

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное учреждение высшего профессионального
образования
«Белорусско-Российский университет»
Кафедра «Автоматизированные системы управления»

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЙ

КУРС ЛЕКЦИЙ

Понятие информационной системы

В информатике понятие "система" широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и компьютерных программ: системой может называться аппаратная часть компьютера, системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, системы процедур для ведения документации и управления расчётами.

Под системой понимают объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как совокупность разнородных элементов, объединённых в интересах достижения поставленных целей. Системы различаются как по составу, так и по главным целям. В таблице 1 приведены примеры систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей.

Добавление к понятию "система" слова "информационная" отражает цель её создания и функционирования. Информационные системы обеспечивают процессы по сбору, хранению, обработке, поиску, выдаче информации, необходимой в процессе принятия решений задач в любой области. Они помогают анализировать проблемы, осуществлять стратегическое планирование и создавать новые продукты.

Таблица 1 – Примеры систем		
Система	Элементы системы	Назначение системы
Компания	Структура, персонал, финансы, помещения, оборудование, материалы	Производство товаров и услуг
Компьютерная вычислительная система	Компьютеры, архитектура, конфигурация, электронные и электромеханические элементы, программное обеспечение, линии связи, порты	Ввод, обработка, хранение и вывод данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение, персонал	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, информационное и программное обеспечение, персонал	Сбор, обработка, анализ, передача, хранение, обеспечение безопасности информации

Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащённые специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без определения ее миссии, задач, архитектуры, инфраструктуры, конфигурации, средств телекоммуникаций и персонала, взаимодействующего с компьютерами. В связи с дадим следующее определение информационной системе.

Информационная система — взаимосвязанная совокупность концепций, методов, технологий, технических и программных средств, используемых для сбора, обработки, хранения и выдачи информации потребителю в интересах достижения поставленной цели. Современное понимание информационной системы предполагает использование компьютера в качестве основного технического средства для поиска и переработки информации.

Информационная система определяется следующими свойствами:

- любая ИС может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения сложных систем;
- при построении ИС необходимо использовать системный подход;
- ИС является динамичной и развивающейся системой;

- ИС следует воспринимать как систему обработки информации, состоящую из компьютерных и телекоммуникационных устройств, реализованную на базе современных технологий;
- выходной продукцией ИС является информация, на основе которой принимаются решения или производится автоматическое выполнение рутинных операций;
- участие человека зависит от сложности системы, типов и наборов данных, степени формализации решаемых задач.

В крупных организациях, наряду с персональным компьютером, в состав технической базы информационной системы может входить универсальная ЭВМ (Mainframe). Кроме того, техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, конечного пользователя, для которого предназначена производимая информация и без которого невозможно её получение и представление.

Внешнее и внутреннее информационное окружение предприятия

Развитие информатизации бизнеса показало, что ИТ и бизнес взаимно влияют друг на друга. С одной стороны, информационные технологии должны быть полностью интегрированы в деятельность предприятия. С другой стороны, бизнес должен постоянно чувствовать поддержку со стороны ИТ и не только открывать для себя новые возможности, но и развивать их, чтобы извлечь максимальную выгоду из новых технологий.

Взаимодействие между технологиями и бизнесом подвержено влиянию большого числа факторов, включая структуру бизнеса, организационно-функциональное построение предприятия, бизнес-правила, политику, корпоративную культуру, опыт и знания управленцев, внутренние технологические процессы, внешнее окружение.

Чтобы выжить в современных условиях, компания должна постоянно приспосабливаться и изменяться. Фирма не может сегодня, по определению, оставаться стабильной — она должна успевать изменяться, чтобы:

- удовлетворять постоянно изменяющимся требованиям потребителей;
- не уступать соперникам в условиях жесткой конкуренции,
- совершенствовать внутренние процессы, расширять диапазон товаров и услуг;
- ставить перед персоналом реальные цели, предоставляя для их реализации достаточную творческую свободу действий в рамках тактических задач;
- развивать в первую очередь те бизнес-процессы, которые ориентированы на выполнение ожиданий клиента.

Для этого недостаточно просто формулировать и передавать руководящие указания по цепочке многоуровневой управленческой иерархии компании.

Компания и её информационные службы должны быть организованы таким образом, чтобы система управления помогала отслеживать изменения во внешнем мире и формировать соответствующие изменения в стратегии и политике компании. Таким образом, **одной из главных задач ИС предприятия является обеспечение информационного взаимодействия между внешним окружением и внутренней средой.**

Каковы источники формирования информационных ресурсов предприятия?

В компании имеется внешняя и внутренняя информация в зависимости от источника ее возникновения. Она отражает взаимопроникающие организационные, управленческие и производственные процессы в компании и составляет ее информационные ресурсы.



Рисунок 1 - Внешняя и внутренняя среда предприятия

Любое предприятие, получающее ресурсы, в том числе и информационные, перерабатывает их в продукты своей деятельности. При этом оно порождает специфическую внутреннюю среду, которая формируется совокупностью структурных подразделений, персоналом, техническими средствами и технологическими процессами, экономическими и социальными отношениями (рис. 1).

Информация внутренней среды отражает финансово-экономическое состояние предприятия и результаты его деятельности. Обработка этой информации осуществляется посредством стандартных формализованных процедур.

Внутренняя информация, как правило, точна и адекватно отражает состояние предприятия.

Примеры внутренней информации: планы, приказы, распоряжения, отчеты, производственные данные, движение финансов и других ресурсов, подготовка персонала, сферы применения продуктов деятельности, методы и каналы сбыта, техника продаж, заказы, поставки.

Источники внутренней информации: директорат и администрация предприятия, планово-финансовые подразделения, бухгалтерия, ИТ-отделы и вычислительные центры, отделы главного инженера и главного механика, производственные подразделения, юридические, эксплуатационные и ремонтные службы, отделы логистики, закупки и сбыта.

Внешняя среда — экономические, политические и социальные субъекты, действующие за пределами предприятия, связи и отношения с ними. Это, соответственно, экономические, политические, социальные, технические, технологические, научные и другие отношения с партнерами, потребителями, конкурентами, государственными органами и общественными организациями.

Информация внешней среды часто неполна, противоречива, приближительна, разнородна, неадекватно отражает состояние внешней среды.

Примеры внешней информации: рынок и его нестабильность, требования и ожидания потребителей, "происки" конкурентов, тенденции в деловой среде и состояние мировых рынков, спрос и предложения, изменения в законодательстве.

Источники внешней информации и формы ее подачи чрезвычайно разнообразны.

Укажем некоторые важные из них.

1. Общая информация о состоянии экономики: информационно-аналитические обзоры, специализированные печатные издания, газеты, Internet-сайты.
2. Специализированная экономическая информация. На информационном сервере Центробанка можно найти всю свободно распространяемую информацию по финансовому рынку — межбанковский кредитный рынок, ставки привлечения рублевых и валютных депозитов, рынок облигаций, рынок государственных ценных бумаг, курсы валют на любую пошедшую дату, динамика валют, кросс-курсы и т. д.

3. Официальная информация из государственных органов и органов управления — законы, указы, постановления, нормативные документы, сообщения таможенных и налоговых органов.
4. Информация по ценам на товары: журналы и бюллетени, каталоги, сайты в Internet. В российской части всемирной паутины это в основном данные по компьютерной, аудио, видео технике, цифровым устройствам, книжным и музыкальным новинкам.
5. Тематическая информация. Основной источник — информационные поисковые Internet-системы: Google, Yahoo, AltaVista, Rambler, Яндекс и многие другие. Системы выполняют поиск документов по ключевым словам с учетом морфологии языков. Поиск осуществляется по тематическим серверам и заявленным разделам.

Совокупность внешней и внутренней информации, обслуживающие системы и технологии, ИТ-специалисты и персонал ИТ-подразделений составляют **информационно-технологический ресурс** (Information Technology Resource — ITR) современного предприятия.

Организации создают ИС, чтобы повысить эффективность и конкурентоспособность своего бизнеса. Это важнейший, но не единственный фактор для создания дорогостоящих систем. Существует много других причин, отличных от сугубо экономических, которые приводят руководителя компании, корпорации, холдинга к необходимости инвестировать средства в информатизацию бизнеса.

На рисунке 2 отражены внешние и внутренние факторы, вызывающие изменения в структуре и политике компании в соответствии с моделью конкурентных сил Майкла Портера [Porter M. Competitive Strategy].



Рис. 2. Внешние и внутренние факторы, вызывающие изменения в структуре и политике компании

На рисунке 3 показан процесс взаимодействия внешних и внутренних факторов развития компании.

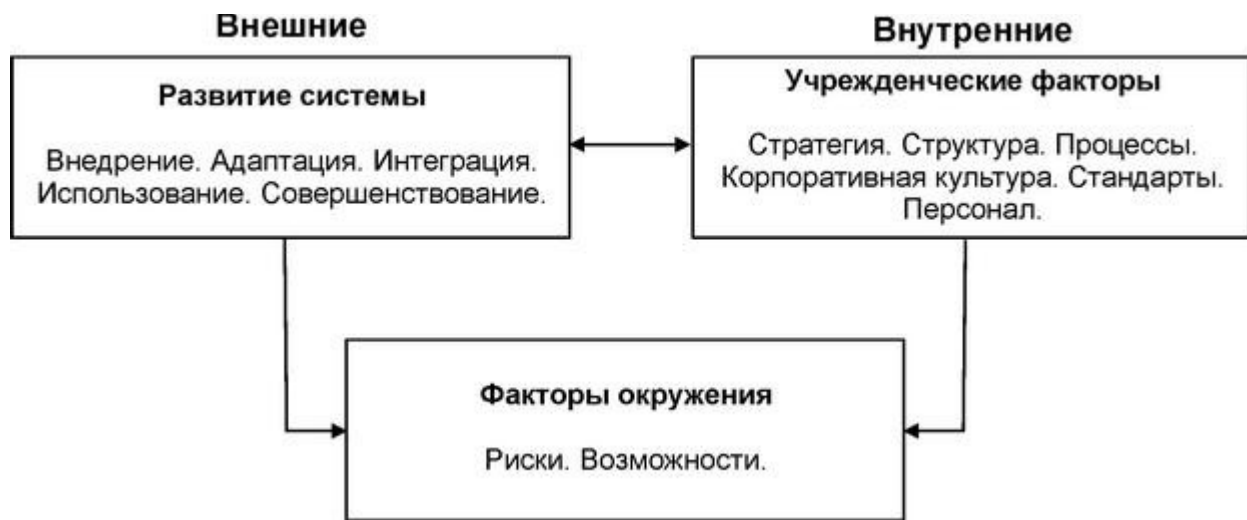


Рис. 3. Процесс взаимодействия внешних и внутренних факторов развития компании

Разделение систем ИТ на внешние и внутренние подсистемы необходимо для эффективной компенсации "давления" внешних и внутренних факторов.

Информационный контур, информационное поле

В современных компаниях имеются различные уровни управления, для каждого из которых необходимы конкретные виды информационной поддержки. В связи с этим использование информационных технологий относится к наиболее противоречивым внутрифирменным проблемам. Руководство предприятий, даже понимая, что такие проблемы есть, часто отказывается их решать, так как не чувствует себя достаточно компетентным.

И, тем не менее, на уровне предприятия можно и нужно изучать информационные потребности, выстраивать информационный контур, формировать информационное поле, измерять (разрабатывать соответствующие метрики), планировать и управлять информационными ресурсами. Это предполагает:

- оценку информационных потребностей на каждом управленческом уровне и в рамках каждой функции управления;
- решение проблемы несовместимости типов данных;
- создание системы управления данными, базами и хранилищами данных;
- организацию поиска, обработки, преобразования, анализа данных;
- разграничение доступа и обеспечение безопасности;
- доставку информации конечному потребителю.

Данные, информация, документы, циркулирующие внутри предприятия и отражающие суть его деятельности, образуют переплетающиеся и взаимодействующие потоки. Можно выделить основные виды таких потоков, показанных на рисунке 4. Это — управленческие потоки (Control Flow), финансовые потоки (Cash Flow), потоки делопроизводства (Document Flow), потоки работ (Work Flow), все они базируются на потоках данных (Data Flow).

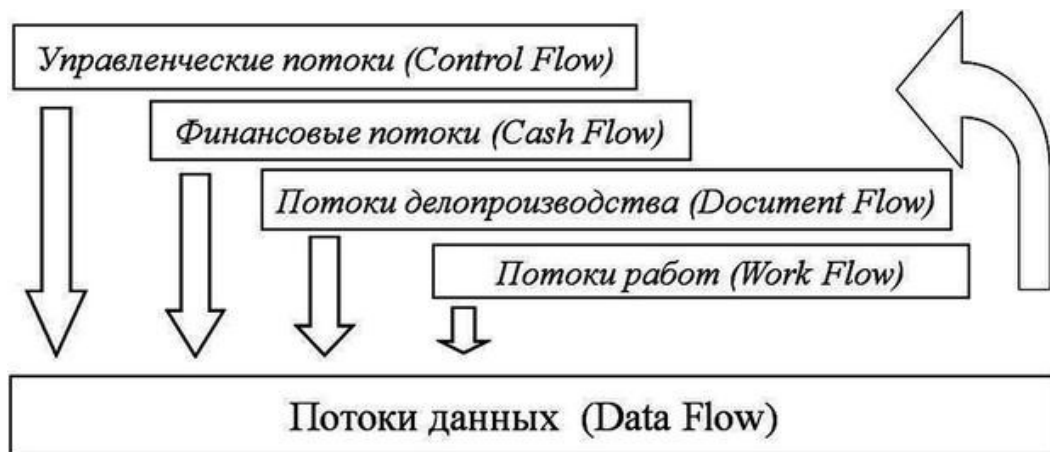


Рис. 4 – Основные виды потоков информации

Наиболее четко обозначены, формализованы и измеримы **финансовые потоки**, так как для них существует развитая законодательная база, бизнес-правила, нормативная документация, внутренний и внешний контроль. В то же время финансовые потоки образуют самую хрупкую часть механизма реализации деятельности компании — сбой в работе этого механизма немедленно приведет к самым печальным последствиям. Вследствие этого, организации финансовых потоков, их защите и информационной поддержке следует уделять самое пристальное внимание.

Если предприятие имеет хорошо спланированную организационную структуру, уровни управления разделены, функции подразделений определены и четко очерчены, то это дает возможность эффективно организовать **управленческие информационные потоки и автоматизировать документооборот**.

И финансовые, и организационные потоки имеют много общих черт у различных компаний, и поэтому при информатизации часто достаточно воспользоваться доступными на рынке средствами. Труднее всего спланировать и сформировать **потоки работ**, так как они реализуются в самой сложной для автоматизации области деятельности компании — процессно-процедурной области. Точно также **потоки данных**, сопровождающие потоки работ, состоят из данных различных типов, требующих постоянного согласования, увязки и конвертации. Тем не менее, автоматизированные системы управления производством (АСУП) и аналогичные системы управления технологическими процессами (АСУТП) уже четверть века успешно работают на многих промышленных предприятиях.

В процессе деятельности предприятия происходит постоянное перераспределение и изменение информационного наполнения потоков. Эти изменения вызывают необходимость управления. Система управления деятельностью предприятия (Managerial Enterprise System), реализованная на базе информационной системы, позволяет отслеживать изменения, адекватно на них реагировать, стабилизировать ситуацию, сохранять качественную определенность процессов, совершенствовать внутреннюю среду, поддерживать динамическое равновесие с внешней средой в целях достижения тех или иных преимуществ.

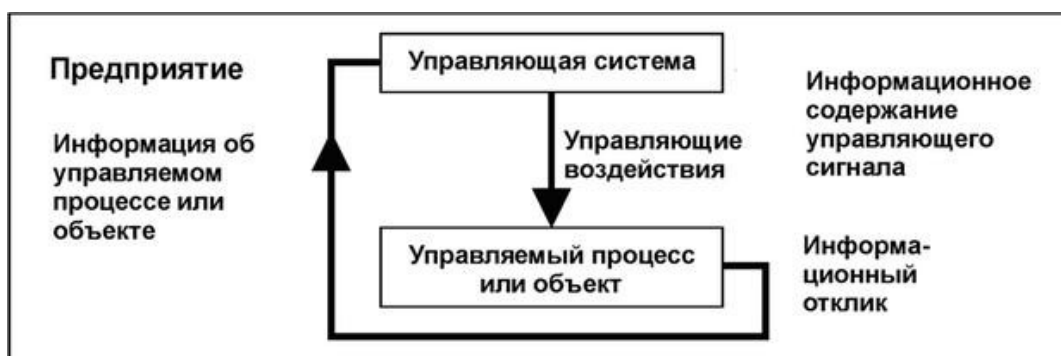


Рис. 5 - Локальный информационный контур

Управляющая часть организации оказывает на управляемый объект или процесс управляющее воздействие (рис. 5). Чтобы управляющая система могла реально осуществлять управление, ей требуется сопоставлять фактическое состояние управляемого объекта с конечной целью управляющего воздействия. Взаимодействие органа управления с управляемым объектом происходит в виде циркуляции информации по некоторому замкнутому контуру, называемому локальным информационным контуром.

Локальные контуры, образованные суммой управляющих сигналов и информационных откликов по всей процессной области, складываются в сложную замкнутую конфигурацию управляющих потоков и потоков данных внутри предприятия.

Верхняя граница этой конфигурации, отделяющая внутреннюю среду от внешней, образует информационный контур предприятия. Совокупные объемы деловой информации формируют внешнее и внутреннее информационные поля (рис. 6).



Рис. 6 - Информационный контур и информационное поле предприятия

Собственное информационное поле объединяет информацию, зарождающуюся внутри предприятия. К такой информации следует относить:

- приказы и распоряжения высших руководителей и менеджеров всех звеньев (в бумажном и электронном виде);
- текущие и перспективные планы;
- базы данных о номенклатуре выпускаемой продукции, поставщиках, состоянии запасов, готовых продуктах;
- первичные документы управленческого, бухгалтерского, торгового и оперативного учета;
- данные бухгалтерского учета и другой обязательной отчетности за текущий и прошлые периоды;
- данные внутреннего документооборота (бумажного и электронного);
- результаты собственного анализа финансово-хозяйственной деятельности и результаты внешнего аудита;
- другие данные (например, результаты анкетирования сотрудников предприятия, данные о повышении квалификации).

Важно отметить, что качество собственного информационного поля предприятия в основном определяется самим предприятием (в первую очередь — его руководством!).

Четкая организационная структура управления, рациональное распределение функциональных обязанностей среди персонала, надежный и удобный учет на базе

современных автоматизированных систем, продуманная схема документооборота способствуют улучшению и развитию информационного поля, что, в свою очередь, приводит к повышению качества принимаемых управленческих решений. Напротив, пренебрежение к проблемам сбора, обработки и анализа внутренней информации чревато тяжелыми проблемами при управлении бизнес-процессами на предприятии.

Размытость полномочий и ответственности в информационной работе приводит к невозможности реального контроля состояния информационного поля предприятия. При этом следует понимать различие между компьютерным и информационным подразделениями. Весьма опасна иллюзия по поводу того, что специалисты по программному обеспечению и поддержке телекоммуникационных сетей являются хорошими информационными работниками. Для сбора и анализа информации нужны совсем другое образование, подготовка, навыки и способности, чем для программирования и наладки техники.

Организация службы информации существенно зависит от размера предприятия. Для небольших предприятий можно ограничиться одним или несколькими специалистами, специально выделенными для работы с информацией. На крупных и средних предприятиях с высокой степенью дифференциации бизнеса или с большим объемом документооборота представляется целесообразным создать собственный информационный отдел или подразделение (департамент) для сбора, хранения и обработки информации, разграничения и контроля прав доступа к ней, координации информационных потоков и пучков.

Отдельная информационная служба нужна, прежде всего, для четкого определения круга лиц, ответственных за сбор и обработку информации, за обеспечение ее полноты и достоверности.

Роль структуры управления в формировании ИС

Любое предприятие является сложным организмом, состоящим из большого числа разнородных объектов и процессов, имеющих собственные управляющие органы. Для согласования функционирования всего предприятия необходима общая многоуровневая система управления. В практике менеджмента принято выделять **три основных уровня управления (иерархии управленческой деятельности): стратегический, тактический, операционный**. Управленческая пирамида, отражающая уровни возрастания власти, ответственности и динамику принятия решений, показана на рисунке 7.



Рис. 7 - Управленческая пирамида предприятия

Каждый из уровней управления характеризуется собственным набором функций, уровнем компетентности и ответственности и нуждается в соответствующей информационной поддержке ([рис. 8](#)). Это находит отражение в том, что информационные системы общего назначения включают в себя локальные управленческие подсистемы

соответствующего уровня. Следует сразу выделить две составляющие успеха в информационной деятельности на всех уровнях управления — организационную и технологическую.

Уровни управления определяются сложностью решаемых задач. Чем сложнее задача, тем более высокий уровень управления требуется для её решения. Необходимо также учитывать динамику реализации принимаемых решений, что позволяет рассматривать управление под углом временного фактора.

Стратегический уровень обеспечивает выработку управленческих решений, направленных на достижение долгосрочных стратегических целей организации.



Рис. 8 - Управленческая пирамида и информационные подсистемы управления

Поскольку результаты принимаемых решений проявляются спустя длительное время (месяцы, годы), особое значение на этом уровне имеет такая функция управления, как стратегическое планирование. Ответственность за принятие управленческих решений чрезвычайно велика и определяется не только результатами анализа с использованием специального математического аппарата и информационных систем поддержки принятия решения, но и профессиональной интуицией менеджеров.

Пример. На основании анализа финансового состояния фирмы принимаются решения об увеличении (уменьшении, снятия с продажи) производимой продукции, о выпуске нового продукта, об открытии филиала, об увеличении активов компании, о привлечении кредитов.

Тактический уровень обеспечивает решение задач, требующих предварительного анализа большого количества разнородной информации, поступающей с верхнего и нижнего уровней. На этом уровне особое значение приобретает такая функция управления, как анализ. Объём решаемых задач уменьшается, но возрастает их сложность и ответственность за результаты. При этом не всегда удаётся выработать нужное решение оперативно, требуется дополнительное время на осмысление, сбор недостающих сведений и т. п. Управление связано с некоторой задержкой от момента поступления информации до принятия решений и их реализации, а также от момента реализации решений до получения реакции на них.

Пример. На основании анализа статистических данных по спросу на продукцию, о ценах конкурентов и пр. прогнозируется прибыль и разрабатывается план выпуска продукции на ближайший период (неделю, месяц, квартал). Анализируются данные управленческого учета. Решается вопрос о привлечении дополнительных работников или об их сокращении.

Функционально-операционный уровень управления обеспечивает решение многократно повторяющихся задач и операций и быстрое реагирование на изменения входной текущей информации. На этом уровне достаточно велики как объём выполняемых функциональных операций, так и динамика принятия управленческих решений. Этот уровень управления часто называют оперативным — из-за необходимости быстрого

реагирования на изменение ситуации. На уровне оперативного управления большой объём занимают учётные задачи.

Пример учётных задач: учёт затрат времени, сырья и материалов при выполнении отдельных производственных операций; учёт произведённой и проданной продукции; бухгалтерский учёт и т. д.

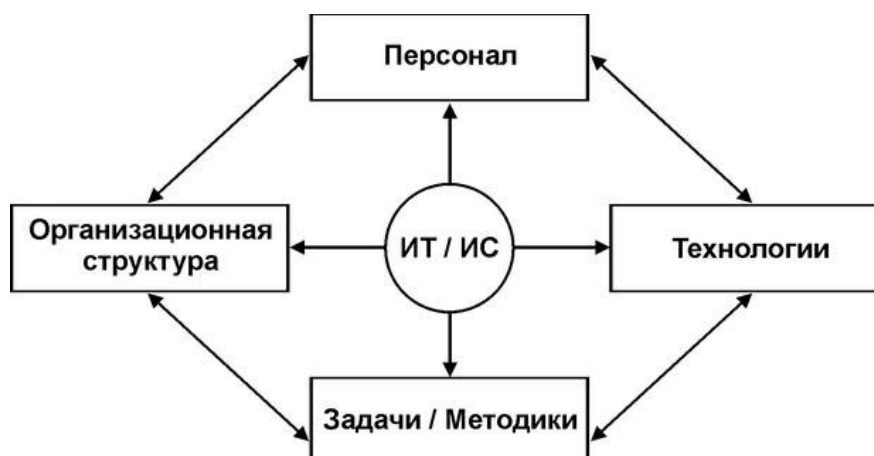


Рис. 9 - Взаимосвязь между компонентами организации

На рисунке 9 показано, как информационные технологии и системы вписываются в систему управления современным предприятием. Изменения в одном компоненте неизбежно вызывают изменения в остальных. Иногда на "увязку" таких изменений уходят месяцы и годы, что приводит к серьезным кризисным явлениям. В соответствии с иерархией управления компании информационные системы должны иметь соответствующие уровни разделения и использования информации.

Обычно это уровни — эксплуатационный, знания, управленческий и стратегический. Деловые задачи и соответствующее информационное сопровождение определяются для каждой функциональной области: маркетинга и продаж, планирования, производства, финансов, бухгалтерского учета, человеческих ресурсов, обеспечение качества и т. д. (рис. 10).



Рис. 10 - Соответствие уровней ИС уровням управления компании

Например, "коммерческая" система на эксплуатационном уровне регулярно делает запись ежедневных коммерческих данных и обрабатывает заказы. Системы уровня знания создают поля информации для исследования и анализа деятельности фирмы и отрасли. Системы уровня управления отслеживают ежемесячные коммерческие данные всех коммерческих территорий и выделяют те территории, где продажа превышает или падает ниже ожидаемых уровней. Система прогноза предсказывает коммерческие тренды — обслуживает стратегический уровень.

Информационные системы (подсистемы) стратегического уровня — инструмент помощи руководителям высшего уровня. С их помощью подготавливают стратегические исследования, анализируются длительные тренды, тенденции и в делах фирмы, и в деловом окружении. Их основное назначение — приводить в соответствие изменения в условиях внешней среды с существующей организационной возможностью получения преимуществ. Каков будет уровень занятости через пять лет? Каковы длительные промышленные финансовые тренды, и где наши подъемы и спады? Какие изделия мы должны производить через три года, через пять лет? Акции каких компаний следует приобрести в расчете на долгосрочную перспективу?

Системы (подсистемы) уровня тактического управления разрабатывают для контроля, управления, принятия прямых решений и административных действий средних менеджеров. Основные вопросы, адресованные к ним: хорошо ли работают управляемые объекты? нужно ли улучшать систему управления? какие связи стали ненужными? какие бизнес-процессы нуждаются в улучшении?

Системы уровня управления обычно очень быстро обеспечивают периодические отчеты, выполненные по утверждённым шаблонам. Пример — система управления состоянием объектов и систем, которая сообщает о перемещении и распределении общего количества продукта деятельности фирмы, равномерности работы торгового отдела и отдела, финансирующего затраты для служащих во всех разделах компании, отмечая те области деятельности, где фактические издержки превышают бюджеты.

Системы уровня управления поддерживают в некоторых случаях и принятие нестандартных решений. Они предназначены для работы с менее формализованными данными, чтобы разрабатывать на их основе менее структурированные решения, для которых информационные требования не всегда ясны. Эти системы часто отвечают на вопросы "что, если...?". Что произойдет с производственным календарным планом, если мы удвоим продажу в декабре? Что случится с нашим дивидендом, если оплата будет отсрочена в течение шести месяцев? Ответы на эти вопросы часто требуют новых данных извне предприятия, а также изнутри, которые не могут быть получены от существующих систем эксплуатационного уровня.

Системы (подсистемы) уровня знания поддерживают работников знания, аналитиков текущей информации и обработчиков данных в организации. Цель систем уровня знания состоит в том, чтобы помочь фирме интегрировать новое знание в бизнес и помогать управлять подсистемами знания, необходимыми в текущей и перспективной деятельности компании. Разработка систем уровня знания, особенно в форме рабочих станций и офисных систем, сегодня являются одной из наиболее привлекательных областей разработки приложений в информатизации бизнеса.

Системы (подсистемы) операционно-эксплуатационного уровня поддерживают управление операциями, следят за элементарными действиями организации такими, как продажи, платежи, работа с депозитами, платежными ведомостями, кредитование оперативных финансовых решений, и регулируют поток материалов на производстве. Основная цель систем на этом уровне состоит в том, чтобы ответить на обычные вопросы и проводить потоки транзакций через предприятие. Для ответа на организационные, технологические и производственные вопросы информация должна быть доступной, оперативной и точной. Это наиболее естественно автоматизируемая часть любого предприятия.

Типы данных в организации

Многие компании не испытывают недостатка в данных. Данные находятся везде — в рабочих файлах персональных компьютеров, базах данных, видео и графических презентациях, бумажных и электронных документах. Вся информация, которую использует менеджер в повседневной деятельности и в процессе принятия решений, может быть условно разделена на **три категории: формализованная, частично формализованная и неформализованная**. В зависимости от степени формализации определяются и **типы решений — структурированные, частично структурированные и неструктурированные**.

Компьютер обрабатывает данные, представленные в формализованном виде — в виде чисел. С такими же данными имеют дело и формальные математизированные средства статистики. Таким образом, формализация данных является важнейшей составляющей работы информационных систем. Примером формализованных данных является представление результатов деятельности компании в виде наборов числовых таблиц: финансовые отчеты, баланс, денежные транзакции, платежи, оперативные сводки о выполнении суточных заданий, заказы, накладные и т. д. Действия с формализованными данными легче автоматизируются, и они могут проходить практически без участия человека.

Часть информации изначально является неформализованной, но поддается частичной формализации матричными методами. Например, для того чтобы оценить влияние факторов внешнего окружения или ответные действия самого предприятия, часто применяются матрицы BCG (Boston Consulting Group). Для оценки степени успешности бизнеса по характеристикам получения и расходования денежных средств на поддержку деятельности или для оценки перспектив бизнеса на конкретном рынке в конкретной ценовой обстановке используется матрица GEMPM (General Electric Multifactor Portfolio Model) из Portfolio-анализа.

Матрица строится по некоторому алгоритму, который заполняет клетки матрицы формальными параметрами, имеющими реальный неформальный смысл. Ячейки матрицы BCG (2 x 2) — "вопросительные знаки", "звезды", "дойные коровы", "собаки". Матрица GEMPM строится в системе координат "сила бизнеса — привлекательность рынка", оценки производятся по девяти параметрам (матрица 3 x 3). В этих случаях принятие решений осуществляется тандемом "человек-компьютер": оптимальное решение выбирает человек, пользуясь набором сценариев, предоставленных компьютером. Сценарии строятся по принципу "что, если..." с помощью систем поддержки принятия решения (Decision Support System — DSS).

Значительная часть данных, особенно на верхнем уровне управления, бывает неформализованной — политические новости, сведения о партнерах и конкурентах, информация с фондовых и валютных бирж, сводные неформальные отчеты по периодам, деловая переписка, протоколы встреч, семинаров, научные публикации и обзоры, гипертексты в Интернет. Такие данные наиболее трудно формализуемы, но их анализ является обязательной составляющей деятельности высшего руководителя. В этом случае основная тяжесть в принятии решения и ответственность за его результаты лежит на руководителе — здесь огромную роль играют его знания, деловой опыт, компетенция и, конечно, интуиция. Компьютерные, информационные экспертные системы (Expert System — ES) только дополняют эти качества.

Если данные являются недостаточно структурированными и фрагментированными среди разнообразных платформ, операционных систем, различных СУБД и приложений, то особенно важным является концентрация по некоторым согласованным правилам этих данных в массивы, называемые метаданными (Metadata). Решения для управления метаданными предоставляют расширенные возможности доступа к массивам структурированных данных вместе с отображением их взаимоотношений с другими массивами информации. Использование специальных хранилищ — репозиториев (Repository) — также может рационализировать или придать смысл этим данным за счет идентификации и сравнения.

Работа с неформализованными данными вызывает значительные трудности. Эти структуры данных, разбитые на категории, довольно сложно поддерживать с помощью репозитория. Особенно это касается систем управления смыслом и содержанием (Content Management Systems — CMS), а также документацией. Специализированные репозитории и поисковые машины предоставляют только отдельные решения, и ни одно из них не покрывает весь спектр данных. Тем не менее, для решений на базе репозитория существует возможность объединения как формализованных, так и неформализованных метаданных, что может быть достигнуто путем разработки соответствующих интерфейсов к этим новым технологиям. Подобный репозиторий станет центральным каналом доступа ко всем корпоративным массивам данных, идентифицируя взаимоотношения между данными, а также то, насколько сотрудники, заказчики и партнеры их используют.

Категории ИС

Современные информационные технологии позволяют формулировать и решать следующие классы задач:

Аналитические — вычисление заданных показателей и статистических характеристик бизнес деятельности на основе ретроспективной информации из баз данных.

Визуализация данных — наглядное графическое и табличное представление имеющейся информации.

Извлечение (добыча) знаний (Data Mining) — определение взаимосвязей и взаимозависимостей бизнес процессов на основе существующей информации. К данному классу можно отнести задачи: проверки статистических гипотез, кластеризации, нахождения ассоциаций и временных шаблонов. Например, путем анализа экономических и финансовых показателей деятельности компаний, которые затем обанкротились, банк может выявить некоторые стереотипы, которые можно будет учесть при оценке степени риска кредитования.

Имитационные — проведение на ЭВМ экспериментов с формализованными (математическими) моделями, описывающими поведение сложных систем в течение заданного или формируемого интервала времени. Задачи этого класса применяются для анализа возможных последствий принятия того или иного управленческого решения (анализ "что, если?...").

Синтез управления — используется для определения допустимых управляющих воздействий, обеспечивающих достижение заданной цели. Задачи этого типа применяются для оценки достижимости намеченных целей, определения множества возможных управляющих воздействий, приводящих к заданной цели.

Оптимизационные — основаны на интеграции имитационных, управленческих, оптимизационных и статистических методов моделирования и прогнозирования. Вместе с постановкой задачи синтеза управления позволяют выбрать на множестве возможных управлений те из них, которые обеспечивают наиболее эффективное (с точки зрения определенного критерия) продвижение к поставленной цели.

В настоящее время существуют определенные категории информационных систем (или соответствующие модули интегрированных ИС), которые обслуживают каждый организационный уровень и помогают успешно решать указанные выше классы задач с обработкой соответствующего типа данных (рис. 11).



Рис. 11 - Категории ИС, поддерживающие различные типы решений

Современная компания с разветвленным бизнесом, как правило, имеет:

- системы поддержки деятельности руководителя (Executive Support Systems — ESS) на стратегическом уровне;
- управляющие информационные системы (Management Information Systems — MIS) и системы поддержки принятия решений (Decision Support Systems — DSS) на среднем управленческом уровне;
- рабочие системы знания (Knowledge Work System — KWS) и системы автоматизации делопроизводства (Office Automation Systems — OAS) на уровне знаний;
- системы диалоговой обработки транзакций (Transaction Processing Systems — TPS) на эксплуатационном уровне.

Системы диалоговой обработки транзакций

Системы диалоговой обработки транзакций (TPS) — базовые системы, обслуживающие исполнительский (эксплуатационный) уровень организации. Это компьютеризированная система для автоматического выполнения большого числа транзакций (Transactions), составляющих стандартный бизнес-процесс этого уровня.

Примеры — коммерческие расчеты, заказы, регистрация продаж, заполнение стандартных форм, платежных ведомостей, отчетов.

На этом уровне цели, задачи, ресурсы точно определены, их выполнение связано с минимальным риском, данные, как правило, формализованы. Правила очень жесткие, и решения всегда структурированы. Соответствия критериям и шаблонам должно быть полным. Объемы обрабатываемых данных велики, но потоки и структура данных (Data Flow and Data Structure) четко идентифицированы и легко контролируются автоматизированными средствами. Информационные системы этого уровня не являются самостоятельными — они обычно выполняются в виде приложений, которые по тем или иным правилам интегрируются в общую корпоративную ИС.

Типичный пример — интеграция модулей "1С: Бухгалтерия", "LanDocs", "LanStaff" и пр. в систему диалоговой обработки данных. Технология такого встраивания хорошо отработана, есть достаточно много фирм (в их числе и "ЛАНИТ-ТЕРКОМ" в Санкт-Петербурге), которые быстро и качественно выполняют эту работу.

Рабочие системы знания и автоматизации делопроизводства

Рабочие системы знания (KWS) и автоматизации делопроизводства (OAS) обслуживают информационные потребности на тактическом и функционально-оперативном уровнях управления организацией.

Ключевые вопросы управления знаниями:

- как формировать и актуализировать знания?
- как сделать знания используемыми?
- как измерить знания?
- как оценить людей, владеющих знаниями?
- как мотивировать владельцев знаний?
- как заставить сотрудников делиться знаниями?
- как выявить скрытые знания и поставить их на службу бизнесу?

Рабочие системы знания используют разнородные, многопрофильные данные различной степени формализации. Их цель — аккумулировать знания и опыт, сформировать "рабочее" знание для сопровождения основной деятельности и для получения дополнительных оригинальных знаний, необходимых для выполнения, например, перепроектированных бизнес-процессов или для формирования подхода при оценке нестандартной ситуации, а также находить новые области применения уже использованным данным. Они способствуют систематизации данных и созданию новых знаний. Задача руководителя подразделения KWS — гарантировать, чтобы новые знания и технический опыт были востребованы и должным образом интегрированы в бизнес. Рабочие места KWS выполняются в виде научных или инженерных АРМ-ов (Workbench, Workstation) и являются частью КИС. Работники знания — высококвалифицированные специалисты с широким научным и техническим кругозором и хорошей профессиональной подготовкой.

Пользователи системы автоматизации делопроизводства работают с почти формализованными данными, их функции — дополнять и контролировать работу систем TPS на эксплуатационном уровне, а также делопроизводство и документооборот, которые образуют подсистему документационного обеспечения (ДОУ) на уровне организации (рис. 12).



Рис. 12 - Подсистема документационного обеспечения

Это менеджеры среднего звена, делопроизводители, технологи, разработчики и т. д. Решения являются в большой степени структурированными, и поэтому результаты легко прослеживаются. Локальные и сетевые OAS имеют развитый графический интерфейс, позволяющий успешно работать сотруднику с минимальной информационной подготовкой.

Подсистемы делопроизводства обеспечивают работу с электронными версиями документов, шаблонами и реквизитами учетно-контрольных форм в соответствии с правилами и стандартами делопроизводства, принятыми в России и в организации.

Подсистемы документооборота обеспечивают строго регламентированное и контролируемое движение документов внутри и вне организации на основе информационных

и коммуникационных технологий. Процессы делопроизводства и документооборота являются процессами, документально отражающие и обеспечивающие управленческие процессы.

Основные задачи подсистемы ДОУ применительно к программным системам автоматизации управленческой деятельности:

- документирование — создание документов, поддерживающих и регистрирующих управленческую деятельность (подготовка, оформление, согласование и изготовление);
- разработка правил и организация документооборота — обеспечение поиска, движения, хранения и использования документов;
- систематизация архивного хранения документов — определение правил отбора, систематизации, хранения данных и информации, поиск в базах и хранилищах данных и использование для поддержки принятия управленческих решений и производственных процедур.

Функции корпоративной автоматизированной подсистемы документационного обеспечения управления:

- организация единого порядка работы с документами в подразделениях;
- подготовка, изготовление, оформление в соответствии с шаблонами, согласование, корректировка, доставка, регистрация, учёт документов;
- использование унифицированных форм представления и обработки документов;
- обмен документами внутри и между структурными подразделениями организации и с внешней средой;
- своевременное обеспечение сотрудников организации полной, точной и достоверной информацией о состоянии подготовки и исполнения документов, решений и поручений руководства организации;
- проведение информационно-справочной и аналитической работы по вопросам документационного обеспечения;
- обеспечение защиты процессов документооборота и делопроизводства;
- формирование отчетов, в том числе статистических, на основании информации о документах, их местонахождении и состоянии их исполнения.

Примеры фирм и программных продуктов, реализующих подсистему ДОУ:

- компания Lotus (дочерняя компания корпорации IBM) имеет 10-летнюю историю работы на российском рынке с продуктами, реализующими ДОУ в среде Notes — многие российские партнёры Lotus создали собственные корпоративные приложения в среде Notes, которые автоматизируют сложные процессы делопроизводства и работы с документами;
- среди наиболее известных отечественных продуктов этого класса можно назвать продукты "Босс-Референт" (АйТи), семейство продуктов "Золушка" и "DIS-Assistant" (Институт развития Москвы), ЭСКАДО (Интерпроком Лан), "CompanyMedia" и "OfficeMedia" (ИнтерТраст);
- основными известными игроками российского рынка ДОУ, помимо партнеров Lotus, являются следующие компании с соответствующими продуктами: Ланит ("LanDocs"), Оптима ("Optima Workflow"), Электронные Офисные Системы ("Дело") и ряд других поставщиков.

Управляющие информационные системы

Первые управляющие информационные системы (Management Information Systems — MIS) стали появляться в 70-х годах XX века с развитием вычислительной техники.

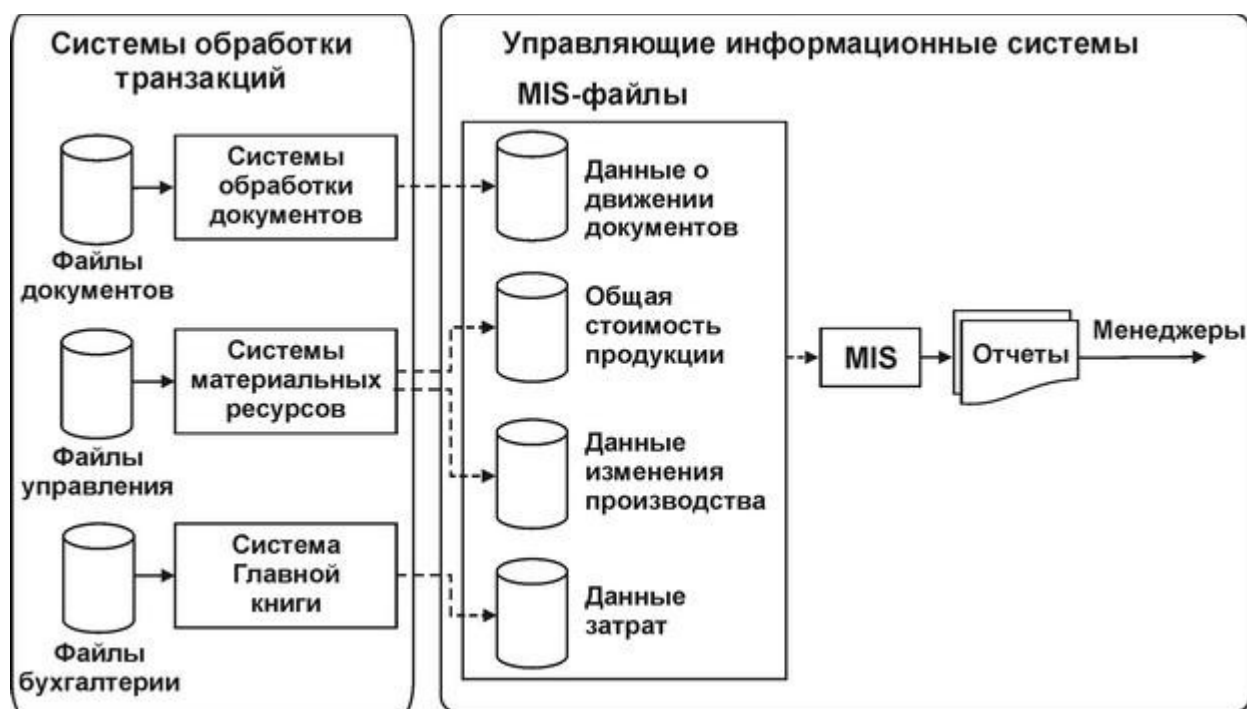


Рис. 13 - Схема обработки данных и подготовки информации в MIS

Такие ИС обслуживают управленческий уровень, обеспечивая менеджеров среднего и высшего звена текущей информацией о выполнении основных бизнес-процессов в компании и о некоторых изменениях во внешней среде. Блок-схема типичной MIS приведена на рисунке 13.

Они обеспечивают интерактивный доступ к показателям текущей деятельности фирмы, архиву отчетов и решений, приказам, распоряжениям, протоколам совещаний, отчетным формам. Обычно такие системы ориентированы, в основном, на внутреннего пользователя и обслуживают функции планирования, управления подразделениями и службами, контроля и поддержки решений на управленческом уровне.

Приведем основные характеристики корпоративных управляющих систем. Такие системы:

- работают с формализованными и/или частично формализованными данными и поддерживают частично структурированные и слабоструктурированные решения в широком диапазоне на функционально-оперативном и управленческих уровнях, преобразуя формализованные данные в "MIS-файлы". Решения, поддерживаемые MIS, обязательны для исполнения на эксплуатационном уровне, пополняют "копилку" решений в KWS и транслируются посредством OAS;
- ориентированы на обеспечение текущих бизнес-процессов управленческими решениями, на создание отчетов и контроль исполнения;
- задают правила формирования информационных потоков и пучков внутри информационного поля компании, информационные требования известны и устойчивы;
- имеют небольшие аналитические возможности, ограниченные рамками текущей деятельности на уровне подразделений;
- недостаточно гибки, но имеют возможности для адаптации в любом подразделении;
- помогают в принятии оперативных решений, используя прошлые и настоящие данные, при этом используются больше внутренних данных, чем внешних.

MIS, как правило, является одним из основных модулей общей корпоративной ИС; для его разработки, внедрения и интеграции требуется тщательный анализ процессов и идентификация параметров информационного поля организации.

Автоматизированная информационная система управления деятельностью предприятия — это взаимосвязанная совокупность данных, процедур, процессов, стандартов, программно-аппаратных и телекоммуникационных средств, предназначенная для сбора,

обработки, систематизации, распределения, хранения, доставки в автоматизированном режиме информации конечному пользователю в соответствии с требованиями, вытекающими из целей деятельности.

В российских компаниях MIS обычно развивается на базе систем TPS и OAS, с которых часто начинается автоматизация рутинных процедур и процессов. Вследствие этого MIS постепенно превращается в автоматизированную информационную систему управления предприятием (не путать с АСУП — автоматизированной системой управления производством). Технология работы в компьютеризированной информационной системе строится так, чтобы ею могли одновременно пользоваться большое количество сотрудников.

Пользователями MIS являются практически все менеджеры компании. Выходные данные — периодические результаты деятельности в виде сводок, резюме, отчетов, докладных записок, служебные расследования. В связи с тем, что часть такой информации может быть конфиденциальной, менеджеры обладают доступом различной степени. MIS имеет функциональную и обеспечивающую части (таблица 2).

Таблица 2 - Состав автоматизированной информационной системы управления (MIS)		
Обеспечивающая часть		Функциональная часть
Техническое обеспечение	Информационное обеспечение	Организационное структурное построение
Математическое обеспечение	Организационное обеспечение	Сущности и связи
Лингвистическое обеспечение	Методическое обеспечение	Информационные потоки
Программное обеспечение	Правовое обеспечение	Функции и модели
		Схемы реализации

Техническое обеспечение — комплекс технических средств, средств эксплуатационной поддержки и документация на эти средства и технологические процессы, внутренние стандарты предприятия. Это:

- технические средства сбора, регистрации, накопления, обработки, отображения, размножения, доставки, сохранения и обеспечения безопасности информации;
- компьютеры любых моделей, мощные серверные и сетевые устройства, оргтехника;
- телекоммуникационная техника и средства связи;
- общесистемная документация, включающая государственные, отраслевые и корпоративные стандарты по техническому обеспечению;
- специализированная документация, содержащая методические материалы по всем этапам проектирования, разработки, внедрения, сопровождения и применения технических и технологических средств;
- нормативно-справочная документация для выполнения технического обеспечения.

Математическое обеспечение — совокупность математических методов, моделей, алгоритмов обработки информации, типовые задачи управления системами, теории массового обслуживания, теории игр и другие.

Программное обеспечение — комплексы программ, ориентированные на пользователей и предназначенные для решения типовых задач обработки информации. Они служат для расширения функциональных возможностей процессов контроля и управления. В программное обеспечение входят пакеты прикладных программ, реализующие экономико-математические модели разной степени адекватности, которые отражают функционирование реального объекта.

Методическое и организационное обеспечение — совокупность методов, средств и документов, регламентирующих взаимодействие модулей ИС, технических и технологических средств, персонала в процессе разработки, внедрения и эксплуатации ИС.

Лингвистическое (онтологическое) обеспечение — набор согласованных правил, методик, словарей, алгоритмических языков высокого уровня, языков управления и манипулирования данными, позволяющий специалистам, разработчикам, пользователям и эксплуатационникам говорить на одном языке. Это средство общения с программным,

техническим и информационным обеспечением, а также совокупность терминов, используемых в данной информационной системе.

Правовое обеспечение — законы и указы президента, постановления государственных органов власти, приказы, отраслевые инструкции, нормативные акты налоговых органов и таможенной службы.

На этапе разработки ИС: нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика ИС, правовое регулирование споров, обеспечение этапов разработки и внедрения охраной прав интеллектуальной собственности.

На этапе функционирования ИС: определения статуса и сферы действия ИТ в конкретных органах управления и контроля, прав и обязанности персонала, процедуры сбора и обработки информации, обеспечение прав доступа пользователям, нормативная документация о работе с информацией, содержащей секретные и конфиденциальные сведения.

Обучение персонала и сертификация систем и оборудования — набор требований к уровню подготовки специалистов и обслуживающего персонала, учебно-методическая и плановая документация подготовки и повышения квалификации. Требования и спецификации для подготовки разработанных систем для сертификации в отраслевых, государственных и международных сертифицирующих организациях (Госстандарт, Оборонсертифик, ISO, SEI и т. д.).

Функциональная часть MIS реализует назначение информационной системы. Здесь содержится модель управления организацией, отдельных ее составляющих и взаимосвязи.

В рамках функциональной части происходит трансформация целей и задач управления в функции, функций — в алгоритмы, алгоритмов — в конкретные управляющие воздействия на управляемый объект.

Эти действия выполняются в подсистемах MIS, выделенных на каждом уровне управления в соответствии с предназначенной функцией (табл. 3).

Таблица 3 - Базовые функции управляющей информационной системы				
Информационная подсистема маркетинга	Производственные подсистемы	Финансовые и учетные подсистемы	Кадровая и квалификационная подсистемы	Подсистемы высших менеджеров
Исследование рынка, сегментация, прогнозирование продаж	Планирование объемов работ, разработка календарных планов	Управление портфелем заказов и ценных бумаг	Анализ и прогнозирование потребностей в трудовых ресурсах	Элементы стратегического планирования. Реагирование на изменения во внешней среде
Управление закупками и продажами	Оперативный контроль и управление производственными процессами	Управление кредитной политикой	Кадровый учет, учет назначений и перемещений	Анализ стратегических и управленческих ситуаций
Рекомендации по изменению номенклатуры продукции	Анализ работы оборудования и потребности в обновлении	Разработка финансового плана	Ведение текущих и архивных записей о персонале	Выявление и решение тактических проблем
Анализ конъюнктуры и рекомендации по установлению цены	Участие в формировании заказов поставщиков	Финансовый анализ и прогнозирование. Контроль исполнения бюджета	Планирование повышения квалификации персонала	Обеспечение процесса выработки стратегических решений
Учет заказов, рекомендации по рекламной деятельности	Управление запасами и ресурсами	Бухгалтерский учет, расчеты и платежи	Контроль обучения персонала	Контроль деятельности фирмы

Системы поддержки принятия решений

В 80-е годы американские и японские компании начали развивать информационные системы, которые разительно отличались от MIS. Эти системы положили начало процессу "интеллектуализации" ИС. Новые системы были меньшими, интерактивными и их целью было помочь конечным пользователям работать со всеми типами данных, проводить аналитические исследования, строить модели и разыгрывать сценарии для решения

слабоструктурированных и вообще неструктурированных проблем в инновационных проектах. Системы, предоставляющие такие возможности, называются системами поддержки принятия решений — СППР (Decision Support System — DSS).

В середине 80-х такие системы стали использоваться в текущей деятельности крупных компаний и корпораций. В настоящее время DSS является обязательной частью корпоративных ИС (КИС) (рис. 14).

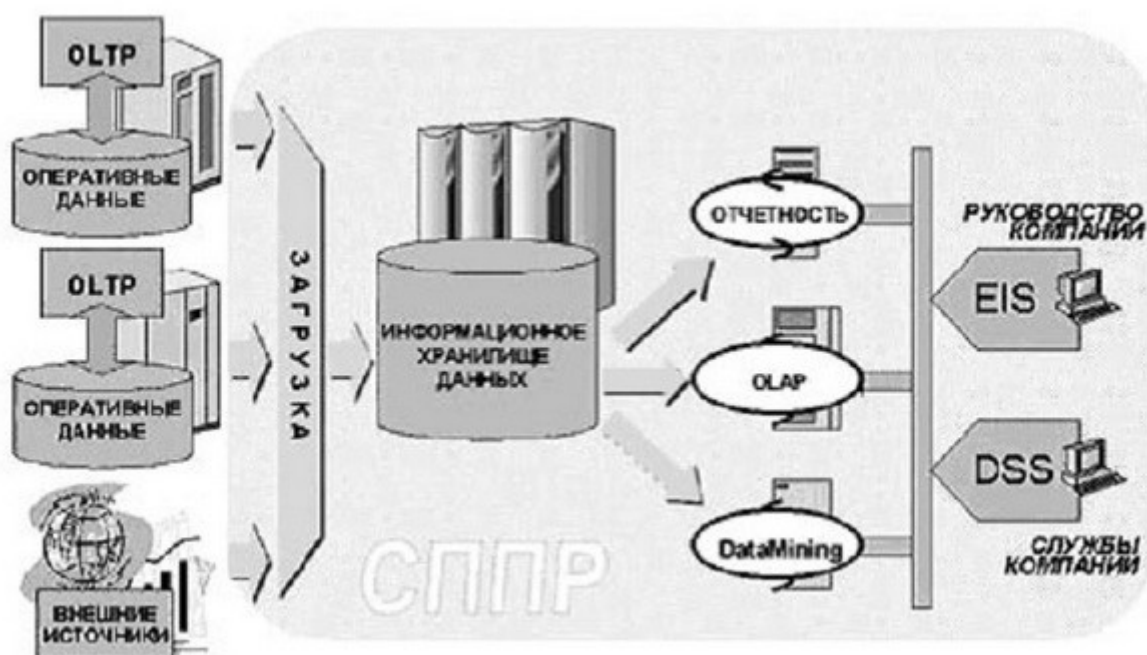


Рис. 14 - Система поддержки принятия решения как составная часть КИС

Приведем основные характеристики систем поддержки принятия решения:

- предлагают гибкость использования, адаптируемость и быструю реакцию;
- допускают управление входом и выходом;
- оперируют практически без участия профессиональных программистов;
- обеспечивают информационную поддержку для решений проблем, которые не могут быть определены заранее;
- применяют сложный многомерный и многофакторный анализ и инструментальные средства моделирования.

Данные, приведенные в таблице 4, показывают различия между системами MIS и DSS.

Таблица 4 - Различия между системами MIS и DSS		
Параметр	MIS	DSS
Концепция	Обеспечивает формализованные и частично формализованные данные для принятия структурированных решений	Обеспечивает интегрированные инструментальные средства, многомерные разнородные данные, динамические модели и язык интерпретации
Системный анализ	Выделяет информационные требования в соответствии с установленными правилами	Формирует порядок применения инструментальных средства и динамических правила в процессе работы
Проект	Поставляет информацию, основанную на утвержденных требованиях	Итеративный процесс добавления новых данных и информации, вытекающий из динамики среды
Источник данных	Внутренняя и частично внешняя среда	Внешняя и внутренняя среда
Пользователи	Менеджеры эксплуатационного и	Высшее руководство, менеджеры

	управленческого уровней	департаментов, ИТ-служб, управленческого уровня, аналитики
--	-------------------------	---

Хорошо разработанные DSS используются на многих уровнях предприятия. Руководители компании и ведущие менеджеры могут использовать финансовые модули DSS, чтобы предсказать эффективность использования активов компании при изменении деловой активности или экономической ситуации в стране. Менеджеры среднего звена могут использовать ту же систему для оценки перспективности краткосрочных инвестиций по выполняемым проектам. Для руководителей проектов — это инструмент для финансового планирования и распределения средств по планируемым закупкам.

DSS состоят из трех компонент: программного ядра и хранилища данных, аналитических средств обработки, анализа и представления информации, телекоммуникационных устройств.

Хранилище данных предоставляет единую среду хранения корпоративных данных, организованных в структуры, оптимизированные для выполнения аналитических операций.

Аналитические средства позволяют конечному пользователю, не имеющему специальных знаний в области информационных технологий, осуществлять навигацию и представление данных в терминах предметной области. Для пользователей различной квалификации, DSS располагают различными типами интерфейсов доступа к своим сервисам (рис. 15).

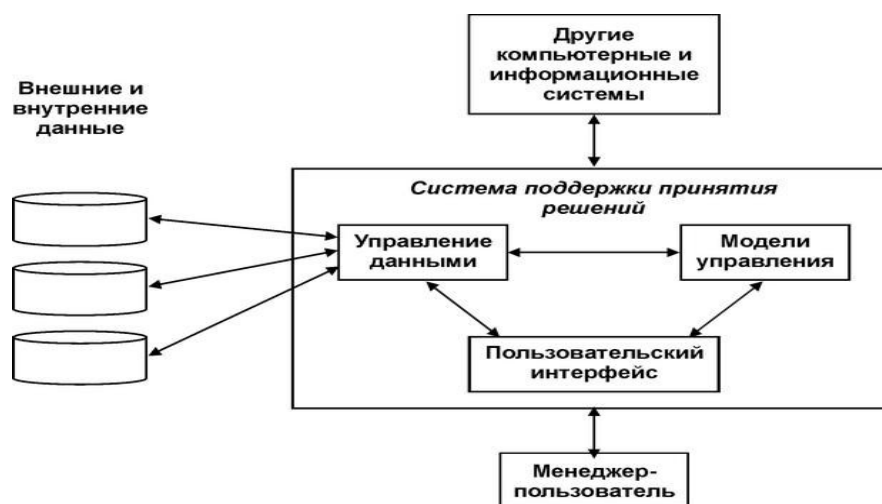


Рис. 15 - Основные компоненты системы поддержки принятия решения

Аналитические системы позволяют решать три основных задачи: анализ разнородной многомерной информации разной степени формализованности в реальном времени, последующий интеллектуальный анализ данных с построением моделей развития деловой ситуации и ведение отчётности.

Процесс принятия делового решения (рис. 16) отличается от аналогичного процесса в научной или социальной сфере тем, что преобразование рабочей гипотезы в решение осложняется двумя объективно существующими проблемами.

Первая из них состоит в том, что накопление личного опыта в ходе повседневной деятельности у бизнесменов отстаёт от динамичного изменения экономической. Вторая проблема заключается в том, что в предпринимательской деятельности — да еще в условиях свободного рынка — практически отсутствует возможность проведения целенаправленных экспериментов, которые позволяют проверять правильность гипотезы на практике.



Рис. 16 - Итерационный процесс принятия решения

Следовательно, применительно к бизнес-деятельности процесс принятия решения претерпевает разрыв как минимум в двух точках: на этапе выдвижения гипотез и на этапе экспериментальной верификации моделей. Ликвидировать эти разрывы призвано активно развивающееся направление информационных технологий — технология многомерного анализа данных (On-Line Analytical Processing — OLAP).

Коротко эту технологию можно охарактеризовать следующими словами: Быстрый Анализ Разделяемой Многомерной Информации (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information — FASMI).

Ценность технологии многомерного анализа данных для бизнеса определяется тем, что она позволяет извлекать информацию и знания из "сырых" структурированных (как правило, в виде таблиц) данных. Использование этой информации в принятии и реализации решений позволяет создавать дополнительную стоимость в компании по сравнению со стоимостью, создаваемой в отсутствие такой информации.

OLAP-технологии

В 1993 году основоположник реляционного подхода к построению баз данных Э. Кодд с партнерами опубликовали статью, инициированную компанией "Arbor Software" (сегодня это известнейшая компания "Hyperion Solutions"), озаглавленную "Обеспечение OLAP (оперативной аналитической обработки) для пользователей-аналитиков". В статье сформулированы 12 особенностей технологии OLAP, которые впоследствии были дополнены еще шестью.

Эти положения стали основным содержанием новой и очень перспективной технологии.

Основные особенности технологии OLAP (Basic):

- многомерное концептуальное представление данных
- интуитивное манипулирование данными
- доступность и детализация данных
- пакетное извлечение данных против интерпретации
- модели анализа OLAP
- архитектура "клиент-сервер" (OLAP доступен с рабочего стола)
- прозрачность (прозрачный доступ к внешним данным).

- многопользовательская поддержка

Специальные особенности (Special):

- обработка неформализованных данных
- сохранение результатов OLAP: хранение их отдельно от исходных данных
- исключение отсутствующих значений
- обработка отсутствующих значений

Особенности представления отчетов (Report)

- гибкость формирования отчетов
- стандартная производительность отчетов
- автоматическая настройка физического уровня извлечения данных

Управление измерениями (Dimension):

- универсальность измерений
- неограниченное число измерений и уровней агрегации
- неограниченные операции между размерностями.

Исторически сложилось так, что сегодня термин OLAP подразумевает не только многомерный взгляд на данные со стороны конечного пользователя, но и многомерное представление данных в целевой БД. Именно с этим, связано появление в качестве самостоятельных терминов "Реляционный OLAP" (ROLAP) и "Многомерный OLAP" (MOLAP).

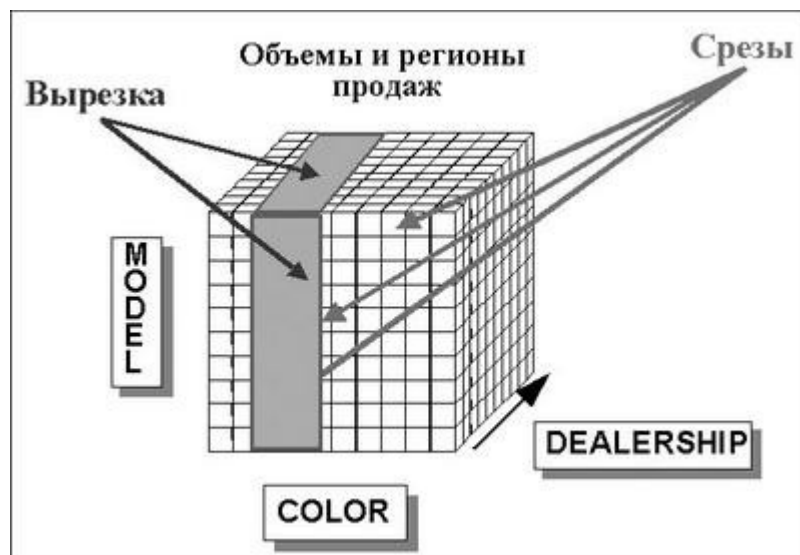


Рис. 17 - Элементарный OLAP-куб

Программные средства OLAP — это инструмент оперативного анализа данных, содержащихся в хранилище. Главной особенностью является то, что эти средства ориентированы на использование не специалистом в области информационных технологий, не экспертом-статистиком, а профессионалом в прикладной области управления — менеджером отдела, департамента, управления, и, наконец, директором. Средства предназначены для общения аналитика с проблемой, а не с компьютером. На рисунке 17 показан элементарный OLAP-куб, позволяющий производить оценки данных по трём измерениям.

OLAP-сервис представляет собой инструмент для анализа больших объемов данных в режиме реального времени. Многомерный OLAP-куб и система соответствующих математических алгоритмов статистической обработки позволяет анализировать данные любой сложности на любых временных интервалах. Вся работа с OLAP-системой происходит в терминах предметной области и позволяет строить статистически обоснованные модели деловой ситуации. Взаимодействуя с OLAP-системой, менеджер может осуществлять быстрый просмотр интересующей его информации, получать

произвольные срезы данных и выполнять аналитические операции: детализации, свертки, сквозного распределения, сравнения во времени одновременно по многим параметрам.

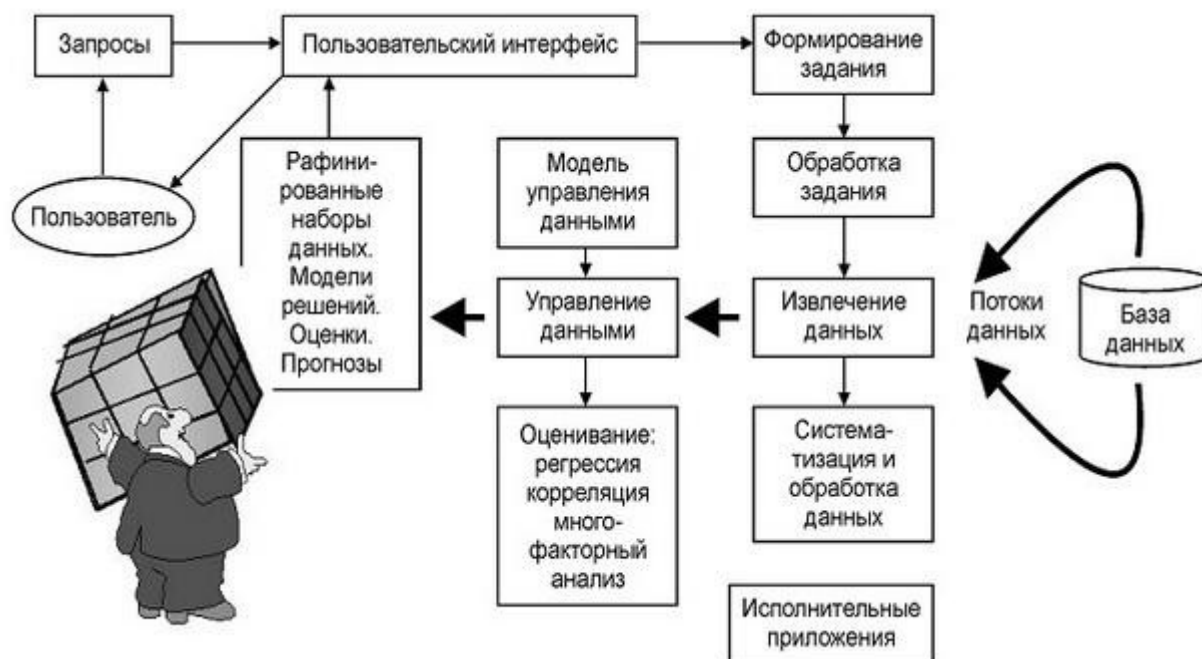


Рис. 18 - Аналитическая ИС извлечения, обработки данных и представления информации

Имея в своем распоряжении гибкие механизмы манипулирования данными и визуального отображения (рис. 18), менеджер сначала рассматривает с разных сторон данные, которые могут быть (а могут и не быть) связаны с решаемой проблемой.

Далее он сопоставляет различные показатели бизнеса между собой, стараясь выявить скрытые взаимосвязи. Может рассмотреть данные более пристально, детализировав их, например, разложив на составляющие по времени, по регионам или по клиентам, или наоборот еще более обобщить представление информации, чтобы убрать отвлекающие подробности. После этого с помощью модуля статистического оценивания и имитационного моделирования строится несколько вариантов развития событий, и из них выбирается наиболее приемлемый вариант.

У управляющего компанией, например, может зародиться гипотеза о том, что разброс роста активов в различных филиалах компании, зависит от соотношения в них специалистов с техническим и экономическим образованием. Для проверки этой гипотезы менеджер может запросить из хранилища и отобразить на графике интересующее его соотношение для тех филиалов, у которых за текущий квартал рост активов снизился по сравнению с прошлым годом более чем на 10 %, и для тех, у которых повысился более чем на 25 %.

Для этого он должен иметь возможность использовать простой выбор из предлагаемого меню. Если полученные результаты ощутимо распадутся на две соответствующие группы, то это должно стать стимулом для дальнейшей проверки выдвинутой гипотезы.

В настоящее время быстрое развитие получило направление, называемое динамическим моделированием (Dynamic Simulation), в полной мере реализующее указанный выше принцип FASMI. Используя динамическое моделирование, аналитик строит модель деловой ситуации, развивающуюся во времени, по некоторому сценарию. При этом результатом такого моделирования могут быть несколько новых бизнес-ситуаций, порождающих дерево возможных решений с оценкой вероятности и перспективности каждого. В таблице 5 приведены сравнительные характеристики статического и динамического анализа.

Таблица 5 - Сравнительные характеристики статического и динамического анализа		
Характеристика	Статический анализ	Динамический анализ
Типы вопросов	Кто? Что? Сколько? Как? Когда? Где?	Почему так? Что было бы, если? Что будет, если?
Время отклика	Не регламентируется	Секунды
Типичные операции работы с данными	Регламентированный отчет, диаграмма, таблица, рисунок	Последовательность интерактивных отчетов, диаграмм, экранных форм. Динамическое изменение уровней агрегации и срезов данных.
Уровень аналитических требований	Средний	Высокий
Тип экранных форм	В основном, определенный заранее, регламентированный	Определяемый пользователем, есть возможности настройки
Уровень агрегации данных	Детализированные и суммарные	Определяется пользователем
"Возраст" данных	Исторические и текущие	Исторические, текущие и прогнозируемые
Типы запросов	В основном, предсказуемые	Непредсказуемые — от случая к случаю
Назначение	Регламентированная аналитическая обработка	Многопроходный анализ, моделирование и построение прогнозов

Практически всегда задача построения аналитической системы для многомерного анализа данных — это задача построения единой, согласованно функционирующей информационной системы, на основе неоднородных программных средств и решений. И уже сам выбор средств для реализации ИС становится чрезвычайно сложной задачей. Здесь должно учитываться множество факторов, включая, взаимную совместимость различных программных компонент, легкость их освоения, использования и интеграции, эффективность функционирования, стабильность и даже формы, уровень и потенциальную перспективность взаимоотношений различных фирм производителей.

OLAP применим везде, где есть задача анализа многофакторных данных. Вообще, при наличии некоторой таблицы с данными, в которой есть хотя бы одна описательная колонка и одна колонка с цифрами, OLAP-инструмент будет эффективным средством анализа и генерации отчетов. При этом будут доступны некоторые **стандартные методы анализа**, следующие из природы OLAP-технологии:

- Факторный (структурный) анализ;
- Анализ динамики (регрессионный анализ — выявление трендов);
- Анализ зависимостей (корреляционный анализ);
- Сопоставление (сравнительный анализ);
- Дисперсионный анализ.

Этими видами анализа возможности OLAP не исчерпываются. Например, применяя в качестве алгоритма вычисления промежуточных и окончательных итогов функции статистического анализа — дисперсию, среднее отклонение, моды более высоких порядков, можно получить самые изощренные виды аналитических отчетов.

OLAP-системы являются частью более общего понятия "интеллектуальные ресурсы предприятия" или "средства интеллектуального бизнес-анализа" (Business Intelligence — BI), которое включает в себя помимо традиционного OLAP-сервиса средства организации совместного использования данных и информации, возникающих в процессе работы пользователей хранилища. Технология Business Intelligence обеспечивает электронный обмен отчетными документами, разграничение прав пользователей, доступ к аналитической информации из Internet и Intranet.

Технологии Data Mining

В настоящее время элементы искусственного интеллекта активно внедряются в практическую деятельность менеджера. В отличие от традиционных систем искусственного интеллекта, технология интеллектуального поиска и анализа данных или "добыча данных" (Data Mining — DM), не пытается моделировать естественный интеллект, а усиливает его возможности мощностью современных вычислительных серверов, поисковых систем и хранилищ данных. Нередко рядом со словами Data Mining встречаются слова "обнаружение знаний в базах данных" (Knowledge Discovery in Databases).

В основу современной технологии Data Mining (Discovery-driven Data Mining) положена концепция шаблонов (Pattern), отражающих фрагменты многоаспектных взаимоотношений в данных. Эти шаблоны представляют собой закономерности, свойственные выборкам данных, которые могут быть компактно выражены в понятной человеку форме. Поиск шаблонов производится методами, не ограниченными рамками априорных предположений о структуре выборки и виде распределений значений анализируемых показателей. На рисунке 19 показана схема преобразования данных с использованием технологии Data Mining.

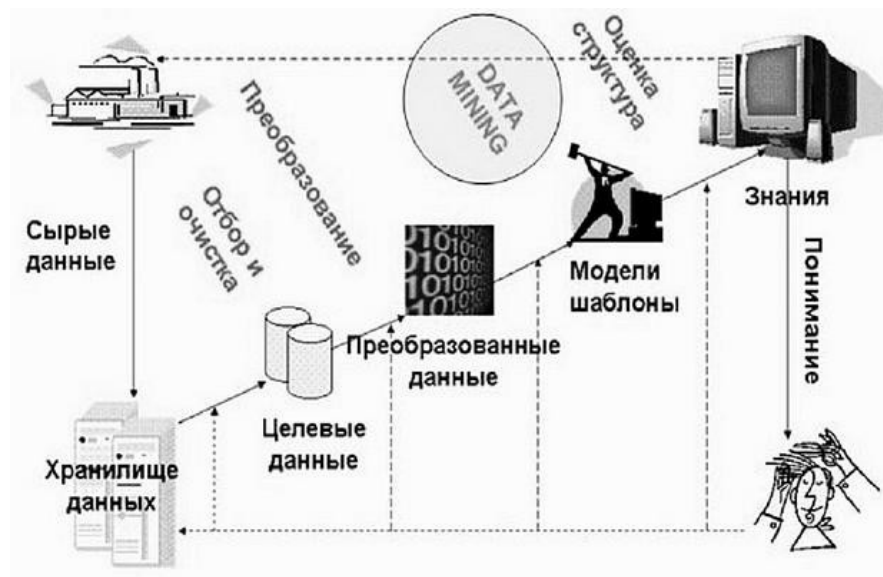


Рис. 19 - Схема преобразования данных с использованием технологии DM

Важное положение Data Mining — нетривиальность разыскиваемых шаблонов. Это означает, что найденные шаблоны должны отражать неочевидные, неожиданные (Unexpected) регулярности в данных, составляющие, так называемые, скрытые знания (Hidden Knowledge). К деловым людям пришло понимание, что "сырые" данные (Raw Data) содержат глубинный пласт знаний, при грамотной раскопке которого могут быть обнаружены настоящие самородки, которые можно использовать в конкуренции.

Data Mining — это процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Data Mining представляют большую ценность для руководителей и аналитиков в их повседневной деятельности. Деловые люди осознали, что с помощью методов Data Mining они могут получить ощутимые преимущества в конкурентной борьбе.

В первую очередь методы Data Mining заинтересовали коммерческие предприятия, развертывающие проекты на основе информационных хранилищ данных (Data Warehousing). Опыт многих таких предприятий показывает, что отдача от использования Data Mining может достигать 1000%. Известны сообщения об экономическом эффекте, в 10—70 раз превысившем первоначальные затраты от 350 до 750 тыс. долларов. Есть сведения о проекте в 20 млн. долларов, который окупился всего за 4 месяца. Другой пример — годовая экономия

700 тыс. долларов за счет внедрения Data Mining в одной из сетей универсамов в Великобритании.

Компания Microsoft официально объявила об усилении своей активности в области Data Mining. Специальная исследовательская группа Microsoft, возглавляемая Усамой Файядом, и пять приглашенных партнеров (компании Angoss, Datasage, Epihany, SAS, Silicon Graphics, SPSS) готовят совместный проект по разработке стандарта обмена данными и средств для интеграции инструментов Data Mining с базами и хранилищами данных.

Сфера применения Data Mining ничем не ограничена — технологию можно применять всюду, где имеются огромные количества какие-либо "сырых" данных.

Data Mining является мультидисциплинарной областью, возникшей и развивающейся на базе достижений прикладной статистики, распознавания образов, методов искусственного интеллекта, теории баз данных и др. (рис. 20). Отсюда обилие методов и алгоритмов, реализованных в различных действующих системах Data Mining.. Многие из таких систем интегрируют в себе сразу несколько подходов. Тем не менее, как правило, в каждой системе имеется какая-то ключевая компонента, на которую делается главная ставка.



Рис. 20 - Области применения технологии Data Mining

Можно назвать ПЯТЬ стандартных типов закономерностей, выявляемых с помощью методов Data Mining: ассоциация, последовательность, классификация, кластеризация и прогнозирование.

Ассоциация имеет место в том случае, если несколько событий связаны друг с другом. Например, исследование, проведенное в компьютерном супермаркете, может показать, что 55 % купивших компьютер берут также и принтер или сканер, а при наличии скидки за такой комплект принтер приобретают в 80 % случаев. Располагая сведениями о подобной ассоциации, менеджерам легко оценить, насколько действенна предоставляемая скидка.

Если существует цепочка связанных во времени событий, то говорят о **последовательности**. Так, например, после покупки дома в 45 % случаев в течение месяца приобретается и новая кухонная плита, а в пределах двух недель 60 % новоселов обзаводятся холодильником.

С помощью **классификации** выявляются признаки, характеризующие группу, к которой принадлежит тот или иной объект. Это делается посредством анализа уже классифицированных объектов и формулирования некоторого набора правил.

Кластеризация отличается от классификации тем, что сами группы заранее не заданы. С помощью кластеризации средства Data Mining самостоятельно выделяют различные однородные группы данных.

Основой для всевозможных систем прогнозирования служит историческая информация, хранящаяся в БД в виде временных рядов. Если удастся построить найти шаблоны, адекватно отражающие динамику поведения целевых показателей, есть вероятность, что с их помощью можно предсказать и поведение системы в будущем. На рисунке 21 показан полный цикл применения технологии Data Mining.

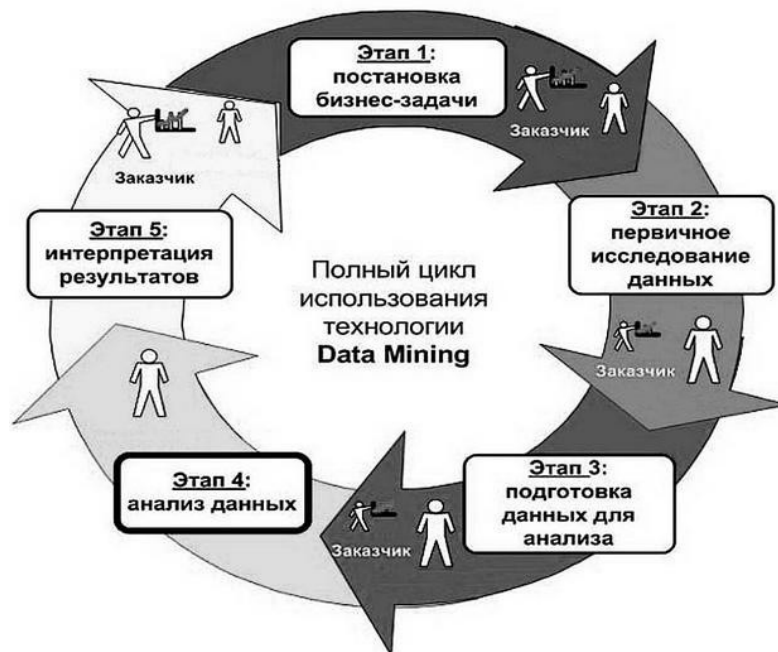


Рис. 21 - Полный цикл применения технологии Data Mining

Статистические пакеты

Последние версии почти всех известных статистических пакетов включают наряду с традиционными статистическими методами также элементы Data Mining. Но основное внимание в них уделяется все же классическим методикам — корреляционному, регрессионному, факторному анализу и другим.

Недостатком систем этого класса считают требование к специальной подготовке пользователя. Также отмечают, что мощные современные статистические пакеты являются слишком "тяжеловесными" для массового применения в финансах и бизнесе. К тому же часто эти системы весьма дороги — от \$1000 до \$15000.

Есть еще более серьезный принципиальный недостаток статистических пакетов, ограничивающий их применение в Data Mining. Большинство методов опираются на усредненные характеристики выборки. А эти характеристики при исследовании реальных сложных жизненных феноменов часто являются фиктивными величинами. Это чрезвычайно важное обстоятельство следует обязательно учитывать при анализе многомерных данных.

В качестве примеров наиболее мощных и распространенных статистических пакетов можно назвать SAS (компания SAS Institute), SPSS (SPSS), STATGRAPHICS (Manugistics), STATISTICA для WINDOWS, STADIA и другие. Эти пакеты с успехом могут применять небольшие и средние предприятия, большие многопрофильные компании могут интегрировать их в общую корпоративную сеть.

Нейронные сети и экспертные системы

Это большой класс систем, архитектура которых имеет аналогию с построением нервной ткани из нейронов. В одной из наиболее распространенных архитектур — многослойном персептроне с обратным распространением ошибки — имитируется работа

нейронов в составе иерархической сети, где каждый нейрон более высокого уровня соединен своими входами с выходами нейронов нижележащего слоя.

На нейроны самого нижнего слоя подаются значения входных параметров, на основе которых нужно принимать какие-то решения, прогнозировать развитие ситуации и т. д. Эти значения рассматриваются как сигналы, передающиеся в следующий слой, ослабляясь или усиливаясь в зависимости от числовых значений (весов), приписываемых межнейронным связям. В результате на выходе нейрона самого верхнего слоя вырабатывается некоторое значение, которое рассматривается как ответ — реакция всей сети на введенные значения входных параметров.

Для того чтобы сеть можно было применять в дальнейшем, ее прежде надо "натренировать" на полученных ранее данных, для которых известны и значения входных параметров, и правильные ответы на них (рис. 22). Тренировка состоит в подборе весов межнейронных связей, обеспечивающих наибольшую близость ответов сети к известным правильным ответам.

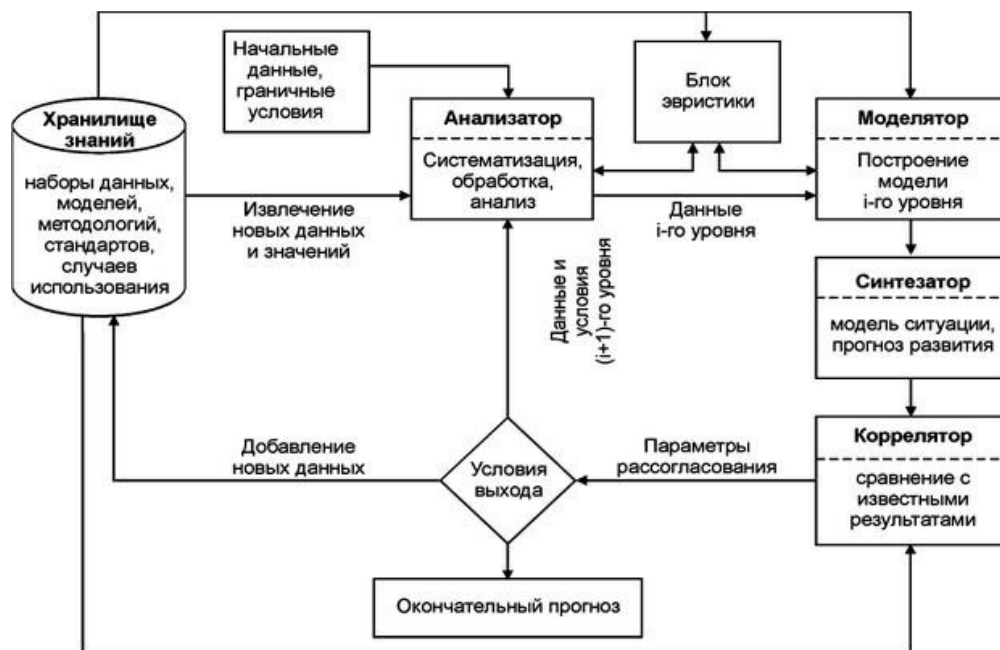


Рис. 22 - Схема самообучающейся информационной системы

Основным недостатком нейросетевой парадигмы является необходимость иметь очень большой объем обучающей выборки, хотя современные хранилища знаний относительно легко позволяют делать это. Другой существенный недостаток заключается в том, что даже натренированная нейронная сеть представляет собой черный ящик, "глотающий" начальные условия и выдающий прогноз.

Знания, зафиксированные как веса нескольких сотен межнейронных связей, совершенно не поддаются анализу и интерпретации человеком (известные попытки дать интерпретацию структуре настроенной нейросети выглядят пока неубедительно).

Примеры используемых нейросетевых систем — BrainMaker (CSS), NeuroShell (Ward Systems Group), OWL (HyperLogic).

В отличие от нейронных сетей, где прогноз формируется без участия человека, экспертные системы включают одного или нескольких специалистов высокого класса в качестве элемента (рис. 23).

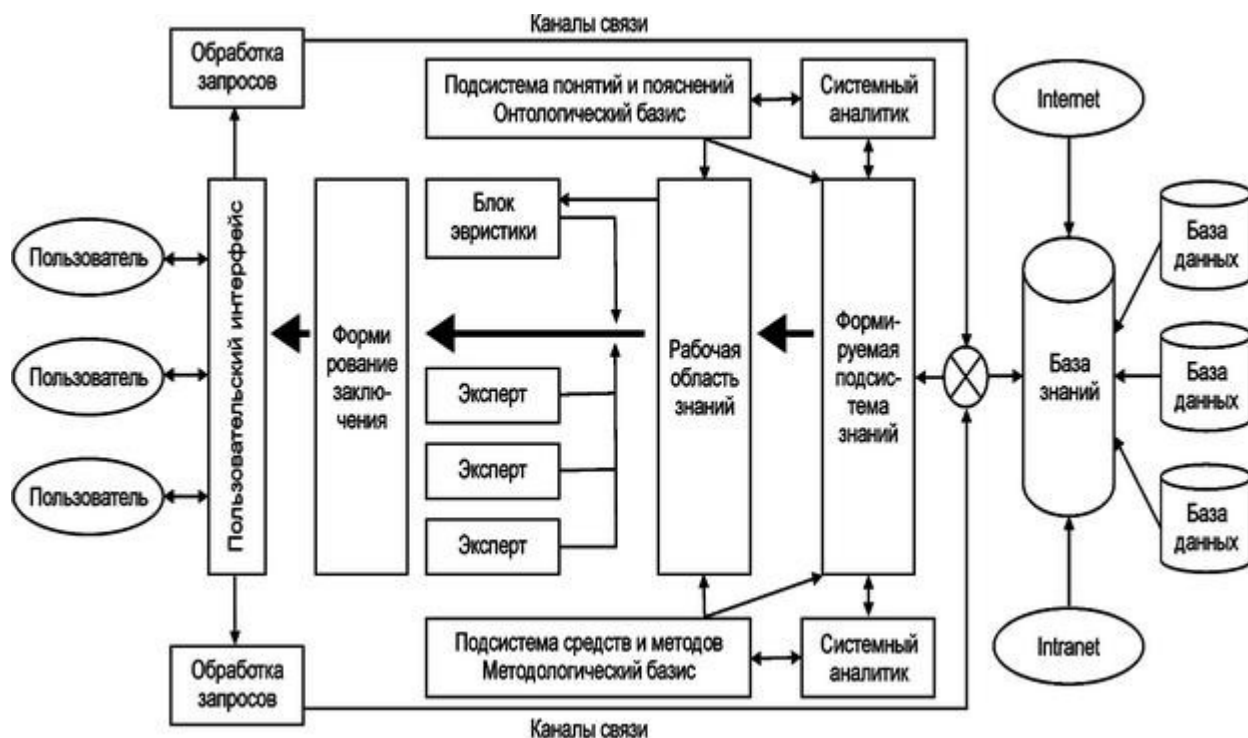


Рис. 23 - Схема экспертной информационной подсистемы

Экспертная система имеет разветвленную сеть, позволяющую делать запросы и глубокий поиск в базах данных и хранилищах знаний. Нейронные сети работают на принципе передачи информации от одних слоев нейронов к другим, причем изменения информации, происходящие во время передачи, обусловлены заранее не оговоренными эвристическими правилами. В экспертных же системах существует жесткий логический каркас — создатель заключения, который автоматически проводит линию рассуждения по заложенным в алгоритм правилам и использует параметры, вовлеченные в решение.

Ответ может быть известен заранее по результатам отзывов специалистов-экспертов, этот ответ сопоставляется с ответом системы, параметры изменяются, и проводится второй "прогон".

В результате выдается экспертное заключение с вероятностной оценкой его надежности. Интерфейс допускает работу сразу нескольких пользователей.

Экспертные системы широко применяются в бизнесе, часто работают независимо и не включаются в корпоративные информационные сети. Экспертные системы, как правило, являются узко специализированными: научные, транспортные, медицинские, банковские, торговые, юридические и т. д.

Нейронные сети, аналитические и экспертные системы образуют обширный класс интеллектуальных систем.

Информационные системы поддержки деятельности руководителя

Системы поддержки выполнения решений (Executive Support Systems — ESS) появились в середине 80-х годов в крупных корпорациях. ESS помогает принимать неструктурированные решения на стратегическом уровне управления компании и проводить системный анализ информации из внешней среды лучше, чем любые прикладные и специализированные ИС (рис. 24).

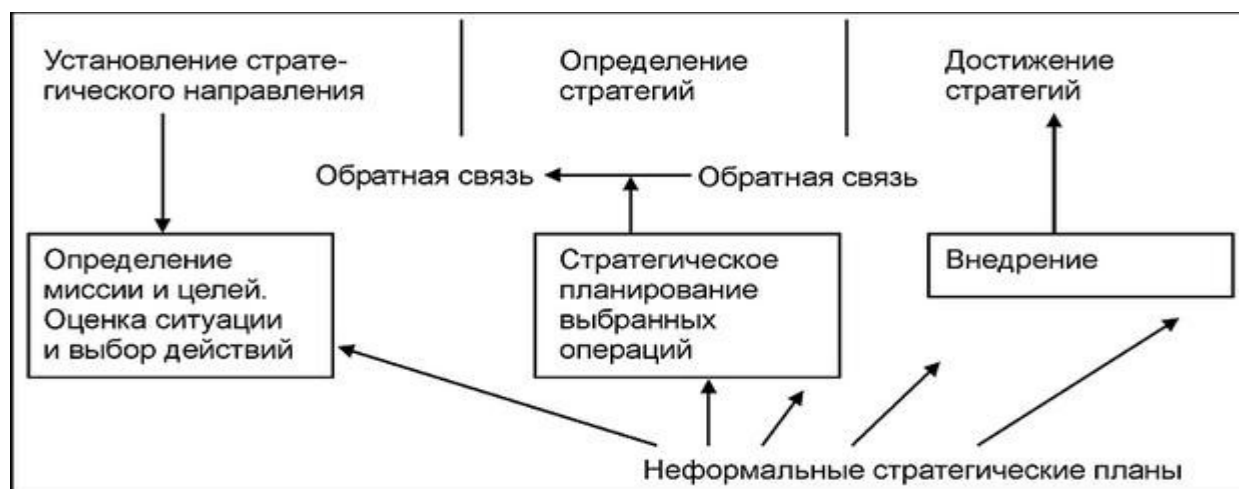


Рис. 24 - Процессы стратегического управления, поддерживаемые ESS

Система предоставляет совокупность текущей информации — как правило, внешней: курсы акций, спрос и предложения по отрасли, политические новости, экономические обзоры, прогнозы динамики цен и выбора оптимальной структуры инвестиционного портфеля (основанные на различных эмпирических моделях динамики рынка), данные аналитического учета по предприятию из внутренних модулей MIS и DSS.

Она фильтрует, упорядочивает данные и выявляет критические параметры по заданным статистическим критериям, сокращая время и усилия для подготовки информации, необходимой для руководителя. В системах ESS используют самое "продвинутое" графическое программное обеспечение, которое может поставлять нужную графическую, аудио и видео информацию немедленно в офис руководителя или зал заседаний.

Системы ESS часто используют несложный статистический аппарат, но максимально учитывают сложившуюся специфику области бизнеса (профессиональный язык, системы различных индексов и пр.). На рынке имеется достаточно много программных модулей для встраивания в ESS. В настоящее время модули ESS в виде специализированных подсистем являются обязательной частью многих ERP-систем.

В отличие от других подсистем ИС (TPS, MIS, DSS) ESS не предназначены для решения какого-то определенного круга проблем. Вместо этого системы этого типа обеспечивают обобщенную неформализованную информацию и её оперативную передачу для оценки ситуаций с динамично изменяющимся набором проблем. Системы ESS используют более простой алгоритм оценивания, чем DSS, ее аналитические возможности позволяют строить относительно простые модели, которые можно прямо применять для предварительной оценки ситуации.

Изменилось, к примеру, налоговое законодательство или ставки таможенных пошлин — руководитель компании может быстро "проиграть" ситуацию с тем, чтобы оценить, во что это выльется для его бизнеса и принять некоторые превентивные меры. Подсистема ESS помогает найти ответы на общие вопросы:

- Какие изменения мы должны произвести в своем бизнесе, что получить (вернуть) конкурентное преимущество?
- Какие новые приобретения, в том числе и в области ИТ, защитят нас от циклических колебаний в экономике?
- Что предпринимают наши конкуренты, чтобы обогнать нас, что должны сделать мы, чтобы обогнать их?
- Какие подразделения корпорации нужно закрыть и какие акции продать в первую очередь, чтобы уменьшить влияние общего спада в отрасли на наш бизнес?

ESS формирует пакеты информации по заданным темам и представляет комфортный доступ для высших руководителей компаний и корпораций без посредников. Интерфейс ESS максимально дружелюбен, используется наглядная графика, аудио и видео средства,

мобильная связь, современные методы хранения и представления данных, а также проведения видеоконференций в распределенных компаниях.

В настоящее время с развитием технологий Internet/Intranet круг пользователей ESS значительно расширился — он, подобно MIS, охватывает практически все уровни управления, кроме, пожалуй, эксплуатационного. Информационные базы ESS содержат большие объемы наглядной и "исторической" информации, которая может быть очень полезна на уровнях выполнения проектов.

В отличие от экспертных систем и компактных приложений анализа данных, исполнительные информационные системы делаются обычно "под заказ", и они в виде исполнительных модулей входят в корпоративную информационную систему.

Корпоративные информационные системы планирования потребностей производства

Одной из важнейших составляющих управленческой деятельности на любом предприятии является эффективное планирование деятельности. Необходимость планирования вызвана тем, что основные задержки в производстве продукции связаны, в первую очередь, с неритмичными поставками заказанного оборудования и комплектующих изделий. Вследствие этого снижается эффективность производства (из-за недопроизводства продукции), а на складах возникает переизбыток материалов, поступивших ранее намеченного срока, скапливается готовая и внеплановая продукция. Кроме того, из-за нарушения баланса поставок комплектующих возникают различные сложности с их учетом в процессе производства и сопровождения продукции.

Методология планирования материальных потребностей предприятия MRP

Первые реализации возможностей использования средств вычислительной техники для планирования деятельности предприятий (в том числе, планирования производственных процессов) возникли еще в начале 60-х годов XX века (например, при реализации проекта "Боинг-747", для которого потребовались сотни тысяч листов документов и деталей). В 1965 году появился термин BOMP (Bill Of Material Processing) для обозначения систем обработки состава (спецификации) изделия с целью расчета потребности в материалах. В основе таких систем 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).

Алгоритм работы такой системы был следующим: на входе задаются основной производственный план (MPS) и список номенклатуры изделий (IM). Далее производится операция "разузлование (раскрытие)" — расчет себестоимости и/или потребности в материалах. В результате расчета получается план закупок.

Естественное развитие таких систем — добавить учет запасов на складах и учет времени выполнения операции. В результате получается: план закупок и план производства + исправление к планам, если меняется портфель заказов.

Такие корпоративные системы получили название "Планирование материальных потребностей предприятия" (Material Requirement Planning — MRP).

Основными целями MRP-систем являются:

- удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
- поддержка уровней запасов не выше запланированных;
- планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.

Методология MRP является реализацией двух известных принципов "Вовремя заказать" (Order In Time) и "Вовремя произвести" (Kanban), объединенных в методологию "Вовремя выполнить" (Just In Time — JIT). По сути, эта методология представляет собой алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, реализуемый с помощью компьютерной системы.

Для работы MRP-модуля требуются следующие входные данные:

- данные о состоянии запасов ("Книга учета запасов" —Inventory Status File). В этом документе отражаются вся наличествующая номенклатура: запасы, незавершенное производство, полуфабрикаты, готовая продукция. Кроме того, в этом документе необходимо указать спланированные заказы и заказы в ожидании отгрузки.

- спецификация состава изделия (Bill of Materials).

- Результатами работы MRP-модуля являются следующие документы:

- график заказов на закупку/производство материалов и комплектующих (Planned Order Schedule) — документ, расписывающий какое количество сырья, материалов, комплектующих должно быть заказано в каждый период в течение срока планирования. Этот документ определяет внутрипроизводственный план использования комплектующих и план внешних закупок;

- изменения к графику заказов на закупку/производство материалов и комплектующих (Changes in Planned Orders) — документ, содержащий корректировки ранее спланированных заказов на закупку/производство материалов и комплектующих.

Сначала с помощью MRP-систем просто план заказов и расхода комплектующих на определенный период формировался на основе утвержденной производственной программы. Это не вполне удовлетворяло возрастающие потребности предприятий.

С целью повышения эффективности планирования в конце 70-х гг. в MRP-системах была реализована идея Оливера Уайта и Джорджа Плосла воспроизведения замкнутого цикла (Closed Loop Material Requirement Planning), подразумевающая составление согласованной производственной программы и её контроль на цеховом уровне. К базовым функциям планирования производственных мощностей и планирования потребностей в материалах были добавлены дополнительные функции — например, оценка результатов деятельности (Performance Measurement). В общем случае, это контроль соответствия количества произведенной продукции количеству использованных в процессе сборки комплектующих, составления регулярных отчетов о задержках заказов, об объемах и динамике продаж продукции, о поставщиках и др.

Созданные в процессе работы модифицированной MRP-системы отчеты анализировались и учитывались на дальнейших этапах планирования, изменяя (при необходимости) программу производства и план заказов (обеспечивая, тем самым, гибкость планирования по отношению к таким внешним факторам, как уровень спроса, текущее состояние дел у поставщиков, наличие комплектующих и др.).

Главной задачей MRP-систем является обеспечение наличия на складе и в производственных помещениях необходимого количества требуемых материалов (комплектующих) в любой момент времени в рамках срока планирования. Программные системы, реализованные на базе MRP-методологии, позволили оптимально регулировать поставки, контролировать складские запасы и саму технологию производства. Использование MRP-систем позволило уменьшить объем постоянных складских запасов за счёт оптимизации процесса поставок.

К несомненным достоинствам MRP-систем можно отнести: организационную эффективность планирования производственных, запасов, автоматизацию их учета, уменьшение ошибок в планировании запасов и затрат на складское хранение материальных ресурсов. Основные недостатки MRP-систем:

- значительный объем вводимых данных и их предварительной обработки;

- возрастание логистических затрат на обработку заказов и транспортировку при стремлении фирмы ещё больше уменьшить запасы материальных ресурсов или перейти на работу с малыми заказами с высокой частотой их выполнения;

- нечувствительность к кратковременным изменениям спроса;

- наличие отказов из-за большой размерности системы и ее сложности.

Тем не менее, в 60-х годах многие крупные производственные компании — автомобильные, судосборочные, авиастроительные — успешно использовали MRP-системы для повышения эффективности производства.

Стандарт MRP II

При расчете потребности в материалах в MRP-системах не учитываются производственные мощности, величина и неравномерность их загрузки, стоимость рабочей силы и т. д. В конце 70-х гг. XX века методология MRP-систем с замкнутым циклом была трансформирована в систему планирования производственных ресурсов в масштабах предприятия (Manufactory Resource Planning), которая получила название MRP II (римскую цифру II добавили вследствие идентичности аббревиатур).

К 1980 году сложилась формула: $MRP II = MRP + \text{"пропускная способность производства" (Manu-facturing Capacity)}$.

Стандарт MRPII был разработан в США и поддерживается Американским обществом по управлению производством и запасами (American Production and Inventory Control Society — APICS). В свое время при поддержке APICS был издан документ "MRP II Standard System", в котором описываются основные требования к информационным производственным системам [Darryl V. Landvater, Christopher D.Gray].

В соответствии с "MRP II Standard System", в информационной системе, реализованной на базе стандарта MRP II, должны быть реализованы следующие 16 групп функций:

- Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning).
- Управление спросом (Demand Management).
- Составление плана производства (Master Production Scheduling).
- Планирование потребностей в материалах (Material Requirement Planning).
- Спецификация продуктов (Bill of Materials).
- Управление складом (Inventory Transaction Subsystem).
- Плановые поставки (Scheduled Receipts Subsystem).
- Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control).
- Планирование производственных мощностей (Capacity Requirement Planning).
- Контроль входа/выхода (Input/Output Control).
- Материально-техническое снабжение (Purchasing).
- Планирование распределения ресурсов (Distribution Resource Planning).
- Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control).
- Финансовое планирование (Financial Planning).
- Моделирование (Simulation).
- Оценка результатов деятельности (Performance Measurement).

ИС, реализованная на базе MRP II, предназначена для эффективного планирования всех ресурсов предприятия (включая финансовые и кадровые). Основная суть MRP II-концепции состоит в том, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему жизненному циклу продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой продукции потребителю.

Задачей информационных систем класса MRP II является оптимальное формирование потока материалов (сырья), полуфабрикатов (комплектующих) и готовых изделий. Система имеет целью интеграцию основных процессов, реализуемых предприятием: планирование и контроль выполнения плана, затраты, снабжение, производство, продажа, управление запасами, загрузка основных средств и т. д.

В такой системе интегрировано большое число модулей, результаты работы которых анализируются MRPII-системой в целом, что и обеспечивает ее гибкость по отношению к различным внешним факторам — например, текущему спросу на продукцию, котировке цен и др.

В результате применения MRPII-стандарта реализуются:

- долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;

- оптимизация производственных и материальных потоков со значительным сокращением непроизводственных затрат и реальным сокращением материальных ресурсов на складах;
- возврат инвестиций, произведенных в информационные технологии;
- возможность поэтапного внедрения и развития системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия;
- отражение финансовой деятельности предприятия в целом.

В настоящее время к стандарту MRPII "подключили" идеологию JIT (точно в срок), различные комбинации с элементами "Системы Канбан" (Shingo S., Ohno M.), добавили систему оптимизация "узких мест" OPT (Goldratt E.). Всё это в сочетании с системным подходом, целостностью управленческих процессов, реинжинирингом процессов, осознанием ценности работников образовало методологию MRPII+, которая легла в основу разработки ядра стандартизированной ERP-системы.

Информационные системы планирования ресурсов и управления предприятием: ERP-системы

ERP и управление возможностями бизнеса

В начале 90-х гг. аналитическая компания Gartner Group ввела новое понятие. Системы класса MRP II в интеграции с модулем финансового планирования (Finance Requirements Planning — FRP) получили название систем планирования ресурсов предприятий (Enterprise Resource Planning — ERP). Иногда также встречается термин "планирование ресурсов в масштабах предприятия" (Enterprise-Wide Resource Planning).

В основе ERP-систем лежит принцип создания единого хранилища (репозитория) данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию: плановую, финансовую, производственную, данные по персоналу и др. Наличие единого корпоративного репозитория устраняет необходимость в передаче данных от одной системы к другой (например, от производственной системы к финансовой или к кадровой). Такая система обеспечивает также одновременную доступность к информации любого числа сотрудников предприятия, обладающих соответствующими полномочиями. Целью ERP-систем является не только улучшение управления производственной деятельностью предприятия, но и уменьшение затрат и усилий на поддержку его внутренних информационных потоков.

Существует немало определений ERP-систем. Одно из них наиболее часто встречающихся — следующее:

ERP-система — это набор интегрированных приложений, позволяющих создать интегрированную информационную среду (ИИС) для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций предприятия. Основой ИИС предприятия являются именно ERP-системы.

По первоначальному определению Американского общества по управлению производством и запасами (APICS): "ERP — метод для эффективного планирования и контроля всех ресурсов, необходимых для того, чтобы принять, сделать, отгрузить и учесть заказы клиентов в производственной, дистрибуторской или сервисной компании".

В последней редакции APICS: "ERP — это подход для организации, определения и стандартизации бизнес-процессов, необходимых для организации таким образом, чтобы организация могла использовать внутренние знания для поиска внешнего преимущества".

Как правило, ERP-системы строятся по модульному принципу, и в той или иной степени охватывают все ключевые процессы деятельности компании (рис. 25). Используемый в ERP-системах программный инструментальный позволяет проводить производственное планирование, моделировать поток заказов и оценивать возможность их реализации в службах и подразделениях предприятия, увязывая его со сбытом.

В 1990 году была предложена следующая формула ИС на базе Enterprise Resource Planning: $\langle \text{ERP} = \text{MRP II} + \text{FRP} + \text{DRP} \rangle$, где планированию подлежат не только материалы и

время рабочих центров, но и финансовые ресурсы FRP, DRP — управление ресурсами дистрибуции.



Рис. 25 - Традиционная схема ERP

Основные функции ERP систем:

- ведение конструкторских и технологических спецификаций, определяющих состав производимых изделий, а также материальные ресурсы и операции, необходимые для его изготовления;
- формирование планов продаж и производства;
- планирование потребностей в материалах и комплектующих, сроков и объемов поставок для выполнения плана производства продукции;
- управление запасами и закупками: ведение договоров, реализация централизованных закупок, обеспечение учета и оптимизации складских и цеховых запасов;
- планирование производственных мощностей от укрупненного планирования до использования отдельных станков и оборудования;
- оперативное управление финансами, включая составление финансового плана и осуществление контроля его исполнения, финансовый и управленческий учет;
- управления проектами, включая планирование этапов и ресурсов, необходимых для их реализации.

Позже в ERP-системы стали включать дополнительный модуль APS (Advanced Planning and Scheduling) — методику планирования, использующую методы математической оптимизации в составлении календарных планов, так как для решения даже вроде бы простых по постановке задач дискретного планирования для распределенной дистрибьюторской сети обыкновенные алгоритмы становятся неработоспособными из-за большой размерности обрабатываемых данных.

В конце 90-х гг. XX века была разработана также методология "Планирование ресурсов предприятия, синхронизированное с запросами потребителя" (Customer Synchronized Resource Planning — CSRP), которая охватывает взаимодействие предприятия с клиентами: оформление наряд-заказа, техническое задание, поддержку клиентов, планирование ресурсов в зависимости от объема и состава клиентских заказов. Если стандарты MRP/MRP II/ERP ориентированы на управление запасами и мощностями, планирование, производство и продажу продукта, то в стандарт CSRP включен полный цикл жизненного цикла изделия — от его проектирования с учетом требований заказчика до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи.

Этот новый тип КИС в некоторых источниках стали называть системой ERP II, основа которых — управление взаимодействием компании с внешней средой. Там где можно, внутренние и конфиденциальные процессы становятся внешними и открытыми. Излишняя

тайна корпоративной информации, которая усложняла деятельность, исчезает. На смену ей приходит чётко регламентированная политика в сфере информационной безопасности и безопасности самих информационных систем.

Соединение ERP-системы с технологиями OLAP, системой сбалансированных показателей (Balanced Score Card) и системой функционально-стоимостного управления привело к появлению и развитию систем BPM (Business Performance Management) — управление эффективностью бизнеса, которые позволяют связывать операционные результаты деятельности предприятия с эффективностью реализации миссии компании.

Состав ERP-системы

ERP-системы предназначены для управления всей финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия. Они используются для оперативного предоставления руководству предприятия информации, необходимой для принятия управленческих решений, а также для создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями. ERP-системы позволяют использовать одну интегрированную программу вместо нескольких разрозненных. Единая система может управлять обработкой, логистикой, дистрибуцией, запасами, доставкой, выставлением счетов-фактур и бухгалтерским учётом.

Реализуемая в ERP-системах система разграничения доступа к информации предназначена (в комплексе с другими мерами информационной безопасности предприятия) для противодействия как внешним угрозам (например, промышленному шпионажу), так и внутренним (например, хищениям данных). Внедряемые в связке с системами контроля качества и поддержки отношений с клиентами, ERP-системы нацелены на максимальное удовлетворение потребностей компаний в средствах управления бизнесом.

Ниже показаны основные функциональные блоки типизированной ERP-системы.

Управление спросом. Блок предназначен для прогноза будущего спроса на продукцию, определения объема заказов, которые можно предложить клиенту в конкретный момент времени, определения спроса дистрибьюторов, спроса в рамках предприятия и др.

Планирование продаж и производства. Результатом действия блока является разработка плана производства основных видов продукции.

Укрупненное планирование мощностей. Используется для конкретизации планов производства и определения степени их выполнимости.

Основной план производства (план-график выпуска продукции). Определяется продукция в конечных единицах (изделиях) со сроками изготовления и количеством.

Планирование потребностей в материалах. Определяются виды материальных ресурсов (сборных узлов, готовых агрегатов, покупных изделий, исходного сырья, полуфабрикатов и др.) и конкретные сроки их поставки для выполнения плана.

Спецификация изделий. Определяет состав конечного изделия, материальные ресурсы, необходимые для его изготовления, и др. Фактически спецификация является связующим звеном между основным планом производства и планом потребностей в материалах.

Планирование потребностей в мощностях. На данном этапе планирования более детально, чем на предыдущих уровнях, определяются производственные мощности.

Маршрутизация/рабочие центры. С помощью этого блока конкретизируются как производственные мощности различного уровня, так и маршруты, в соответствии с которыми выпускаются изделия.

Проверка и корректировка цеховых планов по мощностям.

Управление закупками, запасами, продажами.

Управление финансами (ведение Главной книги, расчеты с дебиторами и кредиторами, учет основных средств, управление наличными средствами, планирование финансовой деятельности и др.).

Управление затратами (учет всех затрат предприятия и калькуляция себестоимости готовой продукции или услуг).

Управление проектами/программами.

Управление персоналом.

Кроме того, для ERP-систем практически обязательным является наличие возможности электронного обмена данными с другими приложениями, а также моделирования ряда ситуаций, связанных, в первую очередь, с планированием и прогнозированием.

В соответствии с современными требованиями ERP-система должна помимо ядра, реализующего стандарт MRP II (или его аналога для непрерывного производства), включать следующие модули:

- управления логистическими цепочками (Distribution Resource Planning — DRP);
- усовершенствованного планирования и составления производственных графиков (Advanced Planning and Scheduling — APS);
- управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relation Management — CRM, ранее назывался модулем автоматизации продаж — Sales Force Automation);
- электронной коммерции (Electronic Commerce — EC);
- управления данными об изделии (Product Data Management — PDM);
- надстройки Business Intelligence, включающей решения на основе технологий OLAP (On-Line Analytical Processing) и DSS (Decision Support Systems);
- автономный модуль, отвечающий за конфигурирование системы (Standalone Configuration Engine — SCE);
- окончательного (детализированного) планирования ресурсов FRP (Finite Resource Planning).

Основные различия систем MRP и ERP

Выше было отмечено, что основой ERP-системы является ядро, реализованное на базе стандарта MRP II. Тем не менее, ERP-система не является простым расширением системы MRP. MRP-система была построена и развивалась как замкнутая система, обслуживающая сугубо внутренние потребности предприятия. ERP-система имеет выходы во внешнюю среду и предназначена для решения задач комплексного управления предприятием. Ниже перечислены основные отличия систем.

Поддержка различных типов производств (сборочного, обрабатывающего и др.) и видов деятельности предприятий и организаций (например, ERP-системы могут быть установлены не только на промышленных предприятиях, но и в организациях сферы услуг — банках, страховых и торговых компаниях и др.).

Поддержка планирования ресурсов по различным направлениям деятельности предприятия (а не только производства продукции).

ERP-системы ориентированы на управление распределённым предприятием (отражающим взаимодействие производства, поставщиков, партнеров и потребителей) в рамках ИИС (интегрированные информационные системы). Такое предприятие может представлять собой автономно работающие компании, входящие в состав корпорации или концерна, географически распределенное, временное объединение предприятий, работающих над совместными проектами и др.

В ERP-системах больше внимания уделено финансовым подсистемам.

Добавлены механизмы управления транснациональными корпорациями, включая поддержку нескольких часовых поясов, языков, валют, систем бухгалтерского учета и отчетности.

Повышенные требования к инфраструктуре (Internet/Intranet), масштабируемости (до нескольких тысяч пользователей), гибкости, надежности и производительности программных средств и различных платформ.

Повышены требования к интегрируемости ERP-систем с приложениями, уже используемыми предприятием (CAD/CAM/CAE/ PDM-системами, АСУТП, системами управления документооборотом, биллинговыми системами и др.), а также с новыми приложениями (например, электронного бизнеса). При этом именно на базе ERP-системы осуществляется интеграция всех приложений, используемых на предприятии.

Больше внимания уделено программным средствам поддержки принятия решений и средствам интеграции с хранилищами данных (иногда включаемых в ERP-систему в виде нового модуля).

В ряде ERP-систем разработаны развитые средства настройки (конфигурирования), интеграции с другими приложениями и адаптации (в том числе, применяемые динамически в процессе эксплуатации систем).

Особенности выбора и внедрения ERP-системы

Классические ERP-системы, в отличие от так называемого "коробочного" программного обеспечения, относятся к категории "тяжелых" программных продуктов, требующих достаточно длительной настройки, для того чтобы начать ими пользоваться. Выбор КИС, приобретение и внедрение, как правило, требуют тщательного планирования в рамках длительного проекта с участием партнерской компании — поставщика или консультанта.

Поскольку КИС строятся по модульному принципу, заказчик часто (по крайней мере, на ранней стадии таких проектов) приобретает не полный спектр модулей, а ограниченный их комплект. В ходе внедрения проектная команда, как правило, в течение нескольких месяцев осуществляет настройку поставляемых модулей.

Выбор готового решения — это всегда сложная и ответственная задача. Намерение предприятия приобрести и внедрить ИС зависит от многих факторов — от его внутренней готовности произвести реинжиниринг бизнес-процессов до цены и времени внедрения ИС.

Готовые решения можно достаточно условно разделить на локальные, средние и крупные интегрированные системы. В зависимости от размеров бизнеса, основных целей задач и бюджета предприятие должно само определить, какое решение будет ему "по карману" и сколько времени можно планировать на внедрение системы (рис. 26).

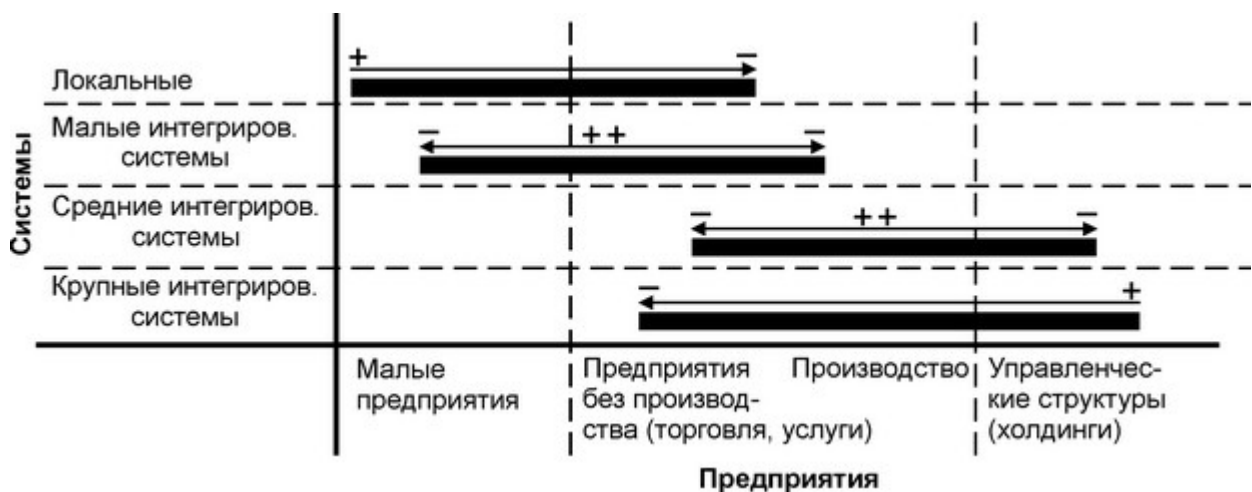


Рис. 26 - Соотношение размеров бизнеса и типа интегрированной ИС

Если с приобретением малой, как правило, "коробочной" системы проблем практически не бывает, то уже со средними и, тем более, с крупными системами все обстоит гораздо сложнее.

Крупную информационную ERP-систему нельзя так просто купить, доставить, включить и пользоваться. Предприятие должно быть основательно подготовлено к внедрению такой системы. Внедрение ERP-системы сродни сложной хирургической операции — и там и здесь резать приходится "по живому", и там и здесь очень много зависит от тщательной подготовки, от умения профессионалов и что-то — от удачи!

Выбор конкретной ERP-системы для внедрения является сложным и многокритериальным процессом по следующим основным причинам:

- высокой стоимости приобретаемого продукта (доходящей до нескольких миллионов долларов);

- большого разнообразия предлагаемых ERP-систем;
- длительности срока подготовки специалистов по внедряемому продукту;
- предпродажного цикла (от нескольких месяцев до нескольких лет);
- самого цикла внедрения (цикл внедрения ERP-системы даже на одной производственной площадке предприятия может длиться до нескольких лет).

При выборе ERP-системы необходимо понимать, что автоматизация ради автоматизации не имеет смысла. Следует четко представлять, что наилучшая в мире ERP-система не сможет решить все проблемы предприятия.

Любая ERP-система — это, прежде всего, инструмент для повышения эффективности и качества управления предприятием, принятия правильных стратегических и тактических решений на основе автоматизированной обработки актуальной и достоверной информации. В то же время, ERP-система — это не только инструмент для бизнеса, но и технология его ведения.

В правильном выборе ERP-системы должно быть в первую очередь заинтересовано руководство предприятия. Проект по внедрению ERP-системы должен рассматриваться руководством предприятия как стратегическая инвестиция.

Естественно, что любое предприятие предпочтет внедрить апробированную, надежную и приемлемую для него по цене ERP-систему. Вопрос заключается в том, какую систему имеет смысл внедрять — западную или отечественную? И здесь нельзя дать однозначный ответ.

В настоящее время российские системы демонстрируют хорошую динамику развития, однако, западные системы пока все же богаче функционально. Особенностью западных систем является также то, что они разрабатываются (и дорабатываются) уже несколько десятков лет в соответствии с общемировыми принципами эффективного ведения бизнеса (без уклонения от уплаты налогов, ведения двойной бухгалтерии и др.). То есть, в западных системах гораздо лучше реализована так называемая "правильная" ("цивилизованная") модель ведения бизнеса. Это преимущество является одновременно и их недостатком (применительно к российским условиям), так как западные ERP-системы хуже приспособлены к работе со сложными, не целостными и нелогичными бизнес-моделями, которые в настоящее время более жизнеспособны в России. Недостатком западных систем является также их высокая стоимость, хотя некоторые российские программные системы по стоимости уже догоняют западные ERP-системы.

Если предприятие решило внедрить российское ПО управления предприятием, то в этом случае нельзя сказать, насколько "хороша" или "плоха" система — в каждом конкретном случае следует рассматривать конкретный программный продукт и конкретные условия приобретения и внедрения.

Главное при выборе ERP-системы — определить, какие новые преимущества даст предприятию ее внедрение. Необходимо детально разобраться, что может дать ERP-система для бизнеса, какие цели позволит реализовать и какое влияние она способна оказать на прибыльность предприятия и себестоимость его продукции. При этом необходимо всегда учитывать, что стоимость поставки, внедрения и сопровождения ERP-системы не может быть дороже стоимости всего бизнеса предприятия!

В первую очередь, руководство предприятия должно понять: зачем предприятию нужна ERP-система. Ещё до внедрения, перед любой системой должны быть поставлены четкие и измеряемые цели, заданные в так называемой "S.M.A.R.T.-системе": цели должны быть конкретны (Specific), измеримы (Measurable), согласованы (Adjusted), релевантны (Relevant) и иметь определенные сроки исполнения (Time of Execution). Желательно, чтобы ответ на этот вопрос можно было формализовать и представить наглядно в цифрах и диаграммах (объем сэкономленных средств, более высокая оборачиваемость товаров, сокращение времени на работу с поставщиками и клиентами и др.). Обязательно должны быть сформулированы и утверждены руководством предприятия основные требования к ERP-системе:

- какие цели хозяйственной деятельности и задачи бизнеса в целом позволит реализовать приобретаемая и внедряемая система;
- какие функциональные области и типы производства она должна охватывать;
- какие процессы следует автоматизировать;
- какие отчеты готовить;
- какие программно-технические платформы использовать.

При этом очень важно четко определить текущие и перспективные потребности предприятия или организации. Нужно хорошо разобраться, что движет бизнесом, какие факторы критичны для успеха и что необходимо для развития компании. Требования должны быть оформлены в виде специального документа (Vision Scope), в котором определены и расписаны по приоритетам все желаемые характеристики ERP-системы.

Не менее важно правильно оценить существующую технологическую инфраструктуру предприятия. Если для внедрения ERP-системы предприятию придется сначала потратить значительные средства (сопоставимые со стоимостью внедряемой системы) на модернизацию своих локальных или глобальных сетей, то такой вариант может оказаться невыгодным. В общем случае, внедряемая ERP-система должна соответствовать существующему финансовому и технологическому уровню предприятия.

Следует понимать также, что наибольший эффект достигается при комплексном внедрении ERP-системы. Бессмысленно тратить огромные средства на покупку системы, возможности которой будут использоваться не в полной мере, или системы, которую нужно будет постоянно дорабатывать.

Чрезвычайно важным моментом является и правильный выбор разработчика (или разработчика-внедренца, как это нередко еще бывает в России) ERP-системы, который должен не просто поставить свое ПО компании-клиенту, а стать ее долговременным партнером, обеспечивающим сопровождение и дальнейшее развитие системы.

Предприятие-клиент должно быть уверено в высоком качестве и своевременности будущих модернизаций установленной ERP-системы (при появлении новых версий), в решении всех проблем, касающихся ее гибкости и масштабируемости. Если внедрение ERP-системы осуществляет консалтинговая компания, то не менее важно разобраться и в отношениях между ней и разработчиком ERP-системы. В любом случае, очень полезно устроить тендер между поставщиками ERP-систем. Организация тендера позволит значительно снизить начальную цену поставки и лучше разобраться в возможностях — как предлагаемых систем, так и их разработчиков.

Покупается не просто набор программ с документацией (большинство из которых создано на базе стандартных инструментальных средств и базируется на распространенных платформах) — приобретается работа и опыт сформировавшейся команды компании-разработчика ERP-системы, несущей различные виды ответственности (начиная от юридической и заканчивая моральной) за качество и эффективность работы установленного и сопровождаемого программного обеспечения и технологических систем.

Внедрение ERP-системы должно осуществляться внедренческой фирмой (или, в ряде случаев, компанией-разработчиком) при самом тесном контакте с ИТ-отделом и соответствующими заинтересованными подразделениями предприятия. После внедрения ERP-системы отдельные виды работ по модернизации системы могут быть поручены внешним консультантам фирмы-разработчика (консалтинговой фирмы), а её общее сопровождение можно оставить за ИТ-отделом.

В ряде случаев предприятия ориентируются на системы, разработанные собственными отделами ИТ. Практика показывает, что ориентация на "самописные" системы позволяет получить ИС наиболее подходящую для бизнеса компании, но ставит в итоге компанию с зависимостью от собственных разработчиков.

Редко такой самостоятельно разработанный программный продукт остается жизнеспособным достаточно долгое время. По нему обычно нет соответствующей полной и актуальной документации. Нельзя сказать, что он профессионально протестирован на этапах разработки и сдачи в эксплуатацию и надежно сопровождается (примером этому является,

хотя бы, кондитерская фабрика имени Крупской в Санкт-Петербурге, которой пришлось спешно переходить с унаследованных систем на программный продукт "Парус" из-за ухода своих ведущих программистов). Крупное предприятие может позволить себе инвестировать средства в разработку собственной (под свои конкретные потребности) КИС только при наличии следующих основных условий:

- на рынке нет готового программного продукта, удовлетворяющего предприятие по функциональности, стоимости и условиям сопровождения;
- на предприятии есть мощный ИТ-отдел с опытными аналитиками, менеджерами проектов и программистами;
- есть полная и грамотная постановка задачи;
- существует техническая возможность промоделировать работу созданных программных средств в ходе опытной эксплуатации;
- есть возможность реального сопровождения созданной системы собственными силами;
- возможность тиражирования разработанного ПО для дочерних (отраслевых) предприятий.

Основные принципы выбора ERP-системы

При выборе ERP-системы необходимо обратить особое внимание на следующие **основные моменты**.

Имидж фирмы-разработчика, время ее работы на рынке, репутация самой системы и общее количество успешных внедрений. Однако солидность фирмы не является главным фактором выбора. Многие новички рынка (не обладающие ежегодными миллионными оборотами и тысячами клиентов) предлагают интересные решения, основанные на современных технологиях и по вполне разумной цене. Большое число внедрений может быть также заслугой маркетинга, а не действительным качеством системы. Известны, по крайней мере, несколько случаев, когда предприятия по несколько раз меняли свои ERP-системы, обладающие известными на российском рынке брэндами (причем, как западные, так и российские). Главной причиной замены этих систем являлось недостаточная функциональность систем, низкая скорость работы, малая масштабируемость, плохое качество сопровождения при необходимости доработки систем и др.

Число успешных внедрений в России. В первую очередь, имеются в виду комплексные внедрения. Важно также знать, есть ли внедрения на родственных отраслевых предприятиях, и потребовалась ли помощь внешних консультантов. Необходимо также посмотреть, как реально работает система хотя бы на одном-двух объектах и пообщаться с ИТ-менеджерами и ее рядовыми пользователями (никакие маркетинговые материалы или даже статьи в специализированных изданиях не помогут составить более или менее полное представление о реальных возможностях системы — в некоторых случаях они даже вредны, так как рекламные издания могут сформировать неадекватное представление о ERP-системе у неподготовленного менеджера!).

Однако следует всегда помнить о том, что любая (даже чрезвычайно функционально богатая) ERP-система настраивается под потребности конкретного предприятия (а предприятий-близнецов даже в рамках одной отрасли просто не существует). В этом случае важно понять, способна ли фирма-разработчик в разумные сроки "дописать" поставляемую систему под функциональность, необходимую предприятию-заказчику. Следует помнить, что в некоторых случаях затраты на доработку системы и её последующее сопровождение могут превышать базовую стоимость.

Гибкость и открытость. Это является одним из важнейших факторов выбора ERP-системы. В соответствии с мировым опытом, срок полнофункционального внедрения ERP-системы обычно длится не менее 3 лет, а полноценно работать она должна не менее 10 лет. За это время предприятие значительно меняется (его продукция, организационно-штатная структура, система управления, бизнес-процессы, роли и полномочия должностных лиц и др.).

Информационно-аналитическая система, являющаяся основой управления предприятием, должно меняться вместе с производством. Она должно позволять легко менять автоматизированные рабочие места (АРМы) и меню, формировать отчеты и справки, делать произвольные выборки информации в удобном представлении, менять технологию сопровождения бизнес-процессов и шаблоны отчетных форм путем параметрической настройки. Система должна легко настраиваться и интегрироваться в рамках ИИС предприятия с другим программным обеспечением (например, с корпоративным ПО расчета заработной платы или управления персоналом, ПО управления документооборотом, CAD/CAM/CAE-системами, PDM-системами и др.). Важным моментом при этом является то, что все необходимые доработки системы должна делать фирма-разработчик, юридически отвечающая перед предприятием за качество своей работы.

Терминология. При анализе западной системы необходимо внимательно проанализировать ее терминологию и качество русификации. Документация должна быть полной и понятной, а терминология — привычной. В свою очередь, сопроводительная документация на российскую систему тоже должна быть полной и доступной для понимания.

Качество локализации западной системы. Российская экономика обладает своей спецификой (юридической, бухгалтерской, налоговой и др.). В конструкторской и технологической подготовке производства в России повсеместно приняты стандарты ЕСКД, ЕСТД и ЕСПД (Единая система конструкторской, технологической и программной документации). На западных предприятиях принята предметно замкнутая организация производства, а в России более привычна технологическая специализация. На Западе — не цеховая структура управления, а в России — цеховая. Система должна также учитывать такие российские реалии, как цепочки зачетов, предоплата, оплата в не денежной форме, возможность забалансовой ("серой") наличности и др.

Российская компания, занимающаяся локализацией и внедрением западной системы (или разработкой и внедрением российской системы). Опыт работы и квалификация ее сотрудников, реальное знание ими производства, подходы к внедрению, количество успешно реализованных проектов, реальная поддержка изменений российского законодательства во внедренной и сопровождаемой системе.

Географическая близость фирмы-разработчика или компании-внедренца. Легче и удобнее взаимодействовать с фирмой, сотрудники которой смогут оперативно (в течение считанных часов) появиться на предприятии, где работает внедренная ими система. Географическая близость важна и при необходимости доработки системы, так как фирма-разработчик обычно всегда закладывает в стоимость доработки командировочные расходы (нельзя забывать и про увеличение длительности и неудобства проекта доработки, если фирма-разработчик находится достаточно далеко).

Приемлемость цены системы. Следует учитывать, что на весь цикл установки ERP-системы (покупку, внедрение, сопровождение, развитие) придется потратить в несколько раз больше средств, чем на приобретение самого ПО (с коэффициентом 3.0—10.0). При этом, чем сложнее и дороже внедряемая ERP-система, тем выше будет коэффициент.

Возможность модульного приобретения системы. Для экономии средств должна существовать возможность приобретения и внедрения ERP-системы помодульно и только на необходимое число рабочих мест. Покупка полного комплекта модулей системы сразу — не лучший вариант, так как все модули будут внедрены только через несколько лет, а за это время некоторые из них могут уже устареть (как и сама система).

При решении вопроса о выборе той или иной системы целесообразно самостоятельно или с помощью фирмы-консультанта построить матрицу критериев выбора ИС. Пример построения матрицы "Критерии выбора ИС" приведен в таблице 6.

Таблица 6- Пример построения матрицы "Критерии выбора ИС"

Критерии	Критичность	По степени детализации	По сложности оценки	По важности для потенциальных пользователей	Итоговый вес
Открытость	0,8	0,1	0,2	0,8	1,9
Функциональность	0,6	0,3	0,4	1	2,3
Инструментальный набор	0,6	0,2	0,4	0,4	1,6
Документированность	0,6	0,3	0,4	1	2,3
Надежность	0,9	0,4	0,3	0,8	2,4
Простота использования	0,3	0,2	0,4	0,8	1,6
Клиентская база	0,8	0,5	0,5	0,3	2,1
Успешные внедрения	0,9	0,5	0,2	0,3	1,9
Техническая поддержка	0,7	0,3	0,3	0,9	2,1
Стоимость	0,4	0,5	0,5	0,2	1,6

Основные технические требования к ERP-системе

Выбираемая ERP-система должна соответствовать следующим общим техническим требованиям (по крайней мере, большинству из них):

1. Возможность интеграции с большим числом программных продуктов (с минимальным уровнем интеграции — на уровне открытых кодов командной строки или поддержкой стандарта OLE Automation).

2. Обеспечение безопасности с помощью различных методов контроля и разграничения доступа к информационным ресурсам. Наличие в составе ERP-системы программно-аппаратных средств защиты информации, сертифицированных в ФАПСИ (позволяющих шифровать данные, поддерживающих электронную цифровую подпись и аутентифицирующих на ее основе пользователей). Эффективность программных средств защиты может быть также существенно повышена за счет применения аппаратных и биометрических средств (аппаратных ключей, токенов, смарт-карт, устройств распознавания отпечатков пальцев, сетчатки глаза, голоса, лица, оцифрованной подписи и др.), появившихся в последнее время на российском рынке.

3. Масштабируемость для работы с различным числом клиентских мест и возможностью развития системы.

4. Модульный принцип построения системы из оперативно-независимых функциональных блоков с расширением за счет открытых стандартов (API, COM и др.).

5. Желательно применение трёхзвенной архитектуры: <сервер базы данных, сервер приложений, клиент>. Клиент при этом может быть "толстым", "тонким" или "сверхтонким".

6. Система должна иметь возможность миграции с платформы на платформу. Обязательно должны быть версии для ОС MS Windows, Novell NetWare и UNIX (и ее клонов).

7. В набор СУБД, поддерживаемых выбираемой ERP-системой, обязательно должно входить распространенное в России ПО (например, DB2, Oracle, Sybase, MS SQL Server, Informix и др.).

8. Поддержка технологий распределенной обработки информации, технологий Internet/Intranet с возможностью работы через "тонкого клиента". Такое техническое решение позволяет использовать стандартные хранилища данных (библиотеки документов, базы данных) из локальных, корпоративных и глобальных сетей, не требуя существенных затрат на дополнительное администрирование и поддержание целостности, надежности и безопасности хранения данных.

9. Поддержка технологий многоуровневого электронного архивирования информации на различных носителях (дисковых массивах, CD-ROM, CD-RW, магнитооптических дисках и библиотеках, ленточных библиотеках и др.).

10. Наличие аналитических возможностей и встроенных инструментальных средств (позволяющих самостоятельно наращивать функциональность установленной ERP-системы).

11. Удовлетворительные эксплуатационные характеристики (легкость администрирования, обучения, эргономичность рабочих мест, русскоязычный интерфейс и пр.).

Особенности внедрения ERP-системы

По своей сути внедрение ERP-системы — это не просто инсталляция приобретённого программного пакета, это также и комплекс трудоемких мероприятий как по реинжинирингу бизнес-процессов предприятия и доработке внедряемых программных средств, так и обучению сотрудников предприятия работе с системой.

Необходимо представлять себе примерную цену внедрения. Иногда лучше сразу купить дорогую и многофункциональную систему, чем несколько недорогих программных пакетов, стоимость доработки и интеграции которых может превысить цену более дорогой системы.

Не следует экономить также на услугах внедренческих фирм, так как самостоятельное внедрение потребует значительно больше времени и сил. При этом команда внедренцев должна обязательно выполнить условия, приведенные ниже.

Подготовить контрольные и тестовые примеры работы внедряемого программного обеспечения на основе данных, предоставленных клиентом. В этом случае можно понять, насколько полно уже имеющаяся в системе функциональность позволяет автоматизировать основные бизнес-процессы предприятия и приблизительный объем необходимой доработки программного обеспечения.

Представить подробное описание проекта внедрения (стоимость, содержание и сроки выполнения этапов, подробное описание предполагаемых результатов).

Обучать специалистов предприятия работе с внедряемой системой уже на этапе внедрения.

Участвовать в составлении первого после внедрения системы баланса предприятия и необходимых отчетных форм.

Очень важным моментом при подготовке договора о внедрении является четкая формулировка его условий, особенно в отношении того, что должна делать внедряемая система. Если в договоре не предусмотрено, например, что внедренческая компания переносит данные из унаследованных систем в устанавливаемую ERP-систему в рамках общей стоимости договора, то некорректно дополнительно требовать от нее бесплатного выполнения этой объемной и рутинной работы. Необходимо грамотно и полно составить техническое задание на проект внедрения ERP-системы.

В проекте внедрения (на всех его этапах) обязательно должны участвовать сотрудники предприятия с целью накопления опыта для последующего сопровождения системы. При этом уровень квалификации и способности привлекаемых сотрудников будут непосредственно влиять на успех всего проекта внедрения. Чем серьезнее отношение руководства к подбору персонала для группы внедрения, тем большую отдачу от внедрения получит предприятие. Специалисты предприятия, входящие в группу внедрения, обязательно должны пройти обучение (стоимость которого для западных ERP-систем может достигать сотен тысяч долларов).

При организации проекта внедрения необходимо четко разделять консультационное сопровождение внедрения ERP-системы и непосредственное внедрение ERP-системы. Под консультационным сопровождением внедрения понимается обучение и консультации сотрудников предприятия по различным вопросам (настройке модулей, особенностям их использования для решения конкретных задач на этапе обследования и внедрения и т. д.).

Консультационное сопровождение выполняется специалистами-внедренцами. В свою очередь, непосредственным внедрением (формированием базы нормативно-справочной информации, моделированием процессов деятельности, проведением опытной эксплуатации

ERP-системы и вводом ее в промышленную эксплуатацию) должны заниматься сотрудники предприятия, входящие в группу внедрения.

В процессе внедрения предприятие должно получить не только настроенную и функционирующую ERP-систему, но и своих профессионально подготовленных сотрудников, способных самостоятельно сопровождать ее (важным моментом является также дополнительное материальное и моральное стимулирование сотрудников предприятия, участвующих в проекте внедрения).

Внедрение ERP-системы всегда сопровождается определенной корректировкой (оптимизацией) как организационно-штатной структуры предприятия, так и процессов его деятельности. При этом основным критерием необходимости изменений следует считать их целесообразность с точки зрения обеспечения эффективности процесса управления предприятия в целом.

Руководство предприятия должно понимать, к чему приведут эти изменения и (после принятия решения об изменениях) последовательно реализовывать их.

Суммируя вышесказанное, можно сформировать перечень важнейших практических шагов по начальной фазе внедрения КИС (рис. 27).



Рис. 27 - Практические шаги по внедрению КИС

Основные проблемы внедрения и использования ERP-систем

Несмотря на неоспоримые достоинства ERP-систем, нельзя не отметить ряд проблем, с которыми в настоящее время сталкиваются их пользователи.

Неэффективность внедрения

Эта проблема является основной и свидетельствует о том, что любая передовая технология будет полезна только в случае ее грамотного внедрения и использования. На многих предприятиях, потративших огромные средства на приобретение и внедрение ERP-систем, их запуск привел только к отрицательным результатам. Следует сказать, что по данным зарубежных аналитиков, до 40 % проектов внедрения ERP-систем завершаются

неудачно. После долгого, болезненного и дорогого внедрения многие предприятия, в конце концов, приходили к выводу, что практически аналогичных результатов можно было достигнуть и без установки ERP-систем (например, за счет обычной оптимизации бизнес-процессов на базе уже существующих аппаратно-программных средств).

В отчете Boston Consulting Group (BCG) исследовалась проблема удовлетворенности предприятий результатами внедрения у них ERP-систем. В ходе исследования были опрошены 100 ИТ-менеджеров, отвечавших за внедрение ERP-системы на предприятиях в течение последних 5 лет. По мнению аналитиков BCG, ERP-системы являются жизненно необходимыми для предприятий, однако успех внедрения зависит от того, удалось ли их адаптировать максимально близко к бизнес-процессам предприятия или, наоборот, перестроить бизнес-процессы под стандартные функциональности ERP-системы.

Результаты опроса свидетельствуют, что только каждое третье предприятие удовлетворено результатами внедрения ERP-системы при оценке по критериям ценообразования, ценовой эффективности, реального финансового воздействия и достижения поставленных целей. По данным BCG, около 50 % пользователей ERP-систем оценивают свои финансовые, производственные и кадровые приложения, как не соответствующие поставленным целям (только около 30 % оценивают внедрение ERP-системы, как успешное).

Достаточно показательны и другие результаты исследования BCG. Отмечается относительно небольшое число успешных внедрений. Нет также убедительных доказательств пользы для предприятия от внедрения ERP-системы. В то время, как 60 % менеджеров считают, что их усилия по внедрению таких систем принесли значительную пользу, то 52 % полагают, что они достигли поставленных бизнес-целей, и только 37 % — отмечают заметный положительный финансовый эффект после внедрения ERP-системы.

В ходе опроса выявлен и рост неудовлетворенности заказчиков разработчиками ERP-систем. 15 % считают, что ERP-разработчики не фокусируются на целях ведения бизнеса, 33 % полагают, что ERP-разработчики только способствуют неоправданным расходам своих клиентов, а 12 % — просто расторгли контракт со своим первым ERP-поставщиком. Кроме того, многие опрошенные полагают, что цена внедрения ERP-системы слишком высока. Каждый пятый, внедривший у себя на предприятии ERP-систему, считает, что мог сделать это же за меньшую цену (они же полагают, что более половины расходов были излишними). Все опрошенные менеджеры считают ERP-системы меньшей стоимости лучшими.

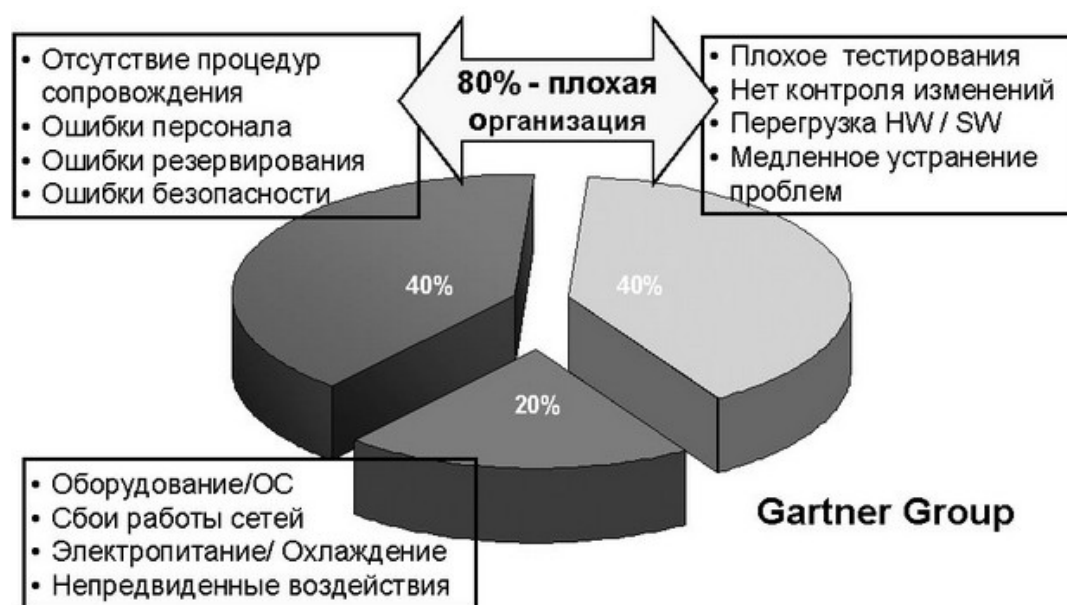


Рис. 28 - Основные причины простоев КИС

Как показал опыт, средняя стоимость проектов по внедрению ERP-систем, получивших положительную оценку, составляет 7—10 миллионов долларов, а средняя стоимость проекта с отрицательной оценкой — до 90 миллионов.

По исследованиям Gartner Group во многих случаях успешно внедренная система не реализует полностью свои функции из-за неудовлетворительного использования и сопровождения. Причин тому много: недостаточная подготовленность предприятия, плохо обученный персонал, отсутствие политики безопасности, устаревшее сетевое и электротехническое оборудование и т. д. (рис. 28).

Качество исполнения проекта внедрения ERP-системы также не всегда удовлетворяет заказчика. У 58 % с положительной оценкой результатов внедрения ERP-системы исполнители проектов завершили их в срок и в рамках бюджета. Аналогичная картина характерна и для 33 % респондентов с отрицательным отношением к результатам внедрения ERP-системы.

Существуют и данные Standish Group, что только в 16 % случаев полнофункциональное внедрение ERP-систем заканчивается вовремя и в рамках запланированного бюджета. Почти в 30 % случаев внедрение прекращается досрочно, в остальных случаях превышаются сроки/бюджет проекта внедрения или же ограничивается предусмотренная в проекте функциональность. В связи со всем вышесказанным, поставщики ERP-систем предпочитают говорить скорее о своем опыте "продуктивных", а не "успешных" внедрений.

Сложность эффективной интеграции ERP-систем с приложениями третьих фирм

В первую очередь, это относится к приложениям электронного бизнеса (e-Business). Если ранее созданные ERP-системы были предназначены для интеграции большей части внутренних бизнес-процессов предприятия (например, управления работой складов, прохождения заказов или проведения платежей), то в настоящее время все большее число пользователей хотят объединить свою внутреннюю систему (Back-Office) с внешней системой (Front-End), через которую осуществляется взаимодействие с клиентами и партнерами.

Основная причина неудовлетворенности менеджеров — неспособность ERP-систем успешно взаимодействовать с приложениями электронной коммерции. О том, насколько трудно связать ERP-системы с приложениями электронной коммерции, свидетельствуют и результаты исследования AMR Research.

Из 800 опрошенных компаний лишь 15 % предоставляют своим клиентам и партнерам возможность проверять состояние заказа непосредственно на Web-сайте, и только от 5 % до 10 % позволяют им выполнять транзакции. По различным оценкам, в настоящее время существует не так уж много электронных магазинов, в которых налажена полная интеграция с серверными системами. В некоторых онлайн-магазинах заказ, полученный через Internet, до сих пор сначала поступает к сотруднику, который вручную вводит его в ERP-систему.

Ограниченные аналитические возможности ERP-систем и недостаточная поддержка процессов принятия решений

ERP-системы хорошо справляются с получением и хранением данных, когда же дело доходит до анализа и обработки информации, то возможности ERP-систем оказываются весьма ограниченными. Схема данных, используемых для управления ресурсами предприятия, очень сложна. Все корпоративные данные находятся "внутри" ERP-системы, но они остаются "скрытыми" и извлечь их для анализа довольно сложно. Кроме того, ERP-системы недостаточно полно интегрированы с другими приложениями и внешними источниками информации, откуда поступают данные для аналитической обработки.

Например, компания PacifiCorp (входит в группу ScottishPower, 8000 сотрудников), поставляющая электричество 1.4 миллионам потребителей (домашним, коммерческим и промышленным) в 6 западных штатах США, внедрила у себя ERP-систему SAP R/3. После того, как PacifiCorp интегрировала свои унаследованные системы в среду SAP R/3, выяснилось, что стала труднодоступной критически важная бизнес-информация, необходимая для анализа состояния запасов, персонала, финансов, клиентов и др. Фактически после внедрения R/3 возможность оперативного доступа к этой информации серьезно затруднилась. PacifiCorp пришлось дополнительно внедрять программное обеспечение PowerConnect for SAP R/3 и ПО PowerCenter (разработки компании Informatica)

для обеспечения доступа к этой информации и интегрировать ее с информацией, хранящейся в системе обслуживания клиентов.

При сохранении текущих тенденций развития российского рынка корпоративного ПО в ближайшие годы можно с большой степенью вероятности спрогнозировать резкое обострение конкуренции между западными и российскими ERP-системами, особенно предназначенными для средних и крупных предприятий.

Решающими факторами в конкурентной борьбе на мировом и российском рынках в обозримом будущем станут:

- скорость расширения функциональных возможностей ERP-системы и их адаптации к нуждам клиента;
- быстрота внедрения систем;
- качество работ по расширению возможностей, адаптации и внедрению ERP-системы;
- возможности производителей обеспечить интеграцию в своих системах ERP, CRM, SCM и e-Commerce функциональности.

CRM-системы

CRM (Customer Relationship Management) — целевая корпоративная информационная система или подсистема, входящая в ERP-систему, предназначенная для улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах, истории взаимоотношений с клиентами, установления и улучшения бизнес-процедур на основе сохранённой информации и последующей оценки их эффективности.

Её базовые принципы таковы:

- наличие единого хранилища информации, откуда в любой момент доступны все сведения обо всех случаях взаимодействия с клиентами;
- синхронизация управления множественными каналами взаимодействия (существуют организационные процедуры, которые регламентируют использование этой системы и информации в каждом подразделении компании);
- постоянный анализ собранной информации о клиентах и принятии соответствующих организационных решений — например, сегментация клиентов на основе их значимости для компании.

Таким образом, этот подход подразумевает, что при любом взаимодействии с клиентом по любому каналу, сотруднику организации доступна полная информация обо всех взаимоотношениях с клиентами и решение принимается на её основе, информация о котором, в свою очередь, тоже сохраняется и доступна при всех последующих взаимодействиях.

Классифицируют возможности (модули) CRM-системы по функциональности и уровням обработки информации. По функциональности можно сгруппировать блоки процессов: маркетинг, обработку заявок и пожеланий, продажи, сервисное обслуживание.

В качестве отдельных составляющих обычно выделяют Call-центры — центры обработки входящих вызовов (первоначально это были телефонные звонки, в последнее время сюда включаются все каналы взаимодействия).

Классификация по функциям обработки информации:

- оперативная функция — регистрация и оперативный доступ к первичной информации по разделам базы данных: События, Компании, Проекты, Контакты, Документы и т. д.
- аналитическая функция — отчетность по первичным данным и самое главное более глубокий анализ информации в различных разрезах (воронка продаж, анализ результатов маркетинговых мероприятий, анализ эффективности продаж в разрезе продуктов, сегментов клиентов, регионов и т. п.)

- кооперационная функция — организация тесного взаимодействия с конечными потребителями и клиентами, вплоть до влияния клиента на внутренние процессы компании (опросы для изменения качества продукта или порядка обслуживания, Web-страницы для отслеживания клиентами состояния заказа, уведомление по SMS о проведенных транзакциях по банковскому счету, возможность для клиента самостоятельно комплектовать и заказать в режиме реального времени, к примеру, автомобиль или компьютер из доступных блоков и опций и др.)

До 1993-го года рынок CRM состоял из двух основных направлений — автоматизации торговых представителей (Sales Force Automation — SFA) и клиентского обслуживания (Customer Service — CS). Первичное назначение автоматизированных систем управления территориальными продажами состояло в том, чтобы торговые представители могли управлять "точками соприкосновения" своих клиентов, а также работать с планом продаж, согласованным с календарем. Со временем подобные системы обогатились внедрением функции управления возможностями, что на практике означало поддержку тактики и методологии продаж, принятой в компании, а также возможность взаимосвязи с другими подразделениями компании, например службой клиентской поддержки или сервисными службами.

До 2000-го года CRM-системы, как правило, были "однобоки" — так называемые "менеджеры контактов", системы поддержки маркетинговых мероприятий или системы для автоматизации сервисных служб.

Период с 2000-го по 2005-й годы Gartner Group связывает с первой волной формирования совместного бизнеса компаний с потребителями — совместной коммерции (Collaborative Commerce). Она характеризуется налаживанием интерактивного взаимодействия компаний с их постоянными партнерами через Internet. Такое взаимодействие подразумевает предоставление внешним пользователям гораздо большего доступа к корпоративной информации и поэтому должно основываться на принципах гарантии безопасности и доверия к партнеру, а также на согласованных правилах работы.

2005-й — 2007-й годы стали временем второй волны Collaborative Commerce, основанной на еще большей открытости ERP-систем. Ведущие производители стали создавать пользовательские интерфейсы для своих ERP-систем, появились электронные торговые площадки B2C, формируется новая инфраструктура для ведения бизнеса (например, на основе корпоративных Web-сервисов в архитектуре .Net). В этом случае, в отличие от первой волны, речь идет о взаимодействиях "многие — ко многим", т. е. предприятия будут сотрудничать не только с постоянными партнерами, но и со всеми членами бизнес-сообщества.

Практически все современные CRM-системы в большей или меньшей степени получили указанные выше возможности и уровни обработки и представления информации: обработка и хранение данных в коллективных хранилищах, разработка баз знаний, Internet-решения для интерактивного взаимодействия с клиентом посредством корпоративных порталов и т. д. Для примера можно указать модуль "Функциональный контур "Корпоративный портал" программного продукта Axapta (Microsoft Business Solutions).

MS Axapta — масштабируемая система для средних и крупных предприятий, корпораций и холдинговых структур, предоставляющая единое интегрированное решение, направленное на повышение управляемости и оптимизации бизнеса. Axapta является мощной технологической платформой: её модули поставляются с открытым исходным кодом, в нее входит интегрированная среда разработки (Morph X) и собственный объектно-ориентированный язык программирования (X++), оптимизированный для написания бизнес-приложений. С помощью указанных инструментов можно как модифицировать существующую бизнес-логику, так и строить новые функции.

Это многофункциональное ERP-решение охватывает бизнес компании в целом, включая производство и дистрибуцию, управление цепочками поставок (SCM) и проектами, финансовый менеджмент и средства бизнес-анализа, управление взаимоотношениями с клиентами (CRM) и управление персоналом. Мощная функциональность системы

значительно сокращает время и расходы, затраченные на создание, развертывание и последующую эксплуатацию решения.

Функциональное наполнение концепции CRM

По классификации Центра изучения информационных технологий и организаций Калифорнийского Университета CRM-системы могут включать в себя следующий набор функций (рис. 29):

1. управление контактами — поддержка информации о клиенте и истории контактов с ним, может включать информацию о точках циклических продаж или периодичности пополнения клиентских запасов своей продукцией;
2. управление деятельностью — предоставляет календарь и деловой дневник для торговых представителей, работающих в "поле";
3. управление связью — выражается в самостоятельном программном модуле, отвечающем за передачу информации с использованием модема или мобильного телефона, ее сохранность и репликацию;
4. прогнозирование — предоставляет информацию о перспективных планах продаж, а также прогнозы исследовательских организаций или данные маркетинговых исследований подразделений компании;
5. управление возможностями — управление побуждающими факторами привлечения потенциальных клиентов;
6. управление заказами — получение информации о наличии товара на складе и размещение заказов на доставку или производство продукции в он-лайн режиме;
7. управление документацией — разработка и внедрение стандартов и настраиваемых отчетов и информационно-рекламных материалов;
8. анализ продаж — предоставление аналитических возможностей в данные о продажах;
9. конфигурация продукта — хранение информации об альтернативных продуктах и их ценовых характеристиках;
10. энциклопедия маркетинга — предоставляет обновляемую информацию о продуктах, ценах, рекламных мероприятиях, результаты исследований (напр. факторы, оказывающие влияние на принятие решения о покупке) и информацию о конкурентах.

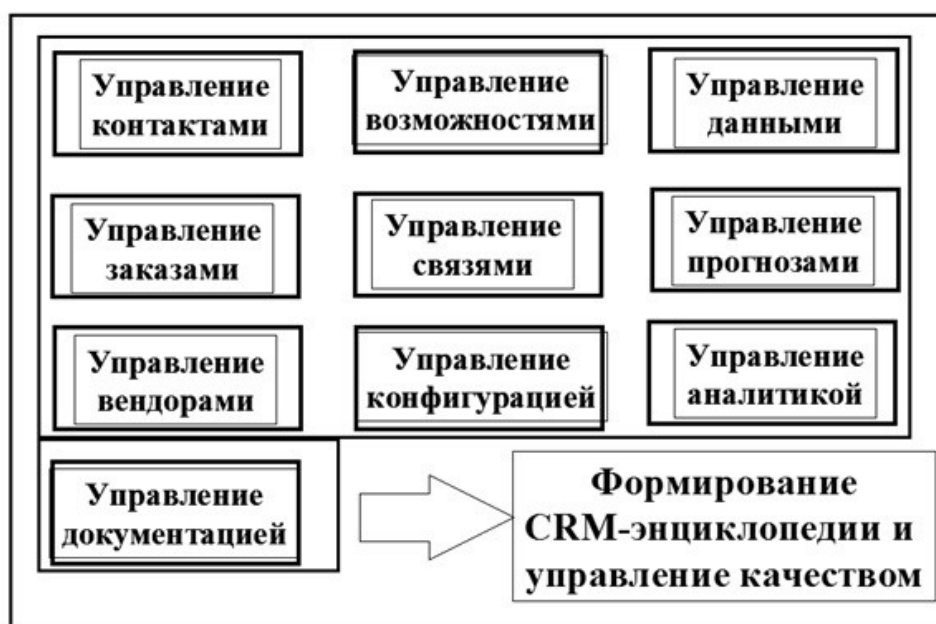


Рис. 29 - Типовая функциональность CRM-системы

Клиентское обслуживание выступает на сцену как фактор послепродажных взаимоотношений с клиентом. Его целью является быстрое и эффективное решение внешних и внутренних проблем клиента.

Предоставляя быстрые и точные сценарии решения клиентских проблем, компания может сэкономить расходы и повысить чувство удовлетворения клиента и его верность выбранному поставщику, и, как следствие — свой доход.

Для конкретизации направлений клиентского обслуживания CRM-системой служат следующие подсистемы управления:

- управление центром обработки обращений клиентов:
 - обеспечивает автоматизированную обработку поступившего запроса;
 - собирает, обобщает, анализирует отклики клиентов для оценки исполнительской деятельности, контроля качества и совершенствования продукции.
- управление сервисом на местах:
 - распределяет, назначает и контролирует людей с соответствующими навыками и материалами для обслуживания нужд клиента;
 - регистрирует материалы, расходы и время, связанные с обслуживанием клиента.
 - предоставляет историю клиентских взаимоотношений;
 - предлагает оправданные и проверенные решения путем создания и поддержания базы знаний.
- управление текущей (Hot Line) поддержкой:
 - решает проблемы путем поиска в существующей базе знаний;
 - составляет, обрабатывает и сопровождает отчет о проблемах;
 - информирует клиентов об обновлениях, новых дополнениях и моделях, появляющихся в ассортименте компании.

Современные CRM-системы объединяют все инструменты, имеющие отношения к контактам с клиентом и поддерживаемые информационными технологиями: систему управления территориальными продажами, систему клиентской поддержки, систему управления маркетингом и продажами, а также управление контактами и деятельностью.

Главные составляющие CRM-системы

Программные решения, направленные на совершенствование управленческих процессов при реализации концепции CRM, как правило, включают следующие модули:

- взаимодействующие CRM-подсистемы отдельных территориальных подразделений распределённой компании;
- аналитический и маркетинговый программные модули;
- электронные каталоги и управление ими;
- систему оформления заказов в режиме он-лайн с помощью соответствующих Web-сервисов, онлайнное выставление счетов и возможность оплачивать их с помощью кредитных карт или "электронных кошельков".

Поскольку указанные программные решения, встраиваемые в ERP-систему и продолжающие её во внешнюю среду, достаточно сложны, возникают вполне закономерные вопросы: "Насколько эффективна система?", "Велика ли отдача от сложной и дорогой информационной системы?", "Нужно ли тратить на неё время, усилия и деньги?". На это можно ещё раз указать, что фокусом концепции CRM является потребитель. Борьба за клиента составляет суть рынка, и она будет продолжаться, пока существуют рыночные отношения. С точки зрения экономической выгоды гораздо дешевле поддержать взаимоотношения с постоянным покупателем, чем найти несколько новых:

- в соответствии с принципом Парето и на основании обработки клиентских заказов и обращений можно показать, что около восьмидесяти процентов дохода компании обеспечивается двадцатью процентами её постоянных клиентов;
- в продажах промышленных товаров в среднем требуется более десяти опосредованных (рекламных) обращений к новым потенциальным покупателям, чтобы

продать единицу товара, и лишь 2-3 прямых обращений к уже существующим лояльным клиентам;

- увеличение доли постоянных покупателей на 5 % выражается в общем увеличении объемов продаж более чем на 25 %;
- заключить сделку с уже имеющимся клиентом легче дешевле, чем добиться этой же сделки с новым покупателем;
- среднестатистический клиент, разочарованный в своем поставщике, рассказывает о своих злоключениях десяти знакомым.

Одной из главных проблем при создании и поддержке подобной системы взаимоотношений является задача поддержания целостности и безопасности информации о клиентах. Компания, стремящаяся для более эффективного взаимодействия с клиентом собрать максимум информации о нем, должна позаботиться о нераспространении этих данных (Client Information Privacy).

Вопрос сбора информации частного характера не так прост, как это может показаться с первого взгляда. До сих пор нет единого мнения о том, какая информация может быть использована в бизнес-целях, а какую использовать недопустимо, даже если клиент предоставил к ней доступ. Основные процедуры, требуемые от компании для защиты частной клиентской информации, включают в себя:

- уведомление клиента о целях сбора информации о нем и последующем ее использовании;
- отказ клиента от установления взаимоотношений подобного характера, что, однако не означает снижение его ценности для компании в случае продолжительных и плодотворных взаимоотношений с ним;
- возможность для клиента просмотра информации о нем и корректировки информации, не относящейся к внутренним процедурам компании (система рейтингов, комментарии контактных лиц и т. п.)
- реальная защита от доступа посторонних лиц к информации частного характера.

Мероприятия, проводимые в целях защиты частной информации о клиенте, повышают уровень доверительных отношений между компанией и ее клиентурой.

Процесс внедрения CRM требует продолжительных усилий со стороны департамента информационных технологий. Действительно, применение CRM — это непрерывный процесс, поэтому работники ИТ-отделов должны тесно взаимодействовать с бизнес-подразделениями (планирование, маркетинг, заказы, продажи, доставка) быть готовы к постоянному сопровождению системы и направлять свои усилия на обеспечение бесперебойного функционирования программных приложений и структур данных.

При приобретении готового решения всегда следует учитывать, программный продукт какого класса обеспечит наиболее рациональное "продолжение" существующей ERP-системы в клиентскую среду (табл. 7).

Таблица 7 - Типы CRM-продуктов				
Формат CRM-продукта	Стоимость	Минусы	Плюсы	Профиль пользователя
Коробочное решение	200 - 400 долларов за рабочее место	Слабая интеграция с другими приложениями, слабая настраиваемость, необходимость "дописывания"	Низкая стоимость владения; легкость внедрения и обучения	Компания малого бизнеса. Количество менеджеров не более 5—10, небольшие объемы информации, нет необходимости связываться с другими системами
Интегрированное решение	600 - 2000 долларов за рабочее место	Слабая представленность на российском рынке	Встроенность во всю ИТ-структуру компании, мощная функциональность; гибкая подстройка под бизнес-процессы	Компания среднего бизнеса. Количество менеджеров 10—500, большие потоки информации по клиентам, одно из

				требований — интегрированность ИТ-структуры
Модуль в ERP-системе	от 2000 долл. и выше	Высокая стоимость и сроки внедрения системы, частью которой является CRM-модуль	Отсутствие необходимости интеграции с другими приложениями; изначально единая информационная среда для всех подразделений компании	Крупные производственные компании и холдинги. Количество менеджеров — тысячи. Необходима автоматизация всех процессов, прозрачность работы всего предприятия в целом.

Инвестиции в CRM — это инвестиции в долговременные отношения с клиентами и, следовательно, процесс возмещения вложенных средств будет зависеть от того, насколько эффективную модель взаимоотношений "поставщик-клиент" вы создадите. Следует отчетливо понимать, что CRM — это отнюдь не дешевое, простое и быстрое, но всегда перспективное решение.

ИТ на базе концепции искусственного интеллекта

В чем различие, между "четкой" (Crisp Logic) и "нечеткой" (Fuzzy Logic) логикой? В четкой логике ожидаемое следствие всегда однозначно следует заявленной посылке, если заданы четкие правила выполнения условия — например, "если А, то В", или, "если А и В, то В". Когда логика нечеткая, границы выполнения условия не определены или определены нечетко: "если А, то в промежутке времени [T1, T2] В может быть много больше В, а может быть почти равно В" — всё зависит от начальных и текущих условий, которые могут быстро измениться даже внутри зафиксированного промежутка времени [T1, T2].

Алгоритмы для анализа таких ситуаций реализуют, как правило, сценарные варианты развития ситуации с оценкой риска каждого варианта. Соответственно, информационная система в таком случае, помимо стандартных функций сбора, хранения и передачи данных, должна содержать модули, реализующие обработку и многовариантный анализ информации. Поскольку развитие бизнес-ситуации может определяться несколькими параметрами, и модели, описывающие такие ситуации, редко бывают линейными, то реальная задача чаще всего сводится к задачам многофакторного оценивания и нелинейной оптимизации.

В связи с этим, аналитические модули информационных систем поддержки принятия решения (Decision Support System — DSS), экспертных систем (Expert Information System — EIS), систем поддержки исполнения решения (Executive Support System — ESS), диагностических систем (Diagnostic Information System — DIS), систем распознавания изображений (Image Recognition System — IRS), а также поисковых систем (Searching System) обычно строятся с использованием принципов, называемых "принципами искусственного интеллекта".

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence) можно определить, как "совокупность теоретических методов и физических вычислительных устройств, задача которых состоит в воссоздании разумных рассуждений и действий, имеющих целью достижение ожидаемого или нового результата".

В настоящее время в области исследования искусственного интеллекта сложились два основных направления:

- семиотическое (символьное) — моделирование высокоуровневых процессов мышления человека, основанное на представлении знаковых систем и использовании знаний;
- нейрокибернетическое (нейросетевое) — моделировании отдельных низкоуровневых структур мозга (нейронов) и алгоритмов их работы.

Отсюда следует, что научный аспект проблемы искусственного интеллекта касается попыток объяснения его работы и исследует возможность построения общих алгоритмов его функционирования. Прикладной аспект ИИ включает компьютерное решение разнообразных

задач, не имеющих явного алгоритмического решения, или многовариантных задач типа "А что если...", то есть задачи с нечеткими целями и нечеткой логикой. При этом используются "человеческие" способы решения таких задач, то есть имитирование ситуации, когда такую задачу решает человек.

В 50-х годах XX века появились работы Винера, Ньюэлла, Саймана и Шоу, исследовавших суть процессов решения различных задач. Результатами явились алгоритмы и компьютерные программы "Логик-теоретик", предназначенная для доказательства теорем в исчислении высказываний, и "Общий решатель задач". Эти работы положили начало первому этапу исследований в области искусственного интеллекта, связанному с разработкой алгоритмов и программ для решения задач на основе применения разнообразных эвристических методов. В отличие от алгоритмических методов, позволяющих проводить формальную верификацию правильности, эвристические методы решения задачи рассматриваются как свойственные человеческому мышлению вообще, для которого характерно возникновение интуитивных догадок о пути решения задачи.

Таким образом, общей задачей использования искусственного интеллекта является построение компьютерной интеллектуальной системы, которая обладала бы уровнем эффективности решений неформализованных задач, сравнимым с человеческим или превосходящим его.

В качестве высокоуровневого критерия интеллектуальности систем, разрабатываемых на основе технологии искусственного интеллекта, предложен мысленный эксперимент, известный как "тест Тьюринга", предложенный Аланом Тьюрингом в 1950 г. в статье "Вычислительные машины и разум" для проверки, является ли компьютер "разумным" в человеческом смысле слова.

Области применения методов искусственного интеллекта чрезвычайно широки:

- доказательства неформальных теорем и решение задач с нечеткой логикой;
- теория игр, исследование игровых ситуаций и возможности синтеза решений (теория и практика компьютерных шахмат);
- распознавание образов (символов, текстов, речи, изображений и т. д.) с целью поиска, обработки и адаптации;
- адаптивное программирование;
- имитация творческой деятельности — сочинение литературных текстов, стихов, музыки;
- обработка и трансформация данных на естественных языках, машинный перевод;
- машинное зрение, построение виртуальной реальности;
- обучающие и обучающиеся системы на базе нейросетей;
- управляющие системы и робототехника (автомобилестроение, авиация, космонавтика, человекоподобные многофункциональные роботы и многое другое);
- построение специализированных информационных систем для поддержки принятия решений в бизнесе.

Класс технологий и систем, созданных на базе таких принципов и предназначенных для поддержки принятия делового решения в условиях развивающейся неопределенности, стал широко применяться в бизнесе и получил название "системы интеллектуального анализа данных" (Business Intelligence — BI).

Впервые термин "Business Intelligence" был введен в обращение аналитиками Gartner в конце 1980-х годов, как "пользовательцентрический процесс, который включает доступ к информации и её исследование, анализ, выработку интуиции и понимания, которые ведут к улучшенному и неформальному принятию решений". Позже, в 1996 году появилось уточнение — это инструменты для анализа данных, построения отчетов и запросов, которые могут помочь бизнес-пользователям преодолеть сложности с обработкой, интерпретацией и представлением данных для того, чтобы синтезировать из них значимую информацию. Эти инструменты в совокупности попадают в категорию, называемую "инструменты бизнес-интеллекта" (Business Intelligence Toolware).

Сегодня категории BI-продуктов включают: BI-инструменты и BI-приложения. BI-инструменты можно разделить на следующие виды:

- генераторы запросов и отчетов (Query/Report Generator — QRG);
- развитые BI-инструменты — прежде всего, инструменты оперативной аналитической обработки данных (Online Analytical Processing — OLAP);
- корпоративные BI-наборы (Enterprise BI Suites — EBIS) различной конфигурации, встраиваемые в ERP-системы;
- BI-платформы.

Многомерные OLAP-серверы, а также реляционные OLAP-механизмы являются BI-инструментами и инфраструктурой для BI-платформ, на базе которых разрабатываются разнообразные приложения с "заказными" пользовательскими интерфейсами. Указанные инструменты применяются для доступа к данным, их многомерного и многофакторного анализа и генерации отчетов по данным, которые чаще всего располагаются в различных витринах (оперативных складах), базах или хранилищах данных. В качестве примера BI-приложения можно указать информационную систему (подсистему) поддержки деятельности руководителя (Executive Support System — ESS).

BI-приложения обычно ориентированы на конкретные важные функции организации, такие как анализ тенденций рынка, анализ рисков, анализ и прогноз продаж, планирование бюджета и т.п. Они могут применяться и более широко — для построения систем сбалансированных показателей (Balanced Scorecard System) или для управления эффективностью предприятия в целом (Enterprise Performance Management).

Методы и системы интеллектуального анализа данных, построенные на базе нейронных самообучающихся сетей, находят разнообразное применение при создании современных информационных систем. Это большой класс систем, архитектура которых имеет некоторую аналогию с построением нервной ткани из нейронов. В одной из наиболее распространенных архитектур — многослойном персептроне с обратным распространением ошибки — имитируется работа нейронов в составе иерархической сети, где каждый нейрон более высокого уровня соединен своими входами с выходами нейронов нижележащего слоя.

На нейроны самого нижнего слоя подаются значения входных параметров, на основе которых нужно принимать какие-то решения, прогнозировать развитие ситуации и т. д. Эти значения рассматриваются как сигналы, передающиеся в следующий слой, ослабляясь или усиливаясь в зависимости от числовых значений (весов), приписываемых межнейронным связям. В результате на выходе нейрона самого верхнего слоя вырабатывается некоторое значение, которое рассматривается как ответ — реакция всей сети на введенные значения входных параметров.

Для того чтобы сеть можно было применять в дальнейшем, ее прежде надо "натренировать" на полученных ранее данных, для которых известны и значения входных параметров, и правильные ответы на них. "Тренировка" состоит в подборе весов межнейронных связей, обеспечивающих наибольшую близость ответов сети к известным правильным ответам. На рисунке 30 приведена схема "интеллектуальной самообучающейся подсистемы", которая может быть использована в составе экспертной, диагностической, поисковой и прочих подобных систем.

Программа работы "запускает" набор начальных данных, граничных условий и приблизительное условие выхода из итерационной цепи. Эти параметры связаны с наборами известных ситуаций и известными решениями. Нейронная сеть анализирует данные, выявляет корреляции, а затем выбирает наборы наиболее вероятных решений. Этот набор образует начальную модель. Далее параметры варьируются и добавляются новые данные и правила, генерируемые с помощью бока эвристики. Когда перебор вероятных значений не приводит к улучшению модели, срабатывает условие выдачи окончательного прогноза.

В последнее время активно развиваются эволюционные алгоритмы, которые предполагают создание некоторых популяций программ, их обучение, мутации, скрещивание (обмен частями программ) и тестирование на выполнении целевой задачи. Программы, работающие лучше всего, выживают — и после множества поколений получается наиболее эффективная программа. Весьма эффективны методы создания интеллектуальных поисковых и информационных систем с использованием технологий активных агентов (Multi Agent System), которые действуют в информационном пространстве, интерпретируя поставленную

задачу в зависимости от условий и результатов поиска. Под агентом понимается программная или программно-аппаратная сущность, способная действовать в интересах достижения целей, поставленных перед ним пользователем.



Рис. 30 - Схема интеллектуальной самообучающейся подсистемы

Уровень интеллектуальности агента можно оценить как его способность использовать "старые" и строить "новые" знания для выполнения поставленной задачи в заранее неизвестных ему ситуациях и проблемных областях, где оцениваемый агент применяется как активный решатель задач.

Первые проекты по моделированию на компьютере реалий человеческого мозга отчетливо показали перспективы этого направления. Так, амбициозная цель проекта "IBM Blue Brain" — научиться к 2012 году модельно симулировать работу той части мозга, которая отвечает за восприятие, моторные функции, пространственное воображение, язык и сознание. По количеству элементов и скорости вычислений человеческий мозг пока ещё впереди, но если и дальше будет действовать закон Мура, то недолго осталось до того времени, когда способности искусственного интеллекта сравняются с возможностями человеческого мозга.

Мультимедийные ИТ-системы

Современные информационные системы отличаются большим разнообразием форматов и аппаратных устройств для ввода, обработки, представления и хранения информации и данных. Это — текст, таблицы, диаграммы, звук, плоская и 3D-графика, анимация, видео. Развитие цифровых технологий представления и хранения данных обязано, прежде всего, тому, что во второй половине XX века информация стала массовым продуктом, товаром для продажи. А это означает необходимость тиражируемости этого продукта и доставки конечному потребителю.

Взаимодействие с информацией перестало быть пассивным — достижения в области компьютерных и коммуникационных технологий сделало этот процесс интерактивным. Технологии хранения и тиражирования данных на твердых (Hard Disk Drive — HDD, Compact Disk — CD, Digital Video Disk — DVD), электронных (Flash Memory) и виртуальных (Virtual Media) носителях, технологии записи, преобразования и считывания информации (Data Recording/Conversion/ Playback), обилие форматов, а также программные средства с

удобными интерфейсами в совокупности образуют среду, которая позволяет непрофессиональному пользователю работать с именно информацией, а не с компьютерной техникой. Такая среда носит название мультимедийной, а технологии программно-аппаратные средства для их интеграции и реализации — мультимедийными технологиями.

Мультимедийный "документ" (MM File) не является простой суммой текстовых, звуковых, графических, видео и анимационных фрагментов — это специально подготовленная сущность, воздействующая на пользователя как целостная система. При этом пользователь "погружается" в предметную среду, с которой он прямо взаимодействует, фактически являясь не только участником, но соавтором и режиссером взаимодействия. Следовательно, мультимедиа интегрирует в одном или нескольких программных приложениях и продуктах разнообразные виды традиционных и оригинальных видов представления и передачи информации.

К тому же работа мультимедийных приложений происходит, как правило, в реальном времени, и это позволяет выйти на новый уровень интерактивного общения "человек — приложение — компьютер — среда (реальная или виртуальная)".

Например, в основу мультимедиа-средств, создаваемых на базе Web-технологий (Hypermedia), положена общая объектно-ориентированная методология ассоциативных связей и концепция гипертекста. Широкая распространенность такого вида средств объясняется тем, что абсолютное большинство пользователей в настоящее время имеют доступ к сети и средствам создания элементов Web-приложений, а описания языков программирования, разметки текста, техническая документация и стандарты легко доступны на сайтах производителей.

Быстрое увеличение мощности вычислительных средств и объемов оперативной памяти, совершенствование технологий всячески стимулирует развитие мультимедиа и способствует появлению новых направлений и технических решений. Это, прежде всего, отражается в их интерактивности, создании средств виртуальной реальности (Virtual Reality — VR) и виртуальных миров, объемного и интерактивного цифрового телевидения (Interactive Television — ITV), мультимедийных клиент-серверных сетей. К примеру, можно упомянуть такие новые решения, как IP/TV-сервер и IP/TV-клиент для Windows, созданные компанией Cisco на базе продуктов для Internet-телевидения.

Технологии мультимедиа поддерживаются специальными аппаратными и программными средствами, а также общими и специализированными форматами данных.

К аппаратным средствам можно отнести:

- основные средства: компьютер с высокопроизводительным процессором и памятью большого объема, манипуляторами (мышь, джойстик) и мультимедиа-монитором с встроенными стереодинамиками;
- специальные средства: CD и DVD приводы для воспроизведения и записи, TV-тюнеры и фрейм-грабберы (устройства, которые позволяют дискретизировать видеосигнал, сохранять отдельные кадры изображения в буфере с последующей записью на диск либо выводить их непосредственно в текущее или выделенное окно на мониторе компьютера), графические ускорители, звуковые и видео платы (адаптеры/контроллеры), поддержка акустических систем и др.
- Распространенные программные средства, реализующие мультимедиа продукты или являющиеся их составной частью:
 - звуковые (Adobe Audition), анимационные (Alias Maya) и графические редакторы (Adobe Photoshop, Corel Draw), средства компьютерной верстки документов (Page Maker, Venture), сканирования и распознавания текстов (Fine Reader), подготовки презентаций (Power Point);
 - кодирующие и декодирующие пакеты — кодеки (Coding/ Decoding);
 - пакеты для создания музыкальных дисков, просмотра цифровых фотографий, создания альбомов и галерей изображений с музыкальным сопровождением и т. д.

Рынок чрезвычайно быстро отреагировал на факт появления и популярности мультимедиа-систем — все крупнейшие производители компьютерной техники и

программного обеспечения стали участниками мультимедиа-индустрии. В свое время с подачи американской компании Sun Microsystems появился термин "системы управления мультимедиа" (Digital Media Management — DMM). Системы DMM должны обладать следующими свойствами:

- доступность: мультимедиа-документы должны быть доступны любому пользователю, имеющему настольный компьютер, ноутбук или мобильное устройство (см. п. 5 настоящего параграфа), снабженные надлежащим клиентским ПО;
- извлекаемость: документ должен быть легко найден по его характеристикам или ссылкам и загружен для считывания;
- интеграция: все типы данных необходимо хранить в едином логическом пространстве, форматы данных должны быть описаны в библиотеке метаданных;
- автоматизация накопления: ручной труд по каталогизации и индексации сводится к минимуму
- совместимость со смежными технологиями: необходимо, чтобы клиентское ПО гладко стыковалось с популярными средствами обработки и создания содержания документов;
- многоцелевое использование: документы следует хранить в цифровом разрешении, максимально доступном на данном устройстве — чтобы их можно было легко преобразовать в различные форматы без потери качества;
- защита: единицы хранения должны быть открыты для преобразования только для лиц с надлежащими правами доступа, а там, где это необходимо, следует обеспечить защиту интеллектуальных прав собственности.
- В такой архитектуре система DMM содержит следующие компоненты:
- хранилище: сервер БД хранит документы и поддерживает различные способы хранения, доступа и обновления документов;
- загрузчик: реализует процессы автоматизирующие загрузку содержания в систему, включая запись, каталогизацию и индексацию;
- сервер доставки документов: доставляет документ пользователю в виде файлов либо в виде битового потока для последующей конвертации в нужный формат;
- браузер: по минимуму — это тонкий клиент, создающий среду для составления запросов, поиска и просмотра/проигрывания медиа-документов; расширения браузера для "толстых" клиентов реализуются через соответствующие сервисы;
- клиентские сервисы: являются средством расширения функциональных возможностей браузера;
- набор сервисов определяется требованиями пользователя и возможностями сервера.

Особое место в системе DMM занимает браузер. Браузер DMM представляет собой интерфейс пользователя для доступа и просмотра медиа-документов. Отделение браузера от уровня клиентских сервисов подчеркивает тот факт, что он может быть реализован с помощью любого стандартного Web-браузера. Это дает ряд преимуществ — например, независимость программного решения браузера от используемой платформы. Наращивание функциональных возможностей может происходить далее путем добавления сервисов в рамках общей организации системы.

Браузер создает интерфейс с сервисом запросов, который должен обеспечивать следующие функции:

- навигацию по связям между документами;
- иерархический доступ "каталог/файл", аналогичный обычному менеджеру файлов;
- интерфейсы для поиска по атрибутам и по полному тексту (желательно, чтобы они составляли единое целое);
- просмотр списка ответа, в том числе включающего идентифицирующие миниатюры (иконки).

Второй главный компонент браузера — проигрыватель (Player) для документов. Желательно, чтобы медиа-документы были представлены в распространенных стандартных форматах, либо легко преобразовывались в них — однако, современные браузеры в DMM, способны получать документы в их "родных" форматах и активизировать соответствующие приложения обработки, чтобы пользователь мог, например, сам редактировать документы.

Технологии мобильных устройств

Технологии и технические устройства мобильной коммерции делают пользователя в большой степени независимым от стационарных вычислительных устройств, предоставляя все вышеперечисленные возможности при наличии мобильного телефона или карманного компьютера. Такая независимость чрезвычайно важна для делового человека: часто на принятие решения отпущено ограниченное время, и этому не должны препятствовать такие факторы, как невозможность быстрого оформления сделки или отсутствие доступа к информационным каналам.

Согласно определению Lehman Brothers, "мобильная коммерция — это использование мобильных портативных устройств для общения, получения и передачи информации, совершения транзакций через общественные и частные сети".

Ниже перечислены наиболее распространенные в настоящее время мобильные устройства, позволяющие работать в пространстве мобильной коммерции.

Мобильный телефон с функциями WAP, GPRS или собственным микробраузером. Мобильный телефон (смартфон) стал знаковым явлением конца XX — начала XXI века. Развитие технологий чипов и стандартов связи за пятнадцать лет понизило цену телефона в двадцать с лишним раз. При этом функциональность возросла во много раз — современный смартфон является мощным вычислительным устройством с гибкой операционной системой, большой памятью, СУБД, встроенным стандартом частоты и времени, мультимедийными функциями, возможностью коммуникации с другими электронными устройствами и выхода в Internet.

Мобильный доступ в Internet может осуществляться с помощью беспроводного модема, встроенного WAP-браузера или путем синхронизации устройства с другим, уже подключенным к Internet (WAP-телефоном, смартфоном, ноутбуком, персональным компьютером). Повышенное внимание к WAP обусловлено несколькими причинами. Одна из них: Internet и мобильные устройства сегодня — две очень перспективные и быстроразвивающимися отрасли, следовательно, разработка стандарта связи между ними является одним из самых востребованных решений.

Портативный карманный компьютер (Personal Digital Assistant — PDA) В это семейство входят устройства с очень широким набором возможностей и сильно различающиеся между собой. Это могут быть и бесклавиатурные устройства типа Palm, уместающиеся в ладони; и более дорогие устройства со встроенной клавиатурой, имеющие размеры среднего органайзера; и, наконец, компьютерные устройства, близкие к миниатюрным ноутбукам. Основные операционные системы в таких устройствах Palm OS, Windows CE или EPOC. Связь с Internet осуществляется через беспроводной модем или посредством синхронизации с персональным компьютером, подключенным к Сети.

Смартфон (Smartphone, "умный телефон") — гибрид мобильного телефона и портативного карманного компьютера PDA, совмещающий голосовые возможности телефона с функциями обработки и передачи данных, таких как электронная почта, выход в Интернет, работа с файлами, базами данных и т.д. "Продвинутой" разновидностью смартфона является "мобильный менеджер" — мультимедийное устройство, сочетающее функциональность карманного ПК, работу с аудио и видео данными и возможности беспроводной связи.

В Европе очень широко распространены многофункциональные мобильные телефоны. Здесь, вне всякого сомнения, лидируют скандинавские страны — более 76 % населения пользуются такими телефонами (в Финляндии эта цифра достигает 82 %). В то же время в США средствами, с помощью которых возможно ведение мобильной коммерции, наиболее популярными являются портативные PDA — в силу того, что самый распространенный

стандарт сотовой связи в США DAMPS не позволяет использовать сотовые телефоны в этом качестве.

Отдельного разговора заслуживает **система IP-телефонии**. Одно из существенных достоинств IP-телефонии (телефонной связи, реализующейся на базе Internet-протоколов) — значительно меньшая стоимость голосового трафика по сравнению со стоимостью услуг телефонной сети общего пользования. IP-телефония повышает эффективность повседневной деятельности компаний, принося в телефонную связь всё то полезное, что уже стало привычным для пользователей компьютерных сетей, — возможность работы с сообщениями электронной почты, получения оперативных данных из производственных приложений ERP-систем, а также сводок, отчетов и новостей из Интернет/Интранет.

Благодаря появлению интегрированных систем с поддержкой голоса, графики, видео и работы с данными стало возможным создание принципиально новых современных пользовательских приложений, превращающих IP-телефон в полнофункциональное компьютерное офисное устройство. Такой телефон, реализующий широкий набор сервисов представляет собой небольшой компьютер со встроенным XML-браузером для выполнения различных XML-приложений.

IP-телефоны, кроме поддержки традиционных телефонных функций, обеспечивают доступ к корпоративной директории абонентов с возможностями поиска и дозвона. Встроенное сервисное меню позволяет пользователю IP-телефона получить доступ к текстовой или графической информации, расположенной на Web-серверах. Оперативный доступ ко всему объему корпоративных и других данных посредством IP-телефона обеспечивается, как правило, через корпоративный информационный портал (Enterprise Information Portal — EIP). IP-телефон в этом случае рассматривается как "сверхтонкий" клиент. С точки зрения пользователя — это уникальная возможность собрать на одном экране всю ту информацию, которая необходима ему в данный момент для исполнения служебных обязанностей.

Помимо этого, в настоящее время активно развиваются технологии, существенно расширяющие возможности мобильных устройств. К ним относятся, например, системы GPS (Global Positioning System) для точного координатного определения местонахождения пользователя (широта и долгота в земной системе координат или положение маркера на GIS-карте, загруженной на экран мобильного устройства). Такая система встраивается, например, в карманный навигатор (Pocket Navigator). Система Bluetooth — радио-технология передачи данных на не очень большие расстояния (в настоящее время до 30 метров). Технология Bluetooth позволяет соединять между собой различные устройства — компьютеры, принтеры, сканеры, цифровую фото и видео технику, телефоны — не прибегая к помощи проводов. Допускаются соединения "один-к-одному" и "один-к-многим" — главное, чтобы все устройства имели встроенный микрочип Bluetooth и соответствующее программное обеспечение.

Быстро развиваются технологии, системы и стандарты третьего поколения (3G Technologies), которые обеспечивают высококачественную передачу речи, изображений, мультимедиа-контента, доступ в Internet, а также обмен данными между мобильным телефоном и компьютером (скорость обмена достигает сотен Мбит/с).

3G-технологии заметно улучшили качество сервиса сетей вторых поколений, добавляя им множество новых услуг. Ниже перечислены услуги третьего поколения, доступные современному пользователю:

- голосовые вызовы и видеотелефония;
- мобильная IP-телефония (Wireless Voice Internet Protocol — wVoIP);
- передачи и прием видео/аудио потоков: цветное телевидение, фото и видео съемка
- мобильный офис с Web-браузингом;
- услуги, основанные на местоположении абонента: ориентация в незнакомом месте, карты и путеводители;
- мобильная электронная коммерция: поиск и выбор товаров; оплата билетов, товаров и услуг; надёжное обеспечение безопасности информации.

Спецификации 3G в процессе развития к спецификациям 4G. Институт Европейских Стандартов Телекоммуникаций разрабатывает стандарт UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), который соответствует спецификации IMT-2010.

Весь ход развития технологии мобильных устройств говорит о том, что дальнейшее совершенствование этих устройств будет идти по пути интеграции методов, технологий, стандартов в целях расширения функциональности и повышения качества услуг, предоставляемых мобильной ИТ-техникой.

Мобильные устройства уже стали полноценными компактными компьютерами нескольких классов: карманные компьютеры, основной функцией которых будет организация времени пользователя, работа с документами и персональными базами данных (расширенные органайзеры); смартфоны с широкими функциями мобильной связи; мобильные "менеджеры" (офисфоны) — многофункциональные мультимедийные устройства, сочетающие габариты карманного ПК, работу с аудио и видео данными, возможности беспроводного доступа в Internet и использование больших преимуществ быстро развивающейся технологии Web 2.0.

Технологии и средства проведения видеоконференций

Видеоконференция — это вид одновременной связи между некоторым числом участников (абонентов), которые могут видеть и слышать друг друга, независимо от того, где они находятся, обеспеченной применением соответствующих телекоммуникаций. Для организации видеоконференций используется современная технология, называемая видеоконференцсвязью — ВКС (Videoconferencing). Общение в режиме видеоконференций называется сеансом ВКС (Videoconferencing Session).

Видеоконференция применяется, как одна из технологий для сокращения затрат на подготовку, согласование и принятие делового решения, уменьшения организационных, временных, транспортных и иных расходов в территориально распределенных организациях, а также как один из элементов технологий "телемедицина", "дистанционное обучение" и "общение представителей власти с народом". Примером последней технологии могут служить проводимые в режиме On Line ежегодные телевизионные "встречи" президента с жителями различных регионов страны. Опыт применения таких технологий показал их эффективность — согласно исследованиям психологов у собеседников повышается уровень восприятия информации и доверительности, если при общении собеседников добавляется невербальный язык (жесты, мимика, положение тела).

Видеоконференции и постоянно действующие видеосети для текущего наблюдения за критически важными процессами находят все большее применение в корпоративном управлении — независимо от профиля компаний и видов их деятельности. Такие технологии позволяют не только экономить время и средства для организации и проведения очных совещаний, но и предоставляют недоступные ранее возможности. Это — удаленное наблюдение за закрытыми ранее процессами, управление такими процессами, проведение дистанционного обучения непосредственно в ходе реальной работы без активного в нее вмешательства и т. д.

Видеоконференции проводятся обычно в специально подготовленных помещениях (Videoconference Room), оснащенных соответствующей компьютерной и мультимедиа аппаратурой, большими мониторами (плазменными панелями) с мультиэкраным выводом изображений, телевизионными или Web-камерами, электронной доской, телекоммуникационными устройствами. В этом случае используется специализированное программное обеспечение для сжатия и дешифровки информации, а также для обеспечения безопасности её передачи по открытым каналам связи или через Internet.

Различные модификации видеоконференционных систем позволяют учесть эргономику рабочих мест персональных абонентов, создать оптимальные условия для "абонентов-аудиторий" с учетом освещения, акустической обстановки, удобства передачи и отображения видеoinформации. Для организации видеоконференции между тремя и более абонентами, используется технология многоточечной ВКС, которая может быть реализована

на специализированном видеосервере (Multipoint Conference Unit — MCU) или на программно-аппаратных терминалах ВКС.

В ходе проведения видеоконференции её участники могут обмениваться факсимильными изображениями и электронными копиями документов, совместно просматривать презентации и видеоматериалы. Они могут пересылать файлы различных форматов, транслировать телеметрические данные (сеансы видеосвязи с космическими кораблями), сохранять статические и динамические фрагменты, а также запрашивать и получать информацию из удалённых баз данных и информационных систем.

Широкие возможности предоставляют профессиональные видеоконференции для обсуждения аналитических материалов, научных идей, при проведении политических дискуссий, при обсуждении различных направлений культуры и искусства, создаются возможности привлечения к дискуссиям такие аудитории, которые невозможно было привлечь ранее в силу удалённости их удалённости.

Для общения в режиме видеоконференции абонент должен иметь комплектный терминал ВКС, который обычно включает: микрофоны, видеокамеры, большой экран, устройства отображения информации и воспроизведения звука, а также кодек, обеспечивающий кодирование/декодирование потока.

В ходе подготовки участия в проведении видеоконференции в системе ВКС обычно заранее формируется адресная книга, в которую заносятся контактные адреса возможных участников. После согласования со всеми участниками видеоконференции адресная книга утверждается и используется организатором (администратором) ВКС в качестве базового документа для идентификации участников и их подключения. Имеется возможность как персональных, так и групповых вызовов. После подтверждения приема вызова происходит автоматическое установление связи по голосу и по видео. По желанию абонента может быть вначале установлена связь только по голосу — с последующим подключением видео. Если ВКС проводится в режиме "точка-точка" (Point to Point Mode), то вызов передается непосредственно на рабочее место вызываемого абонента, если же общение должно происходить в многоточечном режиме (Multipoint Mode), то вызов сначала поступает на видеосервер, который затем вызывает (оповещает) остальных участников видеоконференции.

Процесс проведения видеоконференций состоит из следующих стадий:

- программно-аппаратная инициализация сеанса ВКС;
- установление связи, вызов абонента (абонентов) или видеосервера;
- идентификация абонентов, регистрация и согласование дополнительных участников;
- вызов или отключение дополнительных абонентов;
- дуплексное аудио-визуальное общение;
- вызов удаленных информационных ресурсов, обмен материалами, ведение протоколов, подготовка и принятие резолюций, проведение итогового голосования;
- завершение видеоконференции председателем или модератором, согласованное со всеми участниками, имеющими право решающего голоса;
- программно-аппаратное закрытие сеанса ВКС.

Каждый абонент видеоконференции имеет равные права и обязанности. В рамках корпоративной сети передачи данных при наличии достаточно мощного видеосервера могут проводиться одновременно несколько видеоконференций.

Необходимость полной видеозаписи ВКС обычно согласовывается заранее — за исключением случаев записи хода видеоконференции с последующим выборочным монтажом для средств массовой информации, или для архива значимых мероприятий. Любой из участников видеоконференции может заранее отказаться от участия или прекратить свое участие непосредственно в ее процессе. Эти действия определяются исключительно самим участником и общей ситуацией проведения ВКС.

Современные коммуникационные технологии, используемые в профессиональных системах ВКС (например, ВКС типа Digital Videoconferencing System — DVS), позволяют применять их практически с любыми каналами связи:

- аналоговыми и цифровыми проводными телефонными каналами;

- радио каналами;
- радио релейными линиями;
- оптоволоконными каналами;
- выделенными телефонными и VPN каналами;
- спутниковыми каналами;
- локальными и Internet сетями;
- сотовыми каналами связи GSM/CDMA/GPRS и т.д.

Отметим, что ценовой диапазон на современные ВКС очень широк — от 500 до 2500 долларов за настольные ВКС (Desktop System) для работы в локальной сети, и от 5000 до 50000 долларов за стационарные ВКС (Videoconference Room System), работающие как в локальных, так и во внешних сетях. Выбор конкретной ВКС определяется бизнес-задачами и возможностями компании.

Интенсивное развитие компьютерных и коммуникационных технологий открывает принципиально новые возможности построения и развития информационных систем для решения управленческих задач в организациях в крупных, территориально-распределенных и виртуальных организациях. Вектор развития смещается в сторону создания информационных мультимедиа сетей (Informational Multimedia Networks — IMN).

Необходимым условием построения такой сети является единая технология решения всех приложений, реализуемых в данной сети, и использование открытых стандартов и спецификаций — то есть, необходимо всемерно использовать технологии открытых систем.

Системы коллективной работы

Системы коллективной (групповой) работы (Groupware) — общий термин для информационных систем (подсистем), которые дают группе людей возможность осуществлять совместную деятельность (Joint Actoins). Например, подготавливать и принимать решения, производить экспертную оценку новых идей, управлять подразделениями компаний, процессами, проектами и персоналом, создавать программное обеспечение для компьютеров, писать отчеты по реализации проектов, взаимодействовать с внешней средой (органами власти, социальными организациями, поставщиками, партнерами, клиентами, конкурентами). Значительная часть средств Groupware возникло в результате развития средств обмена сообщениями (первым таким средством был продукт под названием PLATO Group Notes, появившийся в 1976 году).

Такие системы, реализующиеся, как правило, в локальных или распределенных сетях, образуют интегрированную среду (Integrated Collaborative Environments — ICE) и предназначаются не только для совместной работы, но и для получения и формирования знаний. В таком случае их определяют термином "компьютерные средства коллективной работы в сети" (Computer Aided Network Groupware). Их также можно рассматривать как развивающуюся дисциплину, изучающую влияние компьютерных и коммуникационных технологий на поведение и производительность группы, а также на процессы реализации жизненного цикла сложных программных и информационных систем. Эта дисциплина основана на информатике, когнитивистике, психологии, социологии, организационном и личностном поведении и информационных системах управления.

С развитием этой дисциплины появилась много синонимов термина "компьютерные средства коллективной работы в сети". В литературе часто используется фразы "совместная работа на базе компьютеров", "программное обеспечение коллективного пользования", "программное обеспечение работы команды", "технологическая поддержка деятельности рабочей группы", "коллективные системы поддержки принятия решений", "коллективная автоматизированная работа", "совместная автоматизированная работа", "коммуникации с помощью компьютера", "гибкие интерактивные технологии для осуществления коллективных задач" и даже "расширенная мастерская знаний" .

В принципе всё это означает наличие программно-аппаратных средств, реализующих электронное пространство, в котором осуществляется:

- сбор и обработка информации, необходимой для подготовки принятия решений;
- управление командами и производство работ по реализации проектов;

- формирование и воспроизводство знания — от поиска необходимых источников до обсуждения результатов и публикации работ.

- Программное обеспечение коллективного пользования позволяет группе сотрудников (Group/Team) осуществлять совместные действия с целью достижения поставленных задач, использования общих данных и информации и усовершенствования деятельности по принятию решений на базе корпоративных коммуникаций. Программное обеспечение классифицируется в зависимости от выполняемых функций:

- для поддержки принятия решений;
- для обеспечения процесса пользования общей информацией и формирования знаний;
- для управления процессами совместной работы;
- для управления коммуникациями.

Один из тех, кто стоял у истоков создания теории и методов коллективной работы — Дуг Энгельбарт (Doug Engelbart) — в 60-е годы XX века предсказывал, что в близком будущем компьютеры смогут расширить границы человеческого интеллекта "благодаря усложнению программных систем и сотрудничеству на основе и с помощью новых технологий". Не без влияния его идей в 1970-х годах появилось два наиболее широко используемых компонента программного обеспечения коллективного пользования — электронная почта и телеконференции.

Электронная почта. Исторически сложилось так, что система обмена электронными сообщениями (e-mail) стал одна из первых массовых технологий групповой работы. Те компании, которые первыми ввели у себя такую форму общения, получили на некоторое время заметное конкурентное преимущество. В настоящее время электронная почта является самой распространенной и пользующейся наибольшим успехом формой коммуникационного обеспечения коллективного пользования. Каждый, у кого есть электронный адрес, может посылать электронные сообщения любому другому человеку, у которого тоже есть адрес электронной почты — на любой соединенный с сетью компьютер и любой точке земного шара.

Компьютерные форумы и чаты (Forum/Chat) — разновидность электронной почты, когда сообщения систематизируются по темам, а диалоги зачастую организуются модератором. Такая форма общения, известная как асинхронная система неформального обмена мнениями на заданную тему, может применяться в случаях, когда личные встречи необязательны или неосуществимы.

Системы проведения конференций на основе компьютеров. Такие системы проведения конференций (интерактивные телеконференции) дают возможность группе совместно работающих, но территориально разделенных людей обмениваться в режиме On Line мнениями, идеями или информацией при обсуждении какого-либо вопроса, преодолев временные и пространственные барьеры. В настоящее время существует масса разновидностей систем проведения конференций, включая компьютерные конференции (совещания, проводимые с помощью электронной почты), селекторные совещания с возможностью подключения мобильных абонентов, конференции с использованием настольных персональных компьютеров, средств мультимедиа, теле и видеоконференции и конференции.

Коллективное оформление текстовой документации и графических материалов. Групповая разработка документации — это создание комплекта документации одновременно группой сотрудников, часть из которых могут совместно работать над одним документом (выявление и формирование требований, отработка спецификаций, составление плана, отчета, инструкции, подготовка текста брошюры или статьи). Использование системы для коллективного оформления документации позволяет каждому члену рабочей группы создавать и редактировать свои собственные разделы документов, в которые могут входить текст, графика, электронные таблицы и т.п. Аппаратное обеспечение для этой системы включает в себя файловый сервер с БД, который является одним из узлов локальной сети и с которым соединены персональные компьютеры рабочей группы. На нем сосредоточена вся

документация группы, текстовые редакторы и графические пакеты (если взаимодействие построено по схеме "клиент-сервер").

Чтобы группа могла совместно создавать документы, используется специализированное программное обеспечение, позволяющее определять местоположение документов, находить их, отслеживать пути перемещения, обеспечивать сохранность и адекватность, а также осуществлять конфигурационный и версионный контроль сложных многостраничных документов, содержащих текст, таблицы и графику.

Системы автоматизации делопроизводства и документооборота (Office Automation Systems). Прикладные программы автоматизации управления делопроизводством и документооборотом охватывают все виды вопросов, связанных с деятельностью в офисе, которые должны быть изучены и приняты к исполнению, а также требуют утверждения со стороны иерархии менеджеров. Современные системы управления документационным обеспечением имеют развитые средства создания и рассылки документов в автоматизированном режиме, позволяя отслеживать маршруты и правильность заполнения документа на всех этапах его создания или обработки.

Планирование деятельности рабочих групп (Group Activity Planning). Системы планирования для рабочих групп (составление повестки дня рабочих групп) упрощают процесс планирования их ежедневной, еженедельной и долгосрочной деятельности. Работая с базой данных коллективного пользования и программами-планировщиками, организация может свести к минимуму накладку в расписании членов группы. Такие модули типа Outlook в настоящее время встраиваются практически во все офисные программы, а для быстрого планирования и надежного контроля исполнения используются программные пакеты типа MS Project и Primavera.

Системы текстовых баз данных для открытых рабочих групп. Использование таких БД является достаточно эффективным способом доступа к неструктурированным текстовым данным, хранящим разнообразные материалы организации — совокупность текстовых данных, полученных из электронных сообщений, электронных досок объявлений и коллективных ресурсов свободного доступа. Это важный корпоративный ресурс, который может использоваться при решении внутренних задач, в работе с клиентами и во многих других случаях.

Системы управления базами данных для рабочих групп. Размещение, хранение, обеспечение безопасности и выдача информации по запросам являются фундаментальными функциями автоматизированных информационных систем. Хранение данных осуществляется на вторичных устройствах хранения информации (Data Storage), при этом используется иерархическая система уровней данных: бит, байт, поле, запись, файл и база данных. Каждая запись в БД содержит определенные поля заданной длины, совокупность записей представляет собой файл.

Система управления базой данных (Data Base Management System — DBMS) предоставляет пользователю запрашиваемые данные, скрывая технологии их размещения, хранения и обслуживания. СУБД для рабочих групп — это программное обеспечение для управления (ввода, обновления, систематизации, осуществления запросов, создания отчетов и т. д.) базами данных. Такие популярные СУБД, как Microsoft Access, Progress, MySQL могут использоваться как одним человеком, так и группой исполнителей. Различие между СУБД для рабочих групп и индивидуальных СУБД состоит в том, что СУБД для рабочих групп контролируют доступ и совместное использование данных и обеспечивают их целостность при коллективной работе.

Современные СУБД, реализуемые, например, технологиями и инструментальными средствами Microsoft и Oracle, предоставляют множество гибких функций для осуществления коллективной работы с комплексными и распределенными базами данных. Отметим, что сейчас доступно достаточно много свободно распространяемых продуктов, таких как Web-серверы Apache, баз данных MySQL или PostgreSQL.

Системы поддержки подготовки и принятия решения (Decision Support Systems). С середины 1980-х годов, когда фокус применения информационных систем стал смещаться от подготовки отчетов к использованию ИС для поддержки реализации бизнеса, стали

развиваться и всё шире использоваться системы, позволяющие группам специалистов эффективно заниматься подготовкой принятия деловых решений. Такая система для коллективной работы является "интерактивной автоматизированной системой, которая способствует облегчению принятия решений по неструктурированным вопросам лицами, работающими сообща и представляющими собой группу.

Геоинформационные системы

Глобализация и интернационализация экономики, уничтожение торговых барьеров между большим числом государств в Европе и Азии, широкое применение информационных технологий и информационных систем в деятельности государственных и коммерческих структур, появление и быстрое развитие глобальной сети Internet привело в середине 80-х годов XX века к появлению информационных систем, которые позволяли организовать в режиме On Line работу транснациональных корпораций, находящихся на разных континентах. Расстояния перестали быть препятствием для эффективной работы распределенных компаний – развивающиеся информационные компьютерные технологии обеспечивали практически мгновенную связь и доставку информации для анализа и принятия делового решения, реализуя известный принцип "7 x 24" ("7 дней в неделю, 24 часа в сутки"). Значительную часть этой информации практически в любой сфере деятельности мы получаем в виде рисунков и карт, планов, схем и пояснительных текстов.

Это могут быть схемы магистрального газового или нефтяного трубопровода из Сибири в Западную Европу, движения подводных лодок и самолетов боевого патрулирования вдоль границ России, схемы железнодорожных путей в масштабе страны или метро в городе, план здания или схема взаимосвязей между офисами компании, карта экологического мониторинга территории, атлас земельного кадастра или карта природных ресурсов и т. д.

Выбор места для филиала компании за рубежом, проведение маркетинга и набор персонала в другой стране, координатная "привязка" производства к той местности, где это наиболее выгодно с точки зрения наиболее эффективного использования ресурсов в большинстве случаев перестали быть трудно разрешимой задачей. Появилась насущная необходимость представлять географическую и сопутствующую информацию в удобном графическом виде, совмещая на экране монитора несколько листов сканированного изображения карты.

Быстрое развитие специализированных систем и технологий, получивших название географических информационных систем — ГИС (Geographical Information Systems — GIS), позволило к концу XX века успешно решать такие задачи.

ГИС-технологии получили широкое распространение и применение в науке, технике, бизнесе. Координатно-временная привязка объектов используется в геодезии, картографии, геологии, мореходном деле. Обработка и сведение в единую систему фотографических снимков из космоса в научных и военных целях, обработка данных геофизики и геодинамики, использование в народном хозяйстве (составление городских, региональных и федеральных земельных кадастров) и многое другое производится с применением ГИС-технологий. Многочисленные определения понятия "геоинформационная система" и "геоинформационная технология" отражают многоплановость понятий (рис. 30).

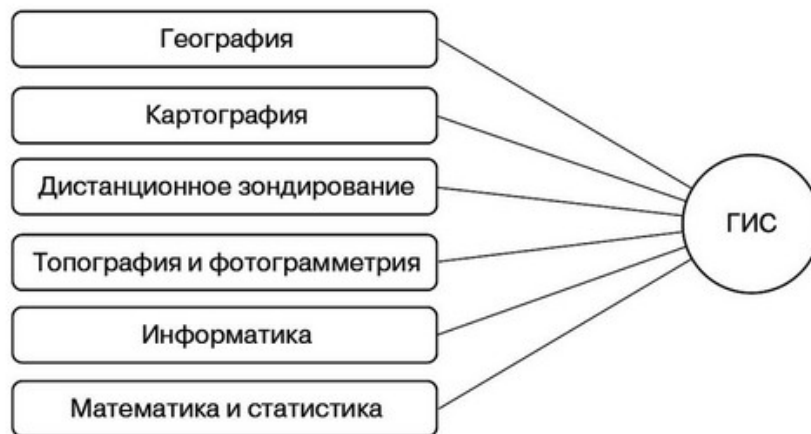


Рис. 30 - Многоплановость областей применения ГИС

Приведем различные определения понятия геоинформационной системы:

- Аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.
- Научно-технические комплексы автоматизированного сбора, систематизации, переработки и представления (выдачи) географической информации в новом качестве с условием прироста знаний об исследуемых пространственных системах.
- Система аппаратно-программных средств и алгоритмических процедур, созданная для цифровой поддержки, пополнения, управления, манипулирования, анализа, математико-картографического моделирования и образного отображения географически координированных данных.

И, наконец, приведём определение 1997-го года, взятое из ГОСТа: "Географическая информационная система (ГИС) — это совокупность технических, программных, коммуникационных и информационных средств, обеспечивающих ввод, обработку, хранение, математико-картографическое моделирование и образное интегрированное представление (визуализацию) пространственных и соотнесённых с ними атрибутивных данных для решения проблем территориального планирования и управления (ОСТ ВШ 02.001-97).

Таким образом, ГИС-технологии — это, прежде всего, компьютерные технологии и системы, позволяющие эффективно работать с динамическими данными о пространственно-распределённых объектах, дополняя их наглядностью представления и возможностью строить модели и решать задачи пространственно-временного анализа. ГИС, как и любая информационная система, снабжённая средствами сбора и обработки данных, даёт возможность накапливать и анализировать подобную информацию, оперативно находить и обрабатывать нужные географические сведения и отображать их в удобном для пользователя виде.

Применение ГИС-технологий позволяет резко увеличить оперативность и качество работы с пространственно-распределённой информацией по сравнению с традиционными "бумажными" картографическими методами.

Географические пространственно-распределённые данные означают информацию, которая идентифицирует географическое местоположение и свойства естественных или искусственно созданных объектов, а также их границ на земле, над и под землей, на воде, над и под водой, в космическом пространстве. Эта информация может быть получена с помощью дистанционного зондирования, картографирования и различных видов съёмок, включая съёмки из космоса.

Данные содержат четыре интегрированных компонента: местоположение и пространственные отношения объектов, время, на которое зафиксированы эти компоненты, и

скорость изменения указанных параметров. Иными словами, географические данные описывают:

- географическое пространственное положение физических или смоделированных объектов представляется 2-мерными (координаты X,Y на плоскости), 3-х мерными (широта, долгота, высота над уровнем геоида) и 4-х мерными координатами (широта, долгота, высота над уровнем геоида, время в секундах, средних сутках, среднем солнечном годе) в системе координат, отнесенной к среднему полюсу Земли и положению среднего экватора;
- свойства объектов или моделей могут содержать информацию, которая не указывает явно на пространственную ориентацию и является описательной — тем не менее, такая информация является важной и она также включается в географические данные;
- пространственные отношения определяют взаимное расположение объектов или моделей — например, положение объекта А по отношению к объекту В на плоскости, в пространстве или во времени, движение А относительно В, вложенность А в В и т.д.;
- временные параметры могут характеризовать как взаимное отношение объектов (моделей) так и жизненный цикл географических данных.

Области применения ГИС сегодня крайне разнообразны: землеустройство, контроль ресурсов, экология, муниципальное управление, транспорт, экономика, социальные задачи и многое другое. Первые работы по ГИС-технологиям начали проводиться более 25 лет назад в Канаде и США, где первоначально использовались в основном для целей землеустройства южный и западных районов США и картографирования канадских районов Арктики с помощью компьютерной обработки спутниковых фотографий.

Сейчас все шире начинают внедряться ГИС массового пользования — для генеральных электронных планов городов, планов разработки месторождений полезных ископаемых и морской разведки нефтяных пластов, схем инженерных коммуникаций, схем движения транспорта и т.п. По некоторым оценкам до 80-90% всей информации, с которой мы обычно имеем дело, может быть представлено в виде ГИС различного назначения.

Для поддержки критически важных областей деятельности — атомная энергетика, добыча и транспортировка нефти и газа, ликвидация последствий природных и техногенных катастроф, деятельность в оборонной сфере — в настоящее время всё шире разрабатываются и применяются специализированные Web-ресурсы для реализации распределенных ГИС и ГИС-порталов. Разработка таких порталов производится сегодня на базе международных стандартов, созданных известными международными организациями по стандартизации — ISO (International Organization for Standardization) и OGC (Open Geospatial Consortium). Это такие стандарты, как ISO 19115 MetaData, ISO 19139 MetaData — XML Schema Implementation, Catalog Interfaces, Geography Markup Language и Web Map Service.

В настоящее время создание ГИС является одним из наиболее бурно растущих сегментов рынка высоких компьютерных технологий, на котором работает большое количество крупных фирм за рубежом и в России. Среди них можно отметить Intergraph (<http://www.intergraph.com/gis>), ESRI (<http://www.esri.com>), MapInfo (<http://www.mapinfo.com>), Autodesk (<http://www.autodesk.com>), CalComp, Space Imaging (<http://www.geoeeye.com>), Центр геоинформационных исследований Института географии РАН (сайт "Мир карт", <http://www.mirkart.ru>, завоевавший в 2003 году "Интел-Интернет-премию" России) и многие другие. Для непрофессиональных пользователей существуют великолепные Web-ресурсы GoogleMap (<http://maps.google.com>) и Geography NetWork (<http://www.geographynetwork.com>).

Функциональные возможности ГИС

В ГИС в целом выполняется пять основных функциональных процедур с данными: **ввод, манипулирование, управление, запрос и анализ, визуализацию.**

Ввод данных. Географические данные (числа, текст, изображения) для использования в ГИС вводятся в векторном или растровом виде, если такие данные уже существуют в подходящем цифровом формате, либо предварительно оцифровываются с помощью диджитайзера или сканера. Каждый элемент или объект изображения имеет координатную привязку. Тем самым, любые свойства и характеристики реальных объектов (моделей) или их

элементов "привязаны" к местоположению объекта в координатной сетке. При этом всегда следует иметь в виду, что технологии оцифровки или занесения данных в конкретный тематический слой, а также наложение и сведение слоев могут сопровождаться значительными ошибками, которые в дальнейшем приведут к заметным искажениям картографических данных и визуализации результата (рис. 31).

Средства манипулирования представляют собой различные способы выделения, группировку и преобразования данных, например, приведение всей геоинформации к единому масштабу и проекции на определенный тематический слой для удобства совместной обработки. Для хранения, структурирования и управления данными в ГИС чаще всего используются реляционные базы данных с элементами OLAP-технологий (On Line Analytical Processing) и технологий создания отчетов (Report Creation).

Запрос и анализ можно выполнять на разных уровнях сложности — от самых простых вопросов: где находится объект и каковы его описательные свойства — до поисков и компиляции данных по сложным шаблонам и сценариям вида "А что если...". В современных ГИС имеются развитые средства анализа взаимной близости и наложения объектов, принадлежащим разным тематическим слоям.

Первый инструмент связан с выделением буферных зон вокруг заданных объектов по комбинации различных параметров (например: "Выделить населенные пункты, расположенные не далее двух километров от конкретного аэропорта" или "Рассчитать зоны поражения при аварии на АЭС и выделить населенные пункты, попадающие в эти зоны"). Второй позволяет рассчитывать пересечение, объединение, исключение и другие сочетания двух и более распределенных объектов (оверлейные операции) при сведении слоёв (рис. 31).

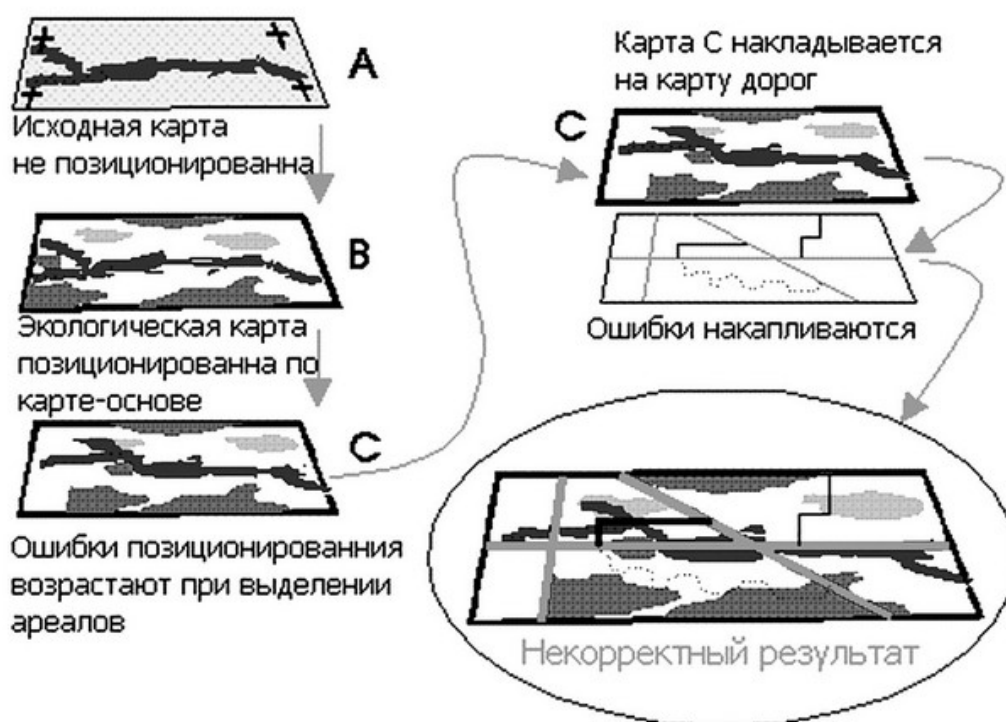


Рис. 31 - Влияние ошибок оцифровывания и сведения слоев

Визуализация. Результаты различных операций можно просто отображать на экране или же создавать (рисовать) новые объекты с любыми наборами атрибутивных характеристик. Развитые средства и способы визуализации позволяют ГИС легко управлять отображением данных. Традиционным результатом обработки, анализа и отображения пространственных географических данных является карта, которая дополняется отчетными документами, рельефными цветными изображениями реальных и смоделированных объектов, фотографиями, таблицами, диаграммами, видео клипами развития ситуации и другими мультимедийными средствами.

Кроме указанных базовых операций, современные ГИС имеют достаточно много специальных групп функций, реализующих пользовательские задачи: прокладку оптимального маршрута, поиск кратчайших расстояний, расчетные задачи пространственной статистики, создание моделей геологических структур, морских и воздушных течений и т. д.

Модели географических данных. Для графического представления географических данных, описывающих реальные объекты и их модели в ГИС, используются электронные карты и тематические описания. Параметры местоположения объектов и их отношений есть пространственные (метрические) данные, параметры временных и тематических свойств — атрибутивная (описательная) информация.

В основе моделей данных в ГИС лежит классификатор объектов карты. Он определяет состав и содержание метрических, семантических, тематических, динамических свойств объекта и их изобразительных средств. Система условных обозначений формируется с использованием палитры красок, текстуры линий и заливок, шаблонов знаков и шрифтов. В современных ГИС реализована технология послойного графического представления информации, она соответствует представлению координатных моделей в топологической форме (представление объектов и их связей в виде графа). Атрибутивная информация отображается на слое электронной карты числами, символами и их совокупностями — надписями. Связь координатных и атрибутивных данных устанавливается в БД через соответствующие идентификаторы (по умолчанию или через пользовательский интерфейс). Для представления географических объектов применяются растровые и векторные модели.

Растровая модель — отображение участков поверхности суши и океанов в виде дискретного набора элементов, составляющих нужную картину. Такие элементы называются пикселями (Picture Element), они образуют отображение тематического слоя электронной карты на экране монитора. Каждый пиксел занимает некоторую малую площадь в виде прямоугольника, имеет координаты центра (X, Y) в плоскости слоя карты, связанные с координатами точек географического объекта, и описание его свойств (яркость, цвет и плотность тона), соответствующих аналогичным свойствам объекта.

Растровые цифровые изображения могут быть получены непосредственно при цифровом фотографировании земной поверхности со спутников, либо при обработке аэрокосмических фотографий методами цифрового сканирования с использованием диджитайзеров. Такие изображения хороши для зрительного восприятия и удобны для многоаспектной обработки. Однако они занимают много места в памяти вычислительных устройств и плохо масштабируются — при многократном и многоразовом изменении масштаба, сжатии и дешифровке четкость изображений сильно ухудшается. Поэтому в тех случаях, где заранее оговаривается необходимость масштабирования изображений без потери четкости, применяется технология векторной графики.

Векторная модель — это структурно заданное графическое изображение пространственного объекта. Положение точек объекта задается координатами конца вектора (x, y, z) и описанием свойств этой точки. Отображение объекта задается совокупностью векторов. Так как конец вектора (точка) не имеет площади, то при многократном увеличении или уменьшении изображения объекта (масштабировании) искажения не происходит (рис. 32). Векторная графика оперирует точечными, линейными (дуги и контуры) и площадными (полигонными) моделями пространственных объектов.

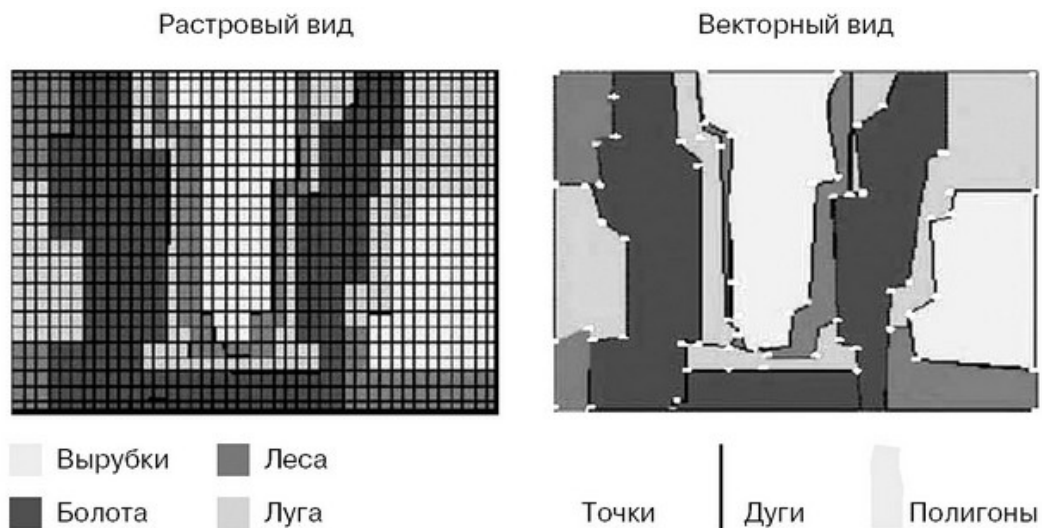


Рис. 32 - Растровая и векторная модели графического изображения пространственного объекта

Допустимы следующие формы векторной модели данных:

- цельнополигональная структура (топологическая структура типа "спагетти");
- линейно-узловая (графовая структура);
- реляционная (структура отношений);
- нерегулярная триангуляционная сеть.

Формирование топологии заключается в определении положения точек и узлов в выбранной системе координат на плоскости или в пространстве (для рельефных изображений) и цифровое кодирование взаимосвязей между точечными, линейными и площадными географическими объектами. В настоящее время применяются объектно-ориентированные модели баз географических данных (например, ArcGIS компании ESRI), формирующие классы объектов, классы отношений, геометрические сети и послойную топологию.

Связанные технологии: GIS, GPS и ГЛОНАСС

Системы управления базами данных ГИС предназначены для хранения и управления всеми типами данных, включая географические (пространственные) данные. Эти данные получены чаще всего методами пространственного дистанционного зондирования — проведения измерений координат объектов на земной поверхности с использованием лазерных дальномеров на земных пунктах наблюдения и отражателей, расположенных борту искусственных спутников Земли (ИСЗ). Используются также приемники системы глобального позиционирования и другие радиометрические устройства, работающие на измерении эффекта Доплера. Эти устройства собирают данные в виде наборов координат или изображений (преимущественно цифровых) и обеспечивают широкие возможности обработки, анализа и визуализации полученных данных.

Разработки концепции NAVSTAR GPS (NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System) начались в 1973 году по инициативе Министерства обороны США. Самые современные на тот момент радионавигационные системы — наземные Loran-C и Omega и спутниковая Transit — перестали удовлетворять требованиям в отношении точности, всепогодности, круглосуточной работы и зоны охвата. В феврале 1978 года был запущен первый экспериментальный спутник GPS. К середине 1993 года на орбитах находились уже 24 спутника, что было достаточно для обеспечения непрерывной навигации в любой точке Земли. Об окончательном вводе системы в эксплуатацию объявили только в июле 1995 года.

Система GPS состоит из трех частей: космической, наземной и пользовательского оборудования.

Космическая часть — это 24 спутника, движущихся по шести орбитам. Наклон орбит к земному экватору — 55 градусов, угол между плоскостями орбит — 60 градусов.

Высота орбит 20180 км, период обращения — 12 ч. Мощность спутникового передатчика 50 Вт. Если один из них вышел из строя, то остальные способны, передвигаясь на орбитах, заполнять бреши в системе. Важным элементом спутника являются атомные часы, рубидиевые и цезиевые, по четыре на каждом, которые задают бортовую шкалу времени. Эти шкалы постоянно синхронизируются с наземными высокоточными стандартами времени. Каждый спутник идентифицируется номером (Pseudo Random Number — PRN), который отображается на приемнике GPS.

Наземная часть состоит из 4 станций слежения, расположенных на тропических островах. Они отслеживают видимые спутники и передают данные на Главную станцию управления и контроля на авиабазе в Колорадо-Спрингс для обработки на сложных программных моделях орбит, которые называются эфемеридами. Через наземные станции данные передаются обратно на спутники, а затем спутник передает их пользовательским приемникам GPS.

Пользовательская часть включает в себя приемник сигналов со спутника, дешифратор и программный модуль для вычисления координат объекта, на котором находится приемник. Точность определения координат зависит от многих факторов — точности передающих и принимающих устройств, бортовых и наземных шкал времени, состояния ионосферы и тропосферы, солнечной активности, влажности и давления в атмосфере, но, прежде всего, от геометрии расположения спутников в поле зрения приёмной антенны (рис. 33). Измеряя расстояния (псевдодальности) r_1 и r_2 дальнометрическими или радиометрическими способами для нескольких спутников и уравнивая их методами спутниковой геодезии, можно получить координаты наземных пунктов слежения и поправки к элементам орбит спутников.

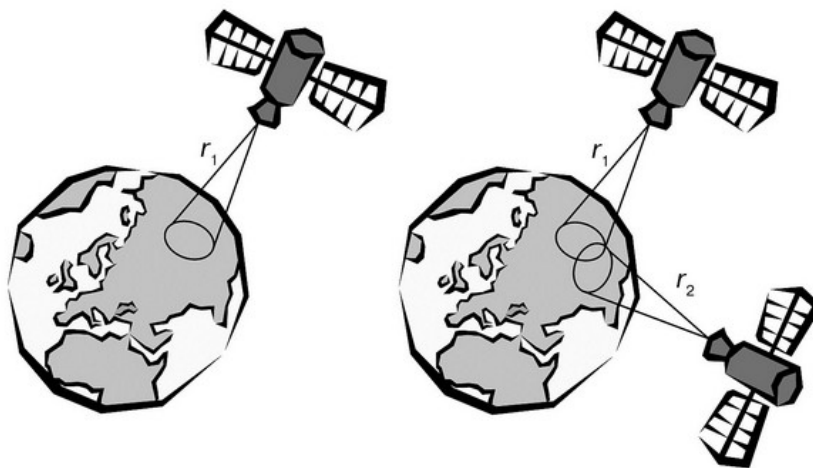


Рис. 33 - Геометрия расположения спутников в поле зрения приемной антенны

Спутниковая геометрия измеряется фактором PDP (Position Dilution of Precision). Идеальному расположению спутников соответствует $PDP=1$, большие значения говорят о плохой спутниковой геометрии. Значение PDP используется как множитель для других ошибок при уравнивании наблюдений. Каждая измеренная приемником псевдодальность имеет свою погрешность, зависящую от атмосферных помех, ошибок в эфемеридах, отраженного сигнала и т.д. Так, если предполагаемые значения этих ошибок в сумме составляют около 50 метров и $PDOP=1.5$, то ожидаемая ошибка определения места будет 75 метров. Если приемник "поймал" четыре спутника, и все они находятся близко к зениту места наблюдения, то такая спутниковая геометрия "плохая" и ошибка результата составит 90-150 метров. С теми же 4-мя спутниками точность намного возрастает, если они расположены равномерно по сторонам горизонта на высоте от 20 до 50 градусов дуги. В этом случае точность достигает 30 метров, что составляет примерно 1 секунду дуги — а это уже неплохая точность.

Современные стационарные GPS обеспечивают при обработке пространственных данных в ГИС точность положений до нескольких долей секунды и точность определения

расстояний — до нескольких миллиметров. Понятно, что такая точность нужна для научных и оборонных прикладных задач. Авиационные и морские GPS, устанавливаемые на самолетах и судах, обеспечивают точность до 1 метра, для непрофессионального использования в настоящее время вполне хватает точности в несколько метров. Такие GPS-устройства монтируются в мобильные телефоны, в системы автомобильной навигации и т.д. Окончательная погрешность работы системы {GPS — GIS — электронная карта} будет зависеть от точности каждого элемента системы. Нелишне будет упомянуть, что координатные системы карт — такие как, например, Map Datum — связаны с разными моделями земного эллипсоида, используемыми при построении карт в различных странах. Разница между ними может достигать 500 м. При работе с GPS и электронной картой пользователь должен учитывать это и делать соответствующие поправки.

В России в настоящее время разворачивается глобальная навигационная спутниковой система (ГЛОНАСС), аналогичная американской GPS и работающая на тех же принципах. Разница состоит в системах кодирования и дешифровки сигналов и в алгоритмах обработки пространственных данных.

Возможности "облачных" технологий

Классический подход к автоматизации бизнес-процессов, сложивший в период 2000-2010 годов, означает, что организация должна обладать пулом серверного оборудования для предоставления сервисов для информационного обеспечения и надежной защиты её основных процессов. Очевидно, что для такой инфраструктуры необходимы дорогостоящие серверы и сетевое оборудование, включающее маршрутизаторы и файерволлы для обеспечения безопасности, а также клиентские станции для пользователей услуг и соответствующее программное обеспечение. Очевидно также, что многие организации, особенно в сфере малого и среднего бизнеса, не могут позволить себе такой подход к организации информационной инфраструктуры.

Тенденция последних пяти лет, ознаменовавшихся повсеместным распространением облачных сервисов и облачных способов хранения и обработки данных, открывает новые возможности для автоматизации и сопровождения бизнес-процессов.

Облачные вычисления (Cloud Computing) — это модель обеспечения сетевого доступа по требованию к пулу конфигурируемых вычислительных и информационных ресурсов, например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам.

Такой подход предоставляет массу удобств пользователям, сокращает время ожидания и доступа к ресурсу, делает пользователя независимым в выборе ресурсов. Однако появляется и ряд новых проблем. Не все требуемые сервисы удастся в ближайшие годы перенести в облака. Есть ряд ограничений, которые пока не удаётся обойти. Требование к ширине канала передачи данных, к защите и шифрованию данных, отсутствие возможности работы в виртуальной среде и среде гипервизора — список можно продолжать.

Именно поэтому в настоящее время активно развивается новый подход к организации данных и работе с ними, на основе которого проектируются гибридные системы для информационного обеспечения процессов организации. В частности, предлагается постепенно, в ходе модернизации, перестраивать существующую информационную инфраструктуру, в инфраструктуру, построенную по принципу частного облака.

Это позволяет получить результат в виде быстрой миграции между публичным и частным облаком. Например, сегодня очень востребованы технологии совместной, распределённой работы. Одним из инструментов, позволяющим организовать такую работу, является корпоративный или образовательный портал. Портал MS SharePoint позволяет организовать распределённую работу. Если инфраструктура будет построена по принципу частного облака, то для этого потребуется всего лишь копирование виртуальных машин в публичное облако. В случае классического подхода к формированию информационной инфраструктуры, проект миграции включал бы в себя развёртывание новой инфраструктуры и перенос старых данных в новую среду, что является достаточно трудоёмким проектом.

Такое решение может быть эффективно интегрировано с существующей сетью организации. Оно может быть реализовано в среде гипервизора, что позволяет эффективно

управлять кластером виртуальных машин, при потребности переносить их в облако, например на платформу Windows Azure.

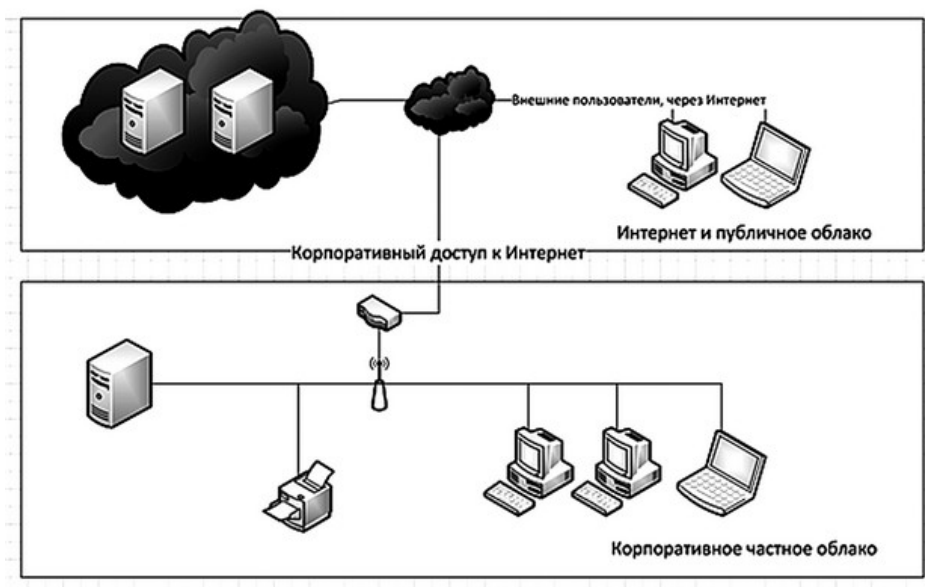


Рис. 34 - Гибридный подход к проектированию ИТ-инфраструктуры

Таким образом, уже сегодня возможно построение гибридного решения — портала на корпоративном сервере и рабочих приложений и массивов данных в частном облаке, с возможностью масштабирования в публичное облако, используя предложенную нами методику.

Гибридный подход к формированию информационной инфраструктуры — подход, при котором часть ресурсов, для которых это целесообразно, выносится в публичное облако, а часть наиболее критических, бизнес-значимых сервисов остаются в пределах информационной инфраструктуры компании (рис. 34).

Такая информационная инфраструктура должна строиться по принципам частного облака, используя технологии виртуализации, для обеспечения возможности миграции сервисов, при необходимости, в оба направления. При использовании такого подхода, сервисы следует проектировать на основе одинаковых принципов, для организации единых подходов к обеспечению информационной безопасности.

Для обеспечения безопасной работы при формировании гибридной инфраструктуры следует придерживаться следующих основных правил:

- контроль строгого соблюдения политик информационной безопасности в распределенных частях организации;
- допуск к настройке сервисов в облаке или гибридном решении только профессионалов;
- согласование локальных политик и гарантий безопасности на уровне пользователей, сетевых провайдеров и владельцев сервисов;
- дополнительное сохранение данных локально, там, где это возможно;
- учёт значимости конкретного информационного ресурса предприятия для бизнеса в целом;
- учёт новых угроз при переносе любого контента во внешние сервисы.

Подход частного облака для организации инфраструктуры внутри компании, позволит обеспечить высокую доступность и отказоустойчивость таких сервисов, используя технологии виртуализации. С одной стороны, решение остаётся безопасным, с другой стороны, становится эффективным и масштабируемым. Проектируемая инфраструктура становится распределённой, что при грамотной её организации, снижает риски для предприятий в случае возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав.кафедрой АСУ

_____ С.К.Крутолевич

« ____ » _____ 2015г.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Интегрированные информационные системы предприятий»

1. Понятие информационной системы
2. Внешнее и внутреннее информационное окружение предприятия
3. Информационный контур, информационное поле
4. Роль структуры управления в формировании ИС
5. Категории ИС
6. Системы диалоговой обработки транзакций
7. Рабочие системы знания и автоматизации делопроизводства
8. Управляющие информационные системы
9. Системы поддержки принятия решений
10. OLAP-технологии
11. Технологии Data Mining
12. Статистические пакеты
13. Нейронные сети и экспертные системы
14. Информационные системы поддержки деятельности руководителя
15. Методология планирования материальных потребностей предприятия MRP
16. Стандарт MRP II
17. ERP и управление возможностями бизнеса
18. Состав ERP-системы
19. Основные различия систем MRP и ERP
20. Особенности выбора и внедрения ERP-системы
21. Основные принципы выбора ERP-системы
22. Основные технические требования к ERP-системе
23. Особенности внедрения ERP-системы
24. Основные проблемы внедрения и использования ERP-систем
25. CRM-системы
26. Функциональное наполнение концепции CRM
27. Главные составляющие CRM-системы
28. ИТ на базе концепции искусственного интеллекта
29. Мультимедийные ИТ-системы
30. Технологии мобильных устройств
31. Технологии и средства проведения видеоконференций
32. Системы коллективной работы
33. Геоинформационные системы
34. Функциональные возможности ГИС
35. Связанные технологии: GIS, GPS и ГЛОНАСС
36. Возможности "облачных" технологий

Экзаменатор

Ю.В. Вайнилович