

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Е.В. Попова, А.М. Кумратова**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**  
по дисциплине

Информационные и автоматизированные системы проектирования  
и управления в экономике

**Краснодар, 2014**

## Лекция 1. Введение в информационные системы и технологии

Понятие информации. Понятие информационной системы. История развития информационных систем. Классификации информационных систем. Документальные и фактографические ИС. Понятие информационной технологии. Соотношение информационной системы и информационной технологии. История развития информационных технологий. Классификация информационных технологий.

### Тема 1. Введение. Информационные технологии и информационные системы.

#### Понятие информационной системы и информационной технологии

Под *системой* понимают любой Объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

**Пример 1.** Приведем несколько систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей.

Система	Элементы системы	Главная цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания и др.	Производство товаров
Компьютер	Электронные ;и электромеханические	Обработка данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение и др.	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение	Производство профессиональной информации

В информатике понятие "система" широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

Добавление к понятию "система" слова "информационная" отражает цель ее создания и функционирования. Информационные системы обеспечивают сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области. Они помогают анализировать проблемы и создавать новые продукты.

---

**Информационная система** — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки ;и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

---

Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях наряду с персональными компьютерами в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или суперЭВМ. Кроме того, техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, для которого предназначена производимая информация и без которого невозможно ее получение и представление.<sup>1</sup>

Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.

#### Определение информационной технологии

*Технология* при переводе с греческого ((techne) означает искусство, мастерство, умение, а это не что иное, как процессы. Под *процессом* следует понимать определенную

---

<sup>1</sup> Под *организацией* будем понимать сообщество людей, объединенных общими целями и использующих общие материальные и финансовые средства для производства материальных и информационных продуктов и услуг

совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализоваться с помощью совокупности различных средств и методов.

Под *технологией материального производства* понимают процесс, определяемый совокупностью средств и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья или материала. Технология изменяет качество или первоначальное состояние материи в целях получения материального продукта (рис. 3.10).



**Рисунок 1. Информационная технология как аналог технологии переработки материальных ресурсов**

Информация является одним из ценнейших ресурсов общества наряду с такими традиционными материальными видами ресурсов, как нефть, газ, полезные ископаемые и др., а значит, процесс ее переработки по аналогии с процессами переработки материальных ресурсов можно воспринимать как технологию. Тогда справедливо следующее определение.

**Информационная технология** — процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Цель технологии материального производства — выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.

Цель информационной технологии — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

Известно, что, применяя разные технологии к одному и тому же материальному ресурсу, можно получить разные изделия, продукты. То же самое будет справедливо и для технологии переработки информации.

**Пример.** Для выполнения контрольной работы по математике каждый студент применяет свою технологию переработки первоначальной информации (исходных данных задач). Информационный продукт (результаты решения задач) будет зависеть от технологии решения, которую выберет студент. Обычно используется ручная информационная технология. Если же воспользоваться компьютерной информационной технологией, способной решать подобные задачи, то информационный продукт будет иметь уже иное качество.

Для сравнения в табл. 1 приведены основные компоненты обоих видов технологий.

Таблица 1. Сопоставление основных компонентов технологий

Компоненты технологий для производства продуктов	
материальных	информационных
Подготовка сырья и материалов	Сбор данных или первичной информации
Производство материального продукта	Обработка данных и получение результатной информации
Сбыт произведенных продуктов потребителям	Передача результатной информации пользователю для принятия на ее основе решений

### Этапы развития информационных технологий

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций — преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации. Следствием подобных преобразований являлось приобретение человеческим обществом нового качества.

На ранних этапах развития общества профессиональные навыки передавались в основном личным примером по принципу "делай как я". В качестве форм передачи информации использовались ритуальные танцы, обрядовые песни, устные предания и т.д.

Первый этап развития информационной технологии связан с открытием способов длительного хранения информации на материальном носителе. Это пещерная живопись (сохраняет наиболее характерные зрительные образы, связанные с охотой и ремеслами) - выполнена 25 - 30 тыс. лет назад; гравировка по кости (лунный календарь, числовые нарезки для измерения) - выполнена 20 – 25 тыс. лет назад. Период между появлением

инструментов для обработки материальных объектов и регистрации информационных образов составляет около миллиона лет.

Другими словами, период работы людей с информационными образами составляет всего 1% времени существования цивилизации. Становится понятным почему при решении абстрактных информационных задач эффективность человека резко возрастает в случае представления информации в виде изображений материальных объектов (графические интерфейсы). В этом случае включаются в работу те области человеческой интуиции, которые развивались впервые 99% времени.

Второй этап развития информационной технологии начал свой отсчет около 6 тыс. лет назад и связан с появлением письменности. Эра письменности характеризуется появлением технологии регистрации на материальном носителе символической информации. Применение этих технологий позволяет осуществлять накопление и длительное хранение знаний. В качестве носителей информации выступали и до сих пор выступают: камень, кость, дерево, глина, папирус, шелк, бумага. Сейчас этот ряд можно продолжить: магнитные покрытия (лента, диски, цилиндры и т.д.), жидкие кристаллы, оптические носители, полупроводники и т.д.

В этот период накопление знаний происходит достаточно медленно и обусловлено трудностями, связанными с доступом к информации. Знания, представленные в виде рукописных изданий хранятся в единичных экземплярах. Причем доступ к ним существенно затруднен, так как они охраняются специальной кастой - жрецами, которые наделялись исключительным правом монопольного доступа к фонду человеческого опыта и являлись посредниками между накопленными знаниями и заинтересованными людьми. Этот барьер был разрушен на следующем этапе.

Начало третьего этапа датируется 1445 годом, когда Иоганн Гутенберг изобрел печатный станок. Появление книг открыло доступ к информации широкому кругу людей и резко ускорило темпы накопления систематизированных по отраслям знаний. За три столетия после изобретения печатного станка оказалось возможным накопить ту "критическую массу" социально-доступных знаний, при которой начался лавинообразный процесс развития промышленной революции. Печатный станок сыграл роль информационного ключа, резко повысив пропускную способность социального канала обмена знаниями. С этого момента началось необратимое поступательное движение технологической цивилизации". Книгопечатание - это первая информационная революция.

Четвертый этап развития информационной технологии начинается в 1946 году с появлением машины для обработки информации.

Этой машиной является первая ЭВМ (типа ENIAC), запущенная в эксплуатацию в Пенсильванском университете. К этому времени уже значительная часть населения занята в информационной сфере. Так, например, в США (рис.1) доля трудоспособного населения, занятого в информационной сфере, в 1946 году составляла 30%, в 1980 году - 45%, а в 2000 году ожидается (по разным источникам) увеличение этой доли до 60-70%.

Пятый этап развития информационной технологии наступил в 1982 году после публикации эталонной модели взаимодействия открытых систем ISO - ЭМ ВОС

### **Новая информационная технология**

Информационная технология является наиболее важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определялась главным образом развитием научно-технического прогресса, появлением новых технических средств переработки информации. В современном обществе основным техническим средством технологии переработки информации служит персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество резульатной информации. Внедрение персонального компьютера в информационную сферу и применение телекоммуникационных средств связи определили новый этап развития информационной технологии и, как следствие,

изменение ее названия за счет присоединения одного из синонимов: "новая", "компьютерная" или "современная".

Прилагательное "новая" подчеркивает новаторский, а не эволюционный характер этой технологии. Ее внедрение является новаторским актом в том смысле, что она существенно изменяет содержание различных видов деятельности в организациях. В понятие новой информационной технологии включены также коммуникационные технологии, которые обеспечивают передачу информации разными средствами, а именно — телефон, телеграф, телекоммуникации, факс и др. В табл. 2 приведены основные характерные черты новой информационной технологии.

Таблица 2. Основные характеристики новой информационной технологии

Методология	Основной признак	Результат
Принципиально новые средства обработки информации	"Встраивание" в технологию управления	Новая технология коммуникаций
Целостные технологические системы	Интеграция функций специалистов и менеджеров	Новая технология обработки информации
Целенаправленное создание, передача, хранение и отображение информации	Учет закономерностей социальной среды	Новая технология принятия управленческих решений

**Новая информационная технология** — информационная технология с "дружественным" интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Основным техническим средством реализации НИТ является компьютер. В основе реализации НИТ лежат три основных принципа:

- интерактивный (диалоговый) режим работы с компьютером;
- интегрированность (стыковка, взаимосвязь) с другими программными продуктами;
- гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.

Термин новая отражает в ее структуре не только технологии, основанные на использовании компьютеров, но и технологии, основанные на других технических средствах, особенно на средствах, обеспечивающих телекоммуникацию.

Информационная технология является более емким понятием, отражающим современное представление о процессах преобразования информации в информационном обществе. В умелом сочетании двух информационных технологий — управленческой и компьютерной — залог успешной работы информационной системы.

Обобщая все вышесказанное, предлагаем несколько более узкие, нежели введенные ранее, определения информационной системы и технологии, реализованных средствами компьютерной техники.

**Информационная технология** — совокупность четко определенных целенаправленных действий персонала по переработке информации на компьютере.

**Информационная система** — человеко-компьютерная система для поддержки принятия решений и производства информационных продуктов, использующая компьютерную информационную технологию.

#### ***Взаимосвязь организаций и информационных систем.***

Информационные системы и организации имеют взаимное влияние друг на друга. С одной стороны ИС должны присоединиться к организации, чтобы обеспечить необходимой информацией важные группы внутри организации. В то же время организация должна сознавать и открывать себя влияниям информационных систем, чтобы извлечь выгоду из новых технологий.

Взаимодействие между информационными технологиями и организациями очень комплексно и подвержено влиянию большого числа факторов, включая структуру организации, стандартную технику эксплуатации, политику, культуру, окружающую среду и решения управления. Менеджеры должны сознавать, что информационные системы могут заметно изменять жизнь в организации. Они не в состоянии успешно проектировать новые системы или управлять существующими системами без понимания организации. Менеджеры решают какие системы будут построены, что они будут делать, как они будут выполнены и т.д. однако иногда эти результаты – чистая случайность и могут быть удачи и неудачи.

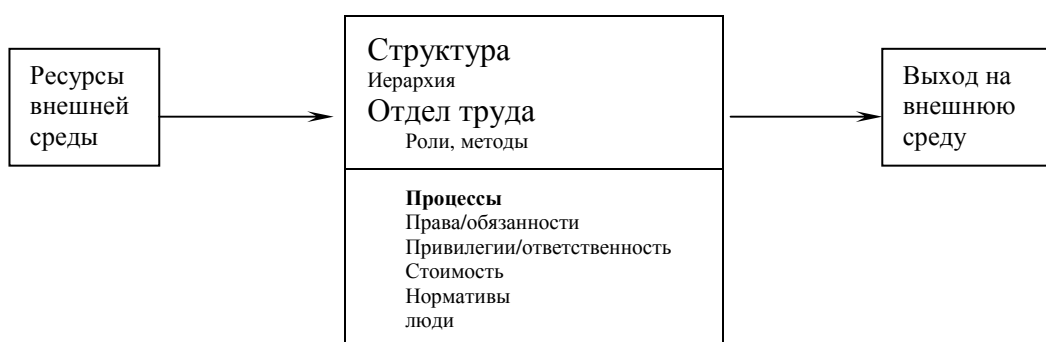
Рассмотрим воздействие информационных систем на организацию, а также воздействие организаций на информационные системы, поскольку мы исследуем технологии, которые организации выбирают, чтобы обслужить свои деловые потребности.

Пред описанием воздействия информационных систем на организацию рассмотрим различные элементы организаций. Организация – это устойчивая формальная социальная структура, которая берет ресурсы из окружающей среды и обрабатывает их, чтобы произвести продукцию. Техническое представление сосредоточивается на трех элементах организации: капитал и рабочая сила – первичные факторы производства, окруженные внешней средой. Организация преобразовывает их в изделия и услуги посредством производства. Изделия и услуги используются окружающей средой, которая поставляет дополнительный капитал и рабочую силу как входы в цепи обратной связи. Организация более устойчива и долговечна, чем неформальная группа. Она имеет внутренние правила и процедуры, должна соблюдать законы.

Более реалистическое поведенческое представление организации – то, что она является совокупностью прав, привилегий, обязательств и ответственностей, которые тщательно сбалансировались за какое-то время посредством конфликтов и разрешения противоречий.

Рис. 1. Поведенческое представление организации.

### Формальная организация



### Этапы развития информационных систем

История развития информационных систем и цели их использования на разных периодах представлены в табл.2.

Таблица 2. Изменение подхода к использованию информационных систем

Период времени	Концепция использования информации	Вид информационных систем	Цель использования
1950-1960 гг.	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки расчетных документов на электромеханических бухгалтерских машинах	Повышение скорости обработки документов Упрощение процедуры обработки счетов и расчета зарплаты
1960-1970 гг.	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970-1980 гг.	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выработка наиболее рационального решения
1980-2000 гг.	Информация — стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы.	Выживание и процветание фирмы.

Первые информационные системы появились в 50-х гг. В эти годы они были предназначены для обработки счетов и расчета зарплаты, а реализовывались на электромеханических бухгалтерских счетных машинах. Это приводило к некоторому сокращению затрат и времени на подготовку бумажных документов.

60-е гг. знаменуются изменением отношения к информационным системам. Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Для этого организациям требовалось компьютерное оборудование

широкого назначения, способное обслуживать множество функций, а не только обрабатывать счета и считать зарплату, как было ранее.

В 70-х — начале 80-х гг. информационные системы начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений.

К концу 80-х гг. концепция использования информационных систем вновь изменяется. Они становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать.

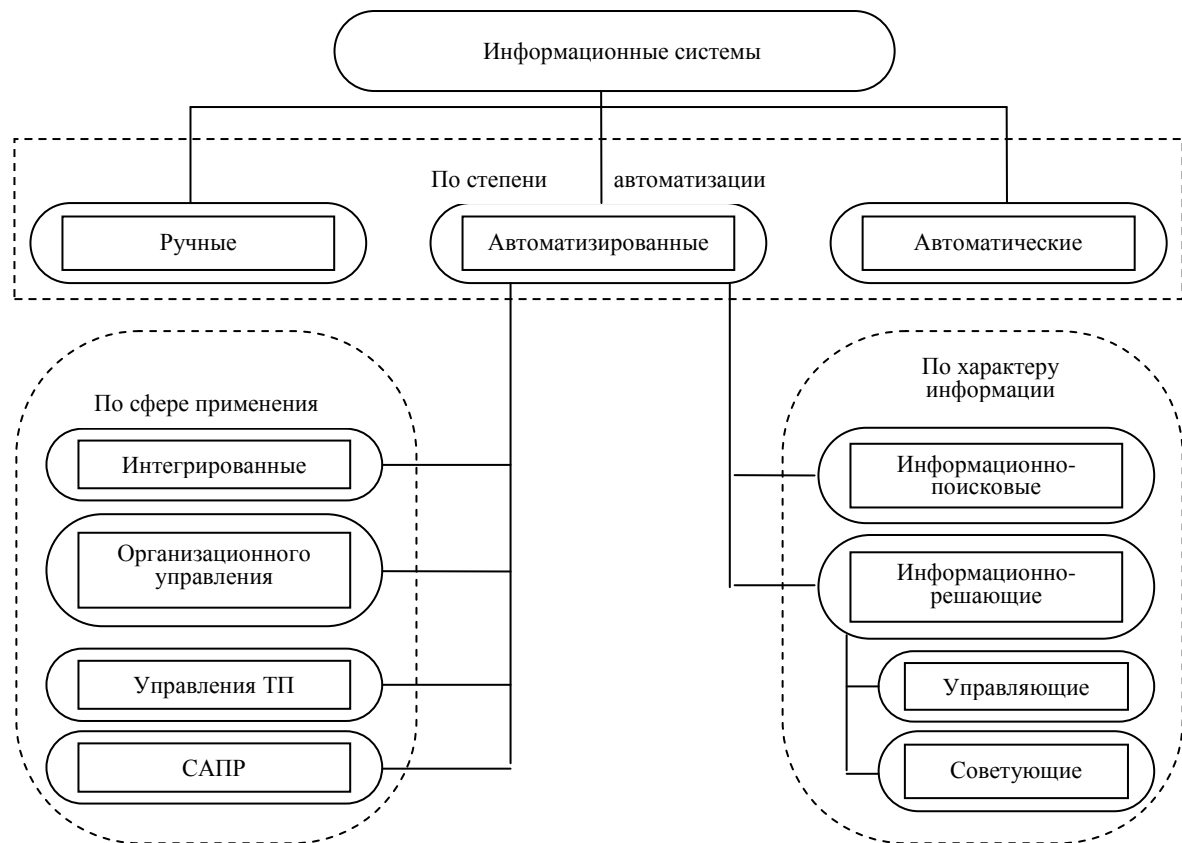


Рисунок 2. Классификация информационных систем по разным признакам

В зависимости от характера информационных ресурсов, которыми оперируют такие системы, принято различать два крупных класса – **документальные и фактографические**.

**Документальные системы** служат для работы с документами на естественном языке – монографиями, публикациями в периодике, сообщениями пресс-агентств, текстами законодательных актов.

**Фактографические системы** оперируют фактическими сведениями, представленными в виде специальным образом организованных совокупностей формализованных записей данных. Центральное функциональное звено фактографических информационных систем – системы управления базами данных (СУБД).

## Лекция 2. Информационные технологии

Информационная технология обработки данных. Информационная технология управления. Автоматизация офиса. Технологии распределенной обработки данных. Компьютерные коммуникации. Концепция открытых информационных систем. Многоуровневая модель взаимодействия компьютеров в сети (ISO OSI).

Обработка – понятие широкое, часто включает в себя несколько взаимосвязанных более мелких операций. К обработке относят такие операции как проведение расчётов, выборка, поиск, объединение, слияние, сортировка, фильтрация и т.д.

Важно помнить, что обработка – систематическое выполнение операций над данными (информацией, знаниями); процесс преобразования, вычисления, анализа и синтеза любых форм данных, информации и знаний путём систематического выполнения операций над ними. На практике существует множество вариантов технологических процессов обработки. Их использование зависит от применяемых средств вычислительной и организационной техники на отдельных операциях технологического процесса. Обычно отдельно выделяют операции обработки данных, информации и знаний.

**Обработка данных** (англ. “Data processing”) – процесс выполнения последовательности операций над данными. Это процесс управления данными (цифры, символы и буквы) и преобразования их в информацию. Обработка данных может осуществляться в интерактивном и фоновом режимах.

**Обработка информации** – переработка определённого типа информации (текстовой, звуковой, графической и др.) и преобразование её в информацию другого типа. Например, различают обработку текстовой информации, обработку изображений (графика, фото, видео и мультипликация), обработку звуковой информации (речь, музыка, другие звуковые сигналы).

<p><b>Технологией обработки информации</b> называют взаимосвязанные действия, выполняемые в строго определённой последовательности с момента возникновения информации до получения заданных результатов.</p>
--

Информационная технология обработки предназначена для решения хорошо структурированных задач, по которым имеются необходимые входные данные, известны алгоритмы и другие стандартные процедуры их обработки. Эта технология применяется в целях автоматизации рутинных постоянно повторяющихся операций, что позволяет повышать производительность труда, освобождая исполнителей от рутинных операций, а порой и сокращая численность работников.

При этом решаются задачи: обработки данных; создания периодических отчётов о состоянии дел; связанные с получением ответов на различные текущие запросы и оформлением их в виде документов или отчётов. Отчёты могут создаваться по запросу или периодически в конце каждого месяца, квартала или года. При обработке применяют такие информационные технологии, как: сбор и регистрация данных непосредственно в процессе производства в форме документа с использованием центральной ЭВМ или персональных компьютеров; обработка данных в режиме диалога;



агрегирование (объединение) данных; использование электронных носителей информации (например, дисков).

Вариантом *технологии автоматического сбора информации* является RFID (Radio Frequency Identification). RFID – встраиваемый в какой-либо объект специальный микрочип размером в несколько сантиметров, который с помощью имеющейся в нём антенны обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами (компьютером и др.). Он позволяет проводить диагностику оборудования, выявлять нуждающиеся в замене комплектующие и т.д. Внедрение этой технологии обеспечит высокоэффективные методы учёта и сервисного обслуживания различных изделий и объектов.

Технологический процесс обработки информации с использованием ЭВМ включает следующие операции:

1. приём и комплектование первичных документов (проверка полноты и качества их заполнения, комплектности и т.д.);
2. подготовка электронного носителя и контроль его состояния;
3. ввод данных в ЭВМ;
4. контроль, результаты которого выдаются на внешние устройства (принтер, монитор и т.д.).

#### ***Информационные технологии управления***

В большинстве случаев информационные технологии тем или иным образом связаны с обеспечением управления и принятием управленческих решений в различных предметных областях.

**Информационные технологии управления** ориентированы на удовлетворение информационных потребностей сотрудников организации (учреждения, фирмы, предприятия и т.п.), имеющих дело с выполнением работ и принятием решений.

Данные технологии могут использоваться на любом уровне управления и ориентированы на работу в среде информационной системы управления. Они применяются в т. ч. при плохой структурированности решаемых задач. Информационная технология управления позволяет создавать различные виды отчётов, время создания которых обычно определяется специальным графиком, разрабатываемым в организации. Использование отчётов особенно эффективно при реализации управления “по отклонениям” от установленных стандартов и решений (например, от запланированного состояния).

Для управления ресурсами различных видов (материальными, техническими, финансовыми, кадровыми, информационными) при реализации сложных научно-исследовательских и проектно-строительных работ применяют *системы управления проектами*. К ним относятся *системы интеллектуального проектирования и совершенствования управления*, которые предназначены для использования так называемых CASE-технологий (Computer Aid System Engineering), ориентированных на автоматизированную разработку проектных решений по созданию и совершенствованию систем организационного управления.

Информационные технологии управления используют технологии баз и банков данных, СУБД. Используемые при этом базы данных включают:

- 1) данные, накапливаемые на основе оценки проводимых операций;

2) планы, стандарты, бюджеты и другие нормативные документы, определяющие планируемое состояние объекта управления.

### ***Электронный офис***

Практически в любых организациях, предприятиях, учреждениях, ведомствах, фирмах, учебных заведениях и т.п. функционируют различные информационные потоки. Если деятельность таких организаций в значительной степени связана с использованием компьютерных информационных технологий, средств и методов преобразования информации, то их обычно называют ***электронными офисами***. Они представляют собой систему автоматизации работы учреждения, основанную на применении компьютерной техники.

Использование Интернета позволило создать разновидность электронного офиса, получившую название "*виртуальный офис*". В этом случае основные функции информационного обслуживания управленческой деятельности и информационные ресурсы не сосредоточены в реальном офисе с соответствующими атрибутами (помещением, оборудованием, персоналом и т. п.), а пространственно распределены в различных узлах информационной сети.

### ***Распределённые системы обработки данных***

В современных сетевых информационных технологиях всё чаще используют распределённую обработку данных. Она позволяет повысить эффективность удовлетворения информационных потребностей пользователей, обеспечить гибкость и оперативность принимаемых им решений и др.

Под распределённой обработкой данных понимают обработку приложений несколькими территориально разделёнными ЭВМ. При этом в приложениях, связанных с обработкой базы данных, собственно управление базой данных может выполняться централизованно.

***Распределенная обработка данных*** (Distributed Data Processing, DDP) - это методика выполнения прикладных программ группой систем. При этом пользователь получает возможность работать с сетевыми службами и прикладными процессами, расположенными в нескольких взаимосвязанных абонентских системах.

Распределённая обработка данных позволяет повысить эффективность удовлетворения информационных потребностей пользователей, обеспечивает гибкость и оперативность принимаемых ими решений.

Функции распределённой среды включают службы:

- каталогов, позволяющую клиентам находить серверы;
- удаленного вызова процедур;
- обслуживания файлов;
- безопасности данных;
- времени, синхронизирующей часы в абонентских системах.

Наиболее часто данные размещаются в БД. Ими обычно управляют локальные СУБД, то есть размещённые на том же компьютере. Когда несколько таких БД удалены друг от друга на большие расстояния, то возникает необходимость решения задач управления ими, то есть распределёнными БД. Для решения таких задач между ЭВМ с локальными СУБД и БД организуют сеть передачи данных по каналам связи, а в ней обеспечивают техническую и программную поддержку обмена данными. То есть в этом случае используют

ПО, управляющее распределёнными базами данных, которые могут образовывать банки данных.

### **Распределенные базы данных**

**Распределённые базы данных** (англ. "Distributed DataBase", DDB) представляют определённым образом связанные между собой БД, рассредоточенные на какой-либо территории (локально или регионально), обеспечивающие свободный обмен информацией и поиск данных в них.

Разновидностью электронной конференции является **телеконференция**, т.е. конференция, видимая на расстоянии (видеоконференции) – средство и способ визуального интерактивного общения территориально удалённых людей в компьютерных сетях. Первые видеоконференции в середине 1960-х годов провела компания AT&T. Выделяют три варианта проведения видеоконференций: студийные, групповые и персональные.

В видеоконференциях пользователям обеспечивается выделенный доступ к информации группового использования для совместного проведения электронных тематических конференций. При этом каждый участник видит и слышит остальных.

**Аудиоконференции** (голосовые конференции) обеспечивают пользователям в Интернете вызов, соединение и разговор аналогично осуществляемым при обычной телефонной связи. Для ведения обычных телефонных разговоров через интернет используется технология интернет телефонии.

Веб-вещание предусматривает **трансляцию** через Интернет видеоматериала телевизионного качества изображения и звука. Его используют при трансляции на большую аудиторию (более 30 человек). Отличие от видеоконференции заключается в односторонней передаче потокового изображения и звука. При этом могут использоваться сеансы вопросов и ответов.

Копирование файлов в сети осуществляется с помощью **FTP**. В Интернете существуют специальные библиотеки файлов, предоставляющие пользователям возможность переписать их на собственные компьютеры. FTP позволяет осуществлять передачу файлов независимо от используемых в сети компьютеров. Пользователи сети могут записать свои файлы на FTP-сервер. Для этого на их компьютерах должна быть программа FTP-клиента. FTP-сервер – большое хранилище (архив) файлов. Принцип его работы отличается от Web-серверов по структуре и способу подачи информации.

**Интернет-телефония** (англ. "Internet Telephony" – IT и IP-телефония) позволяет разговаривать по телефону, используя технологии Интернета. С помощью компьютерной техники и телекоммуникаций она в реальном времени обеспечивает недорогую голосовую связь. **IP-телефония** позволяет использовать любую IP-сеть для ведения междугородних и международных телефонных разговоров и передачи факсов в режиме реального времени.

Суть этого сервиса заключается в том, что голос вызывающего абонента переводится в цифровую форму (оцифровывается), разделяется на равные порции – "пакеты". В таком виде он пересылается по компьютерной сети. На

приёмном конце пакеты собираются. Хранящаяся в них информация обратно преобразуется в голосовой сигнал, который поступает в телефонную сеть к вызываемому абоненту. При соединении в Интернет двух компьютеров между собой с помощью IP-адресов шлюзы и другие дополнительные устройства (кроме модемов) не требуются. Обмен сигналами происходит практически одновременно, благодаря чему обеспечивается полнодуплексный разговор.

Системы компьютерной телефонии одновременно содержат функции оперативного оповещения значительного количества людей о каком-либо событии. Кроме того, компьютерные телефонные системы позволяют проводить **видеоконференции**.

### **Открытые системы**

Вычислительная техника развивалась стремительно. В результате было создано множество устройств и программ к ним. Такое обилие различных программно-аппаратных средств и систем привело к несовместимости многих из них. Решать проблему в данной области, как практически и в любых других предметных областях, можно путём выработки единых правил, которые затем приобретают статус отраслевых, национальных и международных стандартов. Для решения данной проблемы на международном уровне было предложено использовать принцип открытых систем.

**Открытая система** (англ. "Open system") - это вычислительная среда, состоящая из аппаратных и программных продуктов и технологий, разработанных в соответствии с общедоступными и общепринятыми (международными) стандартами.

Основным назначением открытых систем для пользователей аппаратных и программных компьютерных продуктов и технологий является независимость от поставщика, ориентированного на производство подобных продуктов и использование этой технологии. Суть идеи заключается в том, что потребители могут приобретать любой продукт такого поставщика (фирмы, компании), наращивая мощность своей системы. Это касается как аппаратных, так и программных средств.

Обязательными свойствами открытых систем являются:

- 1) переносимость;
- 2) интероперабельность;
- 3) масштабируемость;
- 4) доступность программного и аппаратного обеспечения для развития и модернизации.

*Переносимость* (portability) - это способность программного и аппаратного обеспечения работать на различных аппаратных платформах или под управлением различных ОС.

*Интероперабельность* (Interoperability) - это способность к взаимодействию различных аппаратных и программных платформ.

*Масштабируемость* (Scalability) - это способность программных и технических средств корректно работать с различными системами.

В открытых системах, например, используется стандартизованная операционная система UNIX. Технологии и стандарты открытых систем обеспечивают реальную возможность производства системных и прикладных программных средств с названными свойствами, в том числе с мобильностью.

*Мобильность* (portability) означает возможность использования программы в различных программно-аппаратных средствах, соответствующих данному стандарту; способность программного обеспечения работать на различных аппаратных платформах или под управлением различных ОС.

Преимуществом для пользователей является то, что они могут постепенно заменять элементы системы на более совершенные, не утрачивая её работоспособности. Термин “открытые системы” понимается как возможность любых двух систем взаимодействовать между собой с помощью соответствующих рекомендаций.

*Взаимодействие открытых систем* (Open Systems Interconnection, OSI) – это правила сопряжения систем с открытой архитектурой, создаваемых различными производителями.

*Модель взаимодействия открытых систем* объединяет рекомендации по сетевому взаимодействию неоднородных систем (компьютеров, терминалов, процессов, средств связи и т. д.). Так, например, стандартом для компьютерных сетей является общеизвестное семейство сетевых протоколов TCP/IP.

*Открытая архитектура* (Open architecture) – это архитектура компьютера или периферийного устройства, содержащая опубликованные спецификации. Такая архитектура позволяет другим производителям разрабатывать дополнительные устройства к системам в ней.

Актуальность решения задач оптимального синтеза информационного и программного обеспечения открытых систем объясняется повышением требований к эффективности, качеству и надёжности систем, увеличением числа и объема информационных массивов, сложности и стоимости разработки и отладки используемых в таких системах программ, переходов от разработки простых и слабо связанных программ к программным комплексам.

#### ***Принципы открытой архитектуры:***

1. Регламентируются и стандартизируются только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (определённая совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Таким образом, компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями.

2. Компьютер легко расширяется и модернизируется за счёт наличия внутренних расширительных гнезд (слотов), в которые пользователь может вставлять разнообразные устройства, удовлетворяющие заданному стандарту, и тем самым устанавливать конфигурацию своей машины в соответствии со своими личными предпочтениями.

***Технология открытых систем*** заключается в использовании стандартных интерфейсов между разнородными аппаратными и программными компонентами систем. Она является базой для создания инфраструктур всех уровней: от предприятия и отрасли до национальной информационной инфраструктуры. Кроме того, такая информационная технология обеспечивает интеграцию с мировым информационным пространством и, тем самым, с мировой экономикой.

В открытых системах широко используются объектно-ориентированные и функционально-распределённые информационные технологии.

### **Лекция 3. Автоматизированные системы проектирования и управления**

Информационная технология поддержки принятия решений. Информационные технологии, составляющие основу Business Intelligence: OLAP, Data Warehouses, Data Mining. Информационная технология экспертных систем.

Информационные технологии поддержки принятия решений базируются на информационных технологиях управления, включающих распределённые базы и банки данных. Эффективность и гибкость таких технологий во многом зависит от характеристик интерфейса системы поддержки принятия решений.

Системы поддержки принятия решений обычно обладают средствами предоставления пользователю агрегатных данных для различных выборок из исходного набора в удобном для восприятия и анализа виде. Как правило, такие агрегатные функции образуют многомерный (и, следовательно, нереляционный) набор данных (нередко называемый гиперкубом или метакубом), оси которого содержат параметры, а ячейки — зависящие от них агрегатные данные<sup>1</sup>. Вдоль каждой оси данные могут быть организованы в виде иерархии, представляющей различные уровни их детализации. Благодаря такой модели данных пользователи могут формулировать сложные запросы, генерировать отчеты, получать подмножества данных.

Технология комплексного многомерного анализа данных получила название OLAP (On-Line Analytical Processing). OLAP — это ключевой компонент организации хранилищ данных. Концепция OLAP была описана в 1993 году Эдгаром Коддом, известным исследователем баз данных и автором реляционной модели данных (см. E.F. Codd, S.B. Codd, and C.T. Salley, Providing OLAP (on-line analytical processing) to user-analysts: An IT mandate. Technical report, 1993). В 1995 году на основе требований, изложенных Коддом, был сформулирован так называемый тест FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information — быстрый анализ разделяемой многомерной информации), включающий следующие требования к приложениям для многомерного анализа:

- предоставление пользователю результатов анализа за приемлемое время (обычно не более 5 с), пусть даже ценой менее детального анализа;
- возможность осуществления любого логического и статистического анализа, характерного для данного приложения, и его сохранения в доступном для конечного пользователя виде;
- многопользовательский доступ к данным с поддержкой соответствующих механизмов блокировок и средств авторизованного доступа;
- многомерное концептуальное представление данных, включая полную поддержку для иерархий и множественных иерархий (это — ключевое требование OLAP);
- возможность обращаться к любой нужной информации независимо от ее объема и места хранения.

Следует отметить, что OLAP-функциональность может быть реализована различными способами, начиная с простейших средств анализа данных в офисных приложениях и заканчивая распределенными аналитическими системами, основанными на серверных продуктах

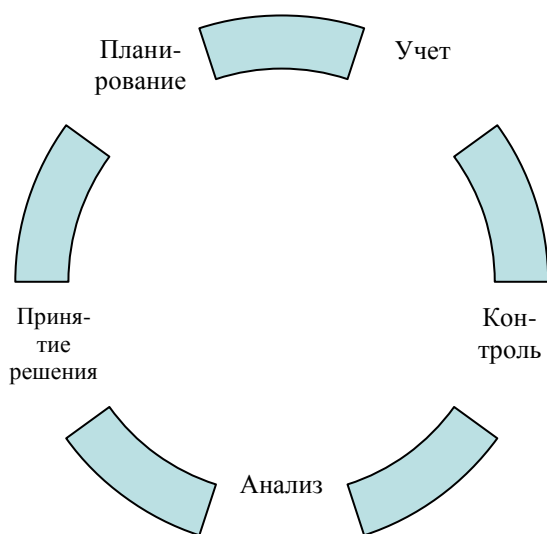
#### **Отличия хранилищ от обычных БД**

Типичное хранилище данных, как правило, отличается от обычной реляционной базы данных. Во-первых, обычные базы данных предназначены для того, чтобы помочь пользователям выполнять повседневную работу, тогда как хранилища данных предназначены для принятия решений. Например, продажа товара и выписка счета производятся с использованием базы данных, предназначенной для обработки транзакций,

а анализ динамики продаж за несколько лет, позволяющий спланировать работу с поставщиками, с помощью хранилища данных.

Во-вторых, обычные базы данных подвержены постоянным изменениям в процессе работы пользователей, а хранилище данных относительно стабильно: данные в нем обычно обновляются согласно расписанию (например, еженедельно, ежедневно или еже часно — в зависимости от потребностей). В идеале процесс пополнения представляет собой просто добавление новых данных за определенный период времени без изменения прежней информации, уже находящейся в хранилище.

И в-третьих, обычные базы данных чаще всего являются источником данных, попадающих в хранилище. Кроме того, хранилище может пополняться за счет внешних источников, например статистических отчетов.



OLAP — это надстройка над OLTP и использует транзакционные системы в качестве источников данных.

В контуре управления взаимосвязаны 5 функций (по кольцу):

- планирование
- учет
- контроль
- анализ
- принятие решений.

Рис. 3. Контур управления

2 типа контура:

- системы оперативной обработки транзакций
- системы класса поддержки принятия решений



Рис. 4. Распределение функционала между аналитическими и транзакционными информационными системами.

Развитие хранилищ данных обусловлено:

- созданием развитого ПО оперативного анализа данных и нерегламентированных запросов пользователей;

- появлением новых типов БД на основе многомерной модели и параллельной обработки запросов, которые опирались на достижения в области параллельных компьютеров;
- появлением ПО промежуточного слоя, обеспечившие связь между разнотипными БД;
- резким снижением стоимости хранения информации.

Системы оперативных данных и информационные системы на основе хранилищ данных обладают рядом противоположных характеристик, которые лучше всего сравнивать непосредственно одну с другой. В таблице 3 приведен краткий перечень основных свойств систем каждого типа.

Таблица 3. Сравнительные характеристики хранилищ данных и оперативных систем

Системы хранилищ данных	Оперативные системы
Используются руководством	Используются работниками «переднего края»
Стратегическое значение	Тактическое значение
Поддерживают стратегические направления развития бизнеса	Поддерживают повседневную деятельность
Используются для интерактивного анализа	Используются для обработки транзакций
Предметно-ориентированные	Ориентированны на приложения
Хранят исторические данные	Хранят только текущие данные
Непредсказуемые запросы	Предсказуемые запросы

В настоящее время хранилища данных построены для столь большого числа предметных областей, что их невозможно здесь перечислить. Масштабы и способ использования этих хранилищ данных изменяются в широких пределах в зависимости от типа организации и вида деловой информации, для поддержки которых они разрабатывались. Вот некоторые из наиболее распространенных областей применения хранилищ данных.

- Анализ рисков.
- Финансовый анализ.
- Анализ случаев мошенничества.
- Маркетинг взаимоотношений.
- Управление активами.
- Анализ стереотипов поведения клиентов.

## Data mining

Понятие "добыча данных" определяется как процесс аналитического исследования больших массивов информации (обычно экономического характера) с целью выявления определенных закономерностей и систематических взаимосвязей между переменными, которые затем можно применить к новым совокупностям данных. Этот процесс включает три основных этапа: исследование, построение модели или структуры и ее проверку. В идеальном случае, при достаточном количестве данных можно организовать итеративную процедуру для построения устойчивой (робастной) модели. В то же время, в реальной ситуации практически невозможно проверить экономическую модель на стадии анализа и поэтому начальные результаты имеют характер эвристик, которые можно использовать в процессе принятия решения (например, "Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что у женщин частота приема снотворных средств увеличивается с возрастом быстрее, чем у мужчин.").

Методы добычи данных приобретают все большую популярность в качестве инструмента для анализа экономической информации, особенно в тех случаях, когда предполагается, что из имеющихся данных можно будет извлечь знания для принятия решений в условиях неопределенности. Хотя в последнее время возрос интерес к



разработке новых методов анализа данных, специально предназначенных для сферы бизнеса (например, **Деревья классификации**), в целом системы добычи данных по-прежнему основываются на классических принципах **разведочного анализа данных (РАД)** и построения моделей и используют те же подходы и методы.

Имеется, однако, важное отличие процедуры добычи данных от классического разведочного анализа данных (РАД): системы добычи данных в большей степени ориентированы на практическое приложение полученных результатов, чем на выяснение природы явления. Иными словами, при добыче данных нас не очень интересует конкретный вид зависимостей между переменными задачи. Выяснение природы участвующих здесь функций или конкретной формы интерактивных многомерных зависимостей между переменными не является главной целью этой процедуры. Основное внимание уделяется поиску решений, на основе которых можно было бы строить достоверные прогнозы. Таким образом, в области добычи данных принят такой подход к анализу данных и извлечению знаний, который иногда характеризуют словами "черный ящик". При этом используются не только классические приемы разведочного анализа данных, но и такие методы, как нейронные сети, которые позволяют строить достоверные прогнозы, не уточняя конкретный вид тех зависимостей, на которых такой прогноз основан.

Очень часто добыча данных трактуется как "смесь статистики, методов искусственного интеллекта (ИИ) и анализа баз данных" (Pregibon, 1997, p. 8), и до последнего времени она не признавалась полноценной областью интереса для специалистов по статистике, а порой ее даже называли "задворками статистики" (Pregibon, 1997, p. 8). Однако, благодаря своей большой практической значимости, эта проблематика ныне интенсивно разрабатывается и привлекает большой интерес (в том числе и в ее статистических аспектах), и в ней достигнуты важные теоретические результаты.

### ***Продукция Oracle***

Направление хранилищ данных и аналитических систем является сегодня для компании Oracle одним из самых приоритетных. Будучи поставщиком полного технологического решения в данной области, Oracle выпускает новые продукты и постоянно совершенствует существующие.

В общем виде, технология функционирования любой корпоративной **ЭШЕ** лямбда-аналитической системы состоит в следующем. Данные поступают из различных внутренних транзакционных систем, от подчиненных структур, от внешних организаций в соответствии с установленным регламентом, формами и макетами отчетности. Вся эта информация проверяется, согласуется, преобразуется и помещается в хранилище и витрины данных. После этого пользователи с помощью специализированных инструментальных средств получают необходимую им информацию для построения различных табличных и графических представлений, прогнозирования, моделирования и выполнения других аналитических задач.

В соответствии с этим основными функциями информационно-аналитической системы являются:

- Извлечение данных из различных источников, их преобразование и загрузка в хранилище
- Хранение данных
- Анализ данных, включая регламентированные отчеты, произвольные запросы, **многомерный анализ (OLAP)** и **извлечение знаний (data mining)**.

Обычно для выполнения этих функций используются различные продукты, что приводит к усложненной архитектуре системы, необходимости интегрировать разнородные инструментальные среды, дополнительным затратам на администрирование, проблемам согласования данных и метаданных на различных серверах.

**Корпорация Oracle** предлагает новый подход к созданию аналитических систем – единую и функционально полную платформу для решения всех перечисленных задач [4].

Основой решения является система управления базами данных **Oracle9i Database**, с помощью которой можно не только надежно хранить огромные объемы аналитической информации, но и эффективно выполнять процедуры извлечения данных из разнородных источников, согласовывать, агрегировать и преобразовывать эти данные в аналитическую информацию, загружать ее в хранилище. Кроме того, средствами этого же продукта поддерживаются различные методы анализа данных, включая многомерный анализ, прогнозирование, поиск закономерностей. Все эти функции реализуются описанными ниже специальными компонентами Oracle9i:

**Компонент Data Warehouses** объединяет те возможности сервера Oracle, которые предназначены для построения и эффективного использования хранилищ данных. Режимы функционирования базы данных для аналитических задач требуют специальных настроек параметров, методов индексирования и обработки запросов. Начиная с Oracle7, в СУБД Oracle стали появляться новые средства, с помощью которых совершенствовалась работа базы в режиме хранилищ и витрин данных. К их числу относятся параллельная обработка запросов, позволяющая наиболее полно использовать возможности многопроцессорных аппаратных платформ, эффективные **битовые (bitmap)** индексы и специализированные алгоритмы выполнения запросов, такие как **хэш-соединения (hash joins)**, которые многократно повысили производительность обработки аналитических запросов. В СУБД Oracle имеется мощная возможность **секционирования данных (partitioning)**, облегчающая управление и значительно ускоряющая обработку очень больших таблиц и индексов. Кроме того, появились новые схемы оптимизации, преобразующие запросы к типу «звезда», что позволяет избежать ресурсоемкого полного соединения справочных таблиц. Одним из важнейших усовершенствований в этом же направлении является технология управления суммарными данными на основе **материализованных представлений (materialized views)**. Анализируя статистику работы системы, СУБД рекомендует администратору необходимые агрегаты, автоматически их создает и периодически обновляет. Затем при выполнении запросов с агрегированием система автоматически переписывает их таким образом, чтобы они обращались к суммарным данным, хранящимся в материализованных представлениях. Такой подход резко, иногда на несколько порядков, повышает производительность хранилища данных для конечных пользователей. Среди других технологий, связанных с быстрым действием в аналитических задачах, — функциональные индексы, специальные операции для вычисления итогов и подитогов в отчетах, широкий спектр встроенных аналитических функций и ряд других.

**ETL компонент** — это расширение стандартных средств СУБД Oracle дополнительными командами и средствами, полезными для задач сбора и преобразования данных. К таким средствам относятся внешние таблицы, автоматическая фиксация изменения данных (change data capture), табличные функции, одновременный ввод и корректировка данных, ввод данных в несколько таблиц и др. [5].

**Опция OLAP Services** позволяет хранить и обрабатывать многомерную информацию на том же сервере баз данных, где находится реляционное хранилище. По функциональным возможностям OLAP Services сравнимы с многомерной СУБД OracleExpress и по существу завершают процесс интеграции технологии OracleExpress с реляционным сервером OracleDatabase. Средства OLAP Services поддерживают в полном объеме основной язык сервера Express, а для существующих баз данных Express обеспечивается их миграция в СУБД Oracle [6].

Средствами опции Oracle9i DataMining реализуется технология data mining, с помощью которой в больших объемах информации можно автоматически выявить закономерности и взаимосвязи, полезные для принятия управленческих решений.

Концепция построения систем поддержки принятия решений, предлагаемая Oracle, объединяет все компоненты, необходимые для создания и управления Хранилищем Данных, а также для использования накопленной в нем информации.

На рис.5. представлен набор программных средств Oracle, реализующих вышеперечисленные задачи.

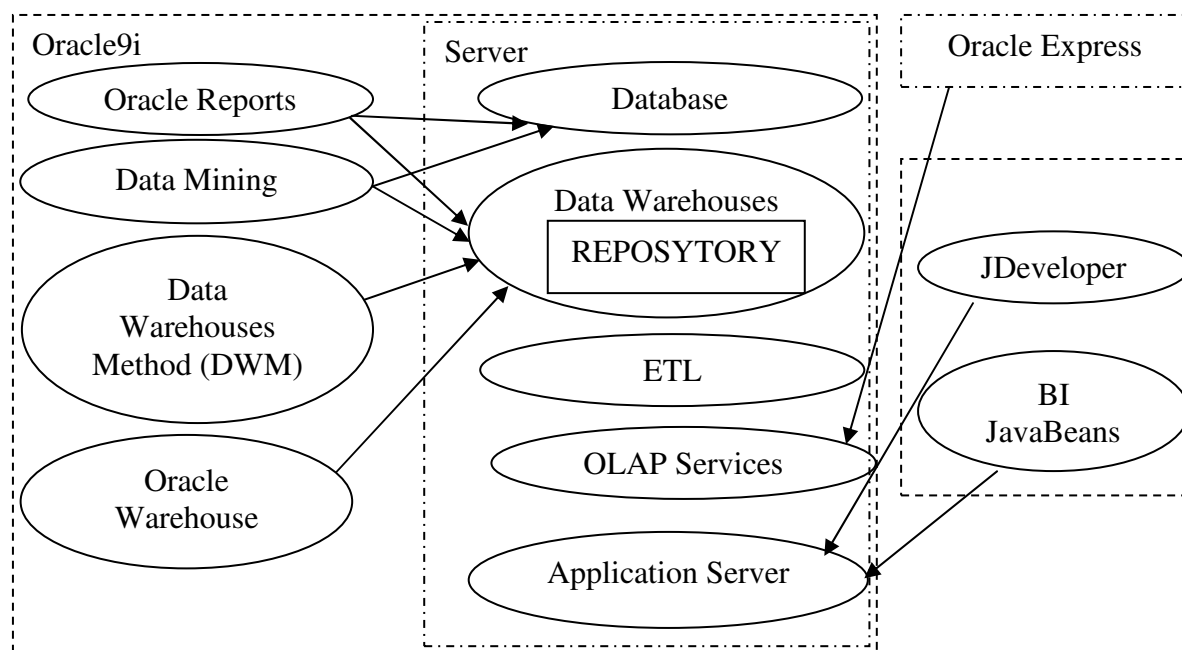


Рис. 5. Набор программных средств Oracle, реализующих технологию работы с ХД

Для разработки и развертывания хранилищ и витрин данных предназначен продукт Oracle Warehouse Builder, который представляет собой интегрированную CASE-среду, ориентированную на создание информационно-аналитических систем. Средствами этого продукта можно проектировать, создавать и администрировать хранилища и витрины данных, разрабатывать и генерировать процедуры извлечения, преобразования и загрузки данных из различных источников, эффективно управлять метаданными. Стандарты Common Warehouse Model, лежащие в основе репозитория Oracle Warehouse Builder, обеспечивают его интеграцию с различными аналитическими инструментальными средствами как Oracle, так и других фирм. Для организации доступа с рабочих мест аналитиков к данным хранилища и витрин используются специализированные рабочие места, поддерживающие необходимые технологии как оперативного, так и долгосрочного анализа. Аналитическая деятельность в рамках корпорации достаточно разнообразна и определяется характером решаемых задач, организационными особенностями компании, уровнем и степенью подготовленности аналитиков. В связи с этим современный подход к инструментальным средствам анализа не ограничивается использованием какой-то одной технологии. В настоящее время принято различать четыре основных вида аналитической деятельности:

- стандартная отчетность,
- нерегламентированные запросы,
- многомерный анализ (OLAP) и
- извлечение знаний (data mining).

Каждая из этих технологий поддерживается продуктами Oracle: для стандартной отчетности используется OracleReports, для формирования нерегламентированных отчетов и запросов — OracleDiscoverer, для сложного многомерного анализа — опция

сервера Oracle9i OLAP Services вместе с Jdeveloper и BI JavaBeans или линия продуктов OracleExpress, а для задач «извлечения знаний опция OracleDataMining.

Важнейшей чертой аналитических инструментальных средств и приложений Oracle является их готовность к работе в среде Web. Менеджеры и аналитики, где бы они ни находились, могут получать информацию из Хранилищ и Витрин Данных в защищенной Интранет-архитектуре с помощью сервера приложений Oracle9i ApplicationServer.

Кроме собственно продуктов, обеспечивающих полное решение для корпоративной информационно-аналитической системы, корпорация Oracle предлагает оригинальную методологию выполнения проекта по созданию и сопровождению таких систем. Эта методология называется Data Warehouse Method (DWM) и является частью общего подхода Oracle к проектированию и реализации различных проектов.

### ***Информационные технологии экспертных систем***

Решение специальных задач требует специальных знаний. Технологии, включающие экспертные информационные системы, позволяют специалистам оперативно получать консультации экспертов по проблемам, которые отражены в таких системах. То есть технологию экспертных систем удобно использовать как систему информационных консультантов (советников). Кроме того, она позволяет поучать новые знания, накапливать их и, тем самым, развивать подобные системы, формируя системы знаний.

Технология экспертных систем имеет сходство с технологией поддержки принятия решений, заключающееся в том, что обе они обеспечивают высокий уровень поддержки принятия решений. Различия же заключаются в том, что:

- 1) в системе поддержки принятия решений пользователь, принимает решение, опираясь на собственное понимание проблемы, а в экспертной системе наоборот, пользователю предлагают принять решение, как правило, превосходящее его возможности, т.е. выработанное экспертами;
- 2) экспертные системы способны пояснять свои рассуждения в процессе получения решения, которые могут оказаться более важными для пользователя, чем само решение;
- 3) используется иная составляющая информационной технологии – знания.

Экспертные системы и системы поддержки принятия решений предназначены для реализации технологий информационного обеспечения процессов принятия управленческих решений на основе применения экономико-математического моделирования и принципов искусственного интеллекта. Поэтому технологию экспертных систем порой называют *системами представления знаний* или *интеллектуальными информационными технологиями*.

Эффективность управления зависит от способности системы представить каждый бизнес-процесс как единое целое, давая возможность руководству отслеживать и контролировать как отдельные этапы процесса, так и весь процесс целиком. Чтобы обеспечить такую функциональность, необходимо связать все локально автоматизированные участки в единое информационное пространство. Информационные технологии управления включают экспертные системы, системы представления знаний, телекоммуникационные технологии, технологии автоматизации офисной деятельности и др.

## Лекция 4. Информационные системы управления предприятием

История развития корпоративных информационных систем. Основные принципы и философия систем планирования потребностей в материалах (MRP). Основы систем планирования производственных ресурсов (MRP II). Основы систем планирования ресурсов предприятия (ERP). Развитие систем ERP: CSRP и ERP II.

**Развитие** корпоративных информационных систем проходило в **несколько этапов**. В целях оптимального управления производством APICS – American Production and Inventory Control Society (Американское общество по контролю за производством и запасами) были разработаны принципы управления материальными запасами предприятия. Эти принципы лежат в основе концепции MRP (Material Requirements Planning – планирование потребности предприятия в материальных ресурсах).

### Эволюция корпоративных информационных систем:

На первом этапе в 1970-х гг. внедрялись системы, соответствующие стандарту управления предприятием MRP. Внедрение систем, реализующих эту методологию, позволило выстроить выпуск продукции, планирование и управление запасами в единый бизнес-процесс. Однако эти системы не учитывали производственные мощности, их загрузку, трудовые ресурсы и т.д., в связи с чем возникла концепция MRP II (MRP – Manufacturing Resources Planning) – системы планирования ресурсов производства. В дальнейшем и эта концепция получила развитие, и конец XX в. ознаменован появлением *ERP-систем* – систем планирования ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning), в основе которого лежит принцип создания единого хранилища данных, содержащих всю деловую информацию, накопленную организацией в процессе ведения деловых операций, включая финансовую информацию, данные, связанные с управлением производством, управлением персоналом и любые другие сведения. Кроме того, любая часть информации, которой располагает организация, становится одновременно доступной для всех работников, обладающих соответствующими полномочиями.

1970	1980	1990	2000
Системы управления предприятием			
MRP	MRP II	ERP	CSRP (ERP II)
Material Requirements Planning - Планирование потребностей предприятия в материальных ресурсах	Manufacturing Resource Planning - Планирование ресурсов производства	Enterprise Resource Planning - Планирование ресурсов предприятия	Customer Synchronized Resource Planning – Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем

### Концепция MRP:

Минимизация издержек, связанные со складскими запасами и на различных участках в производстве. В основе этой концепции лежит понятие спецификации изделия (bill of material — BOM), которое показывает зависимость спроса на сырье, полуфабрикаты и др. от плана выпуска готовой продукции (с учетом времени). На основе плана выпуска продукции, спецификации изделия и учета особенностей технологической цепочки и осуществляется расчет потребностей производства в материалах (обязательно привязанный к конкретным срокам). Концепция MRP легла в основу построения так называемых MRP-систем.

### Концепция MRP II:

Эффективное управление всеми ресурсами производственного предприятия, прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляются в течение всего жизненного цикла продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой продукции потребителю. В концепции MRP есть серьезный недостаток. При расчете потребности в материалах не учитываются производственные мощности, их загрузка, стоимость рабочей силы и т.д. Поэтому в 80-х гг. MRP-система с замкнутым циклом была трансформирована в систему планирования производственных ресурсов (manufactory resource planning), которая получила название MRPII. Цель: обеспечить планирование деятельности предприятия в натуральных единицах, финансовых показателей в денежном выражении, моделирование возможностей предприятия, отвечая на вопрос «Что будет, если?».

**Стандарт APICS** на системы класса MRPII содержит описание **16 групп функций системы:**

Планирование продаж и производства. Управление спросом. Составление плана производства.

Планирование потребностей в материалах. Спецификации продуктов. Управление складом. Плановые поставки. Управление на уровне производственного цеха. Планирование потребностей в мощностях. Контроль входа/выхода. Материально-техническое снабжение. Планирование распределения ресурсов. Планирование и управление инструментальными средствами. Управление финансами. Моделирование. Оценка результатов деятельности.

Они обеспечивают интеграцию функций планирования, в том числе согласование различных процессов управления во времени и пространстве. Представленный набор модулей не является избыточным и именно поэтому он, в основном, сохраняется и в системах следующих поколений.

#### **Система управления предприятием ERP:**

В начале 90-х гг. аналитическая компания Gartner Group ввела новое понятие. Системы класса MRPII в интеграции с модулем финансового планирования FRP (finance requirements planning) получили название систем планирования ресурсов предприятий ERP (enterprise resource planning). Иногда также встречается термин "планирование ресурсов в масштабах предприятия" (Enterprise-wide Resource Planning). ERP устраняет необходимость в передаче данных от одной системы к другой, а также обеспечивает одновременную доступность к информации любого числа сотрудников предприятия, обладающих соответствующими полномочиями.

#### **Основные модули ERP-систем:**

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

#### **Дополнительные модули ERP (стандарт APICS):**

- Управление логистическими цепочками – SCM (Supply Chain Management);
- Усовершенствованное планирование и составление производственных графиков – APS (Advanced Planning and Scheduling);
- Управление взаимоотношениями с клиентами – CRM (Customer Relationship Management);
- Электронная коммерция – EC (Electronic Commerce);
- Управления данными об изделии – PDM (Product Data Management) или PLM (Product Lifecycle Management);

- Надстройка Business Intelligence, включающую инструменты в области интеллектуальной бизнес-аналитики (построение хранилищ данных, OLAP, data mining, визуализация и отчетность) и другие модули.

**Основные направления развития ERP:**

- Углубление функциональности ERP.
- Создание специализированных отраслевых решений.
- Совершенствование модулей управления межкорпоративными бизнес-процессами.
- Развитие архитектуры (SOA - Service-oriented architecture) и средств интеграции приложений.

**Примеры ERP-систем:**

- Oracle E-Business Suite
  - Sap Business One
  - 1С:Предприятие 8.0
  - Microsoft Dynamics
- и другие.

**Система управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия ERP II (CSRP):**

ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing – «Управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия», предложен Gartner Group) - это результат развития методологии и технологии ERP в направлении более тесного взаимодействия предприятия с его клиентами и контрагентами. При этом управленческая информация компании не только используется для внутренних целей, но и служит для развития отношений сотрудничества с другими организациями. В упрощенном виде ERP II - это усовершенствованная ERP-система, с которой интегрированы продукты класса SCM (управление отношениями с поставщиками) и CRM (управление отношениями с клиентами) плюс корпоративный интернет-портал, с помощью которого сотрудники компании могут получать всю необходимую информацию и оперативно взаимодействовать друг с другом, с партнерами и клиентами.

Концепция ERP II направлена на автоматизацию внешних связей и на создание так называемого "виртуального предприятия", отражающего взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей, состоящее из автономно работающих предприятий или временного объединения предприятий, работающих над одним проектом, программой и др. Система ERP II также обладает функциями управления финансами, бухгалтерский учет, управления продажами и покупками, отношения с дебиторами и кредиторами, управление персоналом, производство, управление запасами, позволяет управлять взаимоотношениями с клиентами, цепочками поставок, вести торговлю через Интернет.