ситуаций на атомных электростанциях.

*По степени зависимости от внешней среды* выделяют:

* Статические ЭС, не зависящие от внешней среды.
* Динамические, учитывающие динамику внешней среды и предназначенные для решения задач в реальном времени. Время реакции в таких системах может задаваться в миллисекундах, и эти системы реализуются, как правило, на языке С++.

*По типу использовани*я различают:

* Изолированные ЭС.
* ЭС на входе/выходе других систем.
* Гибридные ЭС или, иначе говоря, ЭС интегрированные с базами данных и другими программными продуктами (приложениями).

*По сложности решаемых задач* различают:

* Простые ЭС - до 1000 простых правил.
* Средние ЭС - от 1000 до 10000 структурированных правил.
* Сложные ЭС - более 10000 структурированных правил.

*По стадии создания* выделяют:

* Исследовательский образец ЭС, разработанный за 1-2 месяца с минимальной БЗ.
* Демонстрационный образец ЭС, разработанный за 2-4 месяца, например, на языке типа LISP, PROLOG, CLIPS
* Промышленный образец ЭС, разработанный за 4-8 месяцев, например, на языке типа CLIPS с полной БЗ.
* Коммерческий образец ЭС, разработанный за 1,5-2 года, например, на языке типа С++, Java с полной БЗ.

###

### 7.4 Понятие системы поддержки принятия решений (СППР).

Со временем количество информации, которую необходимо обработать для принятия нужного решения, стремительно увеличивается. Рост объемов неструктурированных данных и оперативность в принятии решений выдвигают новые требования к руководителям, к бизнес-аналитикам. В связи с этим, наблюдается стремительный рост интереса компаний к программным продуктам, позволяющим работать с большими объемами информации, накопленными в учетных системах и хранилищах данных, и извлекать из них полезные сведения.

Однако организация часто не может полностью использовать возможности, предоставляемые такими инструментами. Чаще всего это связано с непониманием всех выгод и преимуществ, предоставляемых системами такого класса, с отсутствием времени на обучение персонала и на проработку всего процесса. При этом упускается из виду, что цена ошибочных решений в современных условиях чрезвычайно высока. И в условиях, когда «машина должна работать, а человек думать» (принцип IBM), человеку приходится и работать и думать.

В настоящее время нет общепринятого определения Систем поддержки принятия решений или СППР, поскольку конструкция СППР существенно зависит от вида задач, для решения которых она разрабатывается, от доступных данных, информации и знаний, а также от пользователей системы.

Системы поддержки принятия решений (СППР, Decision support systems, DSS), которые все чаще использует современный бизнес, это скоординированный набор данных, систем, инструментов и технологий, программного и аппаратного обеспечения, с помощью которого предприятие собирает и обрабатывает информацию о бизнесе и окружающей среде с целью обоснования управленческих действий.

СППР — в большинстве случаев — это автоматизированная система, которая помогает пользователю (лицу, принимающему решения; ЛПР) использовать данные и модели для идентификации и решения задач и принятия решений.

В СППР выделяют три основные части:

* Система данных для сбора и хранения информации, получаемой из внутренних и внешних источников. Обычно это Хранилище данных.
* Система диалога, позволяющая пользователю задавать, какие данные следует выбирать и как их обрабатывать.
* Система моделей - идеи, алгоритмы и процедуры, которые позволяют обрабатывать данные и проводить их анализ. Пользователь имеет опыт, знает ситуацию и руководствуется определенными соображениями при выборке данных. В обработке данных используются различные процедуры, от простого суммирования до статистического анализа и нелинейной оптимизации.

СППР обладает следующими четырьмя основными характеристиками:

* СППР использует и данные, и модели;
* СППР предназначены для помощи менеджерам в принятии решений для слабоструктурированных и неструктурированных задач;
* СППР, в отличие от экспертных систем, поддерживают, а не заменяют человека при выработке решений;
* Цель СППР — улучшение эффективности решений.

Традиционно в качестве областей применения СППР выделяют: микроэкономику, макроэкономику, офисную деятельность, оценку и распространение технологий, юриспруденцию, медицину и другие приложения.

Вот лишь небольшой список сфер применения Систем Поддержки Принятия Решений:

Анализ каналов снабжения и распределения (логистика);

Анализ производства;

Анализ продаж;

Маркетинговый анализ;

Анализ клиентской базы;

Анализ качества сервисного обслуживания;

Финансовый анализ;

Инвестиционный анализ;

Анализ исследовательской и проектной деятельности;

Анализ персонала;

Анализ стратегии организации;

Многомерный анализ;

Прогнозирование;

Поиск закономерностей;

Управление рисками;

Сегментация клиентов/товаров/услуг;

Построение профилей потребителей;

Оценка эффективности рекламы.

Прогнозирование и планирование деятельности предприятий (от мелких фирм до крупнейших корпораций) является наиболее перспективной сферой практического применения СППР. Для решения проблем в этой сфере в состав СППР включают большой набор методов и моделей, в том числе математическое программирование, статистический анализ, теорию статистических решений и принятия решений при неопреде­ленности, эвристические методы, включающие адаптивность и обуче­ние при решении слабоструктурированных задач, методы теории игр и многие другие подходы.

СППР представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности.

Ориентация на компьютерные информационные технологии позволяет основные функции СППР реализовать аппаратно-программны­ми средствами. При этом реализация автоматизированных СППР воз­можна как в локальном, так и в сетевом варианте (SQL- технологии, Web- технологии).

## Тема. 8. Обеспечение безопасности корпоративных информационных систем.

1. Понятие информационной безопасности.
2. Угрозы безопасности. Факторы угроз.
3. Понятие компьютерной преступности. Этапы развития компьютерной преступности.
4. Программно-техническое обеспечение безопасности информационных систем.
5. Организационно-экономическое обеспечение безопасности информационных систем.
6. Правовое обеспечение безопасности информационных систем.

###  8.1 *Понятие информационной безопасности.*

*Под информационной безопасностью (ИБ)* понимается защищенность информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздей­ствий естественного или искусственного характера, направленных на нанесение ущерба владельцам или пользователям информации и поддерживающей инфра­структуры.

ИБ является одним из важнейших аспектов инте­гральной безопасности независимо от рассматриваемого уровня - национально­го, отраслевого, корпоративного или персонального.

ИБ представляет собой многогранную сферу дея­тельности, в которой успех возможен только при систематическом, комплексном подходе.

В обеспечении ИБ нуждаются три основные кате­гории субъектов:

* государственные организации,
* коммерческие структуры,
* отдель­ные граждане.

Основные категории ИБ:

* доступность (возможность за приемлемое время получить требуемую ин­формационную услугу);
* целостность (актуальность и непротиворечивость информации, ее защищен­ность от разрушения и несанкционированного изменения);
* конфиденциальность (защита от несанкционированного ознакомления).

*Доступность* - один из важнейших элементов ИБ. Информационные системы создаются или приобретаются для получения определенных информационных услуг (сервисов). Если получение этих услуг пользователями становится невозможным по каким-то причинам, это наносит ущерб всем субъектам информационных отношений.

*Целостность информации —* это свойство информации сохранять свою структу­ру и/или содержание в процессе передачи и хранения. Целостность информации обеспечивается в том случае, если данные в системе не отличаются в семантичес­ком отношении от данных в исходных документах, то есть если не произошло их случайное или преднамеренное искажение или разрушение.

*Конфиденциальность информации* - это свойство информации быть доступной только ограниченному кругу пользователей информационной системы, в которой циркулирует данная информация. По существу, конфиденциальность информа­ции - это свойство информации быть известной только допущенным и прошед­шим проверку субъектам системы (пользователям, процессам, программам). Для остальных субъектов системы эта информация должна быть неизвестной.

Под *доступом к информации* понимается ознакомление с информацией, ее об­работка, в частности копирование, модификация или уничтожение информации. Различают *санкционированный и несанкционированный доступ к информации.*

*Санкционированный доступ* к информации — это доступ к информации, не на­рушающий установленные правила разграничения доступа.

*Несанкционированный доступ* к информации характеризуется наруше­нием установленных правил разграничения доступа. Лицо или процесс, осуще­ствляющие несанкционированный доступ к информации, являются нарушите­лями правил разграничения доступа. Несанкционированный доступ является наиболее распространенным видом компьютерных нарушений.

*Атака на информационную систему (сеть)* — это действие, предпринимаемое зло­умышленником с целью поиска и использования той или иной уязвимости систе­мы. Таким образом, атака - это реализация угрозы безопасности.

### 8.2 Угрозы безопасности. Факторы угроз.

*Под угрозой информационной безопасности* понимается возможность осуществления действия, направленного против объекта защиты, проявляющаяся в опасности искажений и потерь информации.

Необходимо учитывать, что источ­ники угроз безопасности могут находиться как внутри информа­ционной системы - внутренние источники, - так и вне ее - внешние источники. Такое деление вполне оправдано потому, что для одной и той же угрозы (напри­мер, кражи) методы противодействия для внешних и внутренних источников будут разными. Знание возможных угроз, а также уязвимых мест информационной системы необходимо для того, чтобы выбирать наиболее эффек­тивные средства обеспечения безопасности.

*По статистическим данным в 2006 году средний ущерб каждой компании, в которой была зафиксирована утечка конфиденциальных данных составил 355 тыс долларов. Банковские системы по всему миру ежегодно теряют около 130 млрд. долларов*.

Самыми частыми и опасными (с точки зрения размера ущерба) являются не­преднамеренные ошибки пользователей, операторов, системных администраторов и других лиц, обслуживающих информационные системы. Иног­да такие ошибки приводят к прямому ущербу (неправильно введенные данные, ошибка в программе, вызвавшая остановку или разрушение системы). Иногда они создают слабые места, которыми могут воспользоваться злоумышленники (тако­вы обычно ошибки администрирования).

Согласно данным Национального института стандартов и технологий США (NIST), 55% случаев нарушения безопасности информационной системы - следствие непреднамеренных ошибок (рис. 1). Работа в сети Интернет делает этот фак­тор достаточно актуальным, причем источником ущерба могут быть действия как отдельных пользователей и организации, так и общие действия сети Интернет, что особенно опасно.

Рис.1 Источники нарушения безопасности

На втором месте по размерам ущерба располагаются кражи и подлоги, в большинстве расследованных случаев виновниками оказывались штатные сотрудники организаций, отлично знакомые с режимом работы и защитными мерами. Наличие мощного информационного канала связи с глобальными сетями при отсутствии должного контроля за его работой может дополнительно способствовать такой де­ятельности.

Обиженные сотрудники, даже бывшие, знакомы с порядками в организации и способны вредить весьма эффективно. Необходимо следить за тем, чтобы при увольнении сотрудника его права доступа к информационным ресурсам аннули­ровались.

Преднамеренные попытки получения несанкционированного доступа через внешние коммуникации занимают в настоящее время около 10% всех возможных нарушений. Хотя эта величина кажется не столь значительной, опыт работы в Интернет показывает, что почти каждый Интернет-сервер по нескольку раз в день подвергается попыткам проникновения.

Угрозы информационной безопасности можно разделить на два класса*:*

* *конструктивный*, когда основной целью несанкционированного доступа является получение копии конфиденциальной информации, т.е. можно говорить о разведывательном характере воздействия
* *деструктивный,,* когданесанкционированный доступ приводит к потере (изменению) данных или прекращению сервиса.

В общем случае источники угроз определить нелегко. Они могут варьироваться от неавторизован­ных вторжений злоумышленников до компьютерных вирусов, при этом весьма существенной угрозой безопасности являются человеческие ошибки. Нужно заниматься проблемами физической безопасности и принимать меры по снижению негативного воздействия на безопасность ошибок человека, но в то же время необходимо уделить самое серьезное внимание решению задач сетевой бе­зопасности по предотвращению атак на информационную систему как извне, так и изнутри.

### 8.3 Понятие компьютерной преступности. Этапы развития компьютерной преступности.

Компьютерные преступления (computer crime) - это преступления, совершенные с использованием компьютерной информации. При этом, компьютерная информация является предметом и (или) средством совершения преступления.

Центр исследования компьютерной преступности, опубликовал аналитический отчет о криминальной активности в Интернете. Цифры показывают увеличение количества попыток взлома и Интернет-мошенничества. Интернет-преступления становятся все более частыми по причине внедрения новых форм Интернет-расчетов и электронной коммерции.

 Изучение субъекта преступной деятельности в сфере использования компьютерных технологий, показало, что основными целями и мотивами компьютерных преступлений выступают корысть - 57,3%, хулиганские побуждения - 18,3%, месть - 9,2%, коммерческий шпионаж, саботаж или диверсия - 10,6%.

 Компьютерные преступления в 5 раз чаще совершаются мужчинами. Большинство субъектов преступления имеют высшее или неоконченное высшее техническое образование (62,5%), а также иное высшее или неоконченное высшее образование (19,2%). Проведенные исследования показали, что возраст 31% лиц на момент совершения компьютерного преступления не превышал 20 лет, 55% - от 20 до 40 лет и 14% лиц имели возраст более 40 лет.

Другой интересной особенностью стали данные о специальном субъекте из числа персонала, который по своим функциональным обязанностям или занимаемой должности имел непосредственный доступ к работе компьютеров и компьютерных систем. Только в 6% случаев у злоумышленников не было прямого отношения к организации, против которой осуществлялась или планировалась противоправная деятельность, в 94% случаев компьютерные правонарушения были совершены служащими этих организаций и компаний.

Структура и динамика компьютерной преступности в разных странах существенно отличается друг от друга, но есть одна общая тенденция, характерная для большинства регионов - это Интернет-мошенничество, которое становится существенным тормозом в развитии электронной коммерции. Психологический фактор, связанный с осознанием угрозы потенциального мошенничества, является основным препятствием для использования Интернета в качестве средства проведения коммерческих операций. Опросы показывают, что более всего люди боятся потенциальной угрозы получения кем-либо их персональных данных при работе через Интернет. По данным платежной системы VISA, около 23% транзакций электронной коммерции так и не производится из-за боязни клиента ввести запрашиваемую электронным магазином персональную информацию. По статистике государственной организации Internet Fraud Complaint Center, ежегодно с жалобами на жуликов, орудующих во Всемирной Сети, обращаются более 75 тыс. жителей США. Однако лишь каждый пятый пострадавший сообщает о преступлении в правоохранительные органы.

Специальные группы экспертов («tiger team») провели анализ защищенности 8932 военных информационных систем. В 7860 (т. е. 88%) случаях проникновение в «святая святых» было успешным. Администраторы только 390 из этих систем обнаружили атаки и только 19 сообщили о них. Другими словами, в 5% систем были зафиксированы атаки и только в 0,24% случаях от общего числа успешно атакованных систем (или 4,9% от числа зафиксировавших атаки) было заявлено об этом в соответствующие инстанции. Своеобразная политика умалчивания объясняется нежеланием администраторов системы обсуждать с кем-либо подробности несанкционированного доступа, чтобы не провоцировать повторения инцидентов и не раскрывать своих методов защиты, которые не всегда бывают действенны.

Для успешной борьбы с компьютерной преступностью обязательны три составляющих:

* гармонизация национального законодательства по борьбе с компьютерной преступностью с требованиями международного права;
* высокая профессиональная подготовка правоохранительных органов — от следователя до судебной системы;
* сотрудничество и правовой механизм по взаимодействию правоохранительных органов различных государств.

Ни одна страна не обладает иммунитетом к компьютерной преступности. На киберпреступности можно заработать больше денег, чем на наркоторговле. Только в 2004 году киберпреступники «заработали» 105 миллиардов долларов, и с распространением информационных технологий в развивающиеся страны мира ущерб от киберпреступности будет только возрастать.

Действующий с 2001 г. новый Уголовный кодекс Республики Беларусь содержит ряд статей, предусматривающих ответственность за преступления против собственности (ст. 212 УК) и информационной безопасности (ст. 349-355 УК), совершенные с использованием компьютерных технологий. Среди преступлений, впервые введенных в Уголовный кодекс нашей республики, законодателем определены шесть преступлений, предметом преступного посягательства которых является компьютерная информация. К ним относятся:
несанкционированный доступ к компьютерной информации (ст. 349);
модификация компьютерной информации (ст. 350);
компьютерный саботаж (ст. 351);
неправомерное завладение компьютерной информацией (ст. 352);
разработка, использование либо распространение вредоносных программ (ст. 354);
нарушение правил эксплуатации компьютерной системы или сети (ст. 355).

Объективности ради, следует сказать, что наличие специального законодательства, регламентирующего ответственность за компьютерные преступления, само по себе не является показателем степени серьезности отношения общества к таким преступлениям. К примеру, в Англии полное отсутствие специфических законов, карающих за компьютерные преступления, на протяжении многих лет отнюдь не мешает английской полиции эффективно расследовать дела о разного рода злоупотреблениях, связанных с компьютерами. И действительно, все подобного рода злоупотребления можно успешно квалифицировать по действующему законодательству, исходя из конечного результата преступной деятельности - как хищение, вымогательство, мошенничество или хулиганство, ответственность за которые уже предусмотрена уголовным и гражданским кодексами. Ведь убийство остается убийством вне зависимости от того, что именно послужило его орудием - нож, пистолет, удавка или компьютер.

Осознавая реальность потенциальной угрозы использования информационных технологий в противоправных целях, МВД последовательно реализует комплексную систему мер противодействия данным преступным посягательствам, которая планомерно создавалась с 2001 г. Так, в системе МВД созданы специализированные оперативно-розыскные подразделения по борьбе с киберпреступлениями. В настоящее время эти задачи решаются управлением по раскрытию преступлений в сфере высоких технологий МВД и его подразделениями на местах. В 2006 г. в структуре Главного управления предварительного расследования МВД создано управление по расследованию преступлений в сфере высоких технологий и интеллектуальной собственности. Таким образом, по линии МВД организационно завершено построение системы противодействия киберпреступности в стране. Это особенно актуально в связи с тем, что в настоящее время в Республике Беларусь реализуется широкий комплекс мер по развитию и широкому применению информационно-телекоммуникационных систем в различных сферах деятельности и отраслях экономики.

Каковы этапы развития компьютерной преступности?

1. Использование информационных технологий при совершении таких традиционных уголовных преступлений как кража, причинение вреда и мошенничество.
2. Возникновение специфических компьютерных преступлений.
* Преступления против компьютерного оборудования и средств телекоммуникационной связи.
* Преступления против компьютерного программного обеспечения.
* Преступления против компьютерных пользователей.
* Другие виды специфических компьютерных преступлений.
* Компьютерное мошенничество.
* Компьютерный подлог или подделка документов.
* Компьютерный саботаж и шпионаж
* Вред, причиняемый компьютерным данным и компьютерным программам:
	+ несанкционированный компьютерный доступ;
	+ несанкционированный компьютерный перехват;
	+ преобразование компьютерных данных или компьютерных программ;
	+ несанкционированное использование компьютера;
	+ несанкционированное использование защищенной компьютерной программы.
1. Перерастание компьютерной преступности в компьютерный терроризм и экстремизм. Компьютерный терроризм — это преднамеренное нанесение вреда или угроза нанесения вреда компьютерам и/или компьютерным сетям для достижения политических, идеологических, религиозных или иных подобных целей. Компьютерные преступления все более приобретают транснациональный, организованный и групповой характер. С использованием глобальной информационной сети Интернет такие преступления не имеют границ. Они могут быть совершены, не выходя из квартиры или офиса, с компьютерной системы на территории одного государства в отношении субъектов другого государства, а содержащиеся в компьютерных системах данные могут быть недолговечными, что часто дает возможность преступнику избежать наказания.
2. Превращение компьютерного терроризма и экстремизма в информационные войны.

Информационная война включает действия, предпринимаемые для достижения превосходства в обеспечении национальной военной стратегии путем воздействия на информационные системы противника и одновременное укрепление и защиту собственных. Такая война нацелена на все возможности и факторы уязвимости, неизбежно возникающие при возрастающей зависимости от владения информацией, а также на использование информации во всевозможных конфликтах.

Объектом внимания становятся информационные системы (включая линии передач, обрабатывающие центры и человеческие факторы этих систем), а также информационные технологии, используемые в системах вооружений. Крупномасштабное противостояние между общественными группами или государствами имеет целью изменить расстановку сил в обществе. Информационная война включает наступательные и оборонительные составляющие.

Под угрозой информационной войны понимается намерение определенных сил воспользоваться возможностями компьютеров на необозримом виртуальном пространстве, чтобы вести «бесконтактную» войну, в которой количество жертв (в прямом значении слова) сведено до минимума. Электронный удар, нанесенный по одной из важных стратегических целей (например, по центру управления перевозками или пункту распределения электроэнергии), по своим разрушительным последствиям может оказаться гораздо эффективнее применения оружия массового поражения.

Как заявил представитель Центрального разведывательного управления Джон Се-рабьян, Соединенные Штаты недостаточно защищены от электронных атак террористов и иностранных государств. «В военных доктринах разных стран мира все чаще обнаруживаются упоминания о программах развития электронного оружия и программного обеспечения специального назначения, — подчеркнул Серабьян. В результате анализа информации, поступающей из различных разведывательных источников, мы пришли к выводу, что правительства некоторых государств активно финансируют разработку наступательных киберпрограмм. Информационная война рассматривается в качестве возможной стратегической альтернативы в тех странах, где понимают, что при ведении боевых действий обычными средствами они явно уступают Соединенным Штатам».

### 8.4 Программно-техническое обеспечение безопасности информационных систем.

*Меры и средства программно-технического уровня.* В рамках современных ИС должны быть доступны, по крайней мере, следующие ме­ханизмы безопасности:

* *применение защищенных виртуальных частных сетей VPN* для защиты ин­формации, передаваемой по открытым каналам связи;

Под термином VPN, как правило, понимается сеть, обеспечивающая достаточ­но экономичный, надежный и безопасный способ конфиденциальной связи меж­ду бизнес-партнерами, компаниями и их клиентами, отдельными подразделения­ми предприятия, удаленными сотрудниками и центральным офисом, причем все это реализуется на базе сетей общего пользования.

* *применение межсетевых экранов* для защиты корпоративной сети от вне­шних угроз при подключении к общедоступным сетям связи;
* *управление доступом на уровне пользователей* и защита от несанкциониро­ванного доступа к информации;
* *гарантированная идентификация пользователей* путем применения токенов (смарт-карты, touch-memory, ключи для USB-портов и т.п.) и других средств аутентификации;
* *защита информации на файловом уровне* (путем шифрования файлов и ка­талогов) для обеспечения ее надежного хранения;
* *защита от вирусов* с использованием специализированных комплексов ан­тивирусной профилактики и защиты;
* *технологии обнаружения вторжений* и активного ис­следования защищенности информационных ресурсов;
* *криптографическое преобразование данных* для обеспечения целостности, подлинности и конфиденциальности информации

### 8.5 Организационно-экономическое обеспечение безопасности информационных систем.

Администрация организа­ции должна сознавать необходимость поддержания режима безопасности и выделения на эти цели соответствующих ресурсов. Основой мер защиты админист­ративно-организационного уровня является политика безопасности и комплекс организационных мер.

К комплексу организационных мер относятся меры безопасности, реализуемые людьми. Можно выделить следующие группы организационных мер:

* стандартизация способов и средств защиты информации
* сертификация компьютерных систем и сетей и их средств защиты
* лицензирование деятельности в сфере защиты информации
* страхование информационных рисков, связанных с функционированием компьютерных систем и сетей
* контроль за действием персонала в защищенных информационных системах
* организационное обеспечение функционирования систем защиты информации.
Включает в себя:

Метод защиты при помощи программных паролей; обучение персонала; архивирование и дублирование информации: носители информации должны храниться в разных местах, не доступных для посторонних лиц; важная информация должна иметь несколько копий на разных носителях и в шифрованном виде; создание механических, электро-механических устройств и сооружений, предназначенных для создания физических препятствий на путях возможного проникновения нарушителей к компонентам защиты и защищаемой информации..

### 8.6 Правовое обеспечение безопасности информационных систем.

Меры законодательного уровняочень важны для обеспечения ИБ. К этому уровню можно отнести весь комплекс мер, направленных на создание и поддержание в обществе негативного (в том числе карательного) отношения к нарушениям и нарушителям информационной безопасности. Боль­шинство людей не совершают противоправных действий потому, что это осуж­дается и/или наказывается обществом, и потому, что так поступать не принято.

Правовые отношения в области безопасности ИС регулируются законом «Об информатизации» от 6 сентября 1995 г. N 3850-XII. Настоящий Закон регулирует правоотношения, возникающие в процессе формирования и использования документированной информации и информационных ресурсов; создания информационных технологий, автоматизированных или автоматических информационных систем и сетей (в дальнейшем - информационные системы и сети); определяет порядок защиты информационного ресурса, а также прав и обязанностей субъектов, принимающих участие в процессах информатизации.

Одним из основных принципов информатизации является защита прав собственности на объекты права собственности в сфере информатизации.

Вопросам информационной безопасности посвящена ГЛАВА V. «Защита информационных ресурсов и прав субъектов информати3ации».

Глава V состоит из 6 статей: 22-27.

 Статья 22. Цели защиты

 Целями защиты являются:

 предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения, подделки, несанкционированных действий по уничтожению, модификации, копированию, блокированию документированной информации и иных форм незаконного вмешательства в информационные системы; сохранение полноты, точности, целостности документированной информации, возможности управления процессом обработки и пользования в соответствии с условиями, установленными собственником этой информации или уполномоченным им лицом;

 обеспечение прав физических и юридических лиц на сохранение конфиденциальности документированной информации о них, накапливаемой в информационных системах;

 защита прав субъектов в сфере информатизации;

 сохранение секретности, конфиденциальности документированной информации в соответствии с правилами, определенными настоящим Законом и иными законодательными актами.

 Статья 23. Права н обязанности субъектов по защите информационных ресурсов

 Собственник информационной системы или уполномоченные им лица обязаны обеспечить уровень защиты документированной информации в соответствии с требованиями настоящего Закона и иных актов законодательства.

 Информационные ресурсы, имеющие государственное значение, должны обрабатываться только в системах, обеспеченных защитой, необходимый уровень которой подтвержден сертификатом соответствия. Защита другой документированной информации устанавливается в порядке, предусмотренном ее собственником или собственником информационной системы.

 Собственник или владелец информационной системы обязаны сообщать собственнику информационных ресурсов обо всех фактах нарушения защиты информации.

 Статья 24. Сертификация технических и программных средств по защите информационных ресурсов

 Технические и программные средства по защите информационных ресурсов подлежат обязательной сертификации в национальной системе сертификации Республики Беларусь органом сертификации.

 Юридические лица, занимающиеся созданием средств по защите информационных ресурсов, осуществляют свою деятельность в этой сфере на основании разрешения органа, уполномоченного Президентом Республики Беларусь.

 Статья 25. Предупреждение правонарушений в сфере информатизации.

 Предупреждение действий, влекущих за собой нарушение прав и интересов, субъектов правоотношений в сфере информатизации, установленных настоящим Законом и иным законодательством Республики Беларусь, осуществляется органами государственной власти и управления, юридическими и физическими лицами, принимающими участие в информационном процессе.

 Владельцы информационных ресурсов и систем, создатели средств программно-технической и криптографической защиты документированной информации при решении вопросов защиты руководствуются настоящим Законом и нормативными актами специально уполномоченного государственного органа по защите информации.

 Статья 26. Ответственность за правонарушения в сфере информатизации.

 3а правонарушения в сфере информатизации юридические и физические лица несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

 Статья 27. Защита прав субъектов правоотношений в сфере информатизации

 Защита прав и интересов юридических и физических лиц, государства в сфере информатизации осуществляется судом, хозяйственным судом с учетом специфики правонарушений и причиненного ущерба.

## Тема 9. Проектирование КИС.

1. Жизненный цикл КИС. Модели жизненного цикла КИС: каскадная, спиральная.
2. Этапы проектирования КИС.
3. Реинжиниринг бизнес-процессов.
4. Моделирование бизнес-процессов.
5. Обзор систем автоматизированного проектирования КИС. CASE-технологии.

### 9.1 Жизненный цикл КИС. Модели жизненного цикла КИС: каскадная, спиральная.

Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ЖЦ ПО) является одним из базовых в программной инженерии. Жизненный цикл программного обеспечения определяется как период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания ПО и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации.

Основным нормативным документом, регламентирующим состав процессов ЖЦ ПО, является международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995 "Information Technology -Software Life Cycle Processes" (ISO - International Organization for Standardization - Международная организация по стандартизации, IEC – International Electrotechnical Commission — Международная комиссия по электротехнике). Он определяет структуру ЖЦ, содержащую процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания ПО. В данном стандарте ПО (или программный продукт) определяется как набор компьютерных программ, процедур и, возможно, связанной с ними документации и данных. Процесс определяется как совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих некоторые входные данные в выходные. Каждый процесс характеризуется определенными задачами и методами их решения, исходными данными, полученными от других процессов, и результатами. Каждый процесс разделен на набор действий, каждое действие — на набор задач. Каждый процесс, действие или задача инициируется и выполняется другим процессом по мере необходимости, причем не существует заранее определенных последовательностей выполнения (естественно, при сохранении связей по входным данным).

В соответствии со стандартом ISO/IEC 12207 все процессы ЖЦ ПО разделены на три группы:

* + 1. пять основных процессов (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);
		2. восемь вспомогательных процессов, обеспечивающих выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, совместная оценка, аудит, разрешение проблем);
		3. четыре организационных процесса (управление, создание инфраструктуры, усовершенствование, обучение).

Под моделью ЖЦ ПО понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении ЖЦ. Модель ЖЦ зависит от специфики, масштаба и сложности проекта и специфики условий, в которых система создается и функционирует.

Стандарт ISO/IEC 12207 не предлагает конкретную модель ЖЦ и методы разработки ПО. Его положения являются общими для любых моделей ЖЦ, методов и технологий разработки ПО. Стандарт Жизненный цикл описывает структуру процессов ЖЦ ПО, но не конкретизирует в деталях, как реализовать или выполнить действия и задачи, включенные в эти процессы.

Модель ЖЦ любого конкретного ПО ЭИС определяет характер процесса его создания, который представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных и объединенных в стадии работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания ПО, соответствующего заданным требованиям. Под стадией создания ПО понимается часть процесса создания ПО, ограниченная некоторыми временными рамками и заканчивающаяся выпуском конкретного продукта (моделей ПО, программных компонентов, документации), определяемого заданными для данной стадии требованиями. Стадии создания ПО выделяются по соображениям рационального планирования и организации работ, заканчивающихся заданными результатами. В состав жизненного цикла ПО обычно включаются следующие стадии:

1. Формирование требований к ПО.

2. Проектирование.

3. Реализация.

4. Тестирование.

5. Ввод в действие.

6. Эксплуатация и сопровождение.

7. Снятие с эксплуатации.

В однородных КИС 70-х и 80-х гг. прикладное ПО представляло собой единое целое. Для разработки такого типа ПО применялся каскадный подход (другое название — водопад (waterfall)). Принципиальной особенностью каскадного подхода является следующее: переход на следующую стадию осуществляется только после того, как будет полностью завершена работа на текущей стадии, и возвратов на пройденные стадии не предусматривается. Каждая стадия заканчивается получением некоторых результатов, которые служат в качестве исходных данных для следующей стадии. Требования к разрабатываемому ПО, определенные на стадии формирования требований, строго документируются в виде технического задания и фиксируются на все время разработки проекта. Каждая стадия завершается выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков. Критерием качества разработки при таком подходе является точность выполнения спецификаций технического задания.

При этом основное внимание разработчиков сосредоточивается на достижении оптимальных значений технических характеристик разрабатываемого ПО: производительности, объема занимаемой памяти и др.

Преимущества применения каскадного способа заключаются в следующем:

• на каждой стадии формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности;

• выполняемые в логичной последовательности стадии работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

В то же время этот подход обладает рядом недостатков, вызванных прежде всего тем, что реальный процесс создания ПО никогда полностью не укладывался в такую жесткую схему. Процесс создания ПО носит, как правило, итерационный характер: результаты очередной стадии часто вызывают изменения в проектных решениях, выработанных на более ранних стадиях. Таким образом, постоянно возникает потребность в возврате к предыдущим стадиям и уточнении или пересмотре ранее принятых решений. В результате реальный процесс создания ПО принимает иной вид.

Для преодоления перечисленных проблем в середине 80-х гг.была предложена спиральная модель ЖЦ.

Ее принципиальной особенностью является следующее: прикладное ПО создается не сразу, как в случае каскадного подхода, а по частям с использованием метода прототипирования. Под прототипом понимается действующий программный компонент, реализующий отдельные функции и внешние интерфейсы разрабатываемого ПО. Создание прототипов осуществляется в несколько итераций, или витков спирали. Каждая итерация соответствует созданию фрагмента или версии ПО, на ней уточняются цели и характеристики проекта, оценивается качество полученных результатов и планируются работы следующей итерации. На каждой итерации производится тщательная оценка риска превышения сроков и стоимости проекта, чтобы определить необходимость выполнения еще одной итерации, степень полноты и точности понимания требований к системе, а так-же целесообразность прекращения проекта. Спиральная модель избавляет пользователей и разработчиков ПО от необходимости полного и точного формулирования требований к системе на начальной стадии, поскольку они уточняются на каждой итерации. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта, и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации.

Спиральная модель не исключает использования каскадного подхода на завершающих стадиях проекта в тех случаях, когда требования к системе оказываются полностью определенными. Основная проблема спирального цикла — определение момента перехода на следующую стадию. Для ее решения необходимо ввести временные ограничения на каждую из стадий жизненного цикла. Переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

### 9.2 Этапы проектирования КИС.

Под проектированием КИС понимается процесс разработки технической документации, связанный с организацией автоматизированной информационной технологии.

Документ, полученный в результате проектирования, носит название проект.

Цель проектирования – подбор технического и формирование информационного, математического, программного и организационно-правового обеспечения.

*Этапы развития КИС:*

Целью начальных этапов создания ИС, выполняемых на стадии анализа, является формирование требований к ИС, корректно и точно отражающих цели и задачи организации. Чтобы описать процесс создания ИС, отвечающей целям и задачам организации, нужно выяснить в чем заключаются эти цели и задачи. Нужно выяснить требования заказчиков к ИС и преобразовать их на языке моделей в требования к разработке проекта ИС так, чтобы обеспечить соответствие целям и задачам организации.

Проблема формирования требований к ИС остается до настоящего времени одной из наиболее трудно формализуемых и наиболее дорогих и тяжелых для исправления в случае ошибки. Именно поэтому столь велика роль начальных этапов ЖЦ создания ИС, когда эти требования должны быть выявлены и формализованы, в получении конечного результата.

1*. Анализ первичных требований и планирование работ.* Оценить 1) преимущества внедрения данной системы
 2) временные затраты
 3) обосновать стоимость

2. *Проведение обследования деятельности предприятия.* Определение организационной и топологической структуры предприятия, бизнес-процессов, анализ распределения функций по подразделениям и сотрудникам, уровня автоматизации и др.

3. *Построение и анализ моделей деятельности предприятия.*
 Строятся 2 модели на языке IDEF0 – „модель как есть“ и «модель как будет». Переход от одной модели к другой осуществляется обычно 2-мя путями:
 1) совершенствованием технологии на основе оценки эффективности («мягкий» реинжениринг)
 2) радикальным изменением технологии и переосмыслением бизнес-процесса («жесткий» реинжениринг).

4. *Разработка системного проекта (модели требований к будущей системе) или технического задания.*
 Техническое задание – это документ, утвержденный в установленном порядке, определяющий цели, требования и основные исходные данные, необходимые для разработки автоматизированной системы управления, и содержащий предварительную оценку экономической эффективности системы.

Разделы технического задания:

Цель, задачи и назначение КИС, технические требования к системе, порядок функционирования системы, виды обеспечения КИС (организационное, информационное, техническое, математическое, программное) и требования к ним, состав и содержание работ по созданию системы, правила оценки качества построения и функционирования КИС.

5*. Техническое проектирование (разработка технического проекта).*
 Технический проект – совокупность взаимосвязанной документации по всем трем структурным частям (общесистемной, функциональной и обеспечивающей) новой автоматизированной информационной технологии управления.

Этап разделяется на 2 стадии:

– проектирование архитектуры технологии, включающее разработку структуры и интерфейса компонент (АРМ), согласование функций и технических требований к компонентам, определение информационных потоков между основными компонентами, связей между ними и внешними объектами;

– детальное проектирование, включающее разработку спецификации каждой компоненты, требований к компонентам, а также построение иерархии модулей и межмодульных взаимодействий, проектирование внутренней структуры моделей.

1. *Создание рабочего проекта.*

На данном этапе осуществляется:
1) разработка рабочей документации:

– пояснительной записки
 – функциональной и организационной структуры

– должностных инструкций

– инструкций по заполнению входных оперативных документов

– инструкций по использованию выходных документов

– инструкции по организации и ведению нормативно-справочной документации

– инструкции по организации хранения информации в архиве

– инструкции по подготовке информации к вводу в ПК

– Расчет экономической эффективности системы

– мероприятия по подготовке объекта к внедрению

– ведомость документов.

2) разработка программных средств

разрабатывается новое ПО или производится привязка и адаптация приобретенного ПО к конкретным условиям

Все три проекта (системный, технический и рабочий) являются описанием разрабатываемой технологии, но с различной степенью детализации. Процесс создания проектов – итерационный, то есть возможен возврат к предыдущим этапам для внесения уточнений или модификаций.

7. *Ввод в действие разработанной информационной технологии*(опытная эксплуатация, устранения замечаний по результатам опытной эксплуатации, промышленная эксплуатация).

### 9.3 Реинжиниринг бизнес-процессов.

Мы имеем производство и хотим сделать его еще лучше. В каком смысле лучше? Больше продукции за меньшее количество времени? Высококачественная продукция с меньшим количеством несоответствий? Более высокая удовлетворенность потребителя? Более высокая рентабельность? Меньше стадий обработки? Больше продукции на одного рабочего? И т.д., и т.п. Все это аспекты лучшего производства. Как всего этого добиваться? Для этого надо думать о производстве в целом как о системе. Система – совокупность взаимосвязанных частей, объединенных по признаку описываемого процесса. В процессе и системном подходе заключается ключ к пониманию. В соответствии с концепцией менеджмента качества и реинжиниринга путь к улучшению производства кроется в совершенствовании процессов, а условием его улучшения являются его «прозрачность». Это объединяет менеджмент качества и реинжиниринг деловых процессов.

Различаются они тем, что менеджмент качества рассматривается как инструмент для реализации стратегических целей организации «за счет внутренних резервов», т.е. как последовательная, систематическая деятельность по планированию, обеспечению, управлению и улучшению деловых процессов.

Реинжиниринг бизнес процессов рассматривается как инструмент для реализации статегических целей организации на основе кардинального пересмотра и замены существующих деловых процессов новыми, более эффективными.

В Японии эти подходы к управлению компанией получили название «кайцен» и «кайрио» соответственно. Очевидно, что их нельзя ставить на один уровень и соответственно сравнивать, какой подход лучше. Менеджмент качества первичен по отношению к реинжинирингу бизнес процессов. Реинжиниринг эффективен только тогда, когда «внутренние резервы» исчерпаны, т.е., когда невозможно «здесь и сейчас» предложить более высокое качество за более низкую цену. Налицо циклическая схема руководства организацией, использующая оба этих подхода:

· первая фаза - системный постоянный менеджмент качества, на постоянной основе повышающий результативность и эффективность процессов и деятельности организации за счет «внутренних резервов», например, за счет самоорганизации, оптимизации,

· затем, когда К.П.Д. процессов доведен до 100%, т.е. из процессов «выжато» все, что можно, следует вторая фаза – реинжиниринг, как кардинальная перестройка делового процесса.

С учетом того, что реинжиниринг требует больших инвестиций и имеет высокий риск их невозврата, он как вид интеллектуальной деятельности представляет интерес для менеджмента качества в части используемых приемов, технологий, методов, отработанных уже на протяжении более тридцати лет.

Майкла Хаммер и Джеймс Чампи в книге «Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе», адресованной, прежде всего, предпринимателям и управляющим, показывают, что конкурентоспособность и экономическая жизнестойкость компаний должна быть основана на принятии новых моделей и практики управления, и промышленной организации. В качестве метода воссоздания существующих корпораций авторы предлагают реинжиниринг бизнеса, который, по их мнению, для новой революции в бизнесе означает то же, что специализация труда означала для предыдущей.

*Реинжиниринг авторы определяют как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых для современного бизнеса показателях результативности, как затраты, качество, уровень обслуживания и оперативность.*

В этом определении содержатся четыре ключевых слова.

Первое ключевое слово — «*фундаментальный*». В центре реинжиниринга бизнеса находится идея, что необходимо идентифицировать и отказаться от устаревших правил и фундаментальных предпосылок, лежащих в основе нынешних деловых операций.

Осуществляя реинжиниринг, предприниматель должен поставить на повестку дня основополагающие вопросы, касающиеся его компании и характера ее деятельности: «Почему мы занимаемся тем, чем занимаемся? И почему мы это делаем именно так?». Задаваясь подобными фундаментальными вопросами, люди часто бывают вынуждены новыми глазами взглянуть на сложившиеся негласные правила и предположения, исходя из которых они руководят своим бизнесом.

Второе ключевое слово в определении — это «*радикальный*», которое является производным от латинского «radix», что значит «корень». Радикальное перепроектирование означает обращение к самым корням явлений: не проведение косметических изменений и не перетасовку уже существующих систем, а решительный отказ от всего отжившего. Радикальное перепроектирование при реинжиниринге сбрасывает со счетов все существующие структуры и методы и предполагает изобретение совершенно новых способов работы. Осуществить реинжиниринг бизнеса — это все равно что создать бизнес заново.

Третье ключевое слово — это «*существенный*». Реинжиниринг не имеет ничего общего с небольшими частичными или приростными улучшениями, он призван обеспечить общий мощный рост результативности. Если показатели компании лишь на 10% отстают от намеченных, если ее затраты превышаются на 10%, а качество оказывается на 10% ниже положенного, если обслуживание клиентов должно осуществляться на 10% оперативнее — такая компания вовсе не нуждается в реинжиниринге. Из этой десятипроцентной ямы компанию вполне могут «вытащить» более традиционные методы, например, призыв к подразделениям разработать программы по улучшению качества и так далее. Реинжиниринг нужен только тогда, когда ощущается потребность осуществить серьезный прорыв.

Четвертое ключевое слово в определении, данном авторами, — «*процессы*» — будучи наиболее важным, однако является именно тем понятием, которое представляет главную трудность для большинства руководителей корпораций. Основная часть бизнесменов вовсе не «ориентирована на процесс»: они сосредоточены на задачах, на отдельных операциях, на людях, на структурах, но никак не на процессах.

Авторы определяют бизнес-процесс как совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или несколько видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя

### 9.4 Моделирование бизнес-процессов.

Целью построения функциональной модели бизнес процесса является точная спецификация всех операций и действий, осуществляемых в деловом процессе, а также характера взаимосвязей между ними. Будучи построенной, такая модель способна обеспечить полное представление как о функционировании обследуемого процесса, так и о всех имеющих в нем место потоках информации и материалов.

Следует также отметить, что каждая операция в функциональной модели есть некоторый акт преобразования входных материалов или информации в продукт на выходе с использованием ресурсов в виде механизма и при выполнении условий, представленных в виде управления. Такую интерпретацию операций часто называют бизнес-правилом.

В ходе реализации программы интегрированной компьютеризации производства (ICAM), предложенной в свое время ВВС для аэрокосмической промышленности США, была выявлена потребность в разработке методов анализа взаимодействия процессов в производственных системах. Для удовлетворения этой потребности была разработана методология IDEF0 (Integrated Definition Function Modeling), которая в настоящее время принята в качестве федерального стандарта США.

Методология успешно применялась в самых различных отраслях, продемонстрировав себя как эффективное средство анализа, проектирования и представления деловых процессов. В настоящее время методология IDEF0 широко применяется не только в США, но и во всем мире.

Стандарт IDEF0 предназначен для описания бизнес-процессов на предприятии. Он помогает понять, какие объекты или информация служат «сырьем» для процессов, какие результаты влекут за собой те или иные работы, что является управляющими факторами и какие ресурсы для этого необходимы.

***Основные понятия IDEF0.***

В основе IDEF0 методологии лежит понятие блока, который отображает некоторую бизнес-функцию. Четыре стороны блока имеют разную роль: левая сторона имеет значение “входа”, правая - “выхода”, верхняя - “управления”, нижняя - “механизма”.

Взаимодействие между функциями в IDEF0 представляется в виде дуги, которая отображает поток данных или материалов, поступающий с выхода одной функции на вход другой. В зависимости от того, с какой стороной блока связан поток, его называют соответственно “входным”, “выходным”, “управляющим”.

***Принципы моделирования в IDEF0.***

В IDEF0 реализованы три базовых принципа моделирования процессов:

– принцип функциональной декомпозиции;

– принцип ограничения сложности;

– принцип контекста.

*Принцип функциональной декомпозиции* представляет собой способ моделирования типовой ситуации, когда любое действие, операция, функция могут быть разбиты (декомпозированы) на более простые действия, операции, функции. Другими словами, сложная бизнес-функция может быть представлена в виде совокупности элементарных функций.

*Принцип ограничения сложности*. При работе с IDEF0 диаграммами существенным является условие их разборчивости и удобочитаемости. Суть принципа ограничения сложности состоит в том, что количество блоков на диаграмме должно быть не *менее двух* и не *более шести*. Практика показывает, что соблюдение этого принципа приводит к тому, что функциональные процессы, представленные в виде IDEF0 модели, хорошо структурированы, понятны и легко поддаются анализу.

*Принцип контекстной диаграммы*. Моделирование делового процесса начинается с построения контекстной диаграммы, на которой отображается только один блок - главная бизнес-функция моделируемой системы. Если речь идет о моделировании целого предприятия или даже крупного подразделения, главная бизнес-функция не может быть сформулирована как, например, “продавать продукцию”. Главная бизнес-функция системы - это “миссия” системы, ее значение в окружающем мире. Нельзя правильно сформулировать главную функцию предприятия, не имея представления о его стратегии.

Одно и то же предприятие может быть описано по-разному, в зависимости от того, с какой точки зрения его рассматривают: директор предприятия и налоговой инспектор видят организацию совершенно по-разному. Поэтому при определении главной бизнес-функции необходимо всегда иметь ввиду цель моделирования и точку зрения на модель.

Контекстная диаграмма играет еще одну роль в функциональной модели. Она “фиксирует” границы моделируемой бизнес-системы, определяя то, как моделируемая система взаимодействует со своим окружением. Это достигается за счет описания дуг, соединенных с блоком, представляющим главную бизнес-функцию.

***Применение IDEF0***

После ознакомления с базовыми понятиями и принципами функционального моделирования деловых процессов естественным является вопрос: как это помогает повышать эффективность и качество деятельности предприятия.

Построение модели КАК ЕСТЬ**.** Обследование предприятия является обязательной частью любого проекта создания или развития корпоративной информационной системы. Построение функциональной модели КАК ЕСТЬ позволяет четко зафиксировать, какие деловые процессы осуществляются на предприятии, какие информационные объекты используются при выполнении деловых процессов и отдельных операций. Функциональная модель КАК ЕСТЬ является отправной точкой для анализа потребностей предприятия, выявления проблем и “узких” мест и разработки проекта совершенствования деловых процессов.

Бизнес- правила**.** Модель деловых процессов позволяет выявить и точно определить бизнес- правила, используемые в деятельности предприятия.

Очень часто бизнес- правила на предприятии не записаны в инструкции: они как бы есть, но и их как бы нет. В результате попытки изменить что-либо в деятельности предприятия или подразделения могут закончиться неудачей только лишь потому, что эти изменения противоречат сложившимся бизнес- правилам.

Информационные объекты**.** Функциональная модель позволяет идентифицировать все информационные объекты, которыми оперирует предприятие в своей деятельности. В отличие от информационных моделей (Data Flow Diagrams, IDEF1X) функциональная модель IDEF0 отражает, как именно используются информационные объекты в рамках деловых процессов.

Построение модели КАК БУДЕТ**.** Создание и внедрение корпоративной информационной системы приводит к изменению условий выполнения отдельных операций, структуры деловых процессов и предприятия в целом. Это приводит к необходимости изменения системы бизнес- правил, используемых на предприятии, модификации должностных инструкций сотрудников. Функциональная модель КАК БУДЕТ позволяет уже на стадии проектирования будущей информационной системы определить эти изменения. Применение функциональной модели КАК БУДЕТ позволяет не только сократить сроки внедрения информационной системы, но также снизить риски, связанные с невосприимчивостью персонала к информационным технологиям.

Распределение ресурсов**.** Функциональная модель позволяет четко определить распределение ресурсов между операциями делового процесса, что дает возможность оценить эффективность использования ресурсов.

Особенно эта задача актуальна при создании новых деловых процессов на предприятии. Например, компания, которая специализируется на разработке заказного программного обеспечения, приняла решение создать собственную службу сбыта. Функциональная модель делового процесса по продаже программного обеспечения позволит руководству компании четко определить, какие ресурсы необходимо выделить для того, чтобы обеспечить функционирование службы сбыта, сколько сотрудников необходимо привлечь для работы в новой службе, какие функциональные обязанности эти сотрудники должны выполнять и т.д.

### 9.5 Обзор систем автоматизированного проектирования КИС. CASE-технологии.

Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности информационных систем (ИС), создаваемых в различных областях экономики. Современные крупные проекты ИС характеризуются, как правило, следующими особенностями:

сложность описания (достаточно большое количество функций, процессов, элементов данных и сложные взаимосвязи между ними), требующая тщательного моделирования и анализа данных и процессов;

наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов (подсистем), имеющих свои локальные задачи и цели функционирования (например, традиционных приложений, связанных с обработкой транзакций и решением регламентных задач, и приложений аналитической обработки (поддержки принятия решений), использующих нерегламентированные запросы к данным большого объема);

отсутствие прямых аналогов, ограничивающее возможность использования каких-либо типовых проектных решений и прикладных систем;

необходимость интеграции существующих и вновь разрабатываемых приложений;

функционирование в неоднородной среде на нескольких аппаратных платформах;

разобщенность и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств;

существенная временная протяженность проекта, обусловленная, с одной стороны, ограниченными возможностями коллектива разработчиков, и, с другой стороны, масштабами организации-заказчика и различной степенью готовности отдельных ее подразделений к внедрению ИС.

Для успешной реализации проекта объект проектирования (ИС) должен быть прежде всего адекватно описан, должны быть построены полные и непротиворечивые функциональные и информационные модели ИС. Накопленный к настоящему времени опыт проектирования ИС показывает, что это логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. Однако до недавнего времени проектирование ИС выполнялось в основном на интуитивном уровне с применением неформализованных методов, основанных на искусстве, практическом опыте, экспертных оценках и дорогостоящих экспериментальных проверках качества функционирования ИС. Кроме того, в процессе создания и функционирования ИС информационные потребности пользователей могут изменяться или уточняться, что еще более усложняет разработку и сопровождение таких систем.

В 70-х и 80-х годах при разработке ИС достаточно широко применялась структурная методология, предоставляющая в распоряжение разработчиков строгие формализованные методы описания ИС и принимаемых технических решений. Она основана на наглядной графической технике: для описания различного рода моделей ИС используются схемы и диаграммы. Наглядность и строгость средств структурного анализа позволяла разработчикам и будущим пользователям системы с самого начала неформально участвовать в ее создании, обсуждать и закреплять понимание основных технических решений. Однако, широкое применение этой методологии и следование ее рекомендациям при разработке конкретных ИС встречалось достаточно редко, поскольку при неавтоматизированной (ручной) разработке это практически невозможно. Действительно, вручную очень трудно разработать и графически представить строгие формальные спецификации системы, проверить их на полноту и непротиворечивость, и тем более изменить. Если все же удается создать строгую систему проектных документов, то ее переработка при появлении серьезных изменений практически неосуществима. Ручная разработка обычно порождала следующие проблемы:

неадекватная спецификация требований;

неспособность обнаруживать ошибки в проектных решениях;

низкое качество документации, снижающее эксплуатационные качества;

затяжной цикл и неудовлетворительные результаты тестирования.

С другой стороны, разработчики ИС исторически всегда стояли последними в ряду тех, кто использовал компьютерные технологии для повышения качества, надежности и производительности в своей собственной работе (феномен "сапожника без сапог").

Перечисленные факторы способствовали появлению программно-технологических средств специального класса - CASE-средств, реализующих CASE-технологию создания и сопровождения ИС. Термин CASE (Computer Aided Software Engineering) используется в настоящее время в весьма широком смысле. Первоначальное значение термина CASE, ограниченное вопросами автоматизации разработки только лишь программного обеспечения (ПО), в настоящее время приобрело новый смысл, охватывающий процесс разработки сложных ИС в целом. Теперь под термином CASE-средства понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного ПО (приложений) и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. CASE-средства вместе с системным ПО и техническими средствами образуют полную среду разработки ИС.

Типы CASE-средств:

*Средства анализа и проектирования* (построение и анализ моделей деятельности): :BPwin (Platinum technology), Silverrum (Siverrum technologies), Oracle Designer (Oracle), Rational Rose (Rational Software), Power Designer(Sybase) и т.д.

*Средства проектирования баз данных* (моделирование данных и генерация схем баз данных для наиболее распространенных СУБД): есть в составе Silverrum, Oracle Designer, Paradigm Plus (Platinum technology), Power Designer. Наиболее известное средство – Erwin (Platinum technology).

*Средства управления требованиями (*обеспечивают комплексную поддержку разнородных требований к системе) – RequisitePro (Rational Software), DOORAS – динамическая объектно-ориентированная система управления требованиями.

*Средства управления конфигурацией ПО –*  PVCS (Merant).

*Средства документирования* – SoDA (Rational Software).

*Средства тестирования* Rational Suite TestStudio (Rational Software).

*Средства управления проектом* – Open Plan Professional (Welkom Software).

*Средства реверсного инжениринга* (перенос существующего ПО в новую среду). Анализируют программные коды и схемы БД и формируют на их основе различные модели и проектные спецификации. Средства анализа схем БД входят в состав таких CASE-средств, как Silverrum, Oracle Designer, Power Designer, Erwin. Анализаторы программных кодов есть в составе Rational Rose, Paradigm Plus.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Компьютерные информационные технологии в управлении экономическим объектом. Классификация систем управления.
2. Понятие информационной системы. Классификация информационных систем.
3. Понятие информационной системы. Виды обеспечения информационных систем.
4. Корпоративные информационные системы. Принципы организации корпоративных информационных систем.
5. Корпоративные информационные технологии. Технологии клиент/сервер.
6. Структура корпоративной информационной системы. Требования к КИС.
7. Источники информации в информационной системе. Информационные модели объекта управления. Информационные массивы и потоки.
8. Информационное обеспечение корпоративных информационных систем.
9. Информационные ресурсы. Роль информационных ресурсов в управлении экономикой. Информационные ресурсы Республики Беларусь.
10. Технические средства корпоративных информационных систем, их классификация по принципу действия и по назначению.
11. Технические средства корпоративных информационных систем, их классификация по размерам и функциональности.
12. Технические средства автоматизации производственных процессов.
13. Системное программное обеспечение. Основные функции операционных систем.
14. Системное программное обеспечение. Классификация операционных систем.
15. Системное программное обеспечение. Характеристики операционных систем: совместимость, переносимость, масштабируемость, распределенная обработка, расширяемость, надежность и отказоустойчивость, возможность локализации.
16. Операционная среда.
17. Корпоративные сети. Характеристики корпоративных компьютерных сетей.
18. Администрирование компьютерных сетей.
19. Internet/Intranet-технологии в корпоративных информационных системах.
20. Развитие телекоммуникационных и сетевых технологий.
21. Корпоративные базы данных. Основные требования к базам данных в рамках корпоративных информационных систем.
22. Масштабируемость и другие характеристики корпоративных баз данных. Хранилища данных.
23. СУБД и структурные решения в корпоративных системах.
24. Технологии Internet/Intranet и корпоративные решения по доступу к базам данных.
25. Обеспечение совместимости программного обеспечения в корпоративных системах.
26. Открытость, модульность, мобильность и масштабируемость программного обеспечения.
27. Концепции управления компьютеризированными предприятиями.
28. Информационные системы класса MRP.
29. Информационные системы класса ERP и CRM.
30. Электронный бизнес, его классификация.
31. Геоинформационные системы в экономике.
32. Стандартизация и сертификация прикладного программного обеспечения.
33. Направления использования систем искусственного интеллекта (ИИ)
34. Математические модели реализация систем ИИ.
35. Аппаратно-программная реализация систем ИИ.
36. Понятие и назначение экспертной системы (ЭС). Классификация ЭС.
37. Понятие системы поддержки принятия решений (СППР).
38. Понятие информационной безопасности.
39. Угрозы безопасности. Факторы угроз.
40. Понятие компьютерной преступности. Этапы развития компьютерной преступности.
41. Программно-техническое обеспечение безопасности информационных систем.
42. Организационно- экономическое обеспечение безопасности информационных систем.
43. Правовое обеспечение безопасности информационных систем.
44. Жизненный цикл КИС. Модели жизненного цикла КИС: каскадная, спиральная.
45. Этапы проектирования КИС.
46. Реинжиниринг бизнес-процессов.
47. Моделирование бизнес-процессов.
48. Обзор систем автоматизированного проектирования КИС. CASE-технологии.

## Литература

1. Волков В.П. Современные информационные технологии. Уч.пос. для студентов заочного отделения специальности "Экономика и управление на предприятии" Бобруйск: БФ БГЭУ; Мн.:БГЭУ 1999
2. Железко Б.А., Морозевич А.Н. Теория и практика построения информационно-аналитических систем поддержки принятия решений Мн.:Армита -- Маркетинг, Менеджмент 1999
3. Коуров Л.В. Информационные технологии Мн.:"Амалфея" 2000
4. Челноков М.А. Современные информационные технологии. Уч.практ.пос. Мн.:БГЭУ 1999
5. Говядинова Н.Н. Технология работы с пакетом презентационной графики POWERPOINT 95. Учебное пособие Мн.:БГЭУ 1999
6. Голенда Л.К., Челноков М.А. Экспертные системы и системы поддержки принятия решений. Учебное пособие для студентов экономических специальностей Мн.:БГЭУ 1999
7. Голенда Л.К., Челноков М.А., Попкова Л.А. Защита информации. Уч.пос. для экономических специальностей Мн.:БГЭУ 2000
8. Морозевич А.Н., Зайцева Е.Н., Левашенко В.Г. Продукты фирмы Microsoft для работы в Internet. Учебное пособие для аспирантов, магистрантов и студентов Мн.:БГЭУ 1999
9. Пташинский О.Г. Internet. Учебное пособие для студентов экономических специальностей Мн.:БГЭУ 2000
10. Гейтс Билл. Бизнес со скоростью мысли. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001.
11. Под ред. Макаровой Н.В. Информатика. Уч-к / Макарова Н.В., Матвеев Л.А., Бройдо В.Л. и др. М.:Финансы и статистика 1997
12. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. сангл. СПб: Изд-во С.-Петербургского университета 1997
13. Барсуков В.С., Водолазкий В.В. Современные технологии безопасности М.:"Нолидж" 2000
14. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем М.:Финансы и статистика 1998
15. Кастельс М. Информационная эпоха. М.: ГУВШ, 2000.
16. Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2001.
17. Костров А.В. Основы информационного менеджмента. М.: Финансы и статистика, 2001.
18. Успенский И. Энциклопедия Интернет-бизнеса. СПб.: Питер, 2001.

**-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------**

[Российский портал информатизации образования](http://portalsga.ru/) [содержит: законодательные и нормативные правовые акты государственного регулирования информатизации образования, федеральные и региональные программы информатизации сферы образования, понятийный аппарат информатизации образования, библиографию по проблемам информатизации образования, по учебникам дисциплин цикла Информатика, научно-популярные, документальные видео материалы и фильмы, периодические издания по информатизации образования и многое другое.](http://portalsga.ru)

