

Лекции по дисциплине “Информационные технологии”

Лекция 1. Понятие информационной технологии

1.1. Информатика и информационные технологии

Результаты научных исследований показывают, что информация и научные знания в последние годы играют все большую роль в жизни общества. Об информации сегодня говорят как о *стратегическом ресурсе общества*, определяющем уровень развития государства, его экономический потенциал и положение в мировом сообществе. Так, по некоторым данным, объем затрат на развитие информационной сферы в США сегодня превышает затраты на развитие топливно-энергетического комплекса этой страны.

Во многих развитых странах мира сегодня активно идет процесс перехода от индустриального к информационному обществу. В этих условиях средства создания и использования информационных ресурсов в любой развитой стране должны быть на уровне современных требований. Такими средствами являются:

- научная методология, используемая в информационной сфере общества;
- программно-аппаратные средства информатизации;
- современные информационные технологии.

Указанные средства в последние годы все более широко используются практически во всех сферах социальной практики. Что же касается информационных технологий, то, повышая эффективность использования информационных ресурсов, они выступают не только как важнейший инструмент деятельности в информационной сфере общества, но также и как мощный *катализатор развития научно-технического прогресса*. Именно поэтому проблема развития и совершенствования информационных технологий сегодня занимает одно из приоритетных мест в стратегии научно-технического и социально-экономического развития передовых стран мира, является важным аспектом их национальной политики.

В то же время, если говорить о фундаментальных научных аспектах проблемы развития информационных технологий, то, как это ни покажется удивительным, положение здесь оставляет желать много лучшего. Ведь до сих пор информационные технологии, как научное направление исследований, так и не сформировалась. Нет объективных *критериев эффективности* различных видов информационных технологий и *методов их количественной сопоставительной оценки*. Не разработаны на необходимом уровне *методы анализа и синтеза* высокоэффективных информационных технологий. Нет даже общепринятой *классификации информационных технологий*, хотя определенные попытки во всех этих направлениях уже предпринимаются.

Так, например, в работе в качестве универсального количественного критерия эффективности информационных технологий предложена экономия социального времени, которая достигается в результате их социального использования. Ведь давно известно, что любая экономия, в конце концов, может быть сведена к экономии времени. Однако этот подход применительно к информационным технологиям еще не получил своего необходимого развития, хотя и представляется весьма перспективным.

Поэтому сегодня следует констатировать, что имеется существенное отставание теоретических разработок в области информационных технологий от потребностей социальной практики, которые быстро возрастают. Ведь мир стоит на пороге новой цивилизации, которую не без оснований называют **постиндустриальным информационным обществом**. Информация и научные знания получают в этом обществе приоритетное развитие, что позволит существенным образом сократить затраты других видов ресурсов и решить на этой основе многие современные глобальные проблемы развития цивилизации.

Наиболее важной отличительной чертой этой цивилизации станет повсеместное и высокоэффективное использование информации и ее наиболее высокоорганизованной формы – научных знаний. Информация и научные знания будут не только стратегическими ресурсами и

факторами развития общества, но также и наиболее распространенными в этом обществе предметами и результатами труда.

С использованием информации ученые связывают свои надежды на решение глобальных энергетических и экологических проблем развития общества, а также проблем дальнейшего развития науки, образования и культуры, достижения нового уровня интеллектуального и духовного развития человека и общества, его переход на путь безопасного и устойчивого развития.

Фундаментальной основой нового технологического уклада общества, вероятнее всего, станут высокоэффективные **информационные технологии**, для реализации которых будут использоваться разнообразные средства информатики, построенные на новых физических принципах. В ближайшие годы следует ожидать появления целого ряда принципиально новых научных и практических результатов. Таким образом, существующие в настоящее время прогнозы о формировании и становлении постиндустриальной информационной цивилизации являются вполне реалистичными и подтверждаются реальным ходом исторического процесса.

Следующий мощный импульс в развитии информатизации общества связывают с появлением в начале 80-х годов микропроцессорной элементной базы средств информатики. Его результатом стало появление и стремительное распространение персональных ЭВМ, а также малогабаритных микропроцессоров, встраиваемых в различные технологические и бытовые устройства, приборы и оборудование. Все это вызвало настоящий бум в области производственных технологий, существенно изменило всю окружающую человека информационную техносферу.

К хорошему быстро привыкаешь. Сегодня деловой человек уже не представляет свою жизнь без мобильного телефона и персонального компьютера, а любое современное учреждение немислимо без собственной автоматизированной информационной системы, электронной копировальной техники и выхода в международную информационно-телекоммуникационную сеть. Никого не удивит и персональная ЭВМ типа Pentium-4 на столе у обыкновенного студента и даже школьника. А ведь эта информационно-вычислительная система имеет сегодня такие функциональные возможности, которыми всего 10—15 лет назад могли обладать только системы, относившиеся в этот период к разряду суперЭВМ.

Благодаря происходящему в последние годы стремительному развитию средств информатики информационная сфера общества стремительно изменяется, оказывая тем самым сильное влияние на все другие стороны жизни и деятельности людей. Условия жизни и деятельности людей в развитых странах уже в середине XXI века будут так же сильно отличаться от современных, как условия жизни нашего времени отличаются от условий жизни в России во времена правления царя Петра Первого.

В новом высокоавтоматизированном информационном обществе у людей появятся не только совершенно новые возможности, но и новые проблемы - это проблема информационного неравенства людей в новой информационной среде и обеспечение информационной безопасности человека и общества, а также всей биосферы нашей планеты.

Вполне возможно, что в той новой высокоавтоматизированной информационной среде, которая уже формируется в развитых странах мирового сообщества, возникнут и другие принципиально новые глобальные проблемы, о содержании которых сегодня можно только догадываться. На одну из таких проблем указал в своей обзорной лекции по физике известный английский ученый С. Хокинг. Сегодня он возглавляет в Кембридже ту самую кафедру, которой в свое время заведовал Исаак Ньютон. В этой лекции, которая была прочитана в 1998 г. в Вашингтоне для президента США Билла Клинтона и его ближайшего окружения, С. Хокинг отметил еще одну новую опасность, которую может породить никем сегодня не контролируемый процесс развития интеллектуальных возможностей кибернетических устройств и автоматизированных роботов. Он считает, что если этот процесс и далее будет продолжаться такими же темпами, как это имеет место сегодня (а никаких реальных ограничений в развитии этого процесса пока не просматривается), то уже в XXI веке вполне вероятной может оказаться ситуация, когда человечеству придется бороться за свое место под солнцем уже не только с грозными силами Природы, но и с новой высокоорганизованной искусственной цивилизацией. Основу этой цивилизации, по мнению ученого, будут составлять биороботы и системы искусственного разума на базе сверхмощных компьютерных сетей.

Предположения подобного рода сегодня кажутся фантастическими. Можно считать их просто шуткой, игрой ума гениального человека, который, будучи сам долгие годы прикованным к инвалидной коляске и вынужденный общаться с окружающими его людьми лишь посредством компьютера, не потерял еще не только оптимизма, но и вполне завидного чувства юмора. Однако в каждой шутке есть доля правды. Эта народная мудрость неоднократно подтверждалась практикой. Особенно в тех случаях, когда прогнозы делаются гениальными людьми, обладающими особой интуицией, своего рода "внутренним зрением". История убедительно свидетельствует о том, что когда дело касается научно-технического прогресса, объективная реальность его развития часто превосходит самые смелые и, казалось бы, фантастические прогнозы.

1.2. Понятие информационной технологии как научной дисциплины

В настоящее время происходит стремительное развитие глобального процесса информатизации общества. При этом кардинальным образом изменяется вся информационная среда общества. Новые автоматизированные информационные технологии проникают практически во все сферы социальной практики и становятся неотъемлемой частью новой, информационной культуры человечества.

Именно поэтому сегодня представляется исключительно актуальной и важной проблема формирования информационной технологии, как самостоятельной научной дисциплины о методах создания высокоэффективных информационных технологий (в обычном, узком понимании этого термина), т.е. своего рода теории и методологии проектирования информационных технологий.

Таким образом, помимо уже широко используемого в науке и практике понятия информационной технологии, как способа рациональной организации некоторого часто повторяющегося информационного процесса, необходимо развивать и новое, более широкое представление о значении этого термина. И в этом случае он будет обозначать самостоятельный раздел науки, точно так же, как это имеет место в отношении самого понятия "технология".

Объектом исследований информационной технологии, как научной дисциплины, должны являться информационные технологии (в узком понимании этого термина), т.е. способы рациональной организации информационных процессов.

Предметом же исследований для информационной технологии, как науки, должны стать теоретические основы и методы создания информационных технологий, а также их проектирование и эффективная реализация.

Для развития информационной технологии в таком понимании нам в ближайшие годы предстоит пройти весь цикл формирования этого нового научного направления; классифицировать различные виды информационных технологий, разработать критерии для их сравнительного анализа и количественной оценки эффективности, создать методы синтеза высокоэффективных технологий, основанные на последних достижениях фундаментальной науки, а также на применении информационных элементов и информационных систем, использующих новые физические принципы функционирования.

Вполне возможно, что для успешного развития этой науки придется также создать ряд новых научных дисциплин, в том числе – *теорию информационного взаимодействия в природе и обществе*. При этом представляется важным уделить особое внимание не только таким традиционным и уже более или менее изученным фазам реализации информационных процессов, как кодирование, обработка и передача информации. Кроме того, предстоит разобраться и с гораздо более сложными фазами этих процессов, которые практически еще не изучаются современной наукой. Это фазы *генерации информации*, а также ее *рецепции* (восприятия) информационными системами, в том числе – такими сложными и мало изученными, как сознание и подсознание человека.

Только после этого можно научиться создавать и практически использовать действительно высокоэффективные информационные системы и технологии, которые и должны будут стать технологической базой развития цивилизации в XXI веке.

1.3. Структура предметной области информационной технологии

Предметную область информационной технологии, как научного направления, на начальном этапе его формирования вероятнее всего будут составлять следующие первоочередные задачи:

1. Разработка методов структуризации и классификации информационных технологий различного вида и назначения по их характерным признакам.
2. Разработка критериев эффективности информационных технологий, методов их оптимизации и сравнительной количественной оценки.
3. Определение перспективных направлений развития информационных технологий на ближайшие годы, а также научных методов, которые должны лежать в их основе.
4. Определение принципов построения перспективных средств для реализации высокоэффективных информационных технологий нового поколения.

1.4. Место информационной технологии в современной системе научного знания

Приведенные выше определения объекта и предмета исследований информационной технологии как научной дисциплины, а также анализ содержания решаемых ею первоочередных задач дают основание сделать вывод о том, что информационная технология как наука должна войти в состав *естественных наук*. Причем в значительной части своих исследований, она будет характеризоваться как *техническая наука*, являющаяся одним из разделов фундаментальной информатики.

Теоретической базой для информационной технологии как науки должны стать достижения в области *теоретической информатики* и, прежде всего, в области *общей теории информации* (ОТИ) – той новой фундаментальной научной дисциплины, которая уже активно формируется в последние годы.

Принципиально важными для развития информационной технологии должны также стать и результаты исследований в области ряда других наук, таких, как *когнитология*, *семиотика*, *семантика*, *информационная психология*. Ведь для создания принципиально новых по своему качеству информационных технологий будущего нам необходимо будет хорошо знать те процессы и факторы, которые содействуют не только эффективному *восприятию* информации человеческим сознанием и подсознанием, но также и факторы, которые содействуют ее наилучшему *запоминанию* и адекватному *пониманию*.

Другими словами, перспективные информационные технологии должны быть не только ориентированы на человека, но также и давать возможность *развития* у него тех или иных качеств, содействующих восприятию, запоминанию, анализу и пониманию смысла информации. В современной научной литературе такие технологии все чаще называют *креативными технологиями*.

Таким образом, можно полагать, что для развития креативных технологий в ближайшие десятилетия откроются новые перспективы. Особенно широко эти технологии будут применяться в системе образования и специальной профессиональной подготовки кадров.

1.5. Определение информационной технологии и информационной системы

Технология при переводе с греческого означает искусство, мастерство, умение, а это процессы. Под *процессом* следует понимать определенную совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели. Процесс должен определяться выбранной человеком стратегией и реализовываться с помощью совокупности различных средств и методов.

Информационная технология (ИТ) - процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта). В толковом словаре по информатике дается следующее определение: «ИТ – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надежности и оперативности».

Совокупность методов и производственных процессов ИС определяет принципы, приемы, методы и мероприятия, регламентирующие проектирование и использование программно-технических средств для обработки данных в предметной области. *Информационные ресурсы* – совокупность

данных, представляющих ценность для организации (предприятия) и выступающих в качестве материальных ресурсов. К ним относятся файлы данных, документы, тексты, графики, знания, аудио- и видеoinформация. Процесс обработки данных в ИС невозможен без использования технических средств и программного обеспечения.

Цель применения ИТ - производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия, а также снижение трудоемкости использования информационных ресурсов.

Информационная система (ИС) - взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Информационная технология является процессом, а информационная система - средой. Таким образом, информационная технология является более емким понятием, чем информационная система, т.е. может существовать и вне сферы информационной системы.

1.6. Этапы развития информационных технологий

Существует несколько точек зрения на развитие информационных технологий с использованием компьютеров, которые определяются различными признаками деления.

Признак деления - вид задач и процессов обработки информации.

1 этап. (60-70 гг.) - обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования. Основным направлением развития информационной технологии являлась автоматизация рутинных действий человека.

2 этап (с 80-х гг.) - создание информационных технологий, направленных на решение стратегических задач (перспективных, долгосрочных).

Признак деления - проблемы, стоящие на пути информатизации общества.

1 этап (до конца 60-х гг.) характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.

2 этап (до конца 70-х гг.) связывается с распространением ЭВМ серии IBM/360/ Проблема этого этапа - отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств.

3 этап (с начала 80-х гг.) - компьютер становится инструментом непрофессионального пользователя, а информационные системы - средством поддержки принятия его решений. Проблемы - максимальное удовлетворение потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде.

4 этап (с начала 90-х гг.) - создание современной технологии межорганизационных связей и информационных систем. Проблемы этого этапа весьма многочисленны. Наиболее существенными из них являются:

- выработка соглашений и установления стандартов, протоколов для компьютерной связи;
- организация доступа к стратегической информации;
- организация защиты и безопасности информации.

Признак деления - преимущество, которое приносит компьютерная технология

1 этап (с начала 60-х гг.) характеризуется довольно эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров. Основным критерием оценки эффективности создаваемых информационных систем была разница между затраченными на разработку и сэкономленными в результате внедрения средствами. Основной проблемой на этом этапе была психологическая - плохое взаимодействие пользователей, для которых создавались информационные системы, и разработчиков из-за различия их взглядов и понимания решаемых проблем. Как следствие этой проблемы, создавались системы, которые пользователи плохо воспринимали и, несмотря на их достаточно большие возможности, не использовали в полной мере.

2 этап (с середины 70-х гг.) связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию информационных систем - ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. Пользователь заинтересован в проводимой разработке, налаживается контакт с разработчиком, возникает взаимопонимание обеих групп специалистов. На этом этапе используется как централизованная обработка данных, характерная для

первого этапа, так и децентрализованная, базирующаяся на решении локальных задач и работе с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.

3 этап (с начала 90-х гг.) связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные системы имеют своей целью не просто увеличение эффективности обработки данных и помощь управленцу. Соответствующие информационные технологии должны помочь достичь намеченных целей.

Признак деление - виды инструментария технологии

1 этап (до второй половины XIX в) - "ручная" информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникация осуществлялась ручным способом путем отправки по почте писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме.

2 этап (с конца XIX в) - "механическая" технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме более удобными средствами.

3 этап (40 - 60 гг. XX в) - "электрическая" технология, инструментарий которой составляли: большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны.

Изменяется цель технологии. Акцент в информационной технологии начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания.

4 этап (с начала 70-х гг.) - "электронная" технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. Был приобретен опыт формирования содержательной стороны управленческой информации и подготовлена профессиональная, психологическая и социальная база для перехода на новый этап развития технологии.

5 этап (с середины 80-х гг.) - "компьютерная" ("новая") технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе происходит процесс персонализации АСУ, который проявляется в создании систем поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначений. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети.

1.7. Новая информационная технология

Новая информационная технология - информационная технология с "дружественным" интерфейсом работы пользователя, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства. Основу новой ИТ составляют: распределенная компьютерная техника, дружественное программное обеспечение, развитие коммуникаций. Пользователю-непрограммисту предоставлена возможность прямого общения с ЭВМ посредством работы в диалоговом режиме. При этом мощные программно-аппаратные средства (базы данных, экспертных систем, поддержки принятия решения и др.) создают комфорт в работе.

Понятие "новая ИТ" можно рассматривать с практической и теоретической точек зрения. С практической точки зрения – это совокупность автоматизированных процессов циркуляции и переработки информации, описаний этих процессов, привязанных к конкретной предметной области. С теоретической точки зрения новая ИТ представляет собой научно-техническую дисциплину, в

рамках которой исследуются проблемы разработки и применения автоматизированных процессов циркуляции и переработки информации.

В основу концепции новой ИТ, базирующейся на широком применении персональной компьютерной техники, положены три основных принципа: интегрированность, гибкость, интерактивность.

Для новой ИТ характерны:

- работа пользователя в режиме манипулирования данными (пользователь видит и действует, а не знает и помнит);
- сквозная информационная поддержка на всех этапах прохождения информации на основе интегрированной базы данных;
- безбумажный процесс обработки документа, при котором на бумаге фиксируется только окончательный вариант документа, а промежуточные версии и необходимые данные доводятся до пользователя через экран дисплея ПЭВМ;
- интерактивный (диалоговый) режим решения задачи с широкими возможностями для пользователя;
- возможность коллективного исполнения документов на основе группы ПЭВМ, объединенных средствами коммуникации;
- возможность адаптивной перестройки форм и способа представления информации в процесс решения задачи.

Существуют два способа внедрения новой информационной технологии (НИТ) в локальные информационные структуры, основанные на адаптации НИТ к организационной структуре, на рационализации организационной структуры.

При первом способе внедрения НИТ приспосабливается к организационной структуре, происходит лишь локальная модернизация сложившихся методов работы. Происходит распределение функций между техническими работниками (операторами) и специалистами (администраторами), слияние функции сбора и обработки информации с функцией принятия решений.

Второй способ внедрения НИТ предусматривает рационализацию организационной структуры: организационная структура модернизируется таким образом, чтобы ИТ дала наибольший эффект. Основной стратегией является максимальное развитие коммуникаций и разработка новых организационных взаимосвязей, ранее экономически нецелесообразных. Продуктивность организационной структуры возрастает, так как рационально распределяются архивы данных, снижается объем циркулирующей по системным каналам информации и достигается сбалансированность эффективности каждого управленческого уровня решаемых задач.

Рис. 1. Составные части и области применения НИТ



Таким образом, первый способ внедрения НИТ ориентирован на существующую структуру учреждения (степень риска от внедрения НИТ сводится к минимуму, так как организационная структура не меняется); второй – на будущую структуру.

Как область научно-технического прогресса, охватывающая в основном многочисленные применения компьютерной и телекоммуникационной технологии практически во всех сферах организационного управления, НИТ быстро развивается. Ее революционное значение заключается в кардинальной перестройке и ускорении процесса создания новой техники и реализации новых технологий. Ярким примером этому является использование системы автоматизации проектирования (САПР) и автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), применение которых позволяет ускорить процесс трансформации новых научных знаний в конкретную технологию.

Составные части НИТ и наиболее основные области ее действия представлены на рис. 1.

НИТ объединяет новые технологии коммуникаций на основе локальных и распределенных сетей ЭВМ, обработки управленческой информации на основе ПЭВМ и специализированных АРМ, а также выработки управленческих решений на основе средств искусственного интеллекта.

Наиболее ярко эффективность применения НИТ проявляется в двух важнейших областях управления:

1. автоматизация проектирования оперативного планирования и управления промышленным производством: системы САПР, АСУ, АСНИ и т.д.;
2. автоматизация организационного управления (учрежденческой деятельности в самых различных ее аспектах): текстовые системы, электронная почта, речевая почта, система ведения баз данных и т.д.

По оценкам ученых и специалистов, НИТ является в настоящее время одним из основных средств поддержки, создания и обеспечения принципиально новых технологий: электронно-лучевой, плазменной, импульсной, биологической, радиационной, химической и др.

Таким образом, чрезвычайно важной и актуальной становится задача разработки стратегии развития НИТ и ее взаимодействия с производством, управлением, наукой, другими сферами общественной практики.

НИТ, как новая область НТП, характеризует ряд особенностей, существенно отличающих ее от других направлений науки и техники:

- динамичность (технология использования, поколения многих технических и программных средств изменяются дважды в пятилетний период);
- постоянно возрастающий уровень технической сложности составляющих НИТ компонентов, что вызывает необходимость постоянного повышения квалификации как разработчиков, так и пользователей информационных систем;
- глубокое и долговременное влияние на развитие производительных сил и производственных отношений;
- высокая степень потенциальной эффективности при выполнении следующих условий: стандартизации, масштабируемости охвата инфраструктуры народного хозяйства, своевременного организационного обеспечения внедрения новых средств и методов НИТ.

НИТ – это совокупность очень многих форм, методов, навыков применения всего многообразия вычислительной техники и средств связи в области сбора, обработки, хранения и передачи информации. В НИТ используются достижения системотехники, теории вычислительных систем, технологий программирования, эргономики, дизайна и других прикладных наук информационно-технического профиля.

1.8. Свойства информационных технологий

Применение ИТ позволило представить в формализованном виде, пригодном для практического использования, концентрированное выражение научных знаний и практического опыта для реализации и организации социальных процессов. При этом происходит экономия затрат труда, времени, энергии, материальных ресурсов, необходимых для осуществления этих процессов. Поэтому ИТ играют важную стратегическую роль, которая быстро возрастает. Это объясняется рядом их свойств:

- ИТ позволяют активизировать и эффективно использовать информационные ресурсы общества, что экономит другие виды ресурсов – сырье, энергию, полезные ископаемые, материалы, оборудование, людские ресурсы, социальное время.
- ИТ реализуют наиболее важные, интеллектуальные функции социальных процессов.
- ИТ позволяют оптимизировать и во многих случаях автоматизировать информационные процессы в период становления информационного общества.
- ИТ обеспечивают информационное взаимодействие людей, что способствует распространению массовой информации. Они быстро ассимилируются культурой общества, снимают многие социальные, бытовые и производственные проблемы, расширяют внутренние и международные экономические и культурные связи, влияют на миграцию населения по планете.
- ИТ занимают центральное место в процессе интеллектуализации общества, в развитии системы образования, культуры, новых (экранных) форм искусства, в популяризации шедевров мировой культуры, истории развития человечества.
- ИТ играют ключевую роль в процессах получения, накопления, распространения новых знаний. Первое направление – **информационное моделирование** – позволяет проводить «вычислительный эксперимент» даже в тех условиях, которые невозможны в натуральном эксперименте из-за опасности, сложности, дороговизны. Второе направление, основанное на методах **искусственного интеллекта**, позволяет находить решения плохо формализуемых задач, задач с неполной информацией, с нечеткими исходными данными. Речь идет о создании метапроцедур, которые используются человеческим мозгом. Третье направление – основано на методах **когнитивной графики** – совокупности приемов и методов образного представления условий задачи, которые позволяют сразу увидеть решение либо получить подсказку для его нахождения. Оно открывает возможности познания человеком самого себя, принципов функционирования своего сознания.
- ИТ позволяет реализовать методы информационного моделирования глобальных процессов, что обеспечивает возможность прогнозирования многих природных ситуаций, повышенной социальной и политической напряженности, экологических катастроф, крупных технологических аварий.

Информатизация общества обеспечивает интернационализацию производства. Показателем научно-технической мощи страны является внешнеторговый баланс профессиональных знаний. Реализуется он рынком лицензий производственных процессов, «ноу-хау» и консультациями по применению наукоемких изделий. Например, США примерно 80 % нововведений передают дочерним предприятиям в других странах. Когда те осваивают предложенную технологию, в США бывает готова новая технология, т.е. они реализуют опережающий цикл. Эволюция мирового рынка дает преимущества стране, передающей наукоемкие изделия, включающие новые технологии и современные профессиональные знания. Идет торговля невидимым продуктом: знаниями, культурой. Происходит навязывание стереотипа поведения. Именно поэтому в информационном обществе стратегическими ресурсами становятся информация, знание, творчество. А так как таланты не создаются, нужно формировать культуру, т.е. условия, в которых развиваются и процветают таланты. Компьютерные технологии оказывают здесь огромное влияние посредством дистанционного обучения, компьютерных игр, компьютерных видеофильмов и других информационных технологий. Социальное влияние информационной революции будет заключаться в синтезе западной и восточной мысли.

Лекция 2. Критерии эффективности информационных технологий

2.1. Частные критерии эффективности

Для оптимизации и количественной оценки эффективности возможных вариантов проектируемых или же уже существующих информационных технологий необходимо правильно выбирать критерии их эффективности.

Функциональные критерии, значения которых характеризуют степень достижения при данной технологии тех желаемых характеристик информационного процесса, которые необходимы пользователю. Такими характеристиками могут быть, например:

- объемно-временные характеристики реализуемого информационного процесса (скорость передачи данных, объем памяти для хранения информации и т. п.);
- надежность характеристики реализации информационного процесса (вероятность правильной передачи или преобразования информации, уровень ее помехозащищенности и др.);
- параметры, характеризующие степень достижения основного конечного результата информационного процесса, реализуемого при помощи данной технологии (правильность распознавания речи или изображения, качество формируемой графической информации и др.).

Ресурсные критерии, значения которых характеризуют количество и качество различного вида ресурсов, необходимых для реализации данной информационной технологии. Такими ресурсами могут быть:

материальные ресурсы (инструментально-технологическое оборудование, необходимое для успешной реализации данной технологии);

- энергетические ресурсы (затраты энергии на реализацию информационного процесса при данной технологии);
- людские ресурсы (количество и уровень подготовки персонала, необходимого для реализации данной технологии);
- временные ресурсы (количество времени, необходимого для реализации информационного процесса при данной технологии его организации);
- информационные ресурсы (состав данных и знаний, необходимых для успешной реализации информационного процесса).

2.2. Специфика реализации информационных технологий

Основными видами ресурсов в производственной сфере являются материальные и энергетические ресурсы. Именно поэтому наибольшее внимание при технологизации процессов производства промышленной продукции уделяется материалосберегающим и энергосберегающим производственным технологиям. Что же касается информационных технологий, то здесь имеется своя достаточно существенная специфика. Так, например, энергетические ресурсы для информационных технологий, как правило, имеют второстепенное значение, так как информационные процессы по самой своей природе обладают сравнительно низкой энергоемкостью по сравнению с силовыми процессами, которые реализуются в механических и энергетических технологиях промышленного производства.

Информационные технологии являются основным средством формирования и использования информационных ресурсов общества. Однако их принципиальная особенность заключается в том, что для своего функционирования они сами нуждаются в использовании информационных ресурсов. Эти ресурсы в виде баз данных и знаний могут заранее вводиться в память информационной системы, а также поступать в нее извне в процессе реализации информационного процесса.

Характерным примером таких технологий являются экспертные системы. Эти технологии, как правило, используют уже накопленный опыт в организации того или иного информационного процесса. При этом достигается возможным образом снизить уровень требований к профессиональной квалификации пользователей экспертной системы, что может дать значительный экономический и социальный эффект.

Так, например, одна из крупных компьютерных фирм США в свое время испытывала острый дефицит высококвалифицированных специалистов по настройке систем управления накопителями информации на больших магнитных дисках. Выход из положения был найден путем разработки и внедрения на предприятиях этой фирмы специальной экспертной системы, которая обеспечила возможность производить эту операцию при помощи уже имеющихся на фирме специалистов. При этом качество настройки устройств управления получилось достаточно высоким.

Несмотря на то, что создание и внедрение данной экспертной системы обошлось фирме в сумму около 100 тыс. долларов, эти затраты быстро окупились, так как фирма смогла продолжить выпуск своей высококачественной продукции в необходимых объемах.

Этот пример показывает, что информационные технологии позволяют не только формировать знания, но также и экономно их использовать. Другими словами, они также обладают свойствами ресурсосберегающих технологий.

2.3. Общий критерий эффективности информационных технологий

Ресурсные критерии эффективности позволяют принципиально сравнивать между собой различные виды технологий. Кроме того, они дают возможность количественно оценить получаемый в результате применения этих технологий эффект с точки зрения их социальной полезности в плане экономии различных видов ресурсов общества.

Именно поэтому наиболее распространенными критериями для сравнительной оценки производственных технологий являются *энергетические критерии*. Ведь затраты энергии в общественно полезном производстве являются одним из важнейших показателей уровня технологического развития современного общества.

Однако наиболее общим показателем технологии любого вида (производственной, социальной или же информационной) следует признать *экономии социального времени*, которая достигается в результате использования данной технологии. Этот критерий, предложенный академиком В.Г. Афанасьевым и П.Г. Кузнецовым в качестве одной из наиболее общих мер развития общества, представляется нам вполне пригодным для сравнительной количественной оценки эффективности различных видов информационных технологий. Ведь хорошо известно, что любая экономия в конечном итоге может быть сведена к экономии времени. Мало того, по мнению П.Г. Кузнецова, которое разделяет и автор настоящей работы, именно *бюджет социального времени* и является главным ресурсом для жизнеобеспечения и развития современного общества.

Действительно, ведь для практического осуществления любого процесса развития общества (экономического, интеллектуального или духовного) необходимо, чтобы общество имело возможность затратить на эти цели некоторую часть своего общего ресурса социального времени. Другими словами, необходим некоторый "свободный ресурс" социального времени, который должен остаться в бюджете социального времени общества помимо затрат по другим "статьям" этого бюджета, связанным с решением задач простого воспроизводства и жизнеобеспечения общества.

Таким образом, наиболее полезными с социальной точки зрения для общества являются те информационные технологии, которые позволяют сэкономить наибольшее количество социального времени, высвобождая его для других целей, в том числе – для целей развития общества.

Изложенный выше подход коренным образом изменяет традиционную точку зрения на эффективность тех или иных видов информационных технологий, которые сегодня оцениваются, как правило, лишь по функциональным критериям. Так, например, с точки зрения экономии социального времени для общества очень эффективным является использование информационных технологий в сфере массового обслуживания населения (на предприятиях торговли, общественного питания, в сберегательных банках, билетных кассах и т.п.). Ведь именно в этой сфере происходят сегодня наиболее существенные потери социального времени, которое могло бы использоваться для достижения целей развития общества.

Конечно же, использование экономии социального времени в качестве общего критерия эффективности информационных технологий сегодня еще не обеспечено необходимыми методическими разработками. Однако хотелось бы подчеркнуть, что данный подход представляется нам исключительно перспективным. Ведь он не только позволяет создать необходимую научную и технологическую основу для практического воплощения в жизнь широко пропагандируемого сегодня гуманистического лозунга: "Все во благо человека!", но также изменяет и *мировоззрение общества*, его отношение к социальной роли и значимости развития информационных технологий.

2.4. Отличительные признаки высокоэффективных технологий и основные принципы их проектирования

Рассмотрим теперь те наиболее важные отличительные признаки, которые свидетельствуют о высокой потенциальной эффективности различных видов технологий и позволяют таким образом определить перспективные направления их развития. При этом мы будем вначале рассматривать уже традиционные механические и энергетические технологии для того, чтобы выявить имеющие там место некоторые общие принципы и закономерности и распространить их затем и на информационные технологии.

Концентрация ресурсов в пространстве

Одним из основных принципов создания высокоэффективных технологий является *принцип концентрации ресурсов в пространстве*. Действительно, ведь первые орудия труда, созданные человеком, основаны на использовании именно этого принципа. Изобретенные еще первобытными людьми режущие инструменты, такие как *нож* и *плуг*, позволили человеку сконцентрировать на их лезвиях ресурсы своей мышечной силы и силы домашних животных и получить за счет этого принципиально новые возможности для обработки земли и материалов, т.е. для выполнения социально полезной работы, жизненно необходимой людям для своего существования.

Тот же принцип используется и при создании эффективных энергетических технологий, где также осуществляется *концентрация потоков энергии в пространстве*. При создании основ теории тепловых машин Г. Лейбницем было показано, что именно *плотность потока энергии* оказывается главным фактором, который определяет возможности той или иной тепловой машины по совершению работы.

При этом была выявлена следующая принципиально важная закономерность. Оказалось, что меньшее количество энергии, которое используется при более высокой плотности, способно производить гораздо больший объем работы по сравнению с теми случаями, когда используются большие объемы энергии малой плотности.

Эта закономерность была использована впоследствии при создании *лазерных технологий*, когда поток когерентного излучения специально концентрируется в очень малых объемах пространства. Лазерные технологии уже доказали свою высокую эффективность в самых различных областях практического использования- Сегодня они представляют собой одно из наиболее перспективных направлений дальнейшего технологического развития общества. С теоретических позиций эти ожидания вполне оправданы, так как лазерные технологии позволяют получать потоки энергии исключительно высокой плотности, которые не удастся создать никакими другими способами. Именно поэтому свои надежды получить, наконец, управляемую термоядерную реакцию современные физики связывают с применением лазерных технологий.

Концентрация ресурсов во времени

Еще одним принципом создания высокоэффективных технологий является *принцип концентрации ресурсов во времени*. Характерными примерами использования таких технологий являются кузнечное производство, а также все другие виды механических технологий, в которых используется энергия удара.

Изобретение *молота* было, по-видимому, одним из величайших технологических достижений человечества, которое позволило ему решить целый ряд сложнейших проблем в строительстве и промышленном производстве. Используется удар и в энергетических технологиях, где уже сегодня активно развиваются так называемые *импульсные технологии*. Они позволяют создавать высокую концентрацию энергии в течение очень малых промежутков времени, но достаточных для того, чтобы получить конечный полезный эффект, который не удастся достигнуть никакими другими способами. Поэтому важным количественным признакам высокоэффективных технологий является показатель *мощности* того потока энергии, который при ее использовании удастся создать в технологическом процессе.

На принципиальную важность понятия мощности указывал в своих работах по теории тепловых машин еще Г. Лейбниц.

Комбинированные технологии

Технологии этого вида используют *принципы концентрации ресурсов в пространстве и времени одновременно*. Характерными примерами таких технологий являются все те их виды, в которых применяются удары заостренными поверхностями или же остронаправленные импульсы лучистой энергии. К таким технологиям относятся *фрезерование* и *распиливание* материалов, рубящие операции, а также операции иглой в швейной промышленности и некоторые другие.

Технологии данного вида очень эффективны. Ведь не зря они издавна применяются в различных видах оружия. Меч и кинжал, боевой топор и копье, лук и арбалет – все эти виды оружия в течение тысячелетий использовались людьми благодаря их высокой поражающей способности. Да и в настоящее время во многих видах оружия используется *принцип одновременной концентрации энергии в пространстве и времени*. Так, например, кумулятивный снаряд современной переносной ракетной противотанковой установки обладает способностью пробивать броню толщиной порядка 800 мм. Достигается это за счет того, что в самой ракете, помимо взрывчатого вещества, находится еще и *иглообразный сердечник* из закаленной стали, который буквально прокалывает броню танка, раскаленную кумулятивным снарядом.

Векторная ориентация ресурсов

Хотелось бы обратить внимание читателя еще на одну принципиальную особенность высокоэффективных технологий. Она заключается в том, что эти технологии позволяют не только создать достаточно высокую концентрацию механического усилия или же потока энергии в пространстве и времени, но также и направить их во вполне определенном *направлении*. Причем *концентрация этой направленности* также оказывается исключительно важной.

Таким образом, для того чтобы создать достаточно эффективную технологию, необходимо позаботиться о том, чтобы у нас имелись средства для концентрации используемых в данной технологии ресурсов в пространстве и времени, а также для концентрированного воздействия этих ресурсов во вполне определенном направлении.

Так, например, трудно поверить, что простой швейной иглой можно легко проколоть толстую пятикопеечную монету. Однако именно такой опыт довелось наблюдать автору настоящей статьи на одном из школьных уроков физики. При его проведении необходимы игла, молоток и настоящая, а не пластиковая пробка. Проводится опыт следующим образом. Пробку протыкают иглой так, чтобы она помещалась в ней практически целиком. По торцам пробки должны лишь чуть-чуть выступать острие и ушко иглы. Затем пробку с иглой устанавливают острием вниз строго перпендикулярно плоскости монеты и слегка ударяют по торцу пробки молотком. И все готово, игла легко пробивает монету!

Этот опыт очень эффективен, его легко воспроизвести в домашних условиях как своего рода фокус. Однако он весьма показателен как пример высокоэффективной *комбинированной технологии*. Ведь в нем одновременно используются все три основных принципа концентрации ресурсов (в данном случае – механического усилия): в пространстве (на острие иглы), во времени (удар молотка) и по направлению (эту функцию выполняет пробка). Отсюда и весьма впечатляющий конечный результат,

2.5. Основные научные направления развития информационной технологии

Если же говорить о содержательных направлениях развития информационной технологии, как самостоятельной научной теории, то здесь нам представляются наиболее перспективными следующие основные направления.

1. Создание новых методов сжатия информации с целью повышения уровня ее концентрации в пределах некоторых весьма ограниченных объемов пространства. При этом может оказаться полезным введение таких новых понятий, как "плотность информации" и "плотность информационного потока". По аналогии с другими видами технологий, основанными на использовании энергии, можно ожидать, что повышение плотности информационных потоков позволит получить качественно новые результаты в области целого ряда практических приложений информационных технологий. Необходимо только будет определить значения

тех пороговых уровней плотности информации, которые и позволят получить эти новые качества в тех или иных информационных системах.

2. Продолжая аналогию с энергетическими видами технологий, можно предположить, что высокоэффективными могут оказаться и импульсные информационные технологии, в которых будет обеспечиваться сжатие информационных потоков не только в пространстве, но и во времени. Ведь недаром же людьми давно уже применяются различные виды "мозгового штурма", методы "глубокого погружения" и другие аналогичные способы повышения эффективности информационных процессов как на этапах генерации новой информации, так и на этапах ее восприятия и осмысления.

При этом вполне возможно, что в арсенал научной терминологии информационной технологии как науки придется ввести такое новое понятие, как *"мощность информационного потока"*. Это понятие будет характеризовать *интенсивность протекания информационных процессов во времени* и, может быть, в значительной степени будет определять их эффективность.

Таким образом, при развитии информационной технологии как науки весьма полезным может оказаться использование общих принципов и закономерностей других видов технологий (механических и энергетических), а также аналогий в тех закономерностях, которые связывают их эффективность с общими принципами функционирования природных систем, и в первую очередь, – объектов живой природы.

Проблема семантического сжатия информации

Можно указать на еще одно перспективное направление развития информационных технологий, которое является специфичным лишь для технологий именно этого вида. Речь идет о разработке и практическом использовании *методов "семантического сжатия" информации*. Дело в том, что для повышения эффективности использования информации ее необходимо сжимать не только в пространстве и времени, но также и в семантическом плане. Другими словами, необходимо сделать так, чтобы в результате использования того или иного вида информационной технологии формировался своего рода *"информационный конус"*, вершиной которого являлась бы основная целевая функция оптимизируемого информационного процесса.

Практическими примерами такого рода технологий могут служить процессы формирования *проблемно-ориентированных сегментов* из больших баз данных. В зависимости от цели использования такого сегмента (научное исследование или же образовательный процесс) он мог бы начинаться соответственно проблемно-постановочной или же обзорной статьей по изучаемой проблеме. Затем в порядке расширения анализируемой предметной области могли бы располагаться научные статьи или обзоры, посвященные раскрытию содержания отдельных компонентов этой проблемы. И, наконец, приводилась бы информация о самых последних результатах ее исследования, заявки на изобретения и открытия в данной области, научные прогнозы.

Семантические концентраторы

Естественно, что формирование такого рода проблемно-ориентированных сегментов баз данных и знаний является делом весьма трудоемким и потребует привлечения для этих целей высококвалифицированных специалистов. Однако эффективность использования таких сегментов в научных целях, а также в системе образования может оказаться весьма значительной. Ведь сама "архитектура" формируемого таким образом массива информации содействует сосредоточению внимания пользователя на все более "плотных" участках информации, обеспечивая концентрацию его сознания на тех семантических направлениях, которые должны быстрее привести к решению той или иной задачи.

В то же время "коническая структура" семантических информационных сегментов позволяет исследователю периодически возвращаться к исходным позициям и обозревать те или иные информационные "срезы" данной проблемы целиком на достаточно представительном поле данных и знаний.

Информационные технологии данного вида предлагается называть *"семантически концентрированными"*. Можно предположить, что в будущем в процессе развития методов искусственного интеллекта и их приложений в области создания и использования информационных систем будут созданы также и специальные автоматизированные *"семантические концентраторы"*.

Их можно представить в виде программно-аппаратных комплексов, специально ориентированных на создание семантически концентрированных сегментов по заданным параметрам проблемной области. Исходной информацией для работы таких семантических концентраторов, вероятнее всего, будут служить распределенные базы данных в глобальных информационных сетях нашей планеты, которые активно формируются уже сегодня.

2.6. Человеческий фактор в перспективных информационных технологиях

Представляется принципиально важным, чтобы перспективные информационные технологии, которые будут широко использоваться обществом уже в начале XXI века, были бы изначально *ориентированы на человека*, учитывали бы его способности по восприятию информации и формированию на ее основе новых знаний.

В этом плане весьма перспективными направлениями научных исследований и прикладных разработок являются различные методы представления и использования информации в виде изображений. Это могут быть различные виды графики, картографическая информация, объемные и цветные изображения, а также различные виды анимации.

Представление информации в виде изображений является одним из наиболее эффективных методов ее сжатия в пространстве. Кроме того, зрительный канал восприятия информации человеком является наиболее широкополосным среди всех других имеющихся у него каналов получения информации. Поэтому передача информации по этому каналу может осуществляться с очень высокими скоростями и, следовательно, именно здесь могут быть достигнуты наиболее высокие показатели мощности информационных потоков, необходимые для повышения эффективности информационных технологий. Ведь не зря же говорят: "Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать".

Таким образом, развитие методов компьютерной графики, пиктографических интерфейсов взаимодействия человека с информационной техникой, мультимедиа-технологий, геоинформационных систем, а также систем виртуальной реальности – все это актуальные и весьма перспективные направления фундаментальных и прикладных исследований для информационной технологии как научного направления.

Развитие этих исследований и практическое использование их результатов на базе новых поколений быстро прогрессирующей информационной техники уже в ближайшие годы может дать весьма ощутимые и социально значимые результаты в самых различных сферах человеческой деятельности. Эти результаты, безусловно, изменят весь уклад жизни и деятельности людей в новой высокоавтоматизированной информационной среде, приведут к созданию информационного общества.

2.7. Методологический аппарат науки как информационная технология

Изложенные выше подходы к рассмотрению основных проблем информационной технологии как науки позволяют рассматривать и методологию науки как своеобразную информационную технологию достаточно высокого уровня. Ведь если с позиции информационного подхода проанализировать методологический аппарат современной науки, то мы без труда обнаружим в нем все основные функции информационной технологии.

Действительно, здесь присутствуют и функции сжатия информации, которые выполняет используемый в науке аппарат формализованного представления знаний в той или иной предметной области.

Примером такого аппарата является математика. Ведь одним из самых значимых ее достижений является возможность представления весьма сложных зависимостей в достаточно компактном виде. Именно это позволяет исследователю целиком обзирать те или иные фрагменты изучаемого явления, анализировать его возможные граничные состояния и делать в результате этого свои умозаключения.

Характерным примером здесь может служить математический аппарат синергетики, где разработан и широко применяется метод представления основных характеристик самоорганизующихся систем в фазовом пространстве. Анализируя возможные траектории поведения системы в этом пространстве,

представленные в виде так называемых аттракторов, исследователь сразу же концентрирует свое внимание на важнейших параметрах, от которых и зависят по существу возможности того или иного пути развития этой системы (в синергетике они называются параметрами порядка системы). При этом из его поля зрения исключаются практически все второстепенные факторы процесса функционирования системы, т.е. происходит семантическая концентрация информации, появляются явные признаки и свойства информационной технологии.

Анализ методологического аппарата науки с точки зрения информационной технологии как науки может оказаться весьма полезным не только для науки, но также и в практическом плане. Такой подход принципиально позволяет определять наиболее перспективные направления развития методологического аппарата науки. Плодотворным здесь может оказаться также и сравнительный анализ эффективности этого аппарата в различных секторах научного знания, который мог бы дать дополнительную ориентацию для его развития.

Следовательно, формирование информационной технологии как самостоятельного научного направления может оказаться весьма полезным для развития и самой науки в части дальнейшего совершенствования ее методологического аппарата.

Лекция 3. Классификация информационных технологий

3.1. Основные классы информационных технологий

Классификация информационных технологий, по-видимому, будет одной из первоочередных задач развития информационной технологии как науки. Сегодня же классификация информационных технологий осуществляется, в основном, по тем или иным признакам, связанным с областью их практического использования, т.е. из чисто прагматических соображений.

По назначению и характеру использования представляется целесообразным выделить следующие два основных класса информационных технологий:

- базовые (обеспечивающие) информационные технологии;
- прикладные (функциональные) информационные технологии.

Базовые информационные технологии представляют собой наиболее эффективные способы организации *отдельных фрагментов* тех или иных информационных процессов, связанных с преобразованием, хранением или же передачей определенных видов информации.

Информационные технологии базового типа могут быть классифицированы относительно классов задач, на которые они ориентированы. Базовые технологии базируются на совершенно разных платформах, что обусловлено различием видов компьютеров и программных сред, поэтому при их объединении на основе предметной технологии возникает проблема системной интеграции. Она заключается в необходимости приведения различных ИТ к единому стандартному интерфейсу.

Примерами таких технологий могут быть технологии сжатия информации, ее кодирования и декодирования, распознавания образов и т.п.

Характерным признаком базовых информационных технологий является то, что они не предназначены для непосредственной реализации конкретных информационных процессов, а являются лишь теми базовыми их компонентами, на основе которых и проектируются затем прикладные информационные технологии.

Таким образом, главная цель базовых информационных технологий заключается в достижении максимальной эффективности в реализации некоторого фрагмента информационного процесса на основе использования последних достижений фундаментальной науки. Именно поэтому *базовые информационные технологии и являются главной частью объекта исследований информационной технологии как, науки.*

Основная задача **прикладных информационных технологий** – рациональная организация того или иного вполне конкретного информационного процесса. Осуществляется это путем адаптации к данному конкретному применению одной или нескольких базовых информационных технологий, позволяющих наилучшим образом реализовать отдельные фрагменты этого процесса. Поэтому основными научными проблемами в области исследования прикладных информационных технологий можно считать следующие:

1. Разработка методов анализа, синтеза и оптимизации прикладных информационных технологий.
2. Создание теории проектирования информационных технологий различного вида и практического назначения.
3. Создание методологии сравнительной количественной оценки различных вариантов построения информационных технологий.
4. Разработка требований к аппаратно-программным средствам автоматизации процессов реализации информационных технологий.

Например, работа сотрудника кредитного отдела банка с использованием ЭВМ обязательно предполагает применение совокупности банковских технологий оценки кредитоспособности ссудозаемщика, формирования кредитного договора и срочных обязательств, расчета графика платежей и других технологий, реализованных в какой-либо информационной технологии: СУБД, текстовом процессоре и т.д. Трансформация обеспечивающей информационной технологии в чистом виде в функциональную (модификация некоторого общеупотребительного инструментария в специальный) может быть сделана как специалистом-проектировщиком, так и самим пользователем. Это зависит от того, насколько сложна такая трансформация, т.е. от того, насколько она доступна самому пользователю. Эти возможности все более и более расширяются, поскольку обеспечивающие технологии год от года становятся дружелюбнее.

Другим примером прикладной информационной технологии может служить технология ввода в ЭВМ речевой информации. С технологической точки зрения весь информационный процесс здесь разделяется на несколько последовательных этапов, на каждом из которых используется своя базовая технология. Такими этапами в данном случае являются:

1. Аналого-цифровое преобразование речевого сигнала и ввод полученной цифровой информации в память ЭВМ. Базовой технологией здесь является *аналого-цифровое преобразование*, а реализуется эта технология, как правило, аппаратным способом при помощи специальных электронных устройств, характеристики которых заранее оптимизированы и хорошо известны проектировщикам.
2. Выделение в составе цифровой речевой информации отдельных фонем того языка, на котором произносилась речь, и отождествление их с типовыми "образами" этих фонем, хранящимися в памяти вычислительной системы. Базовой технологией здесь является *технология распознавания образов*.
3. Преобразование речевой информации в текстовую форму и осуществление процедур ее морфологического и синтаксического контроля. Базовыми технологиями здесь являются *процедуры морфологического и синтаксического контроля текста*, сформированного на основе анализа речевой информации, и внесение в него необходимых корректур, связанных с исправлением ошибок.

Приведенный выше пример достаточно наглядно иллюстрирует принцип формирования прикладной технологии путем адаптации ряда заранее отработанных базовых технологий, необходимых для реализации данного информационного процесса. Этот подход не только дает большую экономию времени для разработчиков прикладных информационных технологий, но также и в значительной степени гарантирует их достаточно высокую эффективность в тех случаях, когда используются передовые и хорошо отработанные базовые технологии.

Предметная ИТ – набор программных средств для реализации типовых задач или процессов в определенной области. Например, пакет 1С-Бухгалтерия.

Распределенная функциональная ИТ применяется, когда при решении задачи ее функции выполняются несколькими работниками на нескольких рабочих местах, причем каждый работник выполняет одну или несколько функций на одном рабочем месте (см. также «Распределенная обработка информации»).

3.2. Классификация по пользовательскому интерфейсу

Набор приемов взаимодействия пользователя с приложением называют *пользовательским интерфейсом*. Под *приложением* понимается пакет прикладных программ для определенной области применения и потребления информации.

Пользовательский интерфейс включает три понятия: общение приложения с пользователем, общение пользователя с приложением и язык общения, который определяется разработчиком программного приложения.

Свойствами интерфейса являются конкретность и наглядность. Одной из важных функций интерфейса является формирование у пользователя одинаковой реакции на одинаковые действия приложений, их согласованность. Согласование должно быть выполнено по трем аспектам:

- физическом, который относится к техническим средствам;
- синтаксическом, который относится к последовательности и порядку появления элементов на экране (язык общения) и последовательности запросов (язык действий);
- семантическом, который относится к значениям элементов, составляющих интерфейс.

Согласованность интерфейса экономит время пользователя и разработчика. Для пользователя уменьшается время изучения, а затем использования системы, сокращается число ошибок, появляется чувство комфортности и уверенности. Разработчику согласованный интерфейс позволяет выделить общие блоки, стандартизировать отдельные элементы и правила взаимодействия с ними, сократить время проектирования новой системы.

Пользовательский интерфейс зависит от интерфейса, обеспечиваемого операционной системой.

Классификация ИТ по типу пользовательского интерфейса (рис. 2) позволяет говорить о системном и прикладном интерфейсе. И если последний связано реализацией некоторых функциональных ИТ, то системный интерфейс - это набор приемов взаимодействия с компьютером, который реализуется операционной системой или ее надстройкой. Современные операционные системы поддерживают командный, WIMP- и SILK.- интерфейсы. В настоящее время поставлена проблема создания общественного интерфейса (social interface).

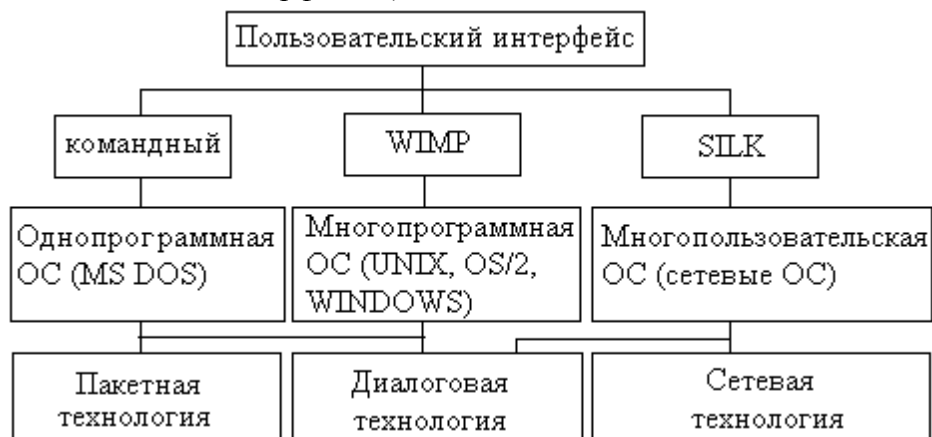


Рис. 2. Классификация ИТ по пользовательскому интерфейсу

Командный интерфейс - самый простой. Он обеспечивает выдачу на экран системного приглашения для ввода команды. Например, в операционной системе MS-DOS приглашение выглядит как C:\>, а в операционной системе UNIX - это обычно знак доллара.

WIMP-интерфейс расшифровывается как Windows (окно) Image (образ) Menu (меню) Pointer (указатель). На экране высвечивается окно, содержащее образы программ и меню действий. Для выбора одного из них используется указатель.

SILK-интерфейс расшифровывается - Spich (речь) Image (образ) Language (язык) Knowledge (знание). При использовании SILK-интерфейса на экране по речевой команде происходит перемещение от одних поисковых образов к другим по смысловым семантическим связям.

Общественный интерфейс будет включать в себя лучшие решения WIMP- и SILK-интерфейсов. Предполагается, что при использовании общественного интерфейса не нужно будет разбираться в меню. Экранные образы однозначно укажут дальнейший путь. Перемещение от одних поисковых образов к другим будет проходить по смысловым семантическим связям.

3.3. Классификация по степени взаимодействия между собой

Информационные технологии различаются по степени их взаимодействия между собой (рис. 3). Они могут быть реализованы различными техническими средствами: дискетное и сетевое

взаимодействие, а также с использованием различных концепций обработки и хранения данных: распределенная информационная база и распределенная обработка данных.

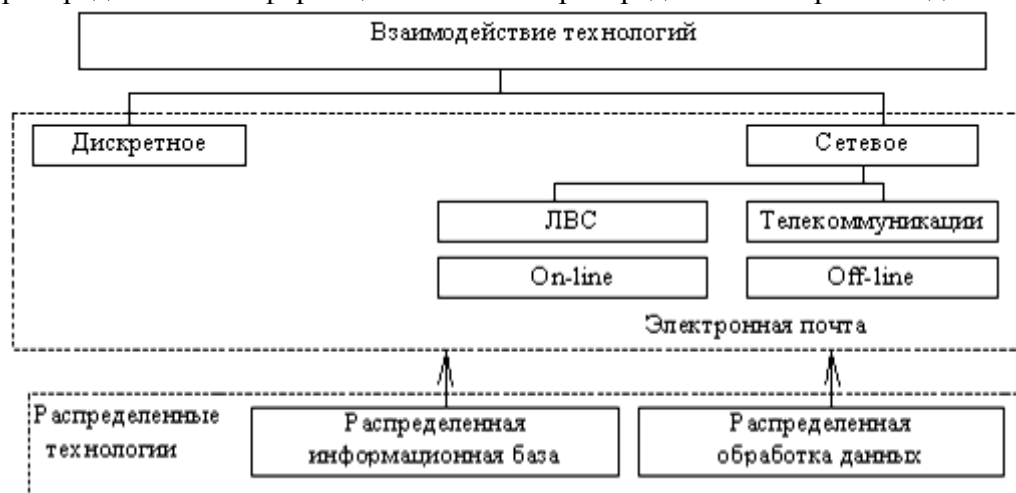


Рис. 3. Классификация по способу взаимодействия ИТ между собой

3.4. Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации

Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации представлена в табл. 1.

Таблица 1

Виды обрабатываемой информации	Виды информационных технологий	Интегрированные пакеты
Данные	СУБД, алгоритмические языки, табличные процессоры	
Текст	Текстовые процессоры и гипертекст	
Графика	Графические процессоры	
Знания	Экспертные системы	
Объекты реального мира	Средства мультимедиа	

Данная классификация в известной мере условна, поскольку большинство этих ИТ позволяет поддерживать и другие виды информации. Так, в текстовых процессорах предусмотрена возможность выполнения примитивных расчетов, табличные процессоры могут обрабатывать не только цифровую, но и текстовую информацию, а также обладают встроенным аппаратом генерации графики. Однако каждая из этих технологий все-таки в большей мере акцентирована на обработке информации определенного вида.

Очевидно, что модификация элементов, составляющих понятие ИТ, дает возможность образования огромного их количества в различных компьютерных средах.

3.5. Понятие платформы

Разнообразие технических средств и операционных систем вынудили разработчиков систем ввести понятие платформы. Платформа определяет тип оборудования и программного обеспечения, на которых можно установить покупаемую информационную технологию. Она имеет сложную структуру.

Главным компонентом платформы является тип ЭВМ, определяемый типом процессора: Macintosh, Atary, Sincler, Intel и т.д.

Следующим компонентом является операционная система, работающая на том или ином процессоре. Например, Windows NT работает на многих типах процессоров: Intel, MIPS, ALPHA, Power PC.

Многие ИТ не зависят от добавочного оборудования и наличия других программных средств. Их называют компьютерными ИТ. Например, к ним относятся текстовые, графические, табличные процессоры.

Часть ИТ зависит от добавочного оборудования. Например, сетевые ИТ зависят от сетевого оборудования: модемов, адаптеров, каналов связи и т.д. и программных средств, их обслуживающих.

Часть ИТ требует дополнительного оборудования и специальных программных средств его обслуживания. Например, в технологии мультимедиа используются приводы CD-ROM, видеокарты, звуковые карты и т.д. А так как технология мультимедиа может быть использована в сетях ЭВМ, она также зависит и от сетевого оборудования.

Новейшие ИТ представляют собой продукт интеграции различных ИТ. Поэтому их платформа зависит от всех структурных частей: типа процессора, работающей на нем ОС, типа дополнительного оборудования, поддерживающих это оборудование программных средств.

3.6. Проблемы и критерии выбора информационных технологий

При выборе ИТ необходимо учитывать следующие основные факторы:

- суммарный объем продаж (на рынке только один из десяти пакетов находит спрос);
- повышение производительности труда пользователя (пользователь выполняет то, что не может выполнить ЭВМ);
- надежность;
- степень информационной безопасности;
- требуемые ресурсы памяти;
- функциональная мощность (предоставляемые возможности);
- простота эксплуатации;
- качество интеллектуального интерфейса;
- возможность подключения в сеть ЭВМ;
- цена.

Следует также учитывать платформу эксплуатируемого программного обеспечения и стыковку с ним. В последнее время к приложениям предъявляются дополнительные требования:

- общий интерфейс для доступа к разным базам;
- обеспечение распределенной обработки данных;
- модульная структура, позволяющая покупать и строить функциональную прикладную ИТ поэтапно;
- возможность обработки разнотипной информации, включая речь, аудио и видеоинформацию;
- электронный обмен информацией для проведения коммерческих операций;
- многоплатформенность.

Лекция 4. Стандарты пользовательского интерфейса ИТ

4.1. Интерфейс прикладного программирования

Прежде всего необходимо однозначно разделить общий термин *API* (application program interface, интерфейс прикладного программирования) на следующие направления:

- API как интерфейс высокого уровня, принадлежащий к библиотекам RTL;
- API прикладных и системных программ, входящих в поставку операционной системы;
- прочие API.

Интерфейс прикладного программирования предназначен для использования прикладными программами системных ресурсов ОС и реализуемых ею функций. API описывает совокупность функций и процедур, принадлежащих ядру или надстройкам ОС.

API представляет собой набор функций, предоставляемых системой программирования разработчику прикладной программы и ориентированных на организацию взаимодействия результирующей прикладной программы с *целевой вычислительной системой*. Целевая вычислительная система представляет собой совокупность программных и аппаратных средств, в окружении которых выполняется результирующая программа. Сама результирующая программа порождается системой программирования на основании кода исходной программы, созданного разработчиком, а также объектных модулей и библиотек, входящих в состав системы программирования.

Существует несколько вариантов реализации API:

- реализация на уровне ОС;

- реализация на уровне системы программирования;
- реализация на уровне внешней библиотеки процедур и функций.
- Возможности API можно оценивать со следующих позиций:
- эффективность выполнения функций API — включает в себя скорость выполнения функций и объем вычислительных ресурсов, потребных для их выполнения;
- широта предоставляемых возможностей;
- зависимость прикладной программы от архитектуры целевой вычислительной системы.

В идеале хотелось бы иметь набор функций API, выполняющихся с наивысшей эффективностью, предоставляющих пользователю все возможности современных ОС и имеющих минимальную зависимость от архитектуры вычислительной системы (еще лучше — лишенных такой зависимости). Добиться наивысшей эффективности выполнения функций API практически трудно по тем же причинам, по которым невозможно добиться наивысшей эффективности выполнения для любой результирующей программы. Поэтому об эффективности API можно говорить только в сравнении его характеристик с другим API.

Что касается двух других показателей, то в принципе нет никаких технических ограничений на их реализацию. Однако существуют организационные проблемы и узкие корпоративные интересы, тормозящие создание такого рода библиотек.

Реализация функций API на уровне ОС

При реализации функций API на уровне ОС за их выполнение ответственность несет ОС. Объектный код, выполняющий функции, либо непосредственно входит в состав ОС (или даже ядра ОС), либо поставляется в составе динамически загружаемых библиотек, разработанных для данной ОС. Система программирования ответственна только за то, чтобы организовать интерфейс для вызова этого кода.

В таком варианте результирующая программа обращается непосредственно к ОС. Поэтому достигается наибольшая эффективность выполнения функций API по сравнению со всеми другими вариантами реализации API.

Недостатком организации API по такой схеме является практически полное отсутствие переносимости не только кода результирующей программы, но и кода исходной программы.

Реализация функций API на уровне системы программирования

Если функции API реализуются на уровне системы программирования, они предоставляются пользователю в виде библиотеки функций соответствующего языка программирования. Обычно речь идет о библиотеке времени исполнения – RTL (run time library). Система программирования предоставляет пользователю библиотеку соответствующего языка программирования и обеспечивает подключение к результирующей программе объектного кода, ответственного за выполнение этих функций.

Очевидно, что эффективность функций API в таком варианте будет несколько ниже, чем при непосредственном обращении к функциям ОС. Так происходит, поскольку для выполнения многих функций API библиотека RTL языка программирования должна все равно выполнять обращения к функциям ОС. Наличие всех необходимых вызовов и обращений к функциям ОС в объектном коде RTL обеспечивает система программирования.

Однако переносимость исходного кода программы в таком варианте будет самой высокой, поскольку синтаксис и семантика всех функций будут строго регламентированы в стандарте соответствующего языка программирования. Они зависят от языка и не зависят от архитектуры целевой вычислительной системы. Поэтому для выполнения прикладной программы на новой архитектуре вычислительной системы достаточно заново построить код результирующей программы с помощью соответствующей системы программирования.

Реализация функций API с помощью внешних библиотек

При реализации функций API с помощью внешних библиотек они предоставляются пользователю в виде библиотеки процедур и функций, созданной сторонним разработчиком. Причем разработчиком такой библиотеки может выступать тот же самый производитель.

Система программирования ответственна только за то, чтобы подключить объектный код библиотеки к результирующей программе. Причем внешняя библиотека может быть и динамически загружаемой (загружаемой во время выполнения программы).

С точки зрения эффективности выполнения этот метод реализации API имеет самые низкие результаты, поскольку внешняя библиотека обращается как к функциям ОС, так и к функциям RTL языка программирования. Только при очень высоком качестве внешней библиотеки ее эффективность становится сравнимой с библиотекой RTL.

Если говорить о переносимости исходного кода, то здесь требование только одно — используемая внешняя библиотека должна быть доступна в любой из архитектур вычислительных систем, на которые ориентирована прикладная программа. Тогда удастся достигнуть переносимости. Это возможно, если используемая библиотека удовлетворяет какому-то принятому стандарту, а система программирования поддерживает этот стандарт.

Очень трудно сравнивать API. При их разработке создатели, как правило, стараются реализовать полный набор основных функций, используя которые можно решать различные задачи, хотя, порой, и различными способами. Один набор будет хорош для одного набора задач, другой — для иного набора задач. Тем более что фактически у нас сейчас существенно ограниченное множество API. Причина в том, что доминируют наиболее распространенные ОС, на распространение которых в большей степени оказали влияние не достоинства или недостатки этих ОС и их API, а правильная маркетинговая политика фирм, их создавших.

4.2. Платформенно-независимый интерфейс POSIX

POSIX (Portable Operating System Interface for Computer Environments) – платформенно-независимый системный интерфейс для компьютерного окружения. Это стандарт IEEE, описывающий системные интерфейсы для открытых операционных систем, в том числе оболочки, утилиты и инструментарии. Помимо этого, согласно POSIX, стандартизированными являются задачи обеспечения безопасности, задачи реального времени, процессы администрирования, сетевые функции и обработка транзакций. Стандарт базируется на UNIX-системах, но допускает реализацию и в других ОС.

Этот стандарт подробно описывает VMS (virtual memory system, систему виртуальной памяти), многозадачность (MPE, multiprocess executing) и технологию переноса операционных систем (CTOS). Таким образом, на самом деле POSIX представляет собой множество стандартов, именуемых POSIX.1 — POSIX.12.

Программы, написанные с соблюдением данных стандартов, будут одинаково выполняться на всех POSIX-совместимых системах. Однако, часть стандартов описана очень строго, тогда как другая часть только поверхностно раскрывает основные требования. На рис. 4 изображена типовая схема реализации строго соответствующего POSIX приложения.

Из рис. 4 видно, что для взаимодействия с операционной системой программа использует только библиотеки POSIX.1 и стандартную библиотеку RTL языка C, в которой возможно использование лишь 110 различных функций, также описанных стандартом POSIX.1.

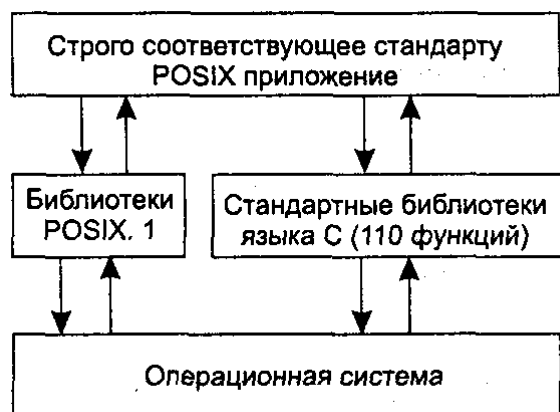


Рис. 4. Приложения, строго соответствующие стандарту POSIX

4.3. Проектирование пользовательского интерфейса

Пользовательский интерфейс включает три понятия: общение приложения с пользователем, общение пользователя с приложением, язык общения. Под *приложением* понимается пакет прикладных программ для определенной области применения и потребления информации.

Язык общения определяется разработчиком программного приложения. *Свойствами интерфейса* являются конкретность и наглядность. Пользовательский интерфейс зависит от интерфейса, обеспечиваемого операционной системой. Одной из важных *функций интерфейса* является формирование у пользователя одинаковой реакции на одинаковые действия приложений, их согласованность. Согласование должно быть выполнено в трех аспектах:

- физическом, который относится к техническим средствам;
- синтаксическом, который относится к последовательности и порядку появления элементов на экране (язык общения) и последовательности запросов (язык действий);
- семантическом, который относится к значениям элементов, составляющих интерфейс.

Согласованность интерфейса экономит время пользователя и разработчика. Для пользователя уменьшается время изучения, а затем использования системы, сокращается число ошибок, появляется чувство комфортности и уверенности. Разработчику согласованный интерфейс позволяет выделить общие блоки, стандартизировать отдельные элементы и правила взаимодействия с ними, сократить время проектирования новой системы.

Разработка пользовательского интерфейса состоит из проектирования панелей и диалога. *Панель приложения* разделена на три части: меню действий, тело панели и область функциональных клавиш.

Преимущество использования *меню действий* заключается в том, что эти действия наглядны и могут быть запрошены пользователем установкой курсора, функциональной клавишей, вводом команды либо каким-то другим простым способом. Меню действий содержит объекты, состоящие из одного или нескольких слов. Последний из них резервируется для действия «справка». Размещаются объекты слева направо по мере убывания частоты их использования. Возможны системы с многоуровневой системой выпадающих меню, но оптимальное число уровней – три, так как иначе могут появиться трудности в понимании многоуровневых меню.

Тело панели содержит элементы тела панели. К ним относятся разделители областей, идентификатор панели, заголовок панели, инструкция, заголовок столбца и группы, заголовок поля, указатель протяжки, область сообщений, область команд, поле ввода, поле выбора.

Область функциональных клавиш – необязательная часть, показывающая соответствие клавиш и действий, которые выполняются при их нажатии. В данной области отображаются только те действия, которые действительны только на текущей панели.

Разбивка панели на области основана на принципе «объект- действие». Этот принцип разрешает пользователю сначала выбрать объект, затем произвести действия с этим объектом, что минимизирует число режимов, упрощает и ускоряет обучение работе с приложениями и создает для пользователя комфорт. Если панель располагается в отдельной ограниченной части экрана, то она называется окном, которое может быть первичным или вторичным. первичное окно может содержать столько панелей, сколько нужно для ведения диалога. Вторичные окна вызываются из первичных. Они часто используются для подсказки.

Когда пользователь и приложение обмениваются сообщениями, диалог движется по одному из путей приложения, т.е. пользователь движется по приложению, выполняя конкретные действия. При этом действие не обязательно требует от приложения обработки информации. Оно может обеспечивать переход от одной панели к другой, от одного приложения к другому. Диалоговые действия контролируют информацию, которую набирает пользователь. Если пользователь перешел к другой панели и его действия могут привести к потере информации, рекомендуется требовать подтверждение о том, следует ли ее сохранить. При этом пользователю предоставляется шанс сохранить информацию, отменить последний запрос, вернуться на один шаг назад.

Путь, по которому движется диалог, называется навигацией. Диалог состоит из двух частей: запросов на обработку информации и навигации по приложению. Часть запросов на обработку и навигацию является унифицированной, т.е. это действия, имеющие одинаковый смысл во всех

приложениях. К унифицированным действиям можно отнести «отказ» («отмена»), «ввод», «выход», «справка» и другие.

Существующий стандарт закрепляет английские названия унифицированных действий. При переводе на русский язык названия могут не совпадать в разных приложениях.

Лекция 5. Информационные технологии широкого пользования

Самыми распространенными компьютерными технологиями являются редактирование текстовых данных, обработка графических и табличных данных.

5.1. Табличные процессоры

Документы табличного вида составляют большую часть документооборота предприятия любого типа. Поэтому табличные ИТ особо важны при создании и эксплуатации ИС. Комплекс программных средств, реализующих создание, регистрацию, хранение, редактирование, обработку электронных таблиц и выдачу их на печать, принято называть табличным процессором. Электронная таблица представляет собой двухмерный массив строк и столбцов, размещенный в памяти компьютера.

Широкое распространение получили такие табличные процессоры, как SuperCalc, VisiCalc, Lotus 1-2-3, Quattro Pro. Для Windows был создан процессор Excel, технология работы с которым аналогична работе с любым приложением Windows интерфейса WIMP.

Табличный процессор позволяет решать большинство финансовых задач.

5.2. Системы управления базами данных

Основные понятия БД

Цель любой информационной системы - обработка данных об объектах реального мира. В широком смысле слова база данных - совокупность сведений о конкретных объектах реального мира в какой-либо предметной области. Создавая базу данных, пользователь стремится упорядочить информацию по различным признакам и быстро извлекать выборку с произвольным сочетанием признаков. Сделать это возможно, только если данные структурированы. Структурирование - это введение соглашений о способах представления данных.

В современной технологии баз данных предполагается, что создание базы данных, ее поддержка и обеспечение доступа пользователей к ней осуществляется централизованно с помощью специального программного инструментария - системы управления базами данных

База данных (БД) - поименованная совокупность структурированных данных, относящихся к определенной предметной области. **Система управления базами данных (СУБД)** - это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Понятие базы данных тесно связано с такими понятиями структурных элементов, как поле и запись.

Поле - элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единицы информации - реквизиту. Для описания поля используются следующие характеристики: имя; тип; длина; точность. **Запись** - совокупность логически связанных полей. **Экземпляр записи** - отдельная реализация записи, содержащая конкретные значения ее полей.

Виды моделей БД

Ядром любой базы данных является модель данных. **Модель данных** - совокупность структур данных и операций их обработки.

СУБД основывается на использовании иерархической, сетевой или реляционной модели, на комбинации этих моделей или не некотором их подмножестве.

Иерархическая модель данных.

К основным понятиям иерархической структуры относятся: уровень, элемент, связь. **Узел** это совокупность атрибутов данных, описывающих некоторый объект. На схеме иерархического дерева узлы представляются вершинами графа. Каждый узел на более низком уровне связан только с одним

узлом, находящимся на более высоком уровне. Иерархическое дерево имеет только одну вершину (корень дерева), не подчиненную никакой другой вершине и находящуюся на самом верхнем (первом) уровне (см. рис. 5).

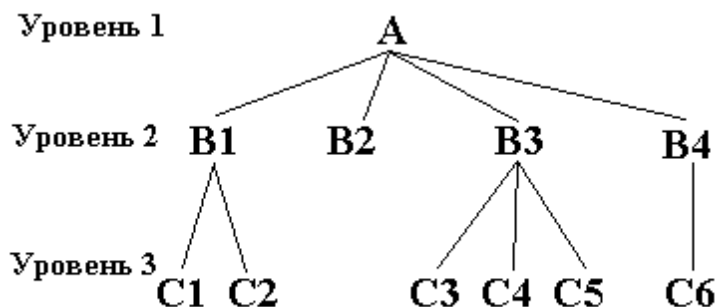


Рис. 5. Иерархическая модель данных

К каждой записи базы данных существует только один (иерархический) путь от корневой записи. Например, для записи **С4** путь проходит через записи **А** и **В3**.

Пример иерархической структуры. Каждый студент учится в определенной (только одной) группе, которая относится к определенному (только одному) факультету (см. рис. 6).



Рис. 6. Пример иерархической организации данных

Сетевая модель данных

В сетевой структуре каждый элемент может быть связан с любым другим элементом (см. рис 7).

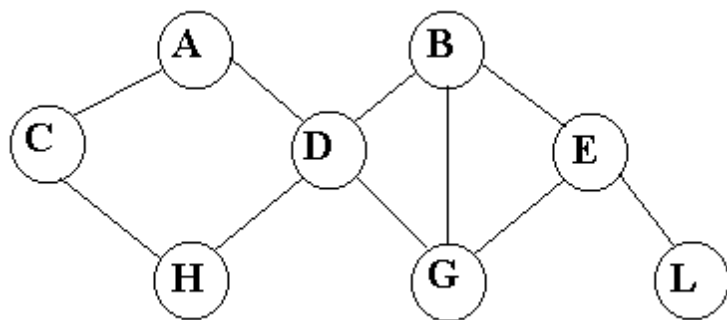


Рис. 7. Сетевая модель данных

Пример сетевой структуры. База данных, содержащая сведения о студентах, участвующих в научно-исследовательских работах (НИРС). Возможно участие одного студента в нескольких НИРС, а также участие нескольких студентов в разработке одной НИРС (см. рис. 8).

Студент(№зачетной книжки, фамилия, группа)



Работа(шифр, руководитель, область)

Рис. 8. Пример сетевой организации данных

Реляционная модель данных

Эти модели характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя представлением и возможностью использования формального аппарата алгебры отношений.

Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде двумерных таблиц. Каждая реляционная таблица (отношение) представляет собой двумерный массив и обладает следующими свойствами:

каждый элемент таблицы - один элемент данных;

все столбцы в таблице однородные, т.е. все элементы в столбце имеют одинаковый тип (числовой, символьный и т.д.) и длину;

каждый столбец имеет уникальное имя;

одинаковые строки в таблице отсутствуют;

порядок следования строк и столбцов может быть произвольным.

Пример. Реляционной таблицей можно представить информацию о студентах, обучающихся в вузе.

№зачетной книжки	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Группа
155125	Сергеев	Петр	Михайлович	01,01,80	720581
154652	Петрова	Анна	Владимировна	15,03,81	720591
178535	Анохин	Андрей	Борисович	14,04,80	720682

Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется *простым ключом* (ключевым полем). Если записи однозначно определяются значениями нескольких полей, то такая таблица базы данных имеет *составной ключ*.

Чтобы связать две реляционные таблицы, необходимо ключ первой таблицы ввести в состав ключа второй таблицы (возможно совпадение ключей); в противном случае нужно ввести в структуру первой таблицы *внешний ключ* - ключ второй таблицы.

Одни и те же данные могут группироваться в таблицы различными способами. Группировка атрибутов в таблицах должна быть рациональной, т.е. минимизирующей дублирование данных и упрощающей процедуры их обработки.

Нормализация отношений - формальный аппарат ограничений на формирование отношений (таблиц), который позволяет устранить дублирование, обеспечивает непротиворечивость хранимых в базе данных, уменьшает трудозатраты на ведение (ввод, корректировку) базы данных.

Выделяют пять нормальных форм отношений. Эти формы предназначены для уменьшения избыточности информации от первой до пятой нормальных форм. Поэтому каждая последующая нормальная форма должна удовлетворять требованиям предыдущей формы и некоторым

дополнительным условиям. При практическом проектировании баз данных четвертая и пятая формы, как правило, не используются.

Процедуру нормализации рассмотрим на примере проектирования многотабличной БД **Продажи**, содержащей следующую информацию:

Сведения о покупателях.

Дату заказа и количество заказанного товара.

Дату выполнения заказа и количество проданного товара.

Характеристику проданного товара (наименование, стоимость, марка).

Таблица 2. Структура таблицы **Продажи**

№	Наименование поля
1	Название Клиента
2	Обращаться К
3	Должность
4	Адрес
5	Телефон
6	Дата заказа
7	Код сотрудника
8	ФИО Сотрудника
9	Название товара
11	Единица Измерения
12	Цена
13	Количество

Таблицу **Продажи** можно рассматривать как однотабличную БД. Основная проблема заключается в том, что в ней содержится значительное количество повторяющейся информации. Такая структура данных является причиной следующих проблем, возникающих при работе с БД:

Приходится тратить значительное время на ввод повторяющихся данных. Например, для всех заказов, сделанных одним покупателем, придется каждый раз вводить одни и те же данные о покупателе.

При изменении адреса или телефона покупателя необходимо корректировать все записи, содержащие сведения о заказах этого покупателя.

Наличие повторяющейся информации приведет к неоправданному увеличению размера БД. В результате снизится скорость выполнения запросов. Кроме того, повторяющиеся данные нерационально используют дисковое пространство компьютера.

Любые нештатные ситуации потребуют значительного времени для получения требуемой информации.

Первая нормальная форма.

Таблица, структура которой приведена в табл.2, является ненормализованной. Таблица в 1НФ должна удовлетворять следующим требованиям:

Таблица не должна иметь повторяющихся записей.

В таблице должны отсутствовать повторяющиеся группы полей.

Строки должны быть не упорядочены.

Столбцы должны быть не упорядочены.

Для удовлетворения условия 1 значение хотя бы одного поля таблицы для каждой строки таблицы должно быть уникально, т.е. быть ключом. Таблица **Продажи** не содержит такого ключа, что допускает наличие в таблице повторяющихся записей. Для выполнения условия 1 создадим новое поле *Код Клиента*.

В таблицах большинства СУБД записи упорядочены, поэтому требование 3 не может быть удовлетворено.

Так как каждый покупатель может сделать несколько заказов, в каждом из которых в свою очередь может заказать несколько товаров, то для выполнения требования 2, необходимо разбить таблицу на три таблицы:

сведения о клиентах;

номер и дату заказ клиента, данные о менеджере, обслуживающем заказ;

код, наименование, количество заказанного товара.

Поэтому разобьем таблицу **Продажи** на три отдельные таблицы (**Клиенты**, **Заказы** и **Заказано**) и определим *Код Клиента* в качестве совпадающего поля для связывания таблицы **Клиенты** с таблицей **Заказы** и *Код Заказа* – для связывания таблиц **Заказы** и **Заказано**. Отметим, что отношение между связываемыми таблицами «один-ко-многим».

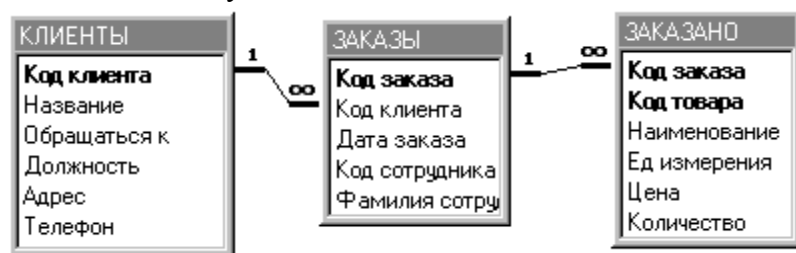


Таблица **Клиенты** содержит данные о клиентах. Определим ключевое поле *Код Клиента*. Аналогично для таблицы **Заказы** – ключевое поле *Код Заказа*. Таким образом, для таблиц **Клиенты** и **Заказы** решена проблема повторяющихся групп.

Таблица **Заказано** содержит сведения о товарах, включенных в заданный заказ. Для исключения повторяющихся записей можно воспользоваться одним из способов:

Добавить в таблицу новое уникальное ключевое поле *Счетчик*, что позволит однозначно идентифицировать каждую запись. Это не лучший способ, т.к. в дальнейшем при построении схемы данных не позволит установить связь между таблицами.

В качестве ключа использовать составной ключ, состоящий из 2 полей *Код Заказа* и *Код Товара* (наименование обычно не используется, чтобы не отличались товары Нож, нож, Ножи, т.е. по-разному написанные).

После разделения повторяющихся строк и определения ключей в каждой таблице можно считать, что таблицы **Клиенты**, **Заказы** и **Заказано** находятся в первой нормальной форме.

Вторая нормальная форма.

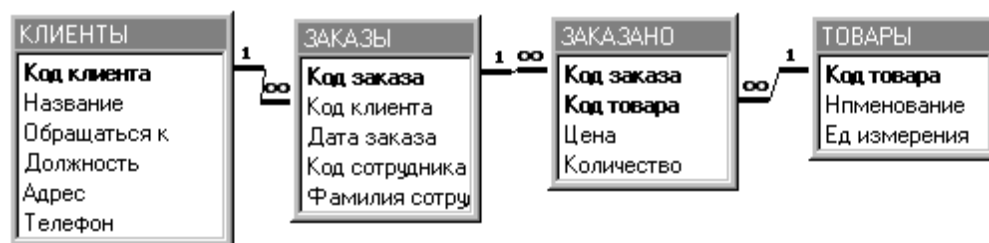
О таблице говорят, что она находится во второй нормальной форме, если:

Она удовлетворяет условиям первой нормальной формы.

Любое неключевое поле однозначно идентифицируется полным набором ключевых полей.

Из приведенного определения видно, что понятие 2НФ применимо только к таблицам, имеющим составной ключ. В нашем примере такой таблицей является **Заказано**, в которой составной ключ образуют поля *Код Заказа* и *Код Товара*. Данная таблица не является таблицей во 2НФ, т.к. поля *Наименование*, *Единица измерения* однозначно определяются только одним из ключевых полей – *Код Товара*.

Для приведения таблицы ко 2НФ выделим из таблицы **Заказано** таблицу **Товары**, которая будет содержать информацию о товарах. Для связывания таблиц **Заказано** и **Товары** используется поле *Код Товара*



Третья нормальная форма

О таблице говорят, что она находится во второй нормальной форме, если:

Она удовлетворяет условиям второй нормальной формы.

Ни одно из неключевых полей не идентифицируется с помощью другого неключевого поля.

Сведение таблицы к 3НФ предполагает выделение в отдельную таблицу полей, которые не зависят от ключа.

В таблице **Заказы** поле *Фамилия Сотрудника* содержит имена менеджеров, которые однозначно определяются значением поля *Код Сотрудника* и не зависит от *Кода Заказа*. Следовательно, т.к. неключевое поле (*Фамилия сотрудника*) однозначно определяется другим неключевым полем (*Код Сотрудника*), таблица **Заказы** не является таблицей в 3НФ. Для приведения этой таблицы к 3НФ создадим новую таблицу **Сотрудники**



Обзор СУБД

В настоящее время наибольшее распространение получили следующие СУБД, реализующие реляционную модель данных:

dBASE IV (Borland International)

Microsoft FoxPro for DOS

Microsoft FoxPro for Windows

Microsoft Access

Paradox for DOS (Borland)

Paradox for Windows

В табл. 3 показаны места (условные), которые занимают рассматриваемые программные средства относительно друг друга. Например, 1 означает, что в указанной позиции данная программа обладает лучшими характеристиками, 5 - худшими, нет - указанной характеристикой данная программа не обладает.

Таблица 3. - Характеристики СУБД

Наименование	dBAS E IV	Micros oft Access 2.0	Micros oft FoxPro 2.6 for DOS	Micros oft FoxPro 2.6 Windo ws	Parado x for DOS 4.5	Parado x for Windo ws
Производительность	4	3	1	1	2	2
Обеспечение целостности данных на уровне базы данных	нет	1	нет	нет	2	2
Обеспечение безопасности	2	1	5	5	3	4
Работа в многопользовательских средах	2	2	4	4	1	3
Импорт-экспорт	2	1	2	1	1	1
Доступ к данным SQL	2	1	2	2	нет	3

Возможность запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ	3	3	1	1	2	4
---	---	---	---	---	---	---

Кроме перечисленных СУБД применяются также Clarion, Clipper, RBase, DataEase, SuperBase и другие.

Технология работы в СУБД

После построения информационно-логической модели предметной области, не ориентированной на конкретную СУБД, приступают к физической реализации базы данных средствами СУБД.

Каждая конкретная СУБД имеет свои особенности, которые необходимо учитывать. Однако можно представить обобщенную технологию работы пользователя в СУБД, реализующей реляционную модель данных (см. рис. 9).

Рис. 9. Обобщенная технология работы пользователя в СУБД



Лекция 6. Информационные технологии широкого пользования. Продолжение

6.3. Текстовые процессоры

Для работы с текстом используются текстовые процессоры (или редакторы).

К настоящему времени разработано много текстовых процессоров. В целом назначение у них одно, но предоставляемые возможности и средства их реализации - разные. То же относится к графическим процессорам и электронным таблицам.

Среди **текстовых процессоров Windows**, как наиболее распространенной среды, можно выделить **Write** и **Word**. Технология их использования основана на **интерфейсе WIMP**, но возможности **процессоров типа Word** значительно расширены и в какой-то мере его можно рассматривать как настольную издательскую систему.

Текстовые процессоры обеспечивают следующие функции:

- набор текста
- хранение его на компьютерных носителях

- просмотр
- печать.

В большинстве процессоров реализованы функции проверки орфографии, выбора шрифтов и кеглей, центровки заголовков, разбиения текста на страницы, печати в одну или несколько колонок, вставки в текст таблиц и рисунков, использования шаблонов постраничных ссылок, работа с блоками текста, изменения структуры документа.

Для быстрого просмотра текста ему может быть присвоен статус черновика, а также изменен масштаб изображения. Перемещение по тексту упрощается за счет использования закладок.

С помощью средств форматирования можно создать внешний вид документа, изменить стиль, подчеркнуть, выделить курсивом, изменить размеры символов, выделить абзацы, выровнять их влево, вправо, к центру, выделить их рамкой.

Перед печатью документа его можно просмотреть, проверить текст, выбрать размер бумаги, задать число копий при печати.

Повторяющиеся участки текста, например обращение в письме или заключительные слова, можно обозначить как автотекст, присвоить имя. В дальнейшем вместо данного текста достаточно указать его имя, а текстовый процессор автоматически заменит его.

6.4. Графические процессоры

Потребность ввода графиков, диаграмм, схем, рисунков, этикеток в произвольный текст или документ вызвала необходимость создания графических процессоров. Графические процессоры представляют собой инструментальное средство, позволяющее создавать и модифицировать графические образы с использованием соответствующих информационных технологий: коммерческой графики; иллюстративной графики; научной графики.

Информационные технологии *коммерческой графики* обеспечивают отображение информации, хранящейся в табличных процессорах, базах данных и отдельных локальных файлах в виде двух- или трехмерных графиков типа круговой диаграммы, столбиковой гистограммы, линейных графиков и др.

ИТ иллюстративной графики дают возможность создания иллюстраций для различных текстовых документов в виде регулярных - различные геометрические фигуры (так называемая векторная графика) – и нерегулярных структур – рисунки пользователя (растровая графика). Процессоры, реализующие ИТ иллюстративной растровой графики, позволяют пользователю выбрать толщину и цвет линий, палитру заливки, шрифт для записи и наложения текста, созданные ранее графические образы. Кроме того, пользователь может стереть, разрезать рисунок и перемещать его части. Эти средства реализованы в ИТ Paint Brush. Но есть ИТ, позволяющие просматривать изображения в режиме слайдов, спецэффектов и оживлять их (Corell Draw, Storyboard, 3d Studio).

ИТ научной графики предназначены для обслуживания задач картографии, оформления научных расчетов, содержащих химические, математические и прочие формулы.

Большинство графических процессоров удовлетворяют стандарту пользовательского **интерфейса WIMP**. Панель содержит меню действий и линейки инструментов и цветов. Линейка инструментов состоит из набора графических символов, требующихся для построения практически любого рисунка. Линейка цветов содержит цветовую гамму монитора компьютера.

6.5. Геоинформационные технологии

Геоинформатика (GIS technology, geo-informatics) - наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, или ГИС-технологий (GIS technology), по прикладным аспектам, или приложениям ГИС (GIS application) для практических или геонаучных целей.

Геоинформационные технологии - (GIS technology) - син. ГИС-технологии - технологическая основа создания географических информационных систем, позволяющая реализовать функциональные возможности ГИС.

Географическая информационная система (geographic(al) information system, GIS, spatial information system) - син. геоинформационная система, ГИС - информационная система, обеспечивающая сбор,

хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных).

ГИС могут использоваться:

1. как информационные системы (визуальные базы данных), задачей которых является хранение информации о пространственных объектах и выдача ее по запросам с визуализацией объектов;
2. как информационная система с элементами обработки результатов топографо-геодезических съемок с дальнейшим занесением их в базу данных;
3. как комплексы, обслуживающие полный цикл по производству картографической продукции, начиная со сбора и обработки исходной информации и заканчивая подготовкой оригинал-макетов карт.

Для работы ГИС требуются мощные аппаратные средства: запоминающие устройства большой емкости, подсистемы отображения, оборудование высокоскоростных сетей.

В основе любой ГИС лежит информация о каком-либо участке земной поверхности: стране, континенте или городе. База данных организуется в виде набора слоев информации. Основным слоем содержит географически привязанную карту местности (топооснова). На него накладываются другие слои, несущие информацию об объектах, находящихся на данной территории: коммуникации, промышленные объекты, земельные участки, почвы, коммунальное хозяйство, землепользование и другие. В процессе создания и наложения слоев друг на друга между ними устанавливаются необходимые связи, что позволяет выполнять пространственные операции с объектами посредством моделирования и интеллектуальной обработки данных. Как правило, информация представляется графически в векторном виде, что позволяет уменьшить объем хранимой информации и упростить операции по визуализации. С графической информацией связана текстовая, табличная, расчетная информация, координатная привязка к карте местности, видеоизображения, аудиокomentarии, база данных с описанием объектов и их характеристик. ГИС позволяет извлечь любые типы данных, визуализировать их. Многие ГИС включают аналитические функции, которые позволяют моделировать процессы, основываясь на картографической информации.

Основные сферы применения ГИС:

- геодезические, астрономо-геодезические и гравиметрические работы;
- топологические работы;
- картографические и картоиздательские работы;
- аэросъемочные работы;
- формирование и ведение банков данных перечисленных выше работ для всех уровней управления Российской Федерации, для отображения политического устройства мира, атласа автомобильных и железных дорог, границ РФ и зарубежных стран, экономических зон и т.д.

Но какими бы сложными не были функции, выполняемые той или иной ГИС, в любом случае информационная система работает с пространственными объектами и различными видами их представления. Поэтому можно говорить: данные, обрабатываемые ГИС, есть ни что иное как электронные карты. Электронная карта организована как множество слоев, функциональным назначением которых является объединение пространственных объектов (точнее набора данных характеризующих их в визуальной базе данных), имеющих какие-либо общие свойства. Такими свойствами могут быть:

- принадлежность к одному типу пространственных объектов (слой зданий, слой гидрообъектов, слой административных границ и т.д.);
- отображение на карте одним цветом;
- представление на карте одинаковыми графическими примитивами (линиями, точками, полигонами) и т.д.

Кроме того, слой может добавлять свойства объектам. Например, объекты, принадлежащие слою, не могут быть отредактированы, удалены, показаны и т.д.

Многослойная организация электронной карты при наличии гибкого механизма управления слоями позволяет объединить и отобразить гораздо большее количество информации, чем на обычной карте. В качестве отдельных слоев можно также представить исходные данные, в процессе обработки

которых получается карта. Данные на этих слоях, как правило, могут обрабатываться как в интерактивном режиме так в полуавтоматическом и автоматическом.

ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых, квадратомиических и иных), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей ГИС, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, или ГИС-технологий (GIS tehnology), поддерживается программным, аппаратным, информационным, нормативно-правовым, кадровым и организационным обеспечением.

Векторная графика - самая ранняя форма компьютерной графики. Ее основные примитивы - точка (узел), линия (край) и плоскость. Поскольку точка и плоскость представляют собой особые случаи линии, часто говорят о векторной графике как о линейной графике.

Растровая графика - новейшая форма компьютерной графики. Центральный элемент - пиксель. В настоящее время благодаря высокой степени разрешения экранов растрового изображения различают пассивную и интерактивную визуализацию. Распределение растровых точек представляет собой иерархический метод обращения в пространственном хранении данных, при этом область, подлежащая обработки, делится на растровые ячейки одинаковой величины. Обращение дано через индексы строк и столбцов, которые можно организовать как матрицы.

По территориальному охвату различают глобальные или планетарные ГИС (global GIS), субконтинентальные ГИС, национальные ГИС, зачастую имеющие статус государственных, региональные ГИС (regional GIS), субрегиональные ГИС и локальные или местные ГИС (lokal GIS).

ГИС различаются **предметной областью информационного моделирования**, к примеру, городские ГИС, или муниципальные ГИС, МГИС (urban GIS), природоохранные ГИС (environmental GIS) и т.п.; среди них особое наименование, как особо широко распространенные, получили земельные информационные системы.

Проблемная ориентация ГИС определяется решаемыми в ней задачами (научными и прикладными), среди них инвентаризация ресурсов (в том числе кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений.

Интегрированные ГИС, ИГИС (integrated GIS, IGIS) совмещают функциональные возможности ГИС и систем цифровой обработки изображений (материалов дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

Полимасштабные или масштабно-независимые ГИС (multiscale GIS) основаны на множественных, или полимасштабных представлениях пространственных объектов (multiple representation, multiscale representation), обеспечивая графическое или картографическое воспроизведение данных на любом из избранных уровней масштабного ряда на основе единственного набора данных с наибольшим пространственным разрешением.

Пространственно-временные ГИС (spatio-temporal GIS) оперируют пространственно-временными данными.

Реализация геоинформационных проектов (GIS project), создание ГИС в широком смысле слова, включает следующие этапы:

- предпроектное исследование (feasibility study), в том числе изучение требований пользователя (user requirements) и функциональных возможностей используемых программных средств ГИС,
- технико-экономическое обоснование, оценка соотношения "затраты/прибыль" (costs/benefits);
- системное проектирование ГИС (GIS designing), включая стадию пилот-проекта (pilot-project), разработка ГИС (GIS development);
- тестирование на небольшом территориальном фрагменте, или тестовом участке (test area),
- прототипирование или создание опытного образца, прототипа (prototype);
- внедрение ГИС (GIS implementation), эксплуатация и использование.

Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС изучаются геоинформатикой.

Программное ядро ГИС можно разделить на части: инструментальные геоинформационные системы, выюеры, векторизаторы, средства пространственного моделирования, средства дистанционного зондирования.

Инструментальные Геоинформационные системы обеспечивают ввод геопространственных данных, хранение в структурированных базах данных, реализацию сложных запросов, пространственный анализ, вывод твердых копий.

Вьюеры предназначены для просмотра введенной ранее и структурированной по правам доступа информации, позволяя при этом выполнять информационные запросы из сформированных с помощью инструментальных ГИС баз данных, в том числе выводить картографические данные на твердый носитель.

Векторизаторы растровых картографических изображений предназначены для ввода пространственной информации со сканера, включая полуавтоматические средства преобразования растровых изображений в векторную форму.

Средства пространственного моделирования оперируют с пространственной информацией ориентированной на частные задачи типа моделирования процесса распространения загрязнений, моделирование геологических явлений, анализ рельефа местности.

Средства дистанционного зондирования предназначены для обработки и дешифрования цифровых изображений земной поверхности, полученных с борта самолета и искусственных спутников.

Лучшим продуктом в мире профессиональных ГИС считается Arc/Info for Windows NT.

Из множества программ, которые можно назвать ГИС-обеспечением можно рекомендовать следующие: Map Objects v.1.2; Map Objects Internet Server; Spatial Data Engine v.2.1.1.

ГИС-вьюеры - это программы, выполняющие функции только просмотра и конвертирования различных форматов, используемых для ГИС. Наиболее часто используются два таких продукта: WinGIS v.3.2 (PROGIS); BusinessMap Pro (ESRI).

К **настольным ГИС** относятся MapInfo Professional (MapInfo); PC ARC/INFO v.3.5.1 (ESRI); ArcView GIS v.3.0a (ESRI); Spatial Analyst (ESRI); Network Analyst (ESRI).

К системам пространственной обработки относятся Surfer v.6.0 (Golden Software, Inc.) и авторские разработки НРЦГИТ.

Геоинформационная система **MapInfo** была разработана в конце 80-х годов фирмой Mapping Information Systems Corporation (U.S.A.). ГИС MapInfo работает на платформах PC (Windows 3.x/95/98/NT), PowerPC (MacOS), Alpha, RISC (Unix). Файлы данных и программы MapBasic переносимы с платформы на платформу без конвертации.

Пакет MapInfo специально спроектирован для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку. Операции, поддерживающие общение с базой данных, настолько просты, что достаточно небольшого опыта работы с любой базой данных, чтобы сразу использовать возможности компьютерной картографии в сфере Вашей деятельности. MapInfo - это картографическая база данных. Встроенный мощный язык запросов SQL MM, благодаря географическому расширению, позволяет организовать выборки с учетом пространственных отношений объектов, таких как удаленность, вложенность, перекрытие, пересечение, площадь и т.п. Запросы к базе данных можно сохранять в виде шаблонов для многократного использования. В MapInfo имеется возможность поиска и нанесения объектов на карту по координатам, адресу или системе индексов.

MapInfo позволяет редактировать и создавать электронные карты. Оцифровка возможна как с помощью дигитайзера (графического планшета), так и по сканированному изображению. MapInfo поддерживает растровые форматы GIF, JPEG, TIFF, PCX, BMP, TGA (Targa), BIL (SPOT-спутниковые фотографии). Универсальный транслятор MapInfo импортирует карты созданные в форматах других геоинформационных и САПР-систем: AutoCAD (DXF, DWG), Intergraph/MicroStation Design (DGN), ESRI Shape файл, AtlasGIS, ARC/INFO Export (E00). Цифровая информация с GPS (навигационных приборов глобального позиционирования) и других электронных приборов вводится в MapInfo без использования дополнительных программ.

В MapInfo можно работать с данными в форматах Excel, Access, xBASE, Lotus 1-2-3 и текстовом формате. Конвертация файлов данных не требуется. К записям в этих файлах добавляются картографические объекты. Данные разных форматов могут использоваться одновременно в одном сеансе работы. Из MapInfo имеется доступ к удаленным базам данных ORACLE, SYBASE, INFORMIX, INGRES, QE Lib, DB2, Microsoft SQL и др.

В MapInfo имеется 5 основных типов окон: Карта, Список, Легенда, График и Отчет. В окне **Карта** доступны инструменты редактирования и создания картографических объектов, масштабирования, изменения проекций и другие функции работы с картой. Связанная с картографическими объектами информация может быть представлена в виде таблицы в окне **Список**. В окне **График** данные из таблиц можно показать в виде графиков и диаграмм различных типов. В окне **Легенда** отображены условные обозначения объектов на карте и тематических слоях. В окне **Отчет** предоставляются средства масштабирования, макетирования, а также сохранения шаблонов многолистных карт. Работая с MapInfo, можно формировать и распечатывать отчеты с фрагментами карт, списками, графиками и надписями. При выводе на печать MapInfo использует стандартные драйверы операционной системы.

Тематическая картография является мощным средством анализа и наглядного представления пространственных данных. На тематической карте легко понять связи между различными объектами и увидеть тенденции в развитии различных явлений. В MapInfo можно создавать тематические карты следующих основных типов: картограммы, столбчатые и круговые диаграммы, метод значков, плотность точек, метод качественного фона и непрерывной поверхности-грид. Сочетание тематических слоев и методов буферизации, районирования, слияния и разбиения объектов, пространственной и атрибутивной классификации позволяет создавать синтетические многокомпонентные карты с иерархической структурой легенды.

MapInfo - открытая система. Язык программирования MapBasic позволяет создавать на базе MapInfo собственные ГИС. MapBasic поддерживает обмен данными между процессами (DDE, DLL, RPC, XCMD, XFCN), интеграцию в программу SQL-запросов. Совместное использование MapInfo и среды разработки MapBasic дает возможность каждому создать свою собственную ГИС для решения конкретных прикладных задач.

Локализация пакета MapInfo/MapBasic Professional проведена так, чтобы он работал с русскими данными без проблем, т.е. сортировка и индексация проводится по правилам русского языка. В поставку Русской версии MapInfo включены библиотеки условных знаков, ряд утилит и CAD-функций, которые расширяют возможности пакета, согласно требованиям российского рынка геоинформационных систем.

6.6. Интегрированные пакеты

Интегрированные пакеты представляют собой программные комплексы, в состав которых входят все программные продукты, необходимые для повседневной деятельности.

Сначала появились пакеты, совмещающие текстовый процессор, электронные таблицы, СУБД и графический редактор, например, FRAME WORK, SIMPHONY и др. Их цель - незаметное перемещение информации между приложениями-частями общего пакета.

Следует сказать несколько слов о графических пакетах, которые входят в состав интегрированных систем. Преимущество таких систем состоит в естественном использовании исходных данных, находящихся в электронной таблице или базе данных интегрированной системы. Как правило, большие интегрированные системы предоставляют пользователям среды построения круговых диаграмм или линейных графиков. Пользователь сначала должен выбрать и отметить на электронной таблице диапазон ячеек, содержимое которых должно быть отображено в виде графика, а затем с помощью нескольких клавишных команд сформировать соответствующий график или диаграмму.

Способ вывода согласуется с общим стилем работы в конкретной интегрированной среде. Например, в системе Framework изображение графиков выводятся в дисплейные окна и в зависимости от размеров окна автоматически масштабируются.

В настоящее время принадлежностью интегрированных пакетов являются средства работы с трехмерной графикой, менеджер информации, система электронного распознавания документов, электронная почта. Такие пакеты называются «электронным офисом». Рассмотрим состав нескольких наиболее распространенных офисных пакетов.

Microsoft Office 2000/XP

Стандартный выпуск:

Microsoft Word – многофункциональный текстовый редактор;

Microsoft Excel – программа для создания и обработки электронных таблиц;

Microsoft Access – программа для создания и администрирования баз данных;

Microsoft PowerPoint – программа для подготовки презентаций, включающих графические, текстовые, звуковые и даже видеоэлементы;

Microsoft Outlook – мощнейший офисный менеджер, сочетающий в себе программу электронной почты, программу для создания и отправки факсов, Планировщик Встреч и Контактов, записную книжку и многое другое. Лучше работает в локальной, нежели в глобальной сети;

Microsoft Image Editor – простенький редактор изображений;

Microsoft Internet Explorer – программа для просмотра страниц Интернет.

Профессиональный выпуск:

Microsoft Access 2000 – программа для создания и редактирования баз данных;

Microsoft Publisher 2000 – программа верстки и дизайна текстовых публикаций.

Расширенный выпуск:

Microsoft FrontPage 2000 – программа для создания и дизайна страниц Интернет;

Microsoft PhotoDraw 2000 – графический редактор.

Выпуск «Для малого бизнеса»:

Диспетчер контактов – специальные инструменты для малого бизнеса.

Microsoft Works – монолитная программа Универсального домашнего работника, состоящая из текстового редактора, простой электронной таблицы, и несложной базы данных. Каждый модуль упрощен по сравнению с Microsoft Office. Microsoft Works предназначен для выполнения широкого класса деловых, учебных и других задач.

Инструменты пакета **Works**:

1. Текстовый процессор, предназначенный для создания и редактирования заметок, отчетов, каталогов, бланков писем и других комбинированных документов.
2. Электронная таблица позволяющая решать финансовые, статистические и др. задачи, связанные с вычислением.
3. Диаграммы для преобразования числовых данных электронных таблиц в различные графические представления.
4. Базы данных с возможностью разработки отчетов, предназначенных для сбора, обработки и печати информации о клиентах, товарах, счетах, платежных ведомостях и др.
5. Система связи, позволяющая подключаться к оперативным информационным системам и обмениваться информацией с другими компьютерами, на которых установлены модемы.

Помимо этого в пакет **Works** включена программа **Microsoft Draw**, с помощью которой можно улучшить вид документов текстового процессора.

Информация пользователя в Works хранится на диске в файлах с различными расширениями: *.WPS; *.WKS; *.WDB.

Русский офисс (Арсеналь), набор независимых друг от друга программных продуктов, ориентированных на домашнее применение:

- **Текстовый редактор «Лексикон»**, новая версия умеет работать и с электронными таблицами.
- **Программа-переводчик «Сократ»** может переводить обычные тексты из любых текстовых редакторов и страницы Интернет.
- **Декарт** – программа для учета домашних финансов.
- **ДИСКо Качалка** – программа для копирования содержания целых сайтов Интернет на жесткий диск.
- **Дела в порядке** – персональный менеджер документов.
- **Три-О-Граф** – обширная кол русских шрифтов.
- **PictureMan** – комплект программ для работы с графикой.

В электронном офисе отечественной разработки **СКАТ** (Система Комплексной Автоматизации Торговли) в системе **Lotus Notes** для **WINDOWS** интегрируется СУБД, электронная почта, средства защиты информации, средства разработки приложений: текстовой, графический редакторы, электронная таблица. **Подсистемы СКАТа**: склад комплектующих, склад готовой продукции, счета, договоры, заказы на поставку, справки (настройка системы, документация).

StarOffice (Sun) – бесплатный продукт (разрабатывался и распространялся в системе **Linux**, теперь под **Windows**) – единая интегрированная система: все операции с документами, независимо от их формата, выполняются из единой программы-оболочки.

Рабочий стол StarOffice является по совместительству браузером Интернет с включенными в его состав клиентом электронной почты и новостей **StarMail & Discussion** и программой-планировщиком **StarSchedule**.

В состав StarOffice входят:

- **StarWriter** – текстовый редактор, равноценный MS Word;
- **StarCalc** – редактор электронных таблиц, идентичный MS Excel;
- **Adabase** – программа для создания и управления базами данных;
- **StarImpress** – программа презентаций;
- **StarImage** – редактор оцифрованных, растровых изображений с библиотекой спецэффектов;
- **StarDraw** – полупрофессиональная программа для работы с векторной графикой;
- **StarMath** – редактор формул;
- **StarChart** – программа для создания диаграмм;
- **FontWork** – программа для создания эффектных текстовых «шапок»;
- **StarForm** – программа для разработки форм.

Офисы-«дополнения»

Cognitive Office (Cognitive Technologies) – система электронного документооборота. Состоит из двух мощных программ:

- **CuneiForm** – программа распознавания сканированного текста со встроенным текстовым редактором;
- **“Евфрам”** – пакет, предназначенный для упорядочивания всех имеющихся в компьютере документов и облегчения работы с ними (система электронного документооборота).

Prompt Translation Office (Промт) – система компьютерного перевода. С помощью специальной программы **SmarTool** его модули можно встроить практически во все основные приложения **MS Office 2000 – Word, Excel, Access, FrontPage, Outlook**. В его состав входят:

- **PROMT 2000** – программа-переводчик, которая интегрируется с **MS Office 2000**, а также располагает собственным текстовым редактором;
- **WebView** – браузер с синхронным переводом Web-страниц;
- **Qtrans** – программа для быстрого перевода небольших фрагментов текста;
- **Clipboard Translator** – быстрый перевод содержимого буфера обмена;
- **Интегратор** – обеспечивает быстрый доступ ко всем программам пакета;
- **Электронный словарь** – с его помощью можно получить все возможные варианты перевода как отдельных слов, так и идиом.
- **Prompt Internet 2000** – программа для перевода страниц Интернет, поставляется отдельно и включает в себя:

R-Express и Prompt-E – модули добавления функций перевода в браузер **Internet Explorer**,

WebView – браузер с синхронным переводом Web-страниц,

Mail Translator – встраивается в **MS Outlook** и умеет переводить входящие и исходящие электронные сообщения.

В интегрированных пакетах используется технология **OLE (Object Linked and Embedding – привязка и встраивание объектов)**, позволяющая связывать объекты, созданные разными ИТ, в единый документ. OLE обладает тремя свойствами:

- концепция составных документов. Например, в документ редактора **WORD** можно вставить диаграмму **Excel** или рисунок **Corel Draw**. Возможны две составляющие этой технологии: привязка и встраивание. Если один документ (объект) привязан к другому, то изменение оригинала приводит к изменению привязанного объекта. Если документ привязан к нескольким другим документам, то изменения оригинала вносятся во все привязанные документы. Если документ встроен в другой, то изменение оригинала не приводит к изменению встроеного объекта;

- редактирование «на месте». И привязанные, и встроенные документы можно редактировать в объединенном документе (не в оригинале);
- перетаскивание объекта. Например, чтобы открыть файл для редактирования, можно перетащить его значок на значок редактора.

6.7. Информационные системы как средства и методы реализации информационных технологий

Классификация информационных систем

Под **информационной системой (ИС)** обычно понимают прикладную программную подсистему, ориентированную на сбор, хранение, поиск и обработку текстовой и/или фактографической информации. В наиболее общем случае типовые программные компоненты ИС включают:

- диалоговый ввод-вывод;
- логику диалога;
- прикладную логику обработки данных;
- логику управления данными;
- операции манипулирования файлами и базами данных.

Корпоративная ИС (КИС) – это совокупность специализированного программного обеспечения и вычислительной аппаратной платформы, на которой установлено и настроено программное обеспечение.

Можно выделить три наиболее важных фактора, существенно влияющих на развитие КИС:

- развитие методик управления предприятием. Это может быть применение методов диверсификации, децентрализации, управления качеством и т.п. Современная ИС должна отвечать всем нововведениям в теории и практике менеджмента, иначе ее не имеет смысла разрабатывать;
- развитие общих возможностей и производительности компьютерных систем, т.е. развитие сетевых технологий и систем передачи данных, интеграция ЭВМ с разнообразным оборудованием;
- развитие подходов к технической и программной реализации элементов информационной системы. За последние годы можно выделить три существенных новшества, а именно новый объектно-ориентированный подход к программированию, развитие сетевых технологий и развитие сети Интернет.
- В составе КИС просматриваются две относительно независимые составляющие:
- *компьютерная инфраструктура* организации (корпоративная сеть) – совокупность сетевой, телекоммуникационной, программной, информационной и организационной инфраструктур. Требования к ней едины и стандартизованы, методы построения хорошо известны и проверены на практике. Она создается на многие годы и требует значительных капитальных затрат;
- *взаимосвязанные функциональные подсистемы*, обеспечивающие решение задач организации и достижения ее целей. Сильно зависят от специфики задач и целей предприятия, его организационно-управленческой структуры, распределения функций, принятых финансовых технологий и схем, существующей системы документооборота и т.д.

Классифицировать ИС можно по нескольким признакам

1. По масштабу

	Аппаратная база	Состав	Количество пользователей
- <i>одиночные</i>	автономная ЭВМ	Несколько простых приложений, связанных общим информационным фондом	Один или несколько пользователей на одном рабочем месте
- <i>групповые</i>	ЛВС	Приложения, разработанные с	Коллективное

- корпоративные	архитектура клиент-сервер или многоуровневая архитектура	использованием серверов данных (SQL-серверов) для рабочих групп	использование членами рабочей группы
		Приложения, разработанные с использованием серверов Oracle, DB2, Microsoft SQL Server	Коллективное использование работниками организации

2. По сфере применения

- системы обработки транзакций

оперативная обработка - для отражения актуального состояния предметной области

пакетная обработка

- системы поддержки принятия решений - обзор и анализ данных в различных разрезах (временных, географических и др.)

оперативная аналитическая обработка

экспертные системы

- информационно-справочные системы - используют гипертекстовую и мультимедийную технологии

системы электронной документации

географические ИС

гипертекстовые системы

- офисные ИС

документальные системы

автоматизация делопроизводства

управление документооборотом

3. По способу организации

- на основе архитектуры файл-сервер

- на основе архитектуры клиент-сервер

- на основе многоуровневой архитектуры

- на основе Интернет/Инtranет-технологий

Области применения и примеры реализации информационных систем

В последние несколько лет компьютер стал неотъемлемой частью управленческой системы предприятий. Однако современный подход к управлению предполагает еще и вложение денег в информационные технологии. Причем чем крупнее предприятие, тем больше должны быть подобные вложения.

Благодаря стремительному развитию информационных технологий наблюдается расширение области их применения. Если раньше чуть ли не единственной, областью, в которой применялись информационные системы, была автоматизация бухгалтерского учета, то сейчас наблюдается внедрение информационных технологий во множество других областей. Эффективное использование корпоративных информационных систем позволяет делать более точные прогнозы и избегать возможных ошибок в управлении.

Из любых данных и отчетов о работе предприятия можно извлечь массу полезных сведений. И информационные системы как раз и позволяют извлекать максимум пользы из всей имеющейся в компании информации.

Именно этим фактом и объясняются жизнеспособность и бурное развитие информационных технологий – современный бизнес крайне чувствителен к ошибкам в управлении, и для принятия грамотного управленческого решения в условиях неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности предприятия (независимо от профиля его деятельности).

Поэтому можно вполне обоснованно утверждать, что в жесткой конкурентной борьбе большие шансы на победу имеет предприятие, использующее в управлении современные информационные технологии.

Рассмотрим наиболее важные задачи, решаемые с помощью специальных программных средств.

Бухгалтерский учет

Это классическая область применения информационных технологий и наиболее часто реализуемая на сегодняшний день задача. Такое положение вполне объяснимо. Во-первых, ошибка бухгалтера может стоить очень дорого, поэтому очевидна выгода использования возможностей автоматизации бухгалтерии. Во-вторых, задача бухгалтерского учета довольно легко формализуется, так что разработка систем автоматизации бухгалтерского учета не представляет технически сложной проблемы.

Тем не менее разработка систем автоматизации бухгалтерского учета является весьма трудоемкой. Это связано с тем, что к системам бухгалтерского учета предъявляются повышенные требования в отношении надежности и максимальной простоты и удобства в эксплуатации.

Управление финансовыми потоками

Внедрение информационных технологий в управление финансовыми потоками также обусловлено критичностью этой области управления предприятия к ошибкам. Неправильно построив систему расчетов с поставщиками и потребителями, можно спровоцировать кризис наличности даже при налаженной сети закупки, сбыта и хорошем маркетинге. И наоборот, точно просчитанные и жестко контролируемые условия финансовых расчетов могут существенно увеличить оборотные средства фирмы.

Управление складом, ассортиментом, закупками

Далее, можно автоматизировать процесс анализа движения товара, тем самым отследив и зафиксировав те двадцать процентов ассортимента, которые приносят восемьдесят процентов прибыли. Это же позволит ответить на главный вопрос – как получать максимальную прибыль при постоянной нехватке средств? «Заморозить» оборотные средства в чрезмерном складском запасе – самый простой способ сделать любое предприятие, производственное или торговое, потенциальным инвалидом. Можно посмотреть перспективный товар, вовремя не вложив в него деньги.

Управление производственным процессом

Управление производственным процессом представляет собой очень трудоемкую задачу. Основными механизмами здесь являются планирование и оптимальное управление производственным процессом.

Автоматизированное решение подобной задачи даст возможность грамотно планировать, учитывать затраты, проводить техническую подготовку производства, оперативно управлять процессом выпуска продукции в соответствии с производственной программой и технологией.

Очевидно, что чем крупнее производство, тем большее число бизнес-процессов участвует в создании прибыли, а значит, использование информационных систем жизненно необходимо.

Управление маркетингом

Управление маркетингом подразумевает сбор и анализ данных о фирмах-конкурентах, их продукции и ценовой политике, а также моделирование параметров внешнего окружения для определения оптимального уровня цен, прогнозирования прибыли и планирования рекламных кампаний. Решение большинства этих задач могут быть формализованы и представлены в виде информационной системы, позволяющей существенно повысить эффективность управления маркетингом.

Документооборот

Документооборот является очень важным процессом деятельности любого предприятия. Хорошо отлаженная система учетного документооборота отражает реально происходящую на предприятии текущую производственную деятельность и дает управленцам возможность воздействовать на нее. Поэтому автоматизация документооборота позволяет повысить эффективность управления.

Оперативное управление предприятием

Информационная система, решающая задачи оперативного управления предприятием, строится на основе базы данных, в которой фиксируется вся возможная информация о предприятии. Такая информационная система является инструментом для управления бизнесом и обычно называется корпоративной информационной системой.

Информационная система оперативного управления включает в себя массу программных решений автоматизации бизнес-процессов, имеющих место на конкретном предприятии. Одно из наиболее важных требований, предъявляемых к таким информационным системам, – гибкость, способность к адаптации и дальнейшему развитию.

Предоставление информации о фирме

Активное развитие сети Интернет привело к необходимости создания корпоративных серверов для предоставления различного рода информации о предприятии. Практически каждое уважающее себя предприятие сейчас имеет свой web-сервер. Web-сервер предприятия решает ряд задач, из которых можно выделить две основные:

- создание имиджа предприятия;
- максимальная разгрузка справочной службы компании путем предоставления потенциальным и уже существующим абонентам возможности получения необходимой информации о фирме, предлагаемых товарах, услугах и ценах.

Кроме того, использование web-технологий открывает широкие перспективы для электронной коммерции и обслуживания покупателей через Интернет.

Лекция 7. Авторские и интегрированные информационные технологии

7.1. Гипертекст

Сетевые технологии устраняют барьеры, ограничивающие наш разум, примером этому могут служить две авторские технологии: гипертекст и мультимедиа.

В 1945 г. Ваневар Буш, научный советник президента Трумена, проанализировав способы представления информации в виде отчетов, докладов, проектов, графиков, планов и поняв неэффективность такого представления, предложил способ размещения информации по принципу ассоциативного мышления. На базе этого принципа была разработана модель гипотетической машины МЕМЕКС. Через 20 лет Теодор Нельсон реализовал этот принцип на ЭВМ и назвал его гипертекстом.

Обычно любой текст представляется как одна длинная строка символов, которая читается в одном направлении. Гипертекстовая технология заключается в том, что текст представляется как многомерный, т.е. с иерархической структурой типа сети. Материал текста делится на фрагменты. Каждый "видимый" на экране ЭВМ фрагмент, дополненный многочисленными связями с другими фрагментами, позволяет уточнить информацию об изучаемом объекте и двигаться в одном или нескольких направлениях по выбранной связи.

Гипертекст обладает нелинейной сетевой формой организации материала, разделенного на фрагменты, для каждого из которых указан переход к другим фрагментам по определенным типам связей. При установлении связей можно опираться на разные основания (ключи), но в любом случае речь идет о смысловой, семантической близости связываемых фрагментов. Следуя указанным связям, можно читать или осваивать материал в любом порядке. Текст теряет свою замкнутость, становится принципиально открытым, в него можно вставлять новые фрагменты, указывая для них связи с имеющимися фрагментами. Структура текста не разрушается, и вообще у гипертекста нет априорно заданной структуры. Таким образом, **гипертекст - это новая технология представления неструктурированного свободно нарастающего знания**. Этим он отличается от других моделей представления информации.

Под **гипертекстом** понимают систему информационных объектов (статей), объединенных между собой направленными семантическими связями, образующими сеть. Каждый объект связывается с информационной панелью экрана, на которой пользователь может ассоциативно выбирать одну из связей. Объекты не обязательно должны быть текстовыми, они могут быть графическими,

музыкальными, с использованием средств мультипликации, аудио- и видеотехники. Обработка гипертекста открыла новые возможности освоения информации, качественно отличающиеся от традиционных. Вместо поиска информации по соответствующему поисковому ключу гипертекстовая технология предполагает перемещение от одних объектов информации к другим с учетом их смысловой, семантической связанности. Обработке информации по правилам формального вывода в гипертекстовой технологии соответствует запоминание пути перемещения по гипертекстовой сети.

Гипертекстовая технология ориентирована на обработку информации не вместо человека, а вместе с человеком, т.е. **становится авторской**. Удобство ее использования состоит в том, что пользователь сам определяет подход к изучению или созданию материала с учетом своих индивидуальных способностей, знаний, уровня квалификации и подготовки. Гипертекст содержит не только информацию, но и аппарат ее эффективного поиска. По глубине формализации информации гипертекстовая технология занимает промежуточное положение между документальными и фактографическими информационными системами.

Структурно гипертекст состоит из информационного материала, тезауруса гипертекста, списка главных тем и алфавитного словаря.

Информационный материал подразделяется на информационные статьи, состоящие из заголовка статьи и текста. Заголовок содержит тему или наименование описываемого объекта. Информационная статья содержит традиционные определения и понятия, должна занимать одну панель и быть легко обозримой, чтобы пользователь мог понять, стоит ли ее внимательно читать или перейти к другим, близким по смыслу статьям. Текст, включаемый в информационную статью, может сопровождаться пояснениями, примерами, документами, объектами реального мира. Ключевые слова для связи с другими информационными статьями должны визуально отличаться (подсветка, выделение, другой шрифт и т.д.).

Тезаурус гипертекста - это автоматизированный словарь, отображающий семантические отношения между лексическими единицами дескрипторного информационно-поискового языка и предназначенный для поиска слов по их смысловому содержанию. Термин "Тезаурус" был введен в XIII в. флорентийцем Брунетто Логикой для названия энциклопедии. С латыни этот термин переводится как сокровище, запас, богатство. Тезаурус гипертекста состоит из тезаурусных статей. Тезаурусная статья имеет заголовок и список заголовков родственных тезаурусных статей, где указаны тип родства и заголовки тезаурусных статей. Заголовок тезаурусной статьи совпадает с заголовком информационной статьи и является наименованием объекта, описание которого содержится в информационной статье. В отличие от традиционных тезаурусов-дескрипторов тезаурус гипертекста содержит не только простые, но и составные наименования объектов. Формирование тезаурусной статьи гипертекста означает индексирование текста. Полнота связей, отражаемых в тезаурусной статье, и точность установления этих связей, в конечном итоге, определяют полноту и точность поиска при обращении к данной статье гипертекста. Существуют следующие типы родства, или отношений: вид-род, род-вид, предмет-процесс, процесс-предмет, целое-часть, часть-целое, причина-следствие, следствие-причина и т.д. Пользователь получает более общую информацию по родовому типу связи, а по видовому - специфическую информацию без повторения общих сведений из родовых тем. Тем самым глубина индексирования текста зависит от родовидовых отношений.

Список заголовков родственных тезаурусных статей представляет собой локальный справочный аппарат, в котором указываются ссылки только на ближайших родственников.

Тезаурус гипертекста можно представить в виде сети, в узлах находятся текстовые описания объекта (информационные статьи), ребра сети указывают на существование связи между объектами (статьями) и на тип родства. В гипертексте поисковый аппарат не делится на тезаурус и массив поисковых образов-документов, как в обычных информационно-поисковых системах. В гипертексте весь поисковый аппарат реализуется как тезаурус гипертекста.

Список главных тем содержит заголовки всех справочных статей, для которых нет ссылок с отношениями род - вид, часть - целое. Желательно, чтобы список занимал не более одной панели экрана.

Алфавитный словарь содержит перечень наименований всех информационных статей в алфавитном порядке.

Гипертекст используется для предоставления какой-либо информации в виде ссылок на другие темы или документы.

Гипертексты, составленные вручную, используются давно, это справочники, энциклопедии, а также словари, снабженные развитой системой ссылок. Область применения гипертекстовых технологий очень широка: это издательская деятельность, библиотечная работа, обучающие системы, разработка документации, законов, справочных руководств, баз данных, баз знаний и т.д. Наиболее распространенными системами являются HyperCard, HyperStudio, SuperCard, QuickTime фирмы APPLE для персональных компьютеров Macintosh, Linkway - для IBM; из отечественных - Flexis II, автоматизированная система формирования и обработки гипертекста (АСФОГ) и др. В большинстве современных программных продуктов вся помощь (help) составлена с использованием гипертекстовой технологии.

7.2. Мультимедиа

HyperCard - первый продуманный и удобный авторский инструмент для работы с Multimedia, поскольку имеет аппарат ссылок на видео- и аудиоматериалы, цветную графику, текст с его озвучиванием

Мультимедиа - это интерактивная технология, обеспечивающая работу с неподвижными изображениями, видеоизображением, анимацией, текстом и звуковым рядом. Одним из первых инструментальных средств создания технологии мультимедиа явилась гипертекстовая технология, которая обеспечивает работу с текстовой информацией, изображением, звуком, речью. В данном случае гипертекстовая технология выступала в качестве авторского программного инструмента.

Появлению систем мультимедиа способствовал технический прогресс: возросла оперативная и внешняя память ЭВМ, появились широкие графические возможности ЭВМ, увеличилось качество аудио-видеотехники, появились лазерные компакт-диски и др.

Теле-, видео- и большинство аудиоаппаратуры в отличие от компьютеров имеют дело с аналоговым сигналом. Поэтому возникли проблемы стыковки разнородной аппаратуры с компьютером и управления ими.

Были разработаны звуковые платы (Sound Blaster), платы мультимедиа, которые аппаратно реализуют алгоритм перевода аналогового сигнала в дискретный. К компакт-дискам было подсоединено постоянное запоминающее устройство (CD-ROM).

Для хранения изображения неподвижной картинке на экране с разрешением 512 x 482 точек (пикселей) требуется 250 Кбайт. При этом качество изображения - низкое. Потребовалась разработка программных и аппаратных методов сжатия и развертки данных. Такие устройства и методы были разработаны с коэффициентом сжатия 100:1 и 160:1. Это позволило на одном компакт-диске разместить около часа полноценного озвученного видео. Наиболее прогрессивными методами сжатия и развертки считаются IPEG и MPEG.

Стив Джобс в 1988 г. создал принципиально новый тип персонального компьютера - NeXT, у которого базовые средства систем мультимедиа заложены архитектуру, аппаратные и программные средства. Были применены новые мощные центральные процессоры 68030 и 68040, процессор обработки сигналов DSP, который обеспечивал обработку звуков, изображений, синтез и распознавание речи, сжатие изображения, работу с цветом. Объем оперативной памяти равнялся 32 Мбайтам, использовались стираемые оптические диски, стандартно встроенные сетевые контроллеры, которые позволяют подключаться в сеть, обеспечены методы сжатия, развертки и т.д. Объем памяти винчестера - 105 Мбайт и 1,4 Гбайт.

Технология работы с NeXT - это новый шаг в общении человека с машиной. До сих пор работали с интерфейсом WIMP (окно, образ, меню, указатель). NeXT дает возможность работать с интерфейсом SILK (речь, образ, язык, знания). В состав NeXT входит система электронной мультимедиапочты, позволяющая обмениваться сообщениями типа речи, текста, графической информации и т.д.

Многие операционные системы поддерживают технологию мультимедиа: Windows, начиная с версии 3.1, DOS 7.0, OS/2 и др. Операционная система Windows-95 включила аппаратные средства поддержки мультимедиа, что позволяет пользователям воспроизводить оцифрованное видео, аудио, анимационную графику, подключать различные музыкальные синтезаторы и инструменты. В Windows-95 разработана специальная версия файловой системы для поддержки

высококачественного воспроизведения звука, видео и анимации. Файлы мультимедийной информацией хранятся на CD-ROM, жестком диске или на сетевом сервере. Оцифрованное видео обычно хранится в файлах с расширением AVI, аудиоинформация - в файлах с расширением WAV, аудио в форме интерфейса MIDI - в файлах с расширением MID. Для их поддержки разработана файловая подсистема, обеспечивающая передачу информации с CD-ROM с оптимальной скоростью, что существенно при воспроизведении аудио- и видеоинформации.

Даже из такого краткого перечисления возможностей технологии мультимедиа видно, что идет сближение рынка компьютеров, программного обеспечения, потребительских товаров и средств производства того и другого. Наблюдается тенденция развития мультимедиа-акселераторов.

Мультимедиа-акселератор - программно-аппаратные средства, которые объединяют базовые возможности графических акселераторов с одной или несколькими мультимедийными функциями, требующими обычно установки в компьютер дополнительных устройств. **К мультимедийным функциям** относятся цифровая фильтрация и масштабирование видео, аппаратная цифровая сжатие-развертка видео, ускорение графических операций, связанных с трехмерной графикой (3D), поддержка «живого» видео на мониторе, наличие композитного видеовыхода, вывод TV-сигнала (телевизионного) на монитор. **Графический акселератор** также представляет собой программно-аппаратные средства ускорения графических операций: перенос блока данных, закраска объекта, поддержка аппаратного курсора. Происходит развитие микросхемотехники с целью увеличения производительности электронных устройств и минимизации их геометрических размеров. Микросхемы, выполняющие функции компонентов звуковой платы, объединяются на одной микросхеме размером со спичечный коробок. И предела этому нет.

К 90-м гг. было разработано более 60 пакетов программ с технологией мультимедиа. При этом стандарта не существовало, и в этом же году фирмы Microsoft и IBM одновременно предложили два стандарта. IBM предложила стандарт Ultimeidia, а Microsoft - MPC. Остальные фирмы-производители стали разрабатывать пакеты программ на основе этих стандартов. В настоящее время используется стандарт MPC-2, кроме того, разработаны стандарты на приводы CD-RQM, Sound Blaster - звуковые карты, MIDI-интерфейс - стандарт для подключения различных музыкальных синтезаторов, DCI-интерфейс - интерфейс с дисплейными драйверами, позволяющими воспроизводить полноэкранную видеоинформацию, MCI-интерфейс - интерфейс для управления различными мультимедийными устройствами, стандарты на графические адаптеры. Фирма Apple совместно с FujiFilm разработали первый промышленный стандарт IEEE1394 для разработки набора микросхем Fire Wire, позволяющий оснастить цифровым интерфейсом многие потребительские товары, такие как видеокамера, для использования их в технологии мультимедиа.

Появление систем мультимедиа произвело революцию в таких областях, как образование, компьютерный тренинг, бизнес, и в других сферах профессиональной деятельности. Технология мультимедиа создала предпосылки для удовлетворения растущих потребностей общества. Позволила заменить техноцентрический подход (планирование индустрии зависит от прогноза возможных технологий) на антропоцентрический подход (индустрия управляется рынком). Дает возможность динамически отслеживать индивидуальные запросы мирового рынка, что отражается в тенденции перехода к мелкосерийному производству. Феномен мультимедиа демократизирует научное, художественное и производственное творчество. Именно авторские технологии совместно с сетевыми обеспечили процесс информатизации общества.

Самое широкое применение технология мультимедиа получила в сфере образования. Созданы видеоэнциклопедии по многим школьным предметам, музеям, городам, маршрутам путешествий. Их число продолжает расти. Созданы игровые ситуационные тренажеры, что сокращает время обучения. Тем самым игровой процесс сливается с обучением, в результате мы имеем Театр обучения, а обучаемый реализует творческое самовыражение. Идет создание базы знаний, в которой сконструированы "живые" миры. Посредством сети ЭВМ эти базы доступны любому члену человеческого общества.

Термин **"виртуальная реальность"** был введен в 1989 г. Для обозначения искусственного трехмерного мира - киберпространства, создаваемого мультимедийными технологиями и воспринимаемое человеком посредством специальных устройств: шлемов, очков, перчаток и т.д. Киберпространство отличается от обычных компьютерных анимаций более точным

воспроизведением деталей и работает в режиме реального времени. Человек видит не изображение на плоском экране дисплея, но воспринимает объект объемно, точно также, как в реальном мире, так как, помимо зрения, задействованы и другие чувства человека. Он может "войти" в комнату, "переставить" мебель, "выполнить" своими руками медицинскую операцию и т.д. Поэтому виртуальная реальность открывает небывалые перспективы в производстве, маркетинге, медицине, образовании и других сферах деятельности, науки, искусства.

Создается диалоговое кино, где потребитель может управлять ходом зрелища с клавиатуры дисплея посредством реплик, если к компьютеру подключена плата распознавания речи. Видеоигры дают инструмент манипулирования общественным сознанием: негативом здесь является культ насилия. Технология мультимедиа создает предпосылки для развития "домашней индустрии", что приводит к сокращению производственных площадей, увеличивает производительность труда. Особенности перспективы открывает Multimedia для дистанционного обучения. Многие вузы в настоящее время занимаются разработками мультимедийных технологий (МТУ, МГУЭСИ, МЭИ, Ярославский ГУ и др.). Представляет интерес опыт Московского государственного университета экономики, статистики и информатики, где в начале 1994 г. создан центр дистанционного обучения, деятельность которого основана на опыте ведущих учебных заведений Англии, Германии, Голландии, Швеции. Здесь же разрабатывается ряд мультимедийных продуктов.

Как говорится в программистском фольклоре, "сегодня программируется все, кроме вкуса и обоняния".

К авторским инструментам относятся QuickTime для Apple, Authorware Professional фирмы MacroMedia, Delphi фирмы Borland и др.

7.3. Новый класс интеллектуальных технологий

На базе мультимедиа и гипертекста растет класс интеллектуальных технологий. К ним можно отнести информационное моделирование, которое позволяет моделировать эксперименты в тех условиях, которые невозможно воспроизвести в натуральном эксперименте из-за опасности, сложности оборудования, дороговизны. Информационное моделирование, основанное на базе технологий искусственного интеллекта, позволяет решать научные и управленческие задачи с неполной информацией, с нечеткими исходными данными. Для подсказки решений разрабатываются методы когнитивной графики, представляющие собой приемы и методы образного представления условий решаемой задачи. Методы информационного моделирования глобальных процессов обеспечивают прогноз многих природных, экологических катастроф, техногенных аварий, нахождение решений в социальной и политической сферах с повышенной напряженностью.

На базе новейших информационных технологий разработаны **структурные аналитические технологии** (САТ), ориентированные на углубленную обработку неструктурируемой информации. Они реализуют уникальную возможность человека интерпретировать содержание текстовой информации и устанавливать связи между фрагментами текста. САТ реализованы на базе гипертекстовой технологии, лингвистических процессоров и семантических сетей.

Лингвистический процессор - пакет прикладных программ, предназначенный для перевода текстов на естественном языке в машинное представление и обратно. **Семантические сети** дают способ представления знаний в виде помеченного ориентированного графа, в котором вершины соответствуют понятиям, объектам, действиям, ситуациям или сложным отношениям, а дуги – свойствам или элементарным отношениям.

Структурные аналитические технологии предназначены для использования в информационно-аналитических службах предприятий, отраслей, государственного управления, СМИ и т.д.

САТ разработаны ГТНЦ «Гинтех» (Москва) и предназначены для решения разнообразных задач аналитического характера на основе структуризации предварительно отобранной текстовой информации. Являются авторскими инструментами создания аналитических докладов, заметок и т.д.

7.4. Информационные хранилища

Использование баз данных на предприятии не дает желаемого результата от автоматизации деятельности предприятия. Причина проста: реализованные функции значительно отличаются от функций ведения бизнеса, так как данные, собранные в базах, не адекватны информации, которая

нужна лицам, принимающим решения. Решением данной проблемы стала реализация технологии информационных хранилищ.

Информационное хранилище (data warehouse) – это автоматизированная система, которая собирает данные из существующих баз и внешних источников, формирует, хранит и эксплуатирует информацию как единую. Оно обеспечивает инструментарий для преобразования больших объемов детализированных данных в форму, которая удобна для стратегического планирования и реорганизации бизнеса и необходима специалисту, ответственному за принятие решений. При этом происходит "слияние" из разных источников различных сведений в требуемую предметно-ориентированную форму с использованием различных методов анализа.

Особенность новой технологии в том, что она предлагает среду накопления данных, которая не только надежна, но по сравнению с распределенными СУБД оптимальна, с точки зрения доступа к данным и манипулирования ими.

Для данных информационного хранилища характерны:

- предметная ориентация; данные организованы в соответствии со способом их применения;
- интегрированность; данные согласуются с определенной системой наименований, хотя могут принадлежать различным источникам и их формы представления могут не совпадать;
- упорядоченность во времени; данные согласуются во времени для использования в сравнениях, трендах и прогнозах;
- неизменяемость и целостность; данные не обновляются и не изменяются, а только перезагружаются и считываются, поддерживая концепцию "одного правдивого источника".

Использование метабазы для описания и управления данными, операции суммирования для уменьшения объема данных увеличивают скорость доступа к данным, позволяя руководителю быстро получить обзор ситуации или в деталях рассмотреть нужный предмет. При этом обеспечивается секретность данных, предназначенных различным уровням руководителей.

Метабаза содержит метаданные, которые описывают, как устроены данные, частоту изменения, откуда приходят существенные части данных (разрешаются ссылки на распределенные базы данных на разных платформах), как они могут быть использованы, кто может пользоваться данными.

Управленческому персоналу метабаза предлагает предметно-ориентированный подход, показывая, какая информация имеется в наличии, как она получена, как может быть использована. Приложениям метабаза обеспечивает интеллектуальный выбор требуемой им информации.

В информационных хранилищах используются статистические технологии, генерирующие "информацию об информации"; процедуры суммирования; методы обработки электронных документов, аудио-, видеоинформации, графов и географических карт.

Для уменьшения размера информационного хранилища до минимума при сохранении максимального количества информации применяются эффективные методы сжатия данных.

Для преобразования данных из хранилища в предметно-ориентированную форму требуются языки запросов нового поколения. Язык SQL не обеспечивает выборку требуемых данных из хранилища.

Руководителям предприятия данные доступны посредством SQL-запросов, инструментов создания интерактивных отчетов на экране, более развитых систем поддержки принятия решений, многомерного просмотра данных посредством гипертекстовой технологии.

Для хранения данных обычно используются выделенные серверы, или кластеры серверов (группа накопителей, видеоустройств с общим контроллером). В последнее время появилось много оптических устройств хранения данных с высокой емкостью. Среди них можно выделить CD-ROM (оптические диски только для чтения), WORM (диски с однократной записью), MO (магнитооптические диски стираемые и перезаписываемые), оптические библиотеки (позволяют вручную менять диски в дисководов), библиотеки – автоматы (смена дисков производится автоматически, так называемая технология Jukebox). Для доступа и размещения данных на таких устройствах разработано много файловых систем. Из них можно выделить Hierarchical Storage Management (HSM), реализующую функции иерархического хранилища и *миграции* данных (Data Migration). HSM-система создает как бы "продолжение" дискового пространства файлового сервера, доступного приложениям. При конфигурации HSM указывается, какая часть пространства сервера отводится для обмена с библиотеками. Как только это пространство становится занятым и требуется подкачка данных, из библиотеки реализуется миграция данных. Наименее используемые файлы

переносятся в библиотеку - автомат, а из последней перекачиваются на сервер требуемые файлы. Если приложение потребует обращения к "унесенному" файлу, HSM попросит приложение подождать, пока не вернет файл на сервер. Все перемещения выполняются автоматически и приложения не подозревают о наличии вторичных устройств хранения.

Для доступа к серверам и их взаимосвязи требуются технологии, удовлетворяющие следующим условиям:

- малая задержка. Хранилища данных порождают два типа трафика. Первый содержит запросы пользователя, второй - ответы. Для формирования ответа требуется время. Но так как число пользователей велико, время ответа становится неопределенным. Для обычных данных такая задержка не существенна, а для мультимедийных, - существенна;
- высокая пропускная способность. Так как данные могут находиться в разных базах, требуется синхронизация при формировании ответа, тем более, что рассмотренные базы могут находиться на значительных расстояниях друг от друга. Поэтому для обеспечения сбалансированной нагрузки требуется скорость передачи не менее 100 Мбит/с;
- надежность. При работе с кластерами серверов интенсивный обмен данными требует, чтобы вероятность потери пакета была очень мала;
- возможность работы на больших расстояниях. Если серверы кластера удалены друг от друга, то требуется технология, обеспечивающая передачу со скоростью 100 Мбит/с на расстояние не менее 1 км.

Всем этим требованиям удовлетворяет **АТМ-технология**, хотя распространены и по многим показателям дают хорошие результаты технологии Fast Ethernet, Fibre Channel и др.

Примером информационного хранилища может служить Oracle VLM, разработанная фирмами Oracle и Digital. Платформой является Digital Unix для 64-разрядной архитектуры Digital AXP, преодолевшей на аппаратном уровне четырехгигабайтовый барьер адресного пространства оперативной памяти. Платформы Digital AlphaServer 8200 и AlphaServer 8400 уже сейчас позволяют адресоваться к оперативной памяти емкостью 14 Гбайт, и планируется расширить эту границу за 50 Гбайт. Вторая базовая операционная система фирмы Digital Open - VMS 7.0.

В информационном хранилище Oracle VLM увеличился объем **кэш-памяти** (быстродействующей памяти) для обмена с сервером базы данных, что сократило время обращения к диску с миллисекунд до микросекунд. Например, "маленькая" база данных объемом 5 Гбайт целиком загружается в кэш-память. Поскольку кэш-память базы данных является частью системной области памяти SGA, Oracle VLM фактически снимает ограничения на ее размер и оперирует с "большой системной областью памяти LSGA".

Увеличился максимальный размер обрабатываемого блока базы данных до 32 Кбайт. Обычно он равнялся 2 Кбайтам, а максимальный – 8 Кбайтам. Обрабатываемый блок базы данных содержит управляющую часть (заголовок) и собственно данные. Если данные (графика, аудио-, видеоданные, изображения) не помещаются в блок целиком, строится цепочка блоков.

Использование информационных хранилищ дает существенный выигрыш по производительности в системах принятия решений, в системах обработки большого числа транзакций с большим объемом обновления данных.

Технологию VLM можно рассматривать как альтернативу использованию SMP (мультипроцессорных систем), получая выигрыш в производительности.

Корпорация Red Brick Systems (Лос-Гатос, штат Калифорния) выпустила Red Brick Warehouse 5.0 - информационное хранилище, имеющее средства оперативной аналитической обработки информации, поддержки принятия решений и многомерных баз данных. Поддерживается обработка SQL-запросов. Кроме того, разработано специальное расширение языка SQL, получившее название RISOQL, ориентированное на организацию анализа деловой информации. Обеспечен графический интерфейс для работы с приложениями Windows NT. Посредством программного компонента Data Mine Builder, разработанного в компании Data Mine (Редвуд-Сити, штат Калифорния), обеспечиваются поиск закономерностей, выявление тенденций и взаимозависимостей, а также другие аналитические операции на очень крупных массивах данных для множества одновременно работающих пользователей.

Лекция 8. Авторские и интегрированные информационные технологии. Продолжение

8.1. Система электронного документооборота

Трудно представить область человеческой деятельности, которая не связана с созданием и обращением бумажных документов. Поиск нужного письма, копирование деловых документов, их сохранность, обеспечение коллективной работы с бумажными и электронными документами приводят часто к прямым финансовым потерям. Растет поток бумажных документов, они порождают электронные документы (например, сканированные), что приводит к большим расходам, нередко к их потере. Так, по данным компании Delphi 15 % всех бумажных документов безвозвратно теряются, и рабочие группы тратят до 30 % своего времени в попытках найти их. Эти потери только в США близки к триллиону долларов в год. Поэтому понятно желание бизнесменов избавиться от бумажных документов и перейти к электронным.

По оценкам Norton Nolan Institute при использовании электронного документооборота рост производительности сотрудника увеличивается на 25-50 %, сокращается время обработки одного документа более чем на 75 % и уменьшаются расходы на оплату площади для хранения документов на 80 %. Внедрение системы электронного документооборота

- избавляет пользователя от переживаний, связанных с потерей документов,
- предохраняет от случайного стирания электронной копии,
- обеспечивает быстрый поиск требуемого документа,
- документирует процесс создания и редактирования документов, что позволяет обрабатывать их в гораздо больших количествах, принимать решения на основе более полной подборки материалов и в значительно меньшие сроки.

Взросшая оперативность в принятии и исполнении решений и повышение достоверности обрабатываемой информации влекут за собой повышение конкурентоспособности фирмы.

Переход к электронным документам радикально повышает производительность труда информационных работников. А использование их вкупе с сетевыми технологиями позволяет одновременно многим пользователям из рабочей группы применять эти документы, что при бумажной технологии проблематично и дорого (копирование, сохранение и т.п.). Это же позволяет сотрудникам, взаимодействующим внутри подразделений предприятия, избежать дублирования функций и задач, что существенно снижает затраты. Снижаются затраты на канцелярские принадлежности, расходные материалы, покупку копировальной техники. Сокращаются площади под архивы и затраты на их содержание, восстановление архива в случае его порчи.

Важным фактором внедрения электронного документооборота является сохранность конфиденциальности документов, доступ к которым конкурентов и других заинтересованных лиц может привести к более или менее крупным финансовым потерям, вплоть до полного банкротства. Сохранность хранимой на электронных носителях информации легче обеспечить вследствие малого физического объема неразвитости систем защиты.

Полностью этот процесс не автоматизирован, т.к. для создания индустрии автоматизации делопроизводства необходимо:

- знать и уметь передавать другим методологию ведения делопроизводства;
- разработать комплексную технологию автоматизации делопроизводства, оформленную в виде законченных программных продуктов;
- выделить программные продукты и услуги, обеспечивающие домашних пользователей, малые офисы (1-25 ПК) и корпоративных пользователей (25 и более ПК).

Рассмотрим некоторые аспекты создания системы электронного документооборота (СЭД). Любой электронный документ должен быть создан посредством или приложения (имеется в виду текстовый редактор, системы создания и редактирования электронных таблиц, чертежей, баз данных и т.п.), или специальным инструментом, входящим в СЭД, для приведения документа, находящегося в неприемлемом для системы виде, в стандартизированный вид. Отсюда вырисовываются две основные задачи при организации работы с документами:

- обеспечение взаимодействия средств создания электронных документов и средств администрирования документов;
- обеспечение перевода внешних документов в стандарт системы.

Первая задача означает, что какими бы приложениями ни создавался документ, в СЭД должны быть средства вовлечения его в электронный документооборот. Тем самым должна быть исключена возможность как создания и хранения документов в обход системы, так и доступа к нему иными средствами, кроме тех, которые предоставляются и контролируются СЭД.

Под понятием внешних документов подразумеваются бумажные и электронные документы, созданные вне рамок СЭД. В случае бумажных документов, а также фото-, звуковых и прочих "аналоговых" документов необходима их оцифровка, т. е. перевод в адекватную электронную форму. Для печатных документов это будет сканирование и распознавание текста, для чертежей – сканирование и трассировка, для аудио- видеоматериалов - перевод в один из компьютерных форматов. Следовательно, требуется широкий спектр перекодировщиков, способных распознать более или менее распространенный формат документа и осуществить его однозначный перенос в стандарт системы электронного документооборота.

На сегодняшний день получили широкое распространение системы компьютерного бухучета, финансовой деятельности и др. Но подобного рода системы не обеспечивают доступа и возможности работы с прочими офисными документами. Разумеется, было бы нелепо создавать на предприятии две системы документооборота - одну для финансовых документов, другую для всех остальных. Поэтому система электронного документооборота должна поддерживать все типы документов, обращающихся на предприятии, при этом обеспечить безболезненный переход с имеющихся систем, решающих локальные задачи, на единую систему электронного документооборота предприятия.

При выборе системы нужно придерживаться принципа поддержки максимально возможного количества платформ (операционных систем). Таким требованиям отвечает, например Windows NT, так как она является многоплатформенной и уже сейчас поддерживает многопроцессорную архитектуру и процессоры Intel, MIPS, ALPHA, Power PC. Необходима поддержка многоплатформенных серверов баз данных, таких как Sybase, Oracle, Informix.

Выбираемая система должна быть открыта для эксплуатируемых и новых приложений. Для этого ей необходимо удовлетворять ряду стандартов, таких как Shamrock, ODMA (Open Document Management API), Workflow Coalition APL, и обеспечивать включение приложений средствами OLE и API.

Обычно внедрение новых систем выполняется поэтапно. Поэтому выбираемая система должна быть модульной. Каждый из модулей обеспечивает решение определенных задач. При этом не должно составлять труда их включение в работающую систему. Модули по возможности должны быть независимы друг от друга. Например, сначала внедряется система автоматизации исполнения приказов, а можно начать с электронного архива, но в результате должна быть получена полноценная система.

Система электронного документооборота, отвечающая перечисленным принципам, состоит из трех частей: системы управления документами, системы массового ввода бумажных документов, системы автоматизации деловых процессов.

Система управления документами должна обеспечить интеграцию с приложениями. Если на предприятии применялись всемирно известные пакеты, то интеграция осуществляется на уровне операций с файлами, т. е. операции открытия, закрытия, создания, корректировки, сохранения замещаются соответствующими операциями системы управления документами. Если приложения удовлетворяют стандарту ODMA, то интеграция выполняется автоматически путем настройки конфигурационных файлов. Если приложение не предусматривает сохранения данных в файле, то приходится перехватывать операции вывода данных на печать для перевода в стандарт системы. Это сложная работа, но ее достоинство в том, что сохраняются принятые на предприятии виды документов.

Отдельно следует упомянуть интеграцию с электронной почтой и факс-системами. Интеграция с электронной почтой выполняется через стандартные интерфейсы программирования MAPI и VIM. Сложнее дело обстоит с факс-системами. Приходится прибегать к прямой интеграции, когда факс-

сервер программным путем стыкуется с системой управления документами. Если же факс-серверы удовлетворяют стандарту MAPI или VIM, то интеграция реализуется, как с электронной почтой.

Следующей задачей является обеспечение хранения документов на разных носителях (дисках, стримерах и т. д.). К тому же надо обеспечить быстрый поиск и доступ к различным устройствам хранения информации, чтобы факторы доступности и стоимости хранения всегда были в оптимальном соотношении в зависимости от важности и актуальности информации. Для этого надо предусмотреть поддержку миграции документов между устройствами хранения, т. е. данные с дисков в зависимости оттого, как часто к ним обращаются, должны перекочевывать на более дешевые и менее быстрые хранилища информации. Можно использовать технологию автоматической миграции документов системы Hierachical Storage Management, а продукты, ее поддерживающие, называются HSM-продуктами.

При использовании распределенной обработки данных в режиме on-line можно напрямую присоединиться к офисной сети и получить доступ к информационному хранилищу. Можно посредством сети Internet подсоединиться к WWW-серверу предприятия и тем самым получить доступ к данным. Можно в режиме off-line по электронной почте послать запрос в информационное хранилище, оформив определенные критерии выбора. По этим критериям будет оформлен список документов и переправлен пользователю. Этим способом коммерческая служба может оказывать информационные услуги..

Если для хранения документов организовано несколько информационных хранилищ, то желательно использовать распределенную СУБД. В противном случае решение усложняется.

Достаточно сложной проблемой является организация быстрого поиска документов. Для организации поиска используется индексация документов. Система индексации может быть атрибутивной или полнотекстовой.

В случае **атрибутивной индексации** документу присваивается некий набор атрибутов, представленных текстовыми, числовыми или иными полями, по которым выполняются поиск и доступ к искомому документу. Обычно это выглядит как каталожная карточка, где сохраняются имя автора, дата, тип документа, несколько ключевых слов, комментарии. Поиск ведется по одному или нескольким полям либо по всей совокупности. При **полнотекстовом индексировании** все слова, из которых состоит документ, за исключением предлогов и незначительных для поиска слов заносятся в индекс. Тогда поиск возможен по любому входящему слову или их комбинации. Возможна комбинация методов, что усложняет систему, но упрощает пользователю работу с ней.

Ряд проблем возникает при коллективной работе с документами. В первую очередь необходимо предотвратить одновременное редактирование документа двумя или более пользователями. Обычно приоритет отдается пользователю, первому открывшему документ, и запрет всем остальным на пользование документом, исключая режим "только для чтения".

Другой важной задачей является обеспечение работы с актуализированным документом. Многие пользователи могут редактировать и вносить изменения. В этом случае сотрудникам выдаются полномочия на редактирование документа, все изменения протоколируются, чтобы дать возможность отследить этапы прохождения документа через инстанции и его эволюцию. Можно запретить вносить изменения в документ, передавать на редактирование его копии. Версии документов также протоколируются.

Если приходится иметь дело с документом не в текстовом формате, а в виде факсимильного изображения, то его редактирование невозможно, перевод в «текстовый» формат не рационален. Тогда как бы накладывается второй, "прозрачный", слой с комментариями и изменениями. При этом комментарии поддаются редактированию обычным образом.

При коллективной работе с документами каждому сотруднику назначается пароль и право доступа, чтобы документ оставался недоступным любопытным. Права доступа также разделяются. Одни могут выполнять полное редактирование и уничтожение документа, другие - только просматривать. Может быть разрешен доступ к отдельным полям документа. При этом все действия пользователей заносятся в протокол, чтобы администратор системы мог проанализировать ситуацию и принять соответствующие меры.

Вторую часть электронного документооборота составляет **система массового ввода** бумажных документов. Эта система предназначена для массового ввода документов архива и перевода их в электронный вид.

В контексте обработки документы делятся на две группы — просто документы и формы. Формы, в отличие от просто документов, содержат массу избыточной, с точки зрения электронной обработки, информации: линии, пиктограммы, графление и т.д.

Первой операцией является **сканирование**. Сканер должен обеспечивать приемлемое разрешение при высокой скорости сканирования и наличие системы автоподачи документов.

Следующей операцией является **чистка** изображения документа, так как многие бумажные документы содержат пятна, шероховатости, линии сгиба и другие дефекты, которые мы не замечаем. Они переходят в электронный образ документа и сильно мешают при работе. Поэтому проводится очищение изображения. Кроме того, зачастую документы имеют фон, одноцветный или разноцветный (например, на ценных бумагах), который необходимо снять посредством фильтрации и выделения.

Третья операция **подготавливает документ к распознаванию**. Трудности возникают, когда элементы букв пересекаются с элементами форм, а также из-за дефектов бумаги и т.д. Системы распознавания удаляют элементы форм так, чтобы не пострадал текст.

В случае перекосов, возникающих при сканировании, применяется операция **выравнивания изображения** документа.

Следующая операция - **распознавание**. Существует огромное число систем распознавания, которые можно разделить на два класса: системы **оптического распознавания** OCR, которые работают только с полиграфическим текстом, и **интеллектуальные системы распознавания** ICR, работающие с рукописным текстом. Системы ICR распознают также штрих-коды, специальные метки.

После того как документ распознан, он поступает в **систему управления документами**, где проводится его индексация.

Для обеспечения перечисленных операций выделяют сервер приложений, сервер сканирования и предварительной обработки изображений и сервер обработки изображений и распознавания. Следует предусмотреть рабочие места для контроля качества обработки документов. В случае необходимости их можно использовать для ручного индексирования документов, если отсутствует автоматическое.

Число серверов может быть различным, но необходимо предусмотреть их координацию. Она может быть решена посредством файла--сервера. Но более современной является система использования серверов баз данных.

При использовании серверов баз данных для каждого документа, прошедшего систему массового ввода, создается **задание**. Переход к следующей операции означает изменение статуса задания и каждая обработка документа является выделенной транзакцией на сервере баз данных. Если обработка не выполняется по каким-либо причинам, транзакция возвращается в базу; и задание остается невыполненным, поступает снова на обработку. Тем самым гарантируются целостность и надежность хранения и обработки документов.

Часть операций массового ввода реализуется программно, другая — аппаратно. Более надежной и перспективной является аппаратная реализация посредством плат обработки изображений.

Третья часть электронного документооборота — **система автоматизации деловых процессов** (АДП). Она предназначена для моделирования деятельности каждого сотрудника, работающего с электронным документооборотом.

Для проектирования сложных деловых процессов используются методы моделирования, способные учесть большинство ситуаций, которые могут возникнуть в реальной жизни. Деловые процессы не имеют жесткой структуры и меняются по самым разным причинам - внешним и внутренним. Внутренние причины обусловлены желанием оптимизировать внутренние деловые процессы с целью высвобождения ресурсов и экономии средств.

В настоящее время существуют определенные проблемы с методологией описания деловых процессов. Самой распространенной в настоящее время является методология направленного графа. Разработаны графические редакторы, позволяющие в удобной форме проектировать и редактировать карты деловых процессов. Карты деловых процессов формируются на основании заданий, их

статуса, параметров, определяющих роль персон, которым они предназначены. Параметры задают роль сотрудника, его полномочия и права, время исполнения задания и т.д. Графический редактор, обрабатывающий задания, размещает карты деловых процессов в специальных базах данных.

После формирования базы карт деловых процессов работает модуль преобразования карт деловых процессов в конкретное АДП-приложение, моделирующее деятельность одного сотрудника. АДП-приложение поступает на выполнение. Оно создает рабочее пространство пользователя и его интерфейс: окно входящих заданий пользователю и окно исходящих заданий. Для каждого задания показываются его характеристики и состояние.

Заметим, что АДП-приложения ориентированы не на конкретных сотрудников, а на роли, которые они исполняют. Это дает возможность динамически переназначать сотрудников на роли, что позволяет гибко реагировать на изменения, происходящие на предприятии, гибко управлять заданиями, направляя их определенной ролевой категории сотрудников.

Существуют две архитектуры АДП-систем. Первая ориентирована на документ и процесс его движения между сотрудниками. Эта система похожа на электронную почту. Достоинство — использование технологии "клиент-сервер". Недостатки — сложность управления правилами деловых процессов затруднено протоколирование процесса движения документа, и во многих случаях документ доступен только получателю.

Вторая архитектура АДП-систем ориентирована на задание как составную часть делового процесса. Логика построений таких систем выглядит как "деловой процесс — задание — документ". Поэтому документ может быть прикреплен к заданию, но может отсутствовать. Информация о задании и его обслуживании хранится в базе данных. В этом случае легко протоколируются все движения задания. Трудности возникают при организации распределенной обработки заданий.

Поэтому при выборе АДП-систем. следует учитывать стиль работы предприятия, решаемые задачи. Фирма Microsoft для второй архитектуры АДП-систем создала утилиту Exchange, предназначенную для реализации транспортного механизма объектной базы данных, созданной корпорацией KeyFile. Среди систем управления документами лидирует система DOCS Open компании PC DOCS Inc. В этой системе под документами понимается любая текстовая, звуковая, графическая и другая электронная информация, хранимая в исходном формате для того приложения, в котором она была создана. Система ориентирована на платформу Windows.

Отечественная система "Ефрат" для Windows решает задачи систематизации, архивации, хранения и управления документами, реализует систему массового ввода бумажных документов посредством сканера.

Интегрированный пакет TorgaImage позволяет редактировать графические файлы форматов TIFF, AWD, PCX, DCX, BMP, JPEG.

Система распознавания документов FimReader создана компанией BIT Software. Этот пакет интегрирован в систему DOCS Open. Он реализует ввод печатных документов без использования клавиатуры.

Система распознавания текстов CuneiForm для Windows реализует OCR-технология (Optical Character Recognition) преобразования графического изображения текстового документа в текстовый файл. Она может быть встроена в графический процессор Corel Draw.

Для создания и обслуживания технического документооборота при проектировании любой системы служит, например, комплекс TechnoDOCS.

В последнее время появились системы электронного документооборота на базе Web - технологии.

8.2. Системы групповой работы

Параллельно разработке электронных офисов интеграция ИТ нашла отражение в системах групповой работы. Последние обеспечивают оптимальное использование людских, временных, информационных ресурсов.

Системы групповой работы объединяют средства коллективной работы, прикладных приложений с электронной почтой, настольными и офисными приложениями, управлением электронным документооборотом, планированием, управлением заданиями (моделирование деловых процессов), календарным планированием.

Рассмотрим основы архитектуры, базовые функции, способы построения, назначения и варианты использования на примере одной из самых распространенных систем фирмы Microsoft GroupWise версия 5. Это межплатформенная сервер-ориентированная интегрированная система передачи сообщений. Средства электронной почты, ведения календаря, планирования, управления заданиями и данными размещаются в почтовом отделении. Каждый пользователь имеет базу данных почтовых сообщений, содержащую персональную информацию и указатели на разделяемые ресурсы. Удаленный клиент может подключиться к базе данных либо через ЛВС, либо через другие коммуникационные средства, асинхронные каналы, беспроводные линии связи.

Концептуально основы системы составляют домены, почтовые отделения и объекты. Наиболее распространенный объект - пользователь. Он имеет почтовый ящик в почтовом отделении, являющемся частью домена. Кроме пользователей объектом GroupWise может быть ресурс (конференц-зал, видеомаягнитофон, офисное оборудование и др.), группа (все пользователи отдела, рабочей группы и т. д.), псевдоним (например, sysop - системный оператор).

Почтовое отделение физически представляет собой каталог почтовых ящиков на одном или более серверах, группу программ и баз данных сообщений. **Домен** - группа программ, баз данных и каталогов почтовых отделений, доменов и систем на одном или более серверов, обеспечивающих функции администратора системы. **Почтовый ящик** представляет набор баз данных и каталогов, в которых помещаются адресная информация и сообщения. Необходимость объединения почтовых ящиков в почтовые отделения вызвана рядом причин, главные из которых – доступ к одному серверу, частое взаимодействие, размещение сервера в одном здании.

Иерархическая структура позволяет создавать системы любых размеров и расширять их по мере необходимости. Например, можно начать построение системы, содержащей один домен и одно почтовое отделение. Постепенно можно увеличивать их количество в соответствии с ростом предприятия. Использование шлюзов дает возможность связаться с другими почтовыми системами. Количество доменов в системе не ограничено.

Домены делятся на основные, вспомогательные, "иностраные", внешние.

Первым создается основной домен - Primary. Он единственный в системе и управляет всеми остальными доменами. Содержит адресную информацию почтовых отделений, шлюзов, баз данных домена.

GroupWise обеспечивает синхронизацию всех изменений производимых во всех доменах.

При использовании шлюзов добавляется сервер сообщений, передающий сообщения между почтовыми отделениями, доменами, системами.

Программы почтового отделения обеспечивают работу клиентского ПО с сообщениями и управление сервером почтового отделения.

Клиентское ПО обеспечивает интерфейс пользователя с электронной почтой, средствами персонального и группового планирования, управления заданиями и др.

Сервер почтового отделения управляет передачей файлов внутри почтового отделения, а в фоновом режиме выполняет те же функции, что и клиентское ПО, взаимодействует с ДО администратора.

Администрирование системы включает создание, конфигурирование, модификацию и уничтожение доменов, почтовых отделений, серверов сообщений и объектов.

Универсальный почтовый ящик для входящих сообщений (Universal in Box) собирает, фильтрует, сортирует, накапливает в иерархических папках все поступающие сообщения электронной почты, включая мультимедийные.

Электронная почта обеспечивает обмен сообщениями между сотрудниками одного отдела независимо от их размещения в одном или разных зданиях.

Персональный календарь (Personal Calendar) позволяет отслеживать личные и плановые встречи, собрания.

Средство группового планирования (Group Schedules) обеспечивает планирование встреч, собраний, событий для пользователей, групп и ресурсов (всех типов объектов, кроме псевдонимов). Позволяет изменить расписание персональных календарей других сотрудников. Пользователь может просмотреть на экране календари нескольких сотрудников с сохранением конфиденциальности, расположенных в разных почтовых отделениях.

Управление заданиями (Task Managment) позволяет дать задание другим сотрудникам, расположенным в том же или других почтовых отделениях. При этом в персональные календари будут внесены даты исполнения и приоритеты.

Последовательная маршрутизация, (Serial Routing) дает возможность посылать сообщения конкретной группе сотрудников поочередно. Первый пользователь, получив сообщение, выполняет его, возвращает отметку о выполнении. Вслед за этим автоматически маршрутизируется сообщение следующему по списку пользователю.

8.3. Оснащение рабочего места пользователя информационными технологиями

Как только появилась возможность установить компьютер на рабочее место, пользователь - экономист, управленец, любой информационный работник получил возможность использовать как отдельные информационные технологии для выполнения своих профессиональных функций, так и их совокупность, а также предметные подсистемы ЭИС.

Поэтому персональный компьютер, оснащенный профессионально-ориентированными инструментальными средствами и размещенный непосредственно на рабочем месте, на заре первых персональных компьютеров стали называть **автоматизированным рабочим местом (АРМ)**. Его назначением была автоматизация выполнения рутинных работ информационным работником.

Многоместные инструментальные комплексы с распределенной обработкой данных, обеспечивающей коллективную работу пользователей (в основном, проектировщиков, разработчиков, программистов), стали называть **автоматизированными рабочими станциями**. В отличие от АРМ станция является системой коллективного пользования данными и программными продуктами для выполнения одного типа профессиональной деятельности.

АРМ, как часть ЭИС, предназначались для выполнения следующих обобщающих функций: документалистики, расчетов, коммуникации, помощи в принятии решений.

Документалистика означает, что на ЭВМ должны решаться задачи систематизации, архивации, хранения, поиска и управления документами в делопроизводстве. При этом обработке подлежат все типы документов текстовые, числовые, графические, аудио-, видеоинформация. Средства автоматизации этого вида работы в настоящее время обеспечиваются текстовыми, графическими, табличными процессорами, системами управления базами данных, гипертекстовой и мультимедийной технологиями, системами электронного архивирования, системами организации и управления документами, системами электронного документооборота.

Для автоматизации расчетов были созданы типовые пакеты прикладных программ ППП, реализующие основные рутинные операции в деятельности любых информационных работников: бухгалтеров, кладовщиков, банковских работников, менеджеров, статистиков и т.д. Эти ППП фактически реализовывали все операции внутримашинного этапа технологического процесса обработки данных в той или иной сфере деятельности. С появлением новых информационных технологий расширился круг автоматизации рутинных работ, связанных с обработкой разнотипных данных, коммуникаций, помощи в принятии решений. Появились системы, объединяющие многие информационные технологии с типовыми расчетами, получившие название "электронный офис".

Для автоматизации функций коммуникации разработаны сетевые технологии. Электронная почта стала неотъемлемой частью не только электронных офисов, но даже включается в операционные системы. Объединение СУБД с сетевыми технологиями породило распределенную обработку данных. Технология распределения проникла во многие информационные технологии, позволяя распределять многие ресурсы, доступные посредством сети ЭВМ.

Системы поддержки принятия решений предполагают использование пакетов программ, реализующих методы имитационного моделирования, факторного и корреляционного анализа, других экономико-математических и статистических методов. Следует выделить направление **«экспертные системы»**, которые призваны ответить на вопрос "как сделать чтобы". Экспертная система является частью **искусственного интеллекта**. Она включает базу знаний с набором правил и механизм вывода и позволяет на основании предоставляемых пользователем фактов распознать ситуацию, поставить диагноз, сформулировать решение или дать рекомендацию для выбора действия.

Экспертные системы предназначены для воссоздания опыта, знаний профессионалов высокого уровня и использования этих знаний в процессе управления. Они разрабатываются с использованием математического аппарата нечеткой логики для эксплуатации в узких областях применения, поскольку их использование требует больших компьютерных ресурсов для обработки и хранения знаний. В основе построения экспертных систем лежит база знаний, которая основывается на моделях представления знаний. В силу больших финансовых и временных затрат в российских ЭИС экспертные системы не имеют большого распространения.

Для поддержки принятия решения можно использовать и когнитивные компьютерные системы. Однако в силу сложности реализации и дороговизны такие системы эксплуатируются мало.

Компьютер, оснащенный новейшими ИТ, установленный на рабочем месте пользователя, позволяющий ему выполнять профессиональную работу, стали называть **настольной ЭВМ** (настольным компьютером).

Развитие средств коммуникаций и сетевых ИТ позволяет автоматизировать деятельность не только отдельных специалистов, служб, но и всего предприятия посредством корпоративных информационных систем. При этом реализуется безбумажная технология. Подключение локальных сетей к глобальным открывает возможность доступа к мировым информационным ресурсам и по-новому динамически строить производственные связи. Разрушаются стены между функциональными подразделениями внутри предприятия, исчезают границы, отделяющие поставщика от покупателя, подрядчика от субподрядчика, долгосрочные наймы рабочей силы по контракту. Вымирают предприятия-динозавры, логика конкуренции-партнерства заставляет фирмы переходить к кратковременным формам кооперации.

Принимая во внимание усиливающуюся конкуренцию на мировом рынке, компании стремятся быть готовыми произвести товар и оказать услуги в любой точке земного шара, как только в этом появится необходимость. Поэтому транснациональным корпорациям необходим коллективный доступ к внутренним данным, представленным на различных языках и в разной валюте.

Транснациональные информационные системы должны обеспечивать:

централизованный расчет налогов, учитывающий требования налогового законодательства разных стран;

преобразование валют в ходе транзакций на базе централизованно задаваемых курсов и правил; многоязычные экранные формы, отчеты, подсказки и сообщения, вид которых определяется пользователем;

формат числовых данных, определяемый пользователем и характерный для данной страны (например, число знаков после запятой в валюте);

формат даты, времени, определяемый пользователем и характерный для его страны;

календарь выходных и праздничных дней, определяемый пользователем и др.

Несмотря на интеграцию различных информационных технологий в электронный офис, последний не является "безбумажным". За последние годы офис пополнился рядом оргтехники: факсом, телефоном, телексом, копировщиком, сканером, принтером, считывателем штрих-кодов, подсоединенными к компьютеру. Для каждого из них разработаны информационные технологии, которые работают независимо. Так, принтер распечатывает документ, а факс передает его. Поэтому возник вопрос об объединении всех этих ИТ в единую для выполнения большинства операций.

Концепция ATWork, разработанная фирмой Microsoft, предлагает специальную операционную систему, единую для всех видов оргтехники и создающую интеллектуальную периферию. Операционная система ATWork работает в реальном времени и содержит набор программ по обслуживанию каждого периферийного устройства в среде Windows. Она может быть "запущена самостоятельно и имеет файловую систему, содержащую "хранилище объектов", куда перемещаются данные от приложений без предварительной обработки, например в формате Word. Фактически операционная система заменила собой драйверы устройств. Это позволило ей выполнять функции электронной почты и факса.

Заметим, что использование ИТ на рабочем месте меняет технологию труда специалиста в предметной области.

Для работы с компьютером используются пакетная, сетевая и диалоговая технологии. Часть рутинной работы информационного работника, которая была формализована к моменту внедрения

ЭИС, выполняется автоматически, без его вмешательства. Если программные и технические средства компьютера позволяют реализовать пакетный режим, то эта часть работ может выполняться в фоновом режиме. Когда требуется вмешательство пользователя, компьютер вступает в диалог, который ведется до тех пор, пока алгоритм не выйдет на формализованную часть решения задачи. Для ведения диалога можно использовать диалоговую и сетевую технологии. Сетевая технология применяется, если необходимо послать или получить запрос, сообщение, данные от удаленного пользователя, базы данных. При этом сообщение может содержать любые объекты реального мира (звуковую, аудио- и видеoinформацию, текст и т.д.), для обработки которых используют гипертекстовую или мультимедийную технологии. Таким образом осуществляется полуавтоматический режим работы, что позволяет выполнить на компьютере даже те виды работ, которые трудно формализуемы.

Технология труда информационного работника после внедрения ЭИС также меняется, потому что рутинную часть его работы, составляющую приблизительно 75% всех работ, выполняет компьютер. Изменяются формы расчетов, контроля, документалистики. Деятельность информационного работника направлена не на запись и регистрацию данных, а на анализ информации, подготовку оптимальных решений, выявление тенденций происходящих процессов, решение возникающих проблем, исправление неблагоприятных ситуаций, автоформализацию знаний. Тем самым меняются не только содержание работы, но и требования к квалификации и компетенции специалиста.

Внедрение ИТ дает возможность изменить характер труда информационного работника, высвободить время на творческий подход к исполнению обязанностей, повысить производительность и качество труда, сократить трудоемкость работы, что приводит к уменьшению численности персонала, а значит, к сокращению затрат на управление, повышению эффективности управленческого труда, изменению структуры управленческого аппарата и методов управления с целью совершенствования производства.

Лекция 9. Технология обработки и обеспечения безопасности данных

9.1. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации

Любая система, как социально-экономическая, так и система живой и неживой природы, действует в постоянной взаимосвязи с внешней средой — системами более высокого или более низкого уровней. Взаимосвязь осуществляется посредством информации, которая по потокам прямой связи передает цель функционирования, различные команды управления от системы более высокого уровня к системам низового звена, а по потокам обратной связи — все сведения, необходимые для регулирования функционального процесса. Универсальной является не только схема функционирования любой системы управления, но и понятие информации как важнейшего ее элемента, охватывающего все стороны жизнедеятельности. Понятие «информация» означает сообщение о каком-либо факте, событии, объекте, явлении и т.п. Однако в теории информации и кибернетике под информацией понимается не каждое сообщение, а лишь такое, которое содержит не известные ранее его получателю факты, дополняющие его представление об изучаемом или анализируемом объекте (процессе). Другими словами, информация — сведения, которые должны снять в большей или меньшей степени существующую до их получения неопределенность у получателя, пополнив систему его понимания объекта полезными сведениями.

Совокупность больших сложных человеко-машинных информационных систем является важнейшей составляющей инфраструктуры общества, где информация выступает одним из главных ресурсов его жизнедеятельности.

Восприятие информации

Восприятие информации — процесс преобразования сведений, поступающих в техническую систему или живой организм из внешнего мира, в форму, пригодную для дальнейшего использования. Благодаря восприятию информации обеспечивается связь системы с внешней средой (в качестве которой могут выступать человек, наблюдаемый объект, явление или процесс и т.д.). Восприятие

информации необходимо для любой информационной системы, коль скоро она претендует на какую-либо полезность.

Современные информационные системы, создаваемые, как правило, на базе ЭВМ, в качестве своей составной части имеют более или менее (в зависимости от цели системы) развитую систему восприятия. Система восприятия информации может представлять собой довольно сложный комплекс программных и технических средств. Для развитых систем восприятия можно выделить несколько этапов переработки поступающей информации:

- предварительная обработка для приведения входных данных к стандартному для данной системы виду,
- выделение в поступающей информации семантически и прагматически значимых информационных единиц,
- распознавание объектов и ситуаций,
- коррекция внутренней модели мира.

В зависимости от анализаторов (входящих в комплекс технических средств системы восприятия) организуется восприятие зрительной, акустической и других видов информации. Кроме того, различают статическое и динамическое восприятие. В последнем случае особо выделяют системы восприятия, функционирующие в том же темпе, в каком происходят изменения в окружающей среде. Важнейшей проблемой восприятия информации является проблема интеграции информации, поступающей из различных источников и от анализаторов разного типа в пределах одной ситуации.

Кратко рассмотрим процесс восприятия наиболее важного вида информации — зрительной. Можно выделить несколько уровней зрительного восприятия:

1. Получение изображения, поступающего от рецепторов. Как правило, к ЭВМ подключают специальные устройства цифрового ввода изображения, в которых яркость каждой точки изображения кодируется одним или несколькими двоичными числами.
2. Построение образной модели. На этом уровне с помощью специально разработанных алгоритмов происходит обнаружение объектов в описании сцены и разбиение изображений на значимые сегменты. Эффективность алгоритмов анализа сцен определяет скорость работы системы восприятия.
3. Построение образно-семантической модели. На этом уровне за счет информации, имеющейся во внутренней модели внешнего мира, и за счет знаний, хранящихся в ней, опознаются выделенные на предшествующем уровне объекты и между ними устанавливаются пространственные, временные и другие виды отношений. В технических системах на этом уровне восприятия используются методы распознавания образов. Полученные знания о текущей ситуации могут использоваться в дальнейшей работе. Иллюстрацией к описанию уровней восприятия может служить рис.13, поясняющий в общих чертах работу системы зрительного восприятия текстовой информации.

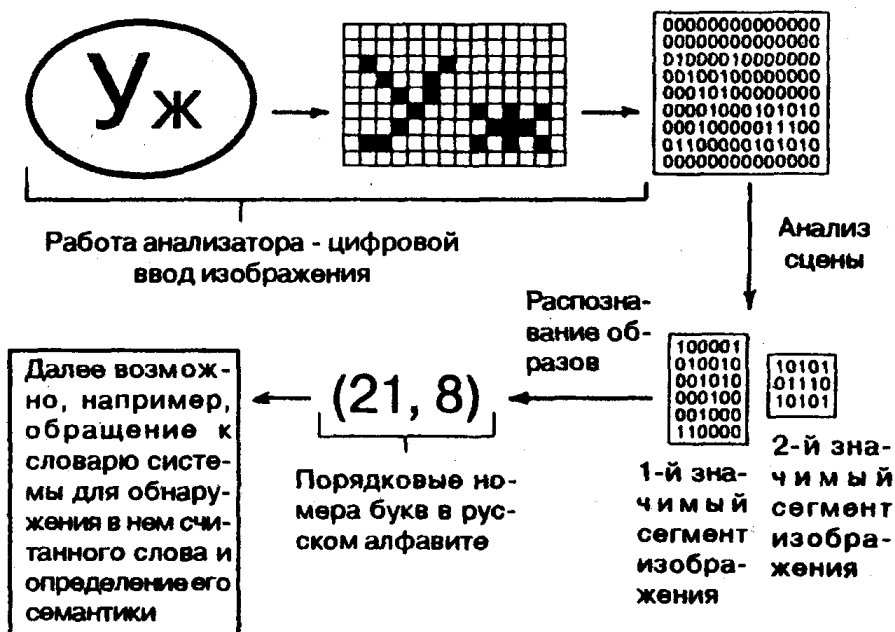


Рис. 13. Работа системы зрительного восприятия текстовой информации

С точки зрения информационной системы в целом, система восприятия осуществляет первичную обработку собираемой извне информации. В свою очередь, для системы восприятия первичную обработку информации производит система сбора информации. Нередко на практике встречаются информационные системы, не обладающие развитой системой восприятия информации (из-за отсутствия необходимости в таковой). В последнем случае система восприятия представляет собой просто систему сбора информации. Вопросам сбора информации и посвящен следующий параграф.

Сбор информации

Из изложенного выше легко сделать вывод, что система сбора информации может представлять собой сложный программно-аппаратный комплекс. Как правило, современные системы сбора информации не только обеспечивают кодирование информации и ее ввод в ЭВМ, но и выполняют предварительную (первичную) обработку этой информации. Сбор информации — это процесс получения информации из внешнего мира и приведение ее к виду, стандартному для данной информационной системы. Обмен информацией между воспринимающей информацию системой и окружающей средой осуществляется посредством сигналов.

Сигнал можно определить как средство перенесения информации в пространстве и времени. В качестве носителя сигнала могут выступать звук, свет, электрический ток, магнитное поле и т.п. Технические системы для приема сигналов из окружающего мира оснащаются специальными устройствами. Вне зависимости от носителя информации (сигнала) типичный процесс обработки сигнала может быть охарактеризован следующими шагами. На первом шаге исходный (первичный) сигнал с помощью специального устройства (датчика) преобразуется в эквивалентный ему электрический сигнал (электрический ток). На втором шаге вторичный (электрический) сигнал в некоторый выделенный момент времени оцифровывается специальным устройством — аналого-цифровым преобразователем (АЦП). АЦП значению электрического сигнала ставит в соответствие некоторое число из конечного множества таких чисел. Таким образом, датчик и АЦП, связанные вместе, составляют цифровой измерительный прибор. Если этот прибор оснастить некоторым устройством для хранения измеренной величины — регистром, то на следующем шаге по команде от ЭВМ можно ввести это число в машину и подвергнуть затем любой необходимой обработке.

Конечно, не все технические средства сбора информации работают по описанной схеме. Так, клавиатура, предназначенная для ввода алфавитно-цифровой информации от человека, не имеет в своем составе АЦП. Здесь первичный сигнал — нажатие клавиши — непосредственно преобразуется в соответствующий нажатой клавише цифровой код. Но в любом случае поступающая в ЭВМ информация представлена в виде цифрового кода — двоичного числа. Современные системы сбора

информации могут включать в себя большое количество (тысячи) цифровых измерительных приборов и всевозможных устройств ввода информации. Это приводит к необходимости управления процессом сбора информации и к разработке соответствующего программного (и аппаратного) обеспечения. Совокупность технических средств ввода информации в ЭВМ, программ, управляющих всем комплексом технических средств, и программ, обеспечивающих ввод информации с отдельных устройств ввода (драйверов устройств), – вот что представляет собой современная развитая система сбора информации.

Сбор и регистрация информации происходят по-разному в различных экономических объектах. Наиболее сложна эта процедура в автоматизированных управленческих процессах промышленных предприятий, фирм и т.п., где производятся сбор и регистрация первичной учетной информации, отражающей производственно-хозяйственную деятельность объекта.

Особое значение при этом придается достоверности, полноте и своевременности первичной информации. На предприятии сбор и регистрация информации происходят при выполнении различных хозяйственных операций (прием готовой продукции, получение и отпуск материалов и т.п.). Сначала информацию собирают, затем ее фиксируют. Учетные данные могут возникать на рабочих местах в результате подсчета количества обработанных деталей, прошедших сборку узлов, изделий, выявление брака и т.д. Для сбора фактической информации производятся измерение, подсчет, взвешивание материальных объектов, получение временных и количественных характеристик работы отдельных исполнителей. Сбор информации, как правило, сопровождается ее регистрацией, т.е. фиксацией информации на материальном носителе (документе или машинном носителе). Запись в первичные документы в основном осуществляется вручную, поэтому процедуры сбора и регистрации остаются пока наиболее трудоемкими. В условиях автоматизации управления предприятием особое внимание придается использованию технических средств сбора и регистрации информации, совмещающих операции количественного измерения, регистрации, накоплению и передаче информации по каналам связи в ЭВМ с целью формирования первичного документа.

Передача информации

Необходимость передачи информации для различных экономических объектов обосновывается по-разному. Так, в автоматизированной системе управления предприятием она вызвана тем, что сбор и регистрация информации редко территориально отделены от ее обработки. Процедуры сбора и регистрации информации, как правило, осуществляются на рабочих местах, а обработка — в вычислительном центре.

Передача информации осуществляется различными способами: с помощью курьера, пересылка по почте, доставка транспортными средствами, дистанционная передача по каналам связи. Дистанционная передача по каналам связи сокращает время передачи данных. Для ее осуществления необходимы специальные технические средства. Некоторые технические средства сбора и регистрации, собирая автоматически информацию с датчиков, установленных на рабочих местах, передают ее в ЭВМ.

Взаимодействие между территориально удаленными объектами осуществляется за счет обмена данными. Доставка данных производится по заданному адресу с использованием сетей передачи данных. В современных условиях большое распространение получила распределенная обработка информации, при этом сети передачи данных превращаются в информационно-вычислительные сети.

В качестве простейшего способа повышения достоверности передачи информации может использоваться контроль на четность. Суть этого способа заключается в следующем. На входе в канал связи производится подсчет числа «1» в двоичной кодовой последовательности — входном сообщении. Если число «1» оказывается нечетным, в хвост передаваемого сообщения добавляется «1», а если нет, то «0». На принимающем конце канала связи производят аналогичный подсчет, и если контрольная сумма оказывается нечетной, то делается вывод о том, что при передаче произошло искажение информации, в противном случае принятая информация признается правильной (неискаженной). В описанном способе используется один добавочный контрольный разряд. Это позволяет обнаруживать ошибку передачи в случае искажения одного-единственного разряда в сообщении. Этот очень простой способ применяют при передаче данных на большие

расстояния. В тех случаях, когда вероятность искажения информации при передаче велика, требуются более изощренные методы. Так помехоустойчивые коды позволяют не только принимать решение о правильности передачи информации, но и в ряде случаев производить ее исправление. При контроле на четность единственный способ получить достоверную информацию — повторная передача сообщения. В случае корректирующих кодов, что очень важно при высокой стоимости передачи, имеется возможность исправлять ошибки на принимающем конце канала связи, избегая, таким образом, повторной передачи информации

Дистанционно может передаваться как первичная информация с мест ее возникновения, так и результатная в обратном направлении. В этом случае результатная информация отражается на различных устройствах: дисплеях, табло, печатающих устройствах. Поступление информации по каналам связи в центр обработки в основном осуществляется двумя способами: на машинном носителе и непосредственно в ЭВМ при помощи специальных программных и аппаратных средств.

Дистанционная передача постоянно развивается и совершенствуется. Особое значение этот способ передачи информации имеет в многоуровневых межотраслевых системах, где применение дистанционной передачи значительно ускоряет прохождение информации с одного уровня управления на другой и сокращает общее время обработки данных.

Обработка информации

Технология электронной обработки информации — человеко-машинный процесс исполнения взаимосвязанных операций, протекающих в установленной последовательности с целью преобразования исходной (первичной) информации в результатную. Операция представляет собой комплекс совершаемых технологических действий, в результате которых информация преобразуется. Технологические операции разнообразны по сложности, назначению, технике реализации, выполняются на различном оборудовании, многими исполнителями. В условиях электронной обработки данных преобладают операции, выполняемые автоматически на машинах и устройствах, которые считывают данные, выполняют операции по заданной программе в автоматическом режиме при участии человека или сохраняя за пользователем функции контроля, анализа и регулирования.

Построение технологического процесса определяется следующими факторами: особенностями обрабатываемой информации, ее объемом, требованиями срочности и точности обработки, типами, количеством и характеристиками применяемых технических средств. Они ложатся в основу организации технологии, которая включает установление перечня, последовательности и способов выполнения операций, порядка работы специалистов и средств автоматизации, организацию рабочих мест, установление временных регламентов взаимодействия и т.п. Организация технологического процесса должна обеспечить его экономичность, комплексность, надежность функционирования, высокое качество работ. Это достигается использованием системотехнического подхода к проектированию технологии и решения экономических задач. При этом имеет место комплексное взаимосвязанное рассмотрение всех факторов, путей, методов построения технологии, применение элементов типизации и стандартизации, а также унификации схем технологических процессов.

Технология автоматизированной обработки информации строится на следующих принципах интеграции обработки данных и возможности работы пользователей в условиях эксплуатации автоматизированных систем централизованного хранения и коллективного использования данных (банков данных):

- распределение обработки данных на базе развитых систем передачи; рациональное сочетание централизованного и децентрализованного управления и организации вычислительных систем;
- моделирование и формализованное описание данных, процедур их преобразования, функций и рабочих мест исполнителей;
- учет конкретных особенностей объекта, в котором реализуется машинная обработка информации.

Различают два основных типа организации технологических процессов: предметный и пооперационный.

Предметный тип организации технологии предполагает создание параллельно действующих технологических линий, специализирующихся на обработке информации и решении конкретных

комплексов задач (учет труда и заработной платы, снабжение и сбыт, финансовые операции и т.п.) и организующих пооперационную обработку данных внутри линии.

Пооперационный (поточный) тип построения технологического процесса предусматривает последовательное преобразование обрабатываемой информации согласно технологии, представленной в виде непрерывной последовательности сменяющих друг друга операций, выполняемых в автоматическом режиме. Такой подход к построению технологии оказался приемлемым при организации работы абонентских пунктов и автоматизированных рабочих мест.

В технологическом процессе обработки информации выделяют следующие этапы: первичный, предварительный, основной и заключительный. Организация технологии на отдельных ее этапах имеет свои особенности, что дает основание для выделения *внемашинной* и *внутримашинной* технологии. *Внемашинная технология* (ее нередко именуют *предбазовой*) объединяет операции сбора и регистрации данных, запись данных на машинные носители с контролем. *Внутримашинная технология* связана с организацией вычислительного процесса в ЭВМ, организацией массивов данных в памяти и их структуризацией, что дает основание называть ее еще и *внутрибазовой* (см. табл. 5).

Таблица 5. - Операции технологического процесса обработки данных

Этапы	Домашинный										Внутримашинный										Послемашинный					
	Первичный				Предварительный						Основной										Заключительный					
Операции	Формирование первичного документа	Заполнение первичного документа	Подпись	Регистрация	Передача информации на обработку	Прием информации	Визуальный контроль данных	Регистрация	Кодирование	Комплектование	Подсчет контрольных сумм	Перенос на машинный носитель	Ввод данных	Контроль безопасности данных и систем	Сортировка данных	Фильтрация данных	Корректировка данных	Группировка данных	Анализ данных	Расчет	Формирование отчетов	Вывод отчетов	Визуальный контроль результатов	Подпись	Размножение	Передача потребителю

На первичном этапе производится заполнение и формирование первичного документа, подпись, сбор, регистрация и передача информации на обработку. На предварительном этапе осуществляются прием и визуальный контроль данных, регистрация, кодирование, комплектование, подсчет контрольных сумм, перенос на машинный носитель.

Эти два этапа были выделены при обработке данных на больших ЭВМ, так как они выполнялись на разных рабочих местах и применялась пооперационная технология. При обработке на персональной ЭВМ чаще всего эти этапы объединяются в один домашинный этап, на котором все операции практически выполняются вручную.

Визуальный контроль проверяют четкость заполнения, наличие подписей, отсутствие пропусков реквизитов и т.д. В случае ошибок предусматривается операция исправления, которую обычно выполняет источник данных.

Для сокращения объема вводимой информации и промежуточных файлов вводится *операция кодирования*, т.е. присвоения кодов одному или нескольким реквизитам. Обычно кодируются наименования, для чего разработаны специальные справочники и классификаторы.

Комплектование данных – вынужденная операция. При вводе больших объемов данных их разбирают на комплекты (пачки). Каждой пачке присваивается номер, который тоже вводится.

Комплектование облегчает поиск и исправление ошибок, обеспечивает контроль полноты вводимых данных, позволяет прервать процесс ввода или подготовки данных на машинном носителе.

Подсчет контрольных сумм выполняется по группам реквизитов или по всему документу (записи) для обеспечения достоверности данных.

Операция переноса на машинный носитель выполнялась на больших ЭВМ. Основными носителями были перфоленты, перфокарты, магнитные ленты. В настоящее время эта операция часто совмещается с непосредственным вводом в компьютер с клавиатуры, специальных устройств, считывающих образ документа, штрих-кода, а также с получением данных по сети или по запросу из базы данных.

Основной этап информационного технологического процесса связан с решением функциональных задач на ЭВМ и содержит операции ввода данных в ЭВМ, контроля безопасности данных и систем, сортировки, фильтрации, корректировки, группировки, анализа, расчета, формирования отчетов и вывода их. Так как все операции выполняются компьютером, этот этап называют внутримашинным.

Заключительный этап содержит следующие операции: визуальный контроль результатов, размножение, подпись и передача потребителю. Этот этап также называют послемашинным. При установке компьютера на рабочее место информационного работника он может содержать только операции контроля: четкость вывода, непротиворечивость результатов и т.п. Все остальные операции могут выполняться на машинном этапе, так как уже существует система электронной подписи, а потребителем является сам информационный работник, либо результаты передаются по сети или записываются в базу.

Операция ввода данных – одна из основных и сложная операций технологического процесса. Экономические данные могут быть представлены в виде бумажного документа, в образе электронного документа, штрих-кодов, электронной таблицы, могут быть запрошены из базы данных, получены по сети, вводиться с клавиатуры, а в перспективе может осуществляться речевой ввод. Ввод обязательно сопровождается операцией контроля, так как неверные данные нет смысла обрабатывать. Сами данные могут быть любого типа: текстовые, табличные, графические схемы, в виде знаний, объектов реального мира и т.д. При этом одна подсистема информационной системы обычно имеет дело с разнородными данными, приходящими из различных источников. После ввода и контроля данные могут быть записаны в файл, показаны на дисплее, переданы в базу данных в режиме ее актуализации, переданы по сети. Чаще всего данные записываются в файл или базу.

Хранение и накопление информации вызвано многократным ее использованием, применением постоянной информации, необходимостью комплектации первичных данных до их обработки. Хранение информации осуществляется на машинных носителях в виде информационных массивов, где данные располагаются по установленному в процессе проектирования группировочному признаку.

Контроль безопасности данных и систем подразделяется на контроль достоверности данных, безопасности данных и компьютерных систем. Контроль достоверности данных выполняется программно во время ввода и обработки. Средства безопасности данных и программ защищают их от копирования, искажения, несанкционированного доступа. Средства безопасности компьютерных систем обеспечивают защиту от кражи, вирусов, неправильной работы пользователей, несанкционированного доступа.

Сортировка используется для упорядочения записей файла по одному или нескольким ключам. Запись – это минимальная единица обмена между программой и внешней памятью. Файл – совокупность записей. Обычно одна запись содержит информацию одного документа или его законченной части. Ключ – реквизит или группа реквизитов, служащих для идентификации записей. Сортировка упрощает дальнейшую обработку. В качестве утилиты она присутствует во всех файловых системах.

Поиск данных или фильтрация — это выборка нужных данных из хранимой информации, включая поиск информации, подлежащей корректировке или замене запроса на нужную информацию. В результате выполнения операции пользователю выдаются данные, удовлетворяющие одному или нескольким условиям.

Корректировка – операция актуализации файла или базы. Она содержит операции просмотра, замены, удаления, добавления нового. Эти операции применяются к отдельным реквизитам, записи, группе записей, файлу, базе.

Группировка, или разрез, сводка – операция соединения записей, сходных по одному либо по нескольким ключам, в относительно самостоятельные новые объекты – группы.

Анализ – операция, реализующая метод научного исследования, основанный на расчленении целого на составные части, разбор, рассмотрение чего-либо. Для проведения анализа используются экономико-математические, статистические методы, методы выявления тенденций, прогнозирования, моделирования, построение графиков, диаграмм, экспертных систем.

Расчет – операция, позволяющая выполнить требуемые вычисления для получения результатов или промежуточных данных.

Формирование отчетов – операция оформления результатов для вывода и передачи потребителю в привычном для него виде.

Вывод – операция вывода результатов на печать, в базу данных, файл, дисплей, по сети ЭВМ.

В зависимости от степени централизации вычислительных ресурсов роль пользователя и его функции меняются. При централизованных формах, когда у пользователей нет непосредственного контакта с ЭВМ, его роль сводится к передаче исходных данных на обработку, получению результатов, выявлению и устранению ошибок. При непосредственном общении пользователя с ЭВМ его функции в информационной технологии расширяются. Он сам вводит данные, формирует информационную базу, решает задачи, получает результаты, оценивает их качество. У пользователя открываются реальные возможности решать задачи с альтернативными вариантами, анализировать и выбирать с помощью системы в конкретных условиях наиболее приемлемый вариант. Все это реализуется в пределах одного рабочего места. От пользователя при этом требуется знание основ информатики и вычислительной техники.

9.2. Контроль достоверности данных

Основная задача контроля достоверности данных состоит в определении местоположения искаженных данных и их исправлении. Различают три типа контроля достоверности: синтаксический, семантический, прагматический.

Синтаксический контроль обеспечивает проверку типа полей, наличие запрещенных символов, порядка следования реквизитов. Выполняется на основе описания входных документов.

Семантический контроль проверяет логические взаимосвязи значений реквизитов, непротиворечивость данных и их согласованность (например, при учете личного состава работающих предприятия, файл «Кадры» может проверяться на непротиворечивость таких реквизитов, как «почетное звание «ветеран труда» и «стаж работы < 20 лет»).

Прагматический контроль проверяет плотность, своевременность, полноту данных, предоставляемых для принятия решений. Выполняется на основе выходных документов.

Достоверность данных контролируется на всех этапах технологического процесса. Различают визуальные и программные методы контроля.

Визуальный контроль выполняется на домашинном и заключительном этапах.

Программный – на внутримашинном этапе. При этом обязателен контроль ввода данных, корректировки и любой другой операции, связанный с вмешательством пользователя в вычислительный процесс.

Программные методы контроля могут проверять отдельный реквизит, запись, группу записей, файл.

Отдельный реквизит проверяется методом *предельных значений*, для выполнения которого указываются нижняя и верхняя границы значений, с которыми производится сравнение. Отдельный реквизит может проверяться также методом *смысловых проверок*, который используется там, где можно написать формулу для контроля (например, сумма, количество, цена). И еще для проверки реквизита применяется метод *контроля по списку допустимых значений* (применяется в основном для реквизитов-признаков). Отдельно создается список допустимых кодов и, когда вводится признак, он сравнивается с этим списком. Недостаток этого метода заключается в том, что надо хранить и актуализировать список кодов.

При контроле записи применяют балансовый контроль и дублирование. При балансовом контроле подсчитывается контрольная сумма группы записей или всего файла, вводится в ЭВМ и программно сравнивается с автоматически подсчитанной на ЭВМ суммой.

Контроль группы записей и файла осуществляется в основном балансовым методом.

Защита данных от несанкционированного доступа, копирования, изменения реализуется программно-аппаратными методами и технологическими приемами. К программно-аппаратным средствам защиты относятся пароли, электронные идентификаторы, средства кодирования-декодирования данных. Для кодирования, декодирования данных, программ и электронной подписи используются криптографические методы. Например, в США применяется криптографический стандарт, разработанный группой IETF. Экспорту она не подлежит. В нашей стране разработаны электронные ключи, например Novex Key, для защиты программ и данных в Windows.

Технологический контроль заключается в организации многоуровневой системы защиты программ и данных как средствами проверки паролей, электронных ключей, меток файла, использования программных продуктов, удовлетворяющих требованиям компьютерной безопасности, так и методами визуального и программного контроля достоверности, целостности, полноты данных.

Технология защиты является многоуровневой и содержит следующие этапы:

1. Входной контроль нового ПО или дискеты. Осуществляется группой специально подобранных детекторов, ревизоров и фильтров. Например, в состав группы можно включить SCAN AIDTEST TRU&CLS. Можно провести карантинный режим. Для этого создается ускоренный компьютерный календарь. При каждом следующем эксперименте вводится новая дата и наблюдаются отклонения в программном обеспечении. Если отклонений нет, то вирус не обнаружен.
2. Сегментация жесткого диска. При этом отдельным разделам диска присваивается атрибут READ ONLY. Для сегментации можно использовать, например, программу ADVANCED DISK MANAGER и др.
3. Систематическое использование резидентных программ-ревизоров и фильтров для контроля целостности информации. Например, CHECK21, SBM, ANTIVIRUS2 и др.
4. Архивирование (как системных, так и прикладных программ). Для архивирования используются программы PKZIP, LHARC и др.

Для эффективности программных средств защиты следует предпринимать и организационные меры:

- общее регулирование доступа системой паролей и сегментацией винчестера;
- обучение персонала технологии защиты;
- обеспечение физической безопасности компьютера и магнитных носителей;
- выработка правил архивация;
- хранение отдельных файлов в зашифрованном виде;
- создание и обработка плана восстановления винчестера и испорченной информации.

9.3. Технология обеспечения безопасности компьютерных систем

Безопасность обработки данных зависит от безопасности использования компьютерных систем.

Компьютерной системой называют совокупность аппаратных и программных средств, физических носителей информации собственно данных, а также персонала, обслуживающего переменные компоненты.

Кража программных средств, взлом их защиты, порча программных продуктов появились одновременно с возникновением компьютерных технологий. Но наибольшее внимание к этим вопросам привлек запуск в октябре 1988 Робертом Моррисом вируса в компьютерную сеть APRANET. В результате был полностью или частично заблокирован ряд общенациональных компьютерных сетей, в частности INTERNET, C&net, BITnet и несекретная военная сеть MILnet. Общий ущерб оценивается специалистами в 100 млн. долл. Поэтому вопросами безопасности компьютерных систем с момента их возникновения занимались ведомства по охране государственных и военных тайн, а в настоящее время – законодательные службы и институты.

Во время эксплуатации же наибольший вред наносят *вирусы*. На больших ЭВМ команды обработки прерываний были привилегированными, то есть недоступными программисту. Поэтому на больших ЭВМ вирусы не приносили существенных убытков. Прерывания на ПЭВМ обрабатываются

непривилегированными командами и могут быть доступными как операционной системе, так и прикладным программам. Прикладные программы могут перехватить прерывание, выполнить любые действия и вернуть управление. Так образуются вирусы, которые по среде размножения делятся на:

- файловые, заражающие файлы с расширением COM, EXE, OVL;
- ВООТ-вирусы, заражающие сектор начальной загрузки;
- компилируемые, изменяющие текст исходных модулей;
- сетевые, запускающие вирусы по сети и являющиеся самыми разрушительными.

Вирусы могут заражать программы, диски, операционные системы. Для борьбы с вирусами разработаны программы, которые делятся на следующие виды:

1. Детекторы и ревизоры – проверяют целостность информации. В основном они запоминают длину программы или файла, подсчитывают и проверяют контрольные суммы программ, файлов. Они являются наиболее перспективными для выявления новых типов вирусов.
2. Программы-фаги – они вырезают повторяющийся текст или вирусы.
3. Программы-фильтры. Они следят за несанкционированными действиями по обработке прерываний.

Защиту от вирусов можно организовывать такую, как и защиту от несанкционированного доступа.

В настоящее время в США разработан стандарт оценок безопасности компьютерных систем, так называемые критерии оценок пригодности. В нем учитываются четыре типа требований к компьютерным системам:

- требования к проведению политики безопасности – security policy;
- ведение учета использования компьютерных систем – accounts;
- доверие к компьютерным системам;
- требования к документации.

Требования к проведению последовательной политики безопасности и ведение учета использования компьютерных систем зависят друг от друга и обеспечиваются средствами, заложенными в систему, т.е. решение вопросов безопасности включается в программные и аппаратные средства на стадии проектирования.

Нарушение доверия к компьютерным системам бывает вызвано нарушением культуры разработки программ: отказом от структурного программирования, неопределенным вводом и т.п. Для тестирования на доверие нужно знать архитектуру приложения, правила устойчивости его поддержания, тестовый пример.

Требования к документации означают, что пользователь должен иметь исчерпывающую информацию по всем вопросам. При этом документация должна быть лаконичной и понятной.

Только после оценки безопасности компьютерной системы она может поступить на рынок.

Эффективность программных средств защиты зависит от правильности действий пользователя, которые могут быть выполнены ошибочно или со злым умыслом. Поэтому следует предпринять следующие организационные меры защиты:

- общее регулирование доступа, включающую систему паролей и сегментацию жесткого диска;
- обучение персонала технологии защиты;
- обеспечение физической безопасности компьютера или магнитных носителей;
- выработка правил архивирования;
- хранение отдельных файлов в зашифрованном виде;
- создание плана восстановления винчестера и испорченной информации.

Для шифровки файлов и защиты от несанкционированного копирования разработано много программ, например Catcher, Eхeb и другие. Одним из методов защиты является скрытая метка файла. Метка (пароль) записывается в сектор на диске, который не считывается вместе с файлом, а сам файл размещается в другом месте, т.о. файл не удастся открыть без знания метки.

Восстановление информации на жестком диске – трудная задача. Поэтому желательно иметь несколько комплектов дискет (CD-RW) для архива жесткого диска и вести циклическую запись на эти комплекты.