

Лекция 1

Основные понятия:

- Информация, данные, сведения, сообщения и знания;
- Информатика;
- Классификация;
- Информационные технологии;
- Платформа информационных технологий;
- “Цифровой разрыв” и “виртуальный барьер”;
- Информационный и психологический барьер;
- Информационный шум.

1. Информация, данные, сведения, сообщения и знания

Как только на Земле появились люди, они стали собирать, осмысливать, обрабатывать, хранить и передавать разнообразную информацию. Человечество (социум) постоянно имеет дело с информацией.

Рассмотрим *эволюцию системы представления информации*.

К первым информационным сообщениям обычно относят наскальные рисунки. С появлением устной речи (около 100 тысяч лет назад) человечество стало накапливать информацию индивидуально, в памяти отдельных людей.

Возникновение письменности 5–6 тысячелетий назад позволило человечеству формировать коллективную память. В это время зарождаются основные информационные процессы: сбор, передача, переработка, хранение и доведение информации до пользователей. Их использование стало возможным благодаря появлению различных видов материальных носителей. Информация фиксировалась на каменных плитах, шкурах животных, глиняных табличках, пергаменте, папирусе, бересте, деревянных дощечках, ткани, а затем – на бумаге, фотографических материалах и др.

Умение воспринимать и передавать информацию в форме знаков и сигналов, передавать её с помощью звуков – основное свойство обмена информацией

между живыми существами, особенно людьми.

Строгого научного определения понятия “информация” нет. Считается, что существует более 300 толкований этого термина. В любом случае слово “**Информация**” происходит от латинского “*informatio*”, означающего разъяснение, осведомление, содержание сообщения, сведения с учётом их передачи в пространстве и времени.

С содержательной точки зрения "**информация**" - это сведения о ком-то или о чём-то, а с формальной точки зрения - набор знаков и сигналов.

В различных науках слово “информация” понимается по-разному.

Например, в *экономике* информация означает сведения, необходимые для управления объектом, организацией, государством и т.д. С их помощью руководители находят и принимают эффективные и экономически выгодные решения по организации производства товаров, продуктов и услуг.

В 1948 г. Клодом Шеннон сформулирован один из законов *теории информации*, в котором говорится, что информация в коммуникациях (при передаче данных) должна устранять неопределенность (энтропию - неупорядоченное (хаотическое) состояние). Согласно этому закону каждый сигнал имеет заранее известную вероятность появления. Чем меньше вероятность появления сигнала, тем больше информации он несёт для потребителя.

Понятие “информация” тесно связано с такими терминами, как “данные”, “сообщения”, “сведения” и “знания”. Рассмотрим их.

Данные - это формальные факты или идеи, которые можно хранить, обрабатывать и передавать на расстояние.

Данные также определяются, как числа, символы или буквы, которые используют при описании личностей, объектов, ситуаций, а также для их анализа, обсуждения или принятия соответствующих решений.

Другой формой представления информации является сообщение.

Сообщение - это текст, цифровые данные, изображения, звук, графика, таблицы и др.

Сообщения содержат информацию тогда, когда могут быть приняты и поняты любым живым существом или приёмником информации.

Сведения – практически синоним понятия “Сообщения”. Они чаще всего носят бытовой характер.

Можно считать, что сведения, сообщения и данные являются составляющими (компонентами) информации, особенно когда говорят, что они используются в вычислительной технике в виде электронных (машиночитаемых) данных.

Важной составляющей информации являются знания.

Знания – это:

- а) вид информации, отражающий опыт и восприятие человеком окружающего мира;
- б) понимание определённой информации с целью лучшего её использования при решении конкретных задач;
- в) факты и правила, сохраняющиеся в памяти людей и влияющие на их убеждения;
- г) способность получать информацию и отношение к полученным данным и др.

Знание - способность человека получать необходимые ему данные, обдумывать (осмысливать) и преобразовывать их в информацию.

Информация не всегда превращается в знания. Она может быть динамична, когда речь идёт о [распространении и функционировании знаний](#) потому, что одни и те же данные могут представлять разную информацию.

Получив какие-либо данные, человек усваивает (воспринимает и понимает), а затем превращает их (информационно-когнитивный процесс) в новую (по крайней мере для себя) информацию. Так происходит воссоздание (обновление) знаний, получение новых личных и общественных знаний. Этот процесс изображён на Рис. 1.1.

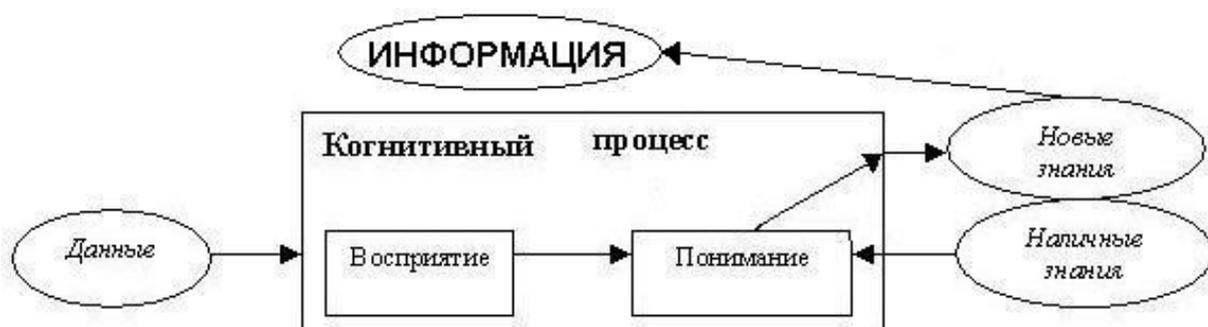


Рис. 1.1. Соотношение понятий "информация", "данные", "знания".

Информация характеризуется источниками её возникновения, потребителями, средой распространения и средствами её доставки. На рис. 1.2. укрупнёно

отражена система “поставщик – потребитель информации”.

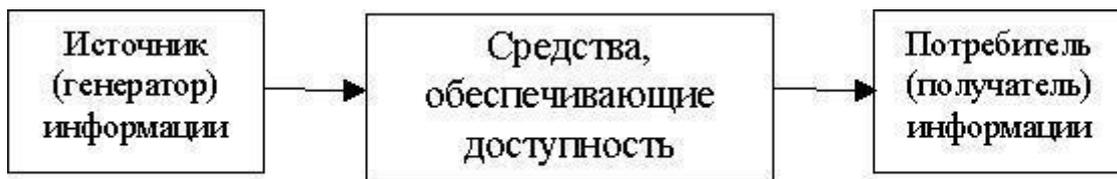


Рис. 1.2. Обобщенная схема взаимосвязи “поставщик – потребитель информации”.

Источники – это живые существа, документы на любых физических носителях информации. *Среда распространения* – это окружающее нас пространство и технические средства связи (коммуникаций). *Средства, обеспечивающие доступность информации* – это информационно-поисковые системы (ИПС) и их лингвистическое обеспечение. *Потребитель информации* – это живое существо, техническое устройство, в т.ч. имеющее какой-либо физический носитель информации.

2. Свойства информации

Информация обладает различными свойствами. Для их систематизации используют разные варианты её деления (классификации).

Классификация - деление объектов на классы, образуемые в соответствии с определёнными признаками.

Приведём наиболее известные и используемые классификации информации.

Информацию можно систематизировать *по способу восприятия* органами чувств, которых у человека пять. Их связь с видами информации представлена в Таблице 1.

Таблица 1. Связь способов восприятия информации с видами информации.

Органы чувств человека	Вид информации
зрение	визуальная
слух	аудиальная

обоняние

обонятельная

вкус

вкусовая

осязание

тактильная

По разным оценкам от 75 до 90% информации человек получает с помощью органов зрения. Примерно 9–15% – с помощью органов слуха, остальную информацию – с помощью обоняния, вкуса и осязания.

Компьютерные технические устройства воспринимают информацию *по форме её представления*, как: текстовую, графическую, числовую (цифровую), звуковую, видео (статическую и динамическую), мультимедийную (комбинированную), а также: оптическую и электромагнитную.

По содержанию информацию делят на: экономическую, правовую, техническую, социальную, статистическую, организационную и т.д. Содержание информации обычно определяет её назначение.

Определённый интерес представляет “**научная информация**” (англ. “Scientific information”, SI) – это логически организованная информация, получаемая в процессе научных исследований. Она отражает явления и законы природы, общества и мышления. Специалисты отмечают, что все достижения в области информации прямо касаются науки. Разновидностью научной информации является научно-техническая информация.

“**Научно-техническая информация**” (англ. “Science and technical information”, STI) возникает в результате научно-технического развития общества. Она зафиксирована в документах и необходима руководителям, научным, инженерным и техническим работникам, а также обучаемым в процессе их жизнедеятельности и включает статьи и тезисы, монографии, авторефераты и диссертации, рефераты и аннотации и т.п.

Какими же свойствами обладает информация? Если её рассматривать как некоторый физический объект, то информацию можно:

- 1) создавать (генерировать),
- 2) передавать (транслировать),
- 3) хранить и сохранять,
- 4) обрабатывать (перерабатывать).

Поскольку информация представляет интерес для различных категорий пользователей, то основным назначением информации является её использование. При этом выделяют такие её свойства, как: адресность, актуальность, возможность кодирования, высокая скорость сбора, обработки и передачи, достаточность, достоверность, многократность использования, правовая корректность, полнота, своевременность.

Существенными составляющими информации являются её потребительские свойства, то есть те из них, которые наиболее важны для её потребителей. Основные *потребительскими свойствами информации* представлены на Рис. 1.3.



Рис. 1.3. Потребительские свойства информации.

Отметим, что однозначных классификаций нет. Вы, очевидно, заметили, что некоторые свойства информации одновременно входят в состав нескольких классификаций, например, полнота, достоверность и др.

3. Информатика

Многовековое общение людей с информацией, изучение её видов, свойств и возможностей применения привело к созданию науки – информатики. Термином “**Информатика**” (франц. “informatique”), первоначально обозначали области автоматизированной переработки информации. Он появился во французском языке в начале 1960-х годов. Затем этот термин получил более широкое значение и распространение, например, как вычислительная наука.

Информатика - наука о законах и методах (технологиях) получения, измерения, накопления, хранения, переработки и передачи информации с помощью математических

и технических средств.

В 1970-е годы в англоязычной литературе наука о переработке информации с помощью вычислительных систем и устройств получила название “**Computer Science**” – наука о вычислительной технике и вычислениях или вычислительная наука. Таким образом, в данном случае можно говорить, что термины “Информатика” и “Computer Science” аналогичны или являются синонимами.

Информатика, как в древних представлениях Земля, базируется на трёх основных компонентах (“китах”): технических, программных (математических) и алгоритмических (технологических) средствах.

Информатика включает следующие разделы: Информационные системы и технологии, Архитектура электронно-вычислительных машин (ЭВМ - в пособии термины: ЭВМ, ВМ, ПЭВМ, ВТ, ПК и компьютер используются как синонимы.), Операционные системы (ОС), Теория баз данных (БД), Технология программирования и другие. С 1990-х годов в [России информатика](#) – крупная научная область, изучающая методы представления, накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ. Она содержит такие разделы, как кибернетика; программирование; искусственный интеллект; информационные ресурсы, технологии, системы и др.

В информатике выделяют два основных научных направления: теоретическая и прикладная информатика. Некоторые науки, взаимодействуя с информатикой, создают собственные “отраслевые информатики”, использующие соответствующие им информационные технологии. С 1980-х годов в России появляются такие “отраслевые информатики”, как: историческая, социальная, правовая, экономическая и др.

4. Информационные технологии

4.1. Информационные технологии

Способности и возможности людей обрабатывать информацию ограничены, особенно в условиях всё возрастающих массивов (объёмов) информации. Поэтому появилась необходимость использовать способы хранения, обработки и передачи информации (информационные технологии), отчуждённые (удалённые) от одушевлённого носителя – человека.

Термин “**технология**” (“*techne*”) греческого происхождения Он означает искусство, мастерство и умение. Любая технология связана с выполнением определённых операций и процессов, изменением качества, формы, состояния и содержания материала, объекта и т.п. Например, простейшим видом технологии, практически не использующим какие-либо технические средства, является доставка почтальоном почтовых отправок (писем, телеграмм, газет

и журналов) по указанным адресам.

Технологии, предназначенные для решения информационных задач с помощью различных методов и программно-технических средств, например, связанных с приёмом и хранением информации; её обработкой и преобразованием в форму, удобную для человека, называют *информационными*, а иногда – *компьютерными*. Компьютерными их называют потому, что компьютеры составляют основу технических средств информационных технологий (ТС ИТ).

Информационные технологии - это методы и способы, использующие компьютерные программно-технические средства, отдельные или совокупные информационные процессы и операции для достижения поставленных целей.

Информационные технологии используют при решении различных (социальных, экономических, производственных, культурных) и иных проблем, связанных с деятельностью людей и окружающей их природой.

Под термином “*информационные технологии*” понимается:

- совокупность программно-технических средств вычислительной техники (СВТ), приёмов, способов и методов их применения, предназначенных для сбора, хранения, обработки, передачи и использования информации в конкретных предметных областях;
- совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединённых для обеспечения сбора, хранения, обработки, вывода и распространения информации.

Следует помнить, что свойства информации определяют свойства информационных технологий.

Информационные технологии предназначены для снижения трудоёмкости процессов использования информационных ресурсов.

Практически любой технологический процесс может быть частью сложного процесса. Он также может включать в себя набор простых (менее сложных) технологических процессов и операций.

Технологическую операцию считают элементарным (простым) технологическим процессом. Так, в технологии доставки почты существует операция сортировки поступивших в почтовое отделение писем, газет и журналов.

4.2. Эволюция информационных технологий

Хотя информационные технологии существовали с момента формирования умственной и физической деятельности человека, эволюцию информационных технологий принято рассматривать с момента изобретения в Германии

книгопечатания, то есть с середины XV в.

Следующий (второй) этап в развитии информационных технологий связан с возникновением фотографии (1839 г.), электрического телеграфа (1832 г.), телефона (1876 г.), радио (1895 г.), кинематографа (1895 г.), беспроводной передачи изображения на расстояние (1907 г.) и промышленного телевидения (конец 1920-х гг.).

С появлением и широким использованием электронных средств вычислительной техники с помощью информационных технологий начинает формироваться интеллектуальная индустрия. Это принципиально новый (третий) этап развития информационных технологий, ориентированный на удовлетворение *персональных информационных потребностей людей*. Он формируется с середины 1960-х гг. и характеризуется процессами централизованной обработки значительных массивов информации в Вычислительных центрах. Эти Вычислительные центры обеспечивают коллективное использование имеющихся в них информационных ресурсов.

С середины 1970-х гг. начинается *4-й этап*, связанный с появлением персональных компьютеров. На этом этапе используется как централизованная обработка данных, так и децентрализованная, позволяющая решать локальные задачи и работать с локальными базами данных на рабочем месте пользователя.

Появление 5-го этапа (начало 1990-х гг.) обусловлено достижениями в области телекоммуникационных технологий и распределённой обработки информации.

Дальнейшее развитие информационных технологий (*6-й этап*) специалисты связывают с использованием в XXI в. нанотехнологий и суперкомпьютеров для выполнения различных информационных процессов с помощью объединённых вычислительных мощностей этих компьютеров, расположенных в любых местах нашей планеты и связанных между собой с помощью телекоммуникаций (Интернета).

С точки зрения используемых **видов инструментария информационных технологий** выделяют четыре этапа:

1-й этап (до второй половины XIX в.) связан с использованием “ручных” информационных технологий. Их инструментом в основном являлись канцелярские принадлежности и средства почтовой связи, обеспечивавшие пересылку писем, пакетов и бандеролей.

2-й этап (с конца XIX в.) называют периодом “механических” технологий. В этот период к названному инструментарию добавляются средства оргтехники (пишущие машинки, телеграф, телефон, магнитофоны и диктофоны). Информационные коммуникации поддерживаются с помощью более совершенных средств доставки почты.

3-й этап (1940–1960-е гг.) относят к “электрическим” технологиям, инструмент которых составляют: большие ЭВМ и программное обеспечение к ним, электрические пишущие машинки, настольные копиры, портативные диктофоны и т.п. В этот период развиваются и совершенствуются существующие информационные коммуникации, появляются телевидение, системы передачи данных по воздушным и безвоздушным линиям связи.

4-й этап (с начала 1970-х гг.) характеризуют “электронные” технологии. Их основной инструментарий – большие ЭВМ с создаваемыми на их базе автоматизированными системы управления (АСУ) и информационно-поисковыми системами (ИПС). Появляются факсимильные средства передачи данных, компьютерные вычислительные и информационные коммуникации: локальные и междугородные вычислительные сети.

5-й этап (с середины 1980-х гг.) характеризуется использованием новых компьютерных технологий. Основным инструментом в этот период становится персональный компьютер. Для него создаётся множество различных программных продуктов и периферийных устройств. Появляются автоматизированные рабочие места (АРМ), в том числе локальные (на одном персональном компьютере) и системы поддержки принятия решений. Информационные коммуникации называют телекоммуникациями. Они включают локальные, региональные глобальные (международные) и иные компьютерные сети. Рост сложности информационных систем (ИС) вызывает разобщённость и разнородность разработчиков, пользователей, аппаратных средств и т.п., необходимость их интеграции.

6-й этап (с начала XXI в.) определяют как период формирования информационных обществ. Он характеризуется глобализацией информационных технологий и связанным с ними применением суперкомпьютеров, квантовых и нанокompьютеров и технологий. В области телекоммуникаций всё чаще используются оптические проводные и беспроводные системы, а также иные беспроводные коммуникации.

Инструментарий информационных технологий порой называют базой или платформой информационных технологий.

5. Платформа информационных технологий. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества. Жизненный цикл информации. Информационная сфера

5.1. Платформа информационных технологий

Данный термин не имеет однозначного определения. Платформой называют функциональный блок, интерфейс и сервис которого определяется некоторым

стандартом. *К платформе* (англ. “Platform”) или базе *информационных технологий* относят аппаратные средства, устройства и комплексы (компьютеры и периферийные устройства к ним, оргтехника), телекоммуникации, программные продукты и математическое обеспечение, позволяющие пользователям практически в любых предметных областях достигать поставленных целей. С точки зрения информационных технологий считается, что “платформа” соответствует “опорной” их части. *Опорная технология* – это совокупность программно-технических средств, на основе которых реализуются информационные системы и подсистемы.

Платформа - это аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий базовый набор сервисов, необходимых пользователям для выполнения определённых задач.

Платформы могут создаваться для выполнения локальных задач, а могут быть универсальными. Они могут модернизироваться, расширяться, полностью заменяться или обновляться. Характеристики универсальной платформы позволяют использовать её при решении большого круга задач. Выделяют аппаратную, операционную (программную), административную, транспортную, прикладную и коммуникативную платформы.

Аппаратная платформа – это техническое обеспечение вычислительной системы (IBM PC, Macintosh и т.д.), включающее и тип процессора.

Операционная платформа обеспечивает интерфейс между прикладными программами и группой операционных систем (MS DOS, Windows, OS/2, UNIX и т.д.). Она устанавливается на соответствующие компьютеры и позволяет работать с различными программными продуктами. Например, ОС Windows не будет работать на компьютере с процессором 80286. Пользователь приобретает программный продукт и информационную технологию, ориентированные на имеющуюся у него платформу.

Платформа управления сетью (административная платформа) – это комплекс программ, предназначенных для управления сетью и входящими в неё системами. Такая платформа обеспечивает:

- контроль работы устройств и состояния кабелей;
- контроль деловых процедур;
- контроль других аспектов функционирования сети.

Транспортная платформа обеспечивает передачу данных через коммуникационную сеть.

Прикладная платформа связана с прикладными и обслуживающими процессами. Она не зависит от типов коммуникационных сетей.

Коммуникативная платформа – это комплекс информационных материалов (методик, практических рекомендаций), обеспечивающий эффективную совместную работу людей, например, в организации.

Таким образом, “платформа” является важной составляющей структуры информационных технологий.

Структура информационной технологии - это внутренняя организация ИТ, представляющая взаимосвязь входящих в неё компонентов.

Другой её составляющей являются базы знаний, состоящие из баз и банков данных, а также пользовательского интерфейса (Рис. 1.4.).



Рис. 1.4. Структура информационной технологии.

5.2. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества

Развитие экономики тесно связано с развитием любого общества потому, что невозможно рассматривать какие-либо экономические задачи и проблемы вне общества. В любом обществе одновременно создаётся и используется много различных технологий. При этом общественные процессы включают такие технологии, как: экономическая, социальная, политическая, духовная, экологическая, демографическая, информационная и другие.

Информационные технологии могут существовать самостоятельно. В большинстве случаев они связаны с различными, осуществляемыми в обществе, процессами. В этих процессах информационным технологиям отводится определённая роль. Так, например, информационным технологиям в экономике отводится роль, связанная с управлением государством и бизнесом.

Информационные технологии используются в электронной коммерции, обеспечивают доступ к финансовым рынкам; способствуют решению проблем, связанных с увеличением занятости, притоком инвестиций, особенно в малый и средний бизнес; с подъёмом производительности, расширяют возможности всех слоёв общества; находят применение в дистанционном образовании и

телемедицине, в управлении окружающей средой и её мониторинге, для предотвращения и ликвидации катастроф и др.

Информационные технологии являются стратегически важной отраслью, влияющей на все стороны жизнедеятельности любого современного общества (государства). Специалисты отмечают, что главная их цель заключается в том, чтобы людям в любом уголке планеты стало лучше жить.

В управлении государством использование информационных технологий, прежде всего, помогает государственным органам контролировать сбор налогов и расходы, собирать статистику и выполнять другие функции, направленные на укрепления государства.

В бизнесе информационные технологии являются главным инструментом управления компанией, контроля за издержками, способом увеличения производительности труда и доходов. Они предоставляют средства анализа финансовой и производственной деятельности, оценки эффективности бизнеса, маркетинга, управления производством и взаимоотношениями с клиентами, хранения информации, обучения и контроля знаний, сбора и анализа различных статистических данных.

ООН разрабатывает проекты, которые позволят ускорить экономический рост и подъём уровня жизни населения в разных странах с помощью информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Представители ряда государств, члены международного сообщества, заявляют, что информационные и коммуникационные технологии становятся основой (базой) для создания глобальной экономики, основанной на знаниях. По их мнению, ИКТ способны внести важный вклад в ускорение экономического роста и обеспечение устойчивого развития различных стран, способствовать искоренению нищеты и эффективной интеграции государств в глобальную экономику.

Реализации этих проектов позволит [эффективно развивать международное сотрудничество](#), совместно решать экономические, экологические, военные, правовые и иные проблемы, в том числе в образовании, туризме и культуре. В результате произойдёт интеграция государственных и банковских, общественных структур, производств и других образований.

Ключевые (главные) элементы мировой экономики (финансовая глобализация, глобализация рынков товаров и услуг) опираются на информационные ресурсы, размещённые в глобальных сетях типа Интернета. Их интеграция (объединение) осуществляется в результате широкого использования мировых телекоммуникаций, например, космических средств связи (спутники связи).

Специалисты утверждают, что современный бизнес немислим без его информационного обеспечения с помощью Интернета. При этом глобальная мировая экономика работает как единое целое в реальном масштабе времен,

образуя единое мировое информационное пространство. Такая технология способствует резкому росту объёмов информационных продуктов и услуг, использованию электронной торговли в бизнесе.

В целях повышения эффективности функционирования экономики и государственного управления в России принята **“Федеральная целевая программа “Электронная Россия”** на 2002–2010 годы.

Использование информационно-коммуникационных технологий открывает широкие возможности для экономического роста и социального развития государств, но одновременно создаёт проблемы и риски, порождает углубление межгосударственного и внутригосударственного неравенства. В частности, речь идёт о неравных возможностях людей создавать и использовать имеющиеся электронные информационные ресурсы, особенно в Интернете.

Если доступ к использованию этих технологий не будет расширен, то значительная часть населения развивающихся стран не получит пользы от них. Громадный потенциал информационно-коммуникационных технологий недостаточно применяется. Это привело к появлению “цифрового разрыва” (“цифровой пропасти”, “цифрового водораздела”), “виртуального барьера” на пути торговли. Такой барьер способен изолировать от рынков производителей, организации и государства, которые не имеют доступ к новым технологиям.

6. Жизненный цикл информации. Информационная сфера. Негативные последствия внедрения информационных технологий

6.1. Жизненный цикл информации. Информационная сфера

Информация может существовать кратковременно (например, в памяти калькулятора в процессе проводимых на нём вычислений), в течение некоторого времени (например, при подготовке какой-либо справки) или очень долго (например, при хранении важных личных, коммерческих, общественных или государственных данных). Эти периоды времени определяют *жизненный цикл информации*, состоящий из следующих стадий: появление, существование и исчезновение (“смерть”).

Поскольку информация имеет цену и является товаром, её зачастую воспринимают как услугу, продукт или изделие. Здесь же отметим, что *жизненный цикл изделия* затрагивает два основных его состояния.

Первое состояние связано с процессами его производства, осуществляемыми от момента подготовки проекта до выпуска конкретного изделия. В основе его лежит *концепция управления жизненным циклом изделия* (англ. “Product Lifecycle Management”, PLM), объединяющая существующие разработки в единое интегрированное решение. Она затрагивает конструкторский,

технологический, производственный этапы, завершением которых является коммерческий этап. Такое решение включает: 1) систему управления инженерными данными (англ. “Product Data Management”, PDM), связывающую все компоненты и обеспечивающую взаимодействие с системами, предназначенными для управления ресурсами предприятия (ERP), взаимоотношениями с клиентами (CRM), и с поставщиками (SCM). Данная концепция распространяется на предприятия как с дискретным, так и с непрерывным производством. Реализация PDM систем способствует повышению эффективности разработки изделий, снижению расходов и времени на проектирование, повышению качества и себестоимости выпускаемой продукции, сокращению ошибок и более простому учёту требований клиентов. Однако предприятиям при этом приходится решать технологические, финансовые, организационные и психологические проблемы. При этом наибольшей из них является проблема [внутренней неорганизованности на предприятии](#), когда отсутствует общая идеология, и различные структуры пытаются решать свои локальные задачи, как правило, дешёвыми программными и техническими средствами.

Второе состояние определяет период существования изделия с момента его выпуска, эксплуатации, когда изделие становится продуктом или услугой и до окончания использования (утилизации). Жизненный цикл продуктов и услуг рассматривается в четвёртом занятии.

Жизненный цикл свойственен большинству живых и неживых объектов, например, человеку, животным или растениям. В информационных технологиях в этом случае говорят о жизненном цикле технических средств, компьютерных программ, сайта или портала, линии связи, соединяющей, например, провайдера интернет-услуг и его пользователя.

Развитие информационных технологий осуществляется за счёт научно-технического прогресса (НТП), способствующего созданию новых средств производства, совершенствованию различных служб обслуживания и т.п. В результате создаются огромные распространяемые в обществе массивы (объёмы), информации которые формируют информационную среду (сферу).

Под **информационной сферой** понимается любая деятельность, направленная на:

- 1) создание и распространение информации;
- 2) формирование информационных ресурсов, подготовку и предоставление информационных продуктов и услуг;
- 3) потребление информации.

6.2. Негативные последствия внедрения информационных технологий

Наравне с “цифровым разрывом” и “виртуальным барьером”, изменения информационных технологий выполняемых работ часто могут оказывать негативное воздействие на людей (информационный шум и др.), участвующих в этих процессах, вызывая у них различные отрицательные реакции (информационный, психологический барьеры и др.).

Информационный шум означает, что в общем объёме полученных полезных данных есть посторонние сигналы (шумы). В ИПС он свидетельствует о том, что в результате поиска по запросу пользователь получил и не соответствующую его запросу (нерелевантную) информацию.

Информационный барьер – один из факторов, препятствующих получению нужной информации, затрудняющий использование документов как источников информации. Во многом он вызван законами развития потоков информации: постоянным ростом количества публикаций, рассеянием их в различных изданиях, старением публикаций и, наоборот, их актуализацией. Информационный барьер влияет как расслоение информации, так и общества. Его появлению и углублению способствуют такие явления, как информационный шум, психологический барьер и др.

Психологический барьер обычно возникает, как защитная реакция человека на попытки изменить налаженную последовательность его действий. Он связан с необходимостью выполнять новые сложные виды работ, с перегрузками, появляющимися при поиске данных, их выборе в большом массиве полученных сведений и изучении отобранных материалов, составляющих порой несколько сотен и даже тысяч документов.

Общие выводы

Запомните главное – информация многогранное понятие. Она включает данные, сведения, сообщения и знания; характеризуется источниками её возникновения, потребителями, средой распространения и средствами её доставки. При этом, например, не всякие знания, сведения и данные становятся информацией.

Информация обладает различными свойствами, для систематизации которых используют разные варианты её классификации.

Изучением видов и свойств информации и информационных процессов занимается наука “Информатика”. За рубежом её обычно называют вычислительной наукой. В ней выделяют два основных направления: теоретическая и прикладная информатика. Последнее служит основой формирования “отраслевых информатик”.

Методы и способы работы, основанные на использовании информационных процессов с целью выполнения определённых заданий, создания

информационных ресурсов, услуг и продуктов и т.д. называют информационными технологиями. Информационные технологии существуют с незапамятных времен – с момента формирования умственной и физической деятельности человека. Их эволюцию принято рассматривать с момента изобретения в Германии книгопечатания, то есть с середины XV в. Современный (6-й) этап развития информационных технологий специалисты связывают с использованием в XXI в. нанотехнологий и суперкомпьютеров, способных выполнять различные информационные процессы с помощью их объединённых вычислительных мощностей, расположенных в любых местах нашей планеты и связанных между собой с помощью телекоммуникаций (Интернета). Свойства информационных технологий определяют свойства информации.

Инструменты (инструментарий) информационных технологий относят к базе или платформе информационных технологий. Они включают аппаратные средства, устройства и комплексы (компьютеры и периферийные устройства к ним, оргтехника), телекоммуникации, программные продукты и математическое обеспечение. “Платформа” – это важная составляющая *структуры информационных технологий* – внутренней организации информационных технологий, представляющей взаимосвязь входящих в неё компонентов. Она включает аппаратные и программные средства, базы данных и пользовательский интерфейс.

Информационно-коммуникационные технологии играют важную, если не решающую, роль в экономическом, политическом, социальном, культурном развитии современных обществ. Информационные технологии являются стратегически важной отраслью, влияющей на все стороны жизнедеятельности любого современного общества. Они создают широкие возможности экономического роста и социального развития людей в отдельности и обществ в целом.

Информационные технологии обладают жизненным циклом. В общем случае он свойственен большинству живых и неживых объектов, например, человеку, животным или растениям. Жизненный цикл информационных технологий означает период жизни и эффективного использования технических средств, компьютерных программ, сайта или портала, линии связи, соединяющей, например, провайдера интернет-услуг и его пользователя.

Развитие информационных технологий связано и с появлением проблем, барьеров и рисков, порождающих неравенство людей (“цифровой разрыв” и “виртуальный барьер”). Изменение технологий выполняемых работ оказывать порой негативное воздействие на участвующих в этих процессах людей, вызывая у них отрицательные реакции, например, неприятие и отторжение, усталость и другое, порождая информационный шум, а также информационный и психологический барьеры.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое информация?
2. В каком соотношении находятся понятия: “информация”, “данные”, “сведения”, “сообщения” и “знания”?
3. Перечислите известные вам свойства информации.
4. Какие источники и каких потребителей информации вы знаете?
5. Дайте определения и характеристику видов информации.
6. Назовите разновидности научно-технической информации.
7. Информационные технологии, технологическая операция и процесс. Дайте этим понятиям определения и краткую характеристику.
8. Что означает термин “Платформа ИТ”?
9. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества.
10. Дайте пояснение понятиям “Жизненный цикл информации” и “Информационная сфера”.
11. Назовите известные вам негативные последствия внедрения информационных технологий.
12. Перечислите причины возникновения негативных последствий внедрения информационных технологий.

Лекция 2

Основные понятия:

- информационные технологии создания, сбора, регистрации информации;
- технология обработки информации;
- технологии хранения и сохранения информации, сохранность и архивирование;
- технологии, передачи (распространения) информации, средства связи и телекоммуникации.

1. Виды информационных технологий

Любая информационная технология обычно нужна для того, чтобы пользователи могли получить нужную им информацию на определённом носителе данных.

При рассмотрении информационных технологий выделяют их деление на различные виды и классы. Классификация информационных технологий необходима для того, чтобы правильно понимать, оценивать, разрабатывать и использовать их в различных предметных областях (сферах жизни общества). Классификация информационных технологий зависит от выбранных критериев. В качестве критерия может выступать один показатель или несколько признаков.

В информационных технологиях выделяют следующие виды информации. *По типу информации* это могут быть текстовые, табличные, графические, звуковые, видео и мультимедийные данные.

По выполняемым функциям и возможности применения информационные технологии делят на используемые:

- 1) в автономных компьютерах (ПЭВМ) и в локальных рабочих станциях (АРМ) в составе сетевых автоматизированных информационных систем (АИС) реального времени;
- 2) в объектно-ориентированных, распределённых, корпоративных и иных локальных и сетевых информационно-поисковых, гипертекстовых и мультимедийных системах;

- 3) в системах с искусственным интеллектом;
- 4) в интегрированных АИС;
- 5) в геоинформационных, глобальных и других системах.

Информационные технологии классифицируются *по степени типизации операций*: операционные и предметные технологии.

Операционная технология подразумевает, что каждая операция выполняется на конкретном рабочем месте, оборудованном необходимыми программными и техническими средствами. В качестве примера можно привести пакетную обработку информации на больших ЭВМ.

Предметная технология – это выполнение всех операций на одном рабочем месте, например, при работе на персональном компьютере (АРМ).

По виду используемых сетей информационные технологии делят на: локальные, региональные, корпоративные, национальные, межнациональные (международные), одноранговые, многоуровневые, распределённые и др.

Напомним, что основу информационных технологий составляют информационные процессы создания (генерации), сбора, регистрация и обработки (переработки), накопления, хранения и сохранения, поиска и передачи (распространения) информации. Рассмотрим их подробнее.

1.1. Технология создания информации заключается в организации и формировании данных, информации и знаний в определённую электронную форму, например, создание текстовых данных с помощью ввода их в каком-либо текстовом редакторе, включение текстовой и иной информации в состав баз данных и др.

Технологические операции ввода информации делят на осуществляемые операторами (людьми) и специальными техническими устройствами, в т.ч. датчиками. Ввод информации и данных в ЭВМ осуществляется с помощью: клавиатуры, датчиков, различных периферийных устройств (сканеров, дигитайзеров, аудио и видеоустройств).

Ввод информации в ЭВМ с помощью клавиатуры является трудоёмкой процедурой. Оперативно текстовую и графическую информацию и данные можно ввести в ЭВМ с помощью сканирующих устройств. Они осуществляют оптический ввод информации и преобразование её в цифровую форму. В результате получают графические образы документов, которые могут быть сохранены в одном из графических форматов, а в последующем – обработаны. При этом текстовые данные можно перевести из графического образа в

машиноизменяемый текст. Обычно сканируют: текст, штриховые чертежи, рисунки, фотографии, слайды и микрофильмы.

Кроме того, сканирование осуществляется в системах контроля и обработки документов (например, при переписи населения), при выполнении различных учётных функций.

Звуковая, видеоинформация и данные вводятся в компьютер и оцифровываются в нём с помощью звуковых и видеоадаптеров.

1.2. Информационные технологии сбора и регистрации информации, данных и знаний осуществляются с помощью различных средств. Различают механизированный; автоматизированный и автоматический способы сбора и регистрации информации и данных.

Сбор данных, информации, знаний представляет собой процесс регистрации, фиксации, записи информации (данных, знаний) о событиях, объектах (реальных и абстрактных), связях, признаках и соответствующих действиях. Иногда выделяют отдельные операции “сбор данных и информации” и “сбор знаний”. *Сбор данных и информации* – это процесс получения данных от различных источников, группирования их и представления в форме, необходимой для ввода в ЭВМ. *Сбор знаний* – это получение информации о предметной области от специалистов-экспертов и представление её в форме, необходимой для записи в базу знаний.

1.3. Информационная технология обработки информации и данных

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

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

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

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

Технологией обработки информации называют взаимосвязанные действия, выполняемые в строго определённой последовательности с момента возникновения информации до получения заданных результатов.

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

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

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

Технологический процесс обработки информации с использованием ЭВМ включает следующие операции:

1. приём и комплектование первичных документов (проверка полноты и качества их заполнения, комплектности и т.д.);

2. подготовка электронного носителя и контроль его состояния;
3. ввод данных в ЭВМ;
4. контроль, результаты которого выдаются на внешние устройства (принтер, монитор и т.д.).

1.4. Технологические операции контроля данных

В различных ситуациях приходится контролировать получаемые или распространяемые данные и информацию. С этой целью широко применяются информационные технологии. Различают визуальный и программный контроль, позволяющий отслеживать информацию на полноту ввода, нарушение структуры исходных данных, ошибки кодирования. При обнаружении ошибки производится:

- исправление вводимых данных, корректировка и их повторный ввод;
- запись входной информации в исходные массивы;
- сортировка (если в этом есть необходимость);
- обработка данных;
- контроль и выдача окончательной информации.

Важными элементами информационных технологий являются технологии хранения и сохранности информации, данных и знаний.

1.5. Информационная технология хранения данных, информации и знаний могут выступать как разновидность технологии обработки данных или как самостоятельная информационная технология. Хотя существуют отличия в технологиях хранения информации, данных и знаний, в данном случае будем рассматривать их как единый процесс, а термины – как синонимы.

Хранение информации необходимо для того, чтобы: иметь в памяти ЭВМ системные и другие, необходимые пользователям программы и данные; осуществлять различные виды работ на компьютере; её можно было в любой момент предоставить пользователю. Различные виды информации, данных и знаний хранятся на разнообразных носителях электронных данных (жёстких, гибких магнитных и лазерных дисках, микросхемах и др.). Она **может редактироваться**, удаляться, копироваться на другие носители, пересылаться на другие компьютеры, архивироваться с разной степенью регуляльности.

Хранение – это базовая основа обеспечения сохранности.

Если документ повреждён, разрушен и может быть утрачен, то говорить об обеспечении сохранности бессмысленно.

Сохранность - это состояние документа, программы или технических средств, характеризующее степень удержания их эксплуатационных свойств.

Обеспечение сохранности информации производится путём применения специальных мер организации хранения, восстановления (регенерации) информации, специальных устройств резервирования. Качество обеспечения сохранности информации зависит от её целостности (точности, полноты) и готовности к постоянному использованию.

Для долговременного хранения информации важным является выбор соответствующего носителя. С первой половины прошлого века надёжными носителями информации считались фотоматериалы, способные в специальных условиях долговременно её сохранять. При этом используется технология микрофильмирования.

Микрофильмирование - это совокупность процессов изготовления, хранения и использования носителей микроизображений информации.

Микроизображением считается изображение, которое можно прочитать только с помощью оптических средств с увеличением до 40 крат (40х). *Микроформа* – это или полноразмерная, или уменьшенная в 9–30 раз (масштаб 1:9–1:30) копия оригинала. По виду изображения выделяют негативные или позитивные микроформы.

В микрофильмировании используют микрофильмы рулонные, микрофильмы в отрезках, микрофиши, микрокарты и др. Хотя микроформы относятся к машиночитаемым носителям информации, непосредственно использовать их в компьютерных технологиях затруднительно.

В процессе эволюции компьютерных технических средств информация хранилась на машинных носителях: перфокартах, перфолентах, магнитных лентах, магнитных дисках и дискетах. Затем появляются компактные оптические диски (CD, DVD и др.) и твердотельная флеш-память. Для осуществления операций записи и хранения на всех этих видах электронных носителей данных используются соответствующие устройства и технологии.

Для хранения больших объёмов электронной информации создаются специальные локальные и распределённые хранилища. Доступ к распределённым хранилищам может осуществляться из любого конца планеты.

Одним из родоначальников теории хранилищ был Уильям Г. Инмон (William H.

Inmon). В 1988 году он, определил *хранилища данных*, как: “предметно ориентированные, интегрированные, неизменяемые, поддерживающие хронологию наборы данных, организованные для целей поддержки управления”.

Обычно данные в хранилище находятся от одного года до пяти лет. Если в информационном хранилище не требуется присутствие данных бóльшей давности, то их, как правило, переносят в архив (например, на магнитные ленты или CD-ROM).

Существуют и *индивидуальные хранилища данных*. Ранее к ним обычно относили персональные коллекции файлов на дискетах. Сейчас эти ненадёжные и малой ёмкости носители практически не применяются. Часто вместо них используют компакт-диски типа CD и DVD. В этом случае реализуется возможность пользователя самостоятельно записывать на оптические диски типа –R и –RW необходимые ему данные.

Многие данные требуется сохранять для последующего их использования. Для этого создают локальные, распределённые и удалённые базы данных, информационные хранилища (репозитории) или хранилища данных, содержащие большие объёмы, как правило, взаимосвязанных данных. Всё это делается для того, чтобы пользователи могли быстро находить необходимую им информацию, рассматривать её с различных точек зрения, анализировать и создавать новые знания. Характерной особенностью сетевого хранилища данных является то, что одновременно к нему с одним и тем же запросом могут обратиться несколько пользователей. В результате проведенного поиска им будут доставлены одинаковые сведения.

Для хранения и надёжного сохранения огромных массивов данных на одном сервере и организации доступа к ним используют RAID-массивы, “роботизированные библиотеки” (CD и DVD) и другие системы, а в информационных сетях – информационные хранилища. Такие хранилища, как правило, являются распределёнными БД или сетями хранения данных. Они формируются из множества различных внешних и внутренних источников. *Информационные хранилища электронной информации* – это специальные программно-технические комплексы, в т.ч. специальные *сети хранения данных*, получившие название Storage Area Network (SAN), а в корпоративных сетях – специализированные Network Attached Storage (NAS-серверы). Они осуществляют совместимость, интеграцию и администрирование серверов общего назначения, а также хранение огромных массивов данных.

Технологические операции хранения информации

Созданную или полученную каким-либо образом информацию хранят в течение определённого времени, в течение которого её временно или долговременно содержат на различных носителях электронных данных. Если информация

представляет интерес для её **создателей или правообладателей**, то им приходится принимать меры по её защите и сохранению.

Операция хранения включает процессы накопления, размещения, выработки и копирования данных (информации, знаний) для дальнейшего их использования (обработки и/или передачи).

Копирование электронной информации – это создание рабочих, резервных и страховых электронных архивов.

Архивация - это процесс создания на машинных носителях информации копий оригиналов машиночитаемых ресурсов (данных, документов, программ) с помощью специальных программных и технических средств.

Обычно в информационных технологиях используют “*электронные архивы*”, которые представляют совокупность электронных данных (в том числе программ), размещённых на машиночитаемых носителях информации.

Электронный архив - это файл, содержащий один или несколько файлов в сжатой или несжатой форме и информацию, связанную с этими файлами (имя файла, дата и время последней редакции и т.п.).

Электронные архивы позволяют в любой момент времени извлекать из них необходимые данные для дальнейшего их использования в различных ситуациях (например, для обновления или восстановления утерянных данных). Такие архивы называют *страховочными копиями*. Их используют в случае утраты или порчи основной машиночитаемой информации, а также для длительного её хранения в месте, которое защищено от вредных воздействий и несанкционированного доступа. Как правило, компьютерными архивами информации являются электронные каталоги, базы и банки данных, а также коллекции любых видов электронной информации.

С точки зрения важности различают оперативные данные, условно-постоянную, постоянную и другую информацию. Оперативные данные чаще, чем условно-постоянная информация, обновляются, т.е. они имеют короткий период времени, используемый для перезаписи и хранения информации (*шаг резервного копирования*).

Копии файлов, создаваемые для быстрого восстановления работоспособности системы после воздействия на них различных аварийных ситуаций, называют резервными, а процесс копирования файлов – **резервным копированием**. Эти копии в виде архивных файлов определённое время хранятся на резервных носителях, и периодически осуществляется их перезапись.

Наиболее успешно удаётся восстанавливать информацию, когда она хранится в

не фрагментированном виде. Дело в том, что для сокращения времени записи данных на магнитные носители в вычислительных системах используется принцип фрагментированной записи (отдельные фрагменты одного документа или программы записываются в различные сектора этих носителей данных). Этот метод неудобен для постоянного использования и хранения таких данных, поэтому рекомендуется периодически осуществлять дефрагментацию информации на магнитных дисках. Программа, выполняющая такую функцию, входит в состав ОС типа Windows. Регулярное использование программы дефрагментации позволяет не только сократить время обращения к жёсткому диску, но и продлить срок его работы.

Носители, на которых хранятся копии основных файлов, называют *архивными*. Архивное копирование позволяет структурировать информацию, автоматизировать процесс архивирования и восстановления данных, а также работу с большими объёмами информации.

Периодическое проведение архивного копирования приводит к получению копий нескольких разных версий одних и тех же файлов. Для обеспечения надёжности хранения и защиты данных рекомендуют создавать по 2–3 архивные копии последних редакций файлов. Современные системы хранения данных позволяют возвращаться на день, неделю, 30, 90 и более дней назад, что соответствует периодам обновления данных в архивах. При этом осуществляется разархивирование данных.

Разархивирование - это процесс точного восстановления электронной информации, ранее сжатой и хранящейся в файле-архиве.

Для долговременного хранения (сохранения) данных используются технологии перезаписи, резервного **копирования на нескольких носителях данных**, архивирования и создания климатических условий, позволяющие в течение длительного времени сохранять информацию.

Кроме рассмотренных выше мер и возможностей обеспечения устойчивой и надёжной работы аппаратно-программных средств, важно также обеспечить непрерывное и стабильное электропитание.

По мнению специалистов более 45% случаев потери информации связаны с проблемами электропитания. Для предотвращения случайных или преднамеренных отключений электроэнергии, приводящих к частичной или полной потере данных, применяют специальные устройства защиты. К ним относятся: защитные фильтры питания, источники или устройства бесперебойного питания (УБП, ИБП, UPS), мотор-генераторы и др.

1.6. Технология поиска информации

Поиск – важный информационный процесс. Возможности организации и

проведения поиска зависят от наличия информации, её доступности, а также от средств и навыков организации поиска. Цель любого поиска заключается в использовании методов, позволяющих находить необходимые пользователям различные виды информации.

Термин “**информационный поиск**” (англ. “information retrieval”) ввёл американский математик К. Муэрс. Он заметил, что поиск проводится для того, чтобы найти нужные данные. Для этого сначала надо сформулировать информационный запрос, а затем с его помощью осуществлять поиск необходимых данных в различных источниках информации.

“Информационный поиск” - это выполнение определённых логических и технических операций, необходимых для нахождения информационных материалов (документов, сведений о них, фактов, данных и знаний), наиболее полно отвечающих запросу (релевантность) и информационным потребностям (пертинентность) пользователя.

Системы, с помощью которых осуществляют любые процессы поиска, называют **поисковыми системами** (ПС). Для поиска информации используют “**информационно-поисковые системы**” (англ. “information retrieval systems”, IRS). В традиционных технологиях ИПС – это картотеки и каталоги, справочники, указатели, энциклопедии, архивы и другие материалы.

В компьютерных системах для поиска и хранения информации используют электронные информационно-поисковые системы (ИПС). Это специальные компьютерные программы, с помощью которых создают, актуализируют (обновляют), хранят и осуществляют поиск информации в электронных базах и банках данных. Результат поиска зависит как от правильно составленного запроса, так и от наличия нужных пользователю информационных материалов в тех электронных базах и банках данных, в которых проводился данный поиск. Поиск в ИПС осуществляется после того, как пользователь задаст этой системе запрос, состоящий из ключевых (поисковых) слов и выражений. Для этого он может использовать логические операции “И”, “ИЛИ”, “НЕ” и другие возможности ИПС.

1.7. Технологические операции передачи данных

Операции **передачи данных, информации и знаний** представляют процессы их распространения среди пользователей путём применения средств и систем коммуникации. Эти системы позволяют перемещать (т.е. пересылать) различные виды информации от их отправителя (источника) к получателю (приемнику).

Системы и средства коммуникации состоят из:

- аппаратуры передачи данных (АПД), которая соединяет средства обработки и подготовки данных с каналами связи;
- устройств сопряжения ЭВМ с АПД, управляющих обменом информацией.

Передача данных осуществляется в виде трансляции электрических сигналов, которые могут **быть непрерывными и дискретными во времени**, т.е. прерываться в какие-то промежутки времени.

Электронная информация может распространяться в разных средах (в воздухе и вакууме, воде, различных материалах и др.). Для её распространения используются средства связи.

Средства связи - это технические системы передачи (приёма) информации (данных и знаний) на расстояние. Они образуют линию или канал связи, соединяющие оконечные устройства приёма и передачи.

Одна физическая *линия связи* обычно представляет собой два провода, по которым передаются данные от *одного источника* информации. *Канал связи* определяют как среду распространения *групповых сигналов*.

Несколько линий или каналов связи, предназначенных для передачи данных или организации компьютерной связи, принято называть *телекоммуникациями*. Английское слово “telecommunication” означает дистанционную связь, дистанционную передачу данных или сеть связи. Телекоммуникации делятся на проводные и беспроводные. С помощью проводов или кабелей, а также без них (беспроводная связь) телекоммуникации обеспечивают устойчивую передачу данных между источниками и потребителями информации.

Телекоммуникации можно определить как транспортную среду передачи данных. Она создается с помощью средств связи для обеспечения отдельных людей, групп пользователей и организаций необходимой им информацией.

В беспроводных системах связи антенной передатчика обеспечивается распространение электромагнитных или иных (например, оптических) волн и сигналов на одном конце линии или канала. Получение информации осуществляется антенной приёмника на противоположном конце. Системы беспроводной связи незаменимы в районах, где из-за географических, климатических и иных условий, например, демографических (низкая плотность населения) невозможно или невыгодно использовать проводные линии связи. Для организации такой связи применяют: радио, сотовые и транкинговые (транковые), радиорелейные, спутниковые, оптические и иные системы связи.

2. Выбор вариантов внедрения информационной технологии

При внедрении информационной технологии рекомендуется выбрать одну из двух основных концепций, отражающих сложившиеся точки зрения на существующую структуру организации и роль в ней компьютерной обработки информации.

Первая концепция основана на использовании существующей структуры организации и подразумевает внедрение информационной технологии путём приспособления её к существующей организационной структуре. В результате происходит модернизация существовавших методов работы. При этом обычно рационализируются рабочие места, распределяются или перераспределяются функции между работниками организации и мало изменяются коммуникации. Хотя степень риска от такого внедрения информационной технологии минимальна (затраты незначительны и организационная структура практически не меняется), эффективность подобного метода невелика. Кроме того, к недостаткам такой стратегии относят необходимость постоянного проведения изменений формы представления информации, ориентированной на конкретные технологические методы и технические средства. При этом замедляется выполнение оперативных решений на различных этапах работы организации.

Вторая концепция ориентируется на перспективы развития и связана с изменением существующей структуры организации. Эта стратегия предполагает максимальное развитие коммуникаций и разработку новых организационных взаимосвязей. Продуктивность организационной структуры возрастает, так как рационально распределяются архивы данных, снижается объём циркулирующей информации и достигается сбалансированность между решаемыми задачами. К основным недостаткам такого метода относят: существенные затраты на первом этапе, связанные с разработкой общей концепции и обследованием всех подразделений организации; психологическую напряжённость, вызванную предполагаемыми изменениями структуры, которые влекут за собой изменения штатного расписания и должностных обязанностей работников организации. К достоинствам такой стратегии относят: рациональную организационную структуру организации; максимальную занятость её работников; высокий их профессиональный уровень; интеграцию профессиональных функций, основанную на использовании компьютерных сетей.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Основу любых информационных **технологий составляют информационные процессы**, используемые в различных сочетаниях для достижения поставленной цели. Они позволяют эффективно осуществлять информационное обслуживание различных категорий пользователей информации.

Одним из важных видов информационных процессов является обработка информации. Она может включать операции: сбора, обработки, хранения и

сохранения, поиска и передачи информации (данных, сведений и знаний). Процессы и операции передачи данных используют различные системы связи, разнообразные их виды, линии и каналы связи (телекоммуникации).

Для надёжного и достоверного сохранения информации используют специальные методы и программно-технические средства. Основными методами являются копирование, в т.ч. резервное, и архивирование. При этом архивирование осуществляется как со сжатием файлов, так и без него; как резервное, так и страховое. В качестве электронных носителей архивных копий используют магнитные ленты и диски, компактные лазерные диски (CD и DVD). Последние более надёжны. Для архивирования файлов используют специальные программы-архиваторы, например, ZIP, ARJ, RAR, WINZIP и WINRAR. Для локального хранения данных создают хранилища из RAID массивов дисков, роботизированные CD и DVD библиотеки и др. В качестве индивидуальных (“карманных”) хранилищ данных предлагается использовать накопители на твёрдотельной флэш-памяти.

Надёжность хранения информации связана с устойчивой и надёжной работой аппаратно-программных средств информатизации. Серверы и другие компьютерные технические средства требуют высокой стабильности и непрерывности их электропитания. Для преодоления случайных или преднамеренных отключений электроэнергии применяют специальные устройства защиты: защитные фильтры питания, источники или устройства бесперебойного питания (УБП, ИБП, UPS), мотор-генераторы, аккумуляторы и др. Наибольшее распространение из них получили УБП.

В основном внедрение информационных технологий осуществляется с помощью одного из двух методов.

Первый предполагает внедрение информационной технологии путём приспособления её к существующей структуре организации. В результате происходит модернизация существовавших методов работы, что не всегда позволяет получить ожидаемую эффективность внедрения ИТ.

Второй метод ориентирован на перспективы развития и изменение существующей структуры организации. Он предполагает максимальное развитие коммуникаций и разработку новых организационных взаимосвязей, что способствует повышению продуктивности ИТ, рациональному распределению и снижению объёмов циркулирующей информации, достижению сбалансированности решаемых задач.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные виды информационных технологий и дайте им краткую характеристику.

2. Какие процессы включает в себя технология обработки информации?
3. Что представляют собой технологические процессы передачи информации?
4. Дайте определения терминам “хранение” и “сохранение данных”.
5. Что такое архивы? Какие бывают архивы данных?
6. С какой целью используют резервные и страховые архивы?
7. Что представляют собой информационные хранилища?
8. Как вы понимаете непрерывность и стабильность электропитания технических устройств информатизации?
9. Перечислите устройства защиты технических устройств информатизации от изменения напряжения и тока их электропитания.
10. Назовите варианты внедрения информационных технологий.

Лекция 3

Использование информационных технологий в различных предметных областях.

Электронные документы, книги и библиотеки. Электронный офис

Основные понятия:

- Информационные технологии управления;
- Дистанционное обучение;
- Мультимедиа;
- Электронные документы, книги и библиотеки;
- Электронный офис.

1. Виды информационных технологий, используемых в различных предметных областях

Технология как некоторый процесс повсеместно присутствует в нашей жизни. Современные информационные технологии применяются практически в любых сферах, средах и областях жизнедеятельности людей. Обобщенно эти сферы и среды называют *предметными областями*.

Особенности предметной области, в свою очередь, оказывают существенное влияние на функции используемых в ней технологий. Существуют различные подходы к обозначению областей использования информационных технологий и различные варианты систематизации информационных технологий с точки зрения использования их в разных предметных областях.

Общая классификация информационных технологий представлена на рис. 3.1.

Наравне с информационными технологиями, отражающими соответствующие информационные процессы, широкое применение находят ИТ, ориентированные на использование их в различных предметных областях (управления и поддержки принятия решений, объектно-ориентированные, экспертных систем, телекоммуникационные и гипертекстовые, дистанционного обучения и др.).

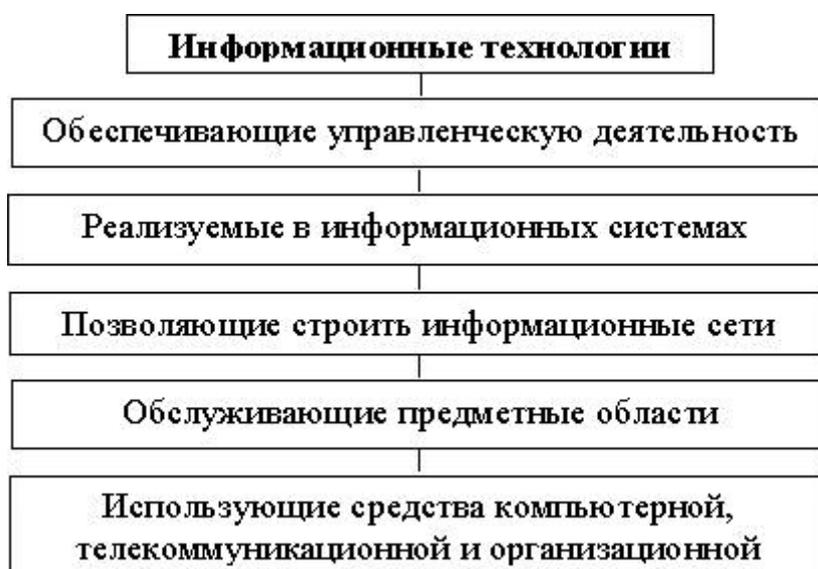


Рис. 3.1. Классификация ИТ.

По функциям обеспечения управленческой деятельности информационные технологии делят на технологии: подготовки текстовых документов с помощью текстовых процессоров; подготовки иллюстраций и презентаций с использованием графических процессоров; подготовки табличных документов с помощью табличных процессоров; разработки программ на основе алгоритмических, объектно-ориентированных и логических языков

программирования; систем управления базами данных (СУБД); поддержки управленческих решений с использованием систем искусственного интеллекта; гипертекстовые технологии и технологии мультимедиа.

1.1. Информационные технологии управления

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

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

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

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

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

- 1) данные, [накапливаемые на основе оценки проводимых операций](#);
- 2) планы, стандарты, бюджеты и другие нормативные документы, определяющие планируемое состояние объекта управления.

1.2. Информационные технологии поддержки принятия решений

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

зависит от характеристик интерфейса системы поддержки принятия решений.

1.3. Объектно-ориентированные информационные технологии

Отдельное место в системах управления и принятия решений отводится технологиям управления объектами. Объектно-ориентированные информационные технологии занимают важное место в различных информационных системах, особенно в автоматизированных информационных системах, например, управления производством (АСУП), представляющих совокупность взаимодействующих между собой объектов. Они, как правило, включают элементы технологий поддержки принятия управленческих решений и ориентированы на широкое использование сетевых информационных технологий. Современные сетевые объектно-ориентированные информационные технологии являются компонентами технологий управления в различных предметных областях.

1.4. Информационные технологии экспертных систем

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

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

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

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

знаний или интеллектуальными информационными технологиями.

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

1.5. Телекоммуникационные технологии

Телекоммуникационные технологии формируются на основе использования информационных компьютерных сетей. Выделяют локальные, корпоративные, региональные и глобальные сети, в которых применяются Интранет, Интернет и Веб-технологии. Каждый вид сетей имеет свои особенности и возможности применения в различных предметных областях. Наибольший интерес представляют Веб-технологии, использующие особенности гипертекста.

1.6. Гипертекстовые информационные технологии

Гипертекстовые информационные технологии можно определить как технологии обработки семантической информации (слов, предложений), основанные на использовании гипертекстов. Так, например, в учебных заведениях суть этих технологий состоит в предоставлении обучаемым возможности иерархической организации и использования учебных материалов с помощью метода перехода по ссылкам к соответствующим местам и понятиям. Гипертекстовые информационные технологии находят различное применение, например, в учебных целях для организации и проведения дистанционного обучения.

1.7. Информационные технологии дистанционного обучения

Дистанционное обучение - образовательный процесс, во время которого обучающий (преподаватель) и обучаемые (ученики или студенты) могут находиться в различных географических точках.

В результате педагогический процесс выходит за рамки традиционных ограничений на единство времени и места. Информационные технологии дистанционного обучения включают специально разрабатываемые учебно-методические материалы, базирующиеся на широком использовании технических средств (компьютеров, оргтехники, аудиовизуальных средств), компьютерных программ и телекоммуникаций. Использование этой технологии позволяет получать качественное образование в отдалённых районах, учиться без отрыва от основной работы, обучать лиц с физическими недостатками,

значительно снизить транспортные расходы для обучаемых и т.д.

Информационные технологии используются в различных предметных областях, обеспечивая эффективное их обслуживание.

1.8. Информационные технологии мультимедиа

В современных информационных технологиях информацию, включающую текст, изображение, звук как отдельно, так и в совокупности, и использующую НИТ, называют "мультимедиа".

Информационные технологии мультимедиа базируются на широком спектре компьютерных периферийных устройств и используются в процессах сбора, отображения, воспроизведения и передачи информации. Они позволяют вводить, сохранять, перерабатывать и воспроизводить текстовую, аудиовизуальную, графическую, трёхмерную и иную информацию и использовать её в различных предметных областях, например, в теле- и видеоконференциях, системах защиты информации и др.

2. Реализация информационных технологий в различных предметных областях

Первой исторически сложившейся информационной технологией, использовавшей ЭВМ, была осуществляемая в вычислительных центрах централизованная обработка информации. Для её реализации создавались крупные вычислительные центры коллективного пользования, оснащенные большими ЭВМ. В 1960–1970-е гг. такой технологический процесс характеризовал недостаточное оснащение организаций вычислительной техникой.

Технология централизованной обработки имела следующие достоинства: возможность обращения [пользователей к большим массивам различной информации](#); сравнительную легкость совершенствования и внедрения информационных технологий благодаря централизованному их применению.

В 1980-е гг. вслед за появлением персональных компьютеров и развитием средств телекоммуникаций появляется децентрализованная обработка информации. Она, не ограничивая инициатив пользователей, предоставила им широкие возможности в работе с информацией. Кроме того, гибкость структуры, усиление ответственности сотрудников за выполняемые ими работы, сокращение времени пользования центральным компьютером дали возможность пользователям реализовать свой творческий потенциал.

Достоинства и недостатки этих информационных технологий привели к

пониманию необходимости разумного их применения. В результате вычислительные центры стали заниматься общей стратегией использования информационных технологий, помогать пользователям в работе, обучении, устанавливать стандарты, определять политику применения программных и технических средств. Персонал, использующий информационную технологию, стал выполнять указания вычислительного центра, работая локально.

Локальные задачи отдельных пользователей, объединений и организаций обычно решаются с помощью стандартного программного обеспечения, которое широко представлено на рынке. Оно может быть ориентировано на автоматизацию офисов и бухгалтерского учёта, складской деятельности, управления персоналом и на другие задачи. Различное применение находят технологии документационного обеспечения управления (ДООУ), подготовки текстовых документов, обработки финансово-экономической информации. При этом выполняются работы с организованными массивами информации (базами данных), включающие и распределённую обработку данных в локальных и глобальных информационно-вычислительных сетях. Широко применяются такие интернет-технологии, как: Веб, электронная почта, телеконференции, ICQ и т.д.

В социокультурной сфере информационные технологии положительно воздействуют на пользователей, вызывая у них чувства причастности к современным внутригосударственным и общемировым процессам, в том числе в культуре. В этой же сфере находят широкое применение компьютерные технологии, связанные с телевидением и средствами коммуникации.

В научной среде взаимодействие учёных и специалистов (научные коммуникации) осуществляется с помощью “интеллектуальных порталов”, общих баз данных, знаний экспертов (экспертные системы), форумов, теле- и видеоконференций и т.п.

В экономике информационные технологии используют при решении профессиональных задач, в том числе связанных с моделированием и прогнозированием производственных процессов.

Современные информационные технологии электронного обслуживания клиентов позволяют автоматизировать многие процессы, связанные с торговлей и оказанием пользователям различных видов услуг. Создаваемые для этого информационные системы автоматизируют процессы поиска нужных позиций в прайс-листах, позволяют вести архив документов, составлять бухгалтерскую отчётность, анализировать спрос и предложения, выбирать оптимальные пути доставки товаров и способы их оплаты, страховки и т.д. Применение информационных технологий корпоративной электронной торговли ведёт к снижению издержек, [связанных с закупкой](#), организацией, оформлением, учётом и доставкой товаров; позволяет предприятиям иметь меньшие материально-технические запасы и с большей эффективностью реагировать на

информацию об изменениях спроса, уменьшая риск затоваривания.

Создаются *Интернет-магазины* или потребительские аукционы, позволяющие осуществлять розничную торговлю с отдельными потребителями. В них отсутствуют затраты на аренду и заработную плату большого штата продавцов. В результате такие магазины устанавливают цены на товары в Интернете ниже, чем в традиционных “реальных” магазинах. При этом предлагается большой ассортимент товаров, который не может предложить “реальный” магазин. Интернет-магазин может быть важным дополнением к обычным магазинам.

На биржах и аукционах используют электронные информационные системы закупок, проведения тендеров (конкурсов), аукционов и др. С их помощью появляется возможность автоматизировать процессы поиска необходимых партнеров и согласования с ними условий сделки.

Интеграция предприятий в электронный бизнес сочетает в себе систему электронного заказа, автоматизацию процесса закупок и продвижение товара к конечному потребителю через собственные электронные магазины. Такая модель позволяет всем её участникам значительно сократить накладные расходы и получить выигрыш во времени. Дополнительная прибыль формируется за счёт экономии, возникающей при: полной автоматизации документооборота и учёта; оптимизации управленческой деятельности, товарных, сырьевых и финансовых потоков; повышения качества коммуникативных процессов и качества проведения маркетинговых мероприятий.

Электронный документооборот широко применяется в различных предметных областях. Он позволяет существенно сократить количество используемых бумажных документов и сроки выполнения заданий. Эффективное использование информационных технологий электронного документооборота способствует повышению качества управления персоналом. Электронный документооборот базируется на использовании электронных документов или электронных копий традиционных документов и является важной составляющей электронных учреждений (офисов).

3. Электронные документы, книги и библиотеки. Электронный офис

3.1. Электронные документы

Электронный документ - документ, представленный в электронной форме (оцифрованный или подготовленный на компьютере), имеющий электронную подпись, идентифицирующую (подтверждающую) его подлинность.

Таким образом, электронные документы предполагают наличие цифровых,

графических и текстовых и иных (в т.ч. мультимедийных) данных, представленных в машиночитаемой (электронной) форме, т.е. электронных текстов. Электронные тексты входят в состав электронных документов (ЭД).

Электронные тексты - электронные (машиночитаемые) документы, хранящиеся на любых машинных носителях данных, доступные для использования в компьютерных программно-технических устройствах и системах.

ЭД могут: изначально существовать только в электронной среде, быть копиями (параллельными вариантами) печатных изданий; создаваться или записываться и читаться только с помощью компьютерной техники. ЭД характеризуются: *типом электронной информации* (программа, документ и др.), *видом документов* (текстовые, графические, аудиовидео статические и динамические и др.), *способом образования* (объединение файлов различной природы: текстовые, визуальные, аудиовизуальные, смешанные файлы разного характера, например, статико-динамические).

Разновидностью электронных документов являются электронные издания.

Электронное издание - это издание, представляющее электронную запись информации (произведение) на каком-либо машиночитаемом носителе информации и рассчитанное на использование с помощью электронных технических устройств.

Электронные издания (ЭИ) в значительной степени аналогичны традиционным печатным изданиям, но обладают дополнительными свойствами, позволяющими более полно реализовать *возможности ЭД*:

- а) функционировать в различных средах, в том числе в Интернете;
- б) хранить, индексировать и представлять сотни тысяч фрагментов полнотекстовой информации, а также метаданные об этих фрагментах;
- в) осуществлять навигацию по структурам массивов фрагментов, поиск, просмотр, **копирование и распечатку данных**;
- г) интегрироваться с электронными библиотеками.

Готовое ЭИ должно иметь чёткую иерархическую структуру расположения информационных объектов.

Некоторые виды ЭИ называют “синтетическими”, например, виртуальный книжный магазин с интерактивным гидом и рекламным буклетом, осуществляющий интерактивный заказ литературы и соответствующие банковские операции. Сетевые публикации характеризуются кратким временем существования электронных материалов, например, научно-технические

публикации или популярные журнальные, газетные статьи обычно “живут” на сайтах в Интернете от одного до трёх месяцев. Важные преимущества ЭИ – возможность использования машиночитаемых материалов для включения их или их фрагментов в другие работы, воспользоваться ими до появления их печатных копий, удобство и оперативность обновления и др.

ЭИ представляют собой не только материалы средств массовой информации (СМИ), научно-технические и иные периодические публикации. Традиционная книжная продукция, может иметь электронные копии. В простейшем случае для этого не требуется выполнять какие-либо дополнительные виды работ, так как выпуск современных печатных книг осуществляется с помощью компьютерных программно-технических средств. Однако пользоваться свёрстанными электронными материалами книг, предназначенных для распечатки на бумажные носители, без дополнительной их обработки широкому кругу пользователей очень трудно. С этой целью такие документы специально обрабатывают или первоначально готовят электронные издания (книги), которые не имеют традиционных (как правило, печатных) оригиналов. Такие электронные документы называют электронными книгами.

3.2. Электронные книги

Электронная книга - это вид книги, хранящийся в электронном форме на любом машиночитаемом электронном носителе и включающий специальные средства навигации в ней.

Электронная книга динамична и интерактивна. Она содержит “гиперсредства” (гиперссылки), сочетает текст с аудио- и видеоматериалами со звуковыми и оптическими эффектами и др. Её можно читать, а порой и изменять содержание, добавляя другую информацию. Электронные книги, как правило, защищаются от несанкционированного (нелицензионного) использования, с помощью специальных программ, а порой и оборудования для их чтения. Существуют, особенно в Интернете, бесплатные и частично бесплатные ЭД.



Выпускаются специальные технические устройства – “**электронная книга**” (e-book или reader), дающие пользователям возможность с помощью ссылок получать доступ к различной связанной информации для нахождения нужных им материалов. Некоторые специальные программно-технические устройства, являющиеся электронными книгами (Book Reader), можно подключать к телефонному аппарату или информационной сети и автоматически копировать в

них ЭД с определённых сайтов, например, сайтов издательств. Материалы электронных книг таким же образом или со стационарных компьютеров можно закачивать в различные неспециализированные переносные технические устройства, например, в ноутбуки, КПК и сотовые телефоны.

Ряд компаний предлагают в Интернете большие коллекции ЭД, которые пользователь не может выгрузить на свой компьютер, но может распечатывать их постранично. Пользователь также может заказать найденную на сайте компании электронную книгу и взять её на определённый период времени (на прокат), ограничив при этом доступ к ней других пользователей. Этот режим аналогичен работе с книгой в традиционной библиотеке.

На базе коллекций электронных книг и других электронных документов на локальных ПК в локальных и глобальных сетях создаются и функционируют электронные библиотеки.

3.3. Электронные библиотеки

Электронная библиотека (от англ. "digital library" - "цифровая библиотека") - вид, как правило, общедоступной автоматизированной информационной системы, содержащей машиночитаемые (электронные) документы.

Данное понятие неоднозначно. Первые работы по созданию электронных библиотек (ЭБ) велись в США в 1980-е годы. Под цифровыми библиотеками первоначально понимались библиотеки, хранящие и предоставляющие машиночитаемые электронные ресурсы, полученные в результате оцифровки традиционных документов.

Другое, используемое в данной области, понятие – это “виртуальные библиотеки”. К ним обычно относят ЭБ, которые предоставляют не собственные электронные информационные ресурсы, а лишь ссылки на материалы, имеющиеся в Интернет-пространстве.

Существуют и другие понятия, например, “*Гибридная библиотека*” (англ. “hybrid library”) – комбинированная библиотека, включающая традиционные и новые машиночитаемые виды носителей информации и информационных продуктов и услуг; “*Полимедиа библиотека*”, определяемая как синоним “гибридной библиотеки”; “*библиотека без стен*”, “*библиотека без расстояний*”, “*библиотека без границ*”, **позиционируемые как часть общемировой сети**, как библиотеки всегда открытые и используемые без ограничений и др. Отметим, что обычно всё же используется термин “электронная библиотека”.

В начале – середине 1990-х годов большинство промышленно развитых стран начали создавать подобные системы, функционирующие в Интернете. Использование ЭБ обеспечивается программными средствами с

единым *интерфейсом* доступа из одной точки к содержащимся в этих библиотеках текстам, изображениям и другим видам информационных ресурсов, а также ссылкам на другие информационные ресурсы. ЭБ включает одну или более *электронных коллекций* (массивов электронных документов, обладающих однотипными формальными признаками, и содержащих любую информацию в цифровой форме). Они могут объединять собственные (внутренние) и внешние информационные ресурсы, к которым обеспечивается единый интерфейс доступа с помощью соответствующих технических, программных средств и протоколов. ЭБ помогают обучаемым и преподавателям экономить время на получение нужной им литературы, что очень важно при работе в режимах активного (в том числе дистанционного) обучения. Подобная библиотека функционирует на сайте МФПА.

3.4. Электронный офис

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

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Важно понимать, что информационные технологии присутствуют в большинстве технологических процессов в любой предметной области. К ним относятся технологии обеспечения управления, включающие технологии документооборота, поддержки принятия решения, а также гипертекстовые, мультимедиа, дистанционного обучения и др. Самостоятельно, а также взаимодействуя с иными, используются технологии телекоммуникаций, экспертных систем, объектно-ориентированные информационные технологии и др. Необходимо чётко их представлять и уметь применять в соответствующих предметных областях.

Современные информационные технологии электронного обслуживания клиентов позволяют автоматизировать многие процессы, связанные с торговлей и оказанием пользователям различных видов услуг. Их применение позволяет

сократить издержки, **связанные с закупкой**, организацией, оформлением, учётом и доставкой товаров; предприятиям иметь меньшие материально-технические запасы и с большей эффективностью реагировать на информацию об изменениях спроса, уменьшая риск затоваривания.

Интернет-магазины или потребительские аукционы, позволяют осуществлять розничную торговлю с отдельными потребителями. Они могут стать важным дополнением к обычным магазинам. На биржах и аукционах используют электронные информационные системы закупок, проведения тендеров (конкурсов), аукционов и др.

Электронный документооборот широко применяется в различных предметных областях. Он позволяет существенно сократить количество используемых бумажных документов и сроки выполнения заданий, способствует повышению качества управления персоналом. Электронный документооборот базируется на использовании электронных документов или электронных копий традиционных документов и является важной составляющей электронных учреждений (офисов) – организаций, активно использующих в своей деятельности новые информационные технологии, средства и методы преобразования информации. Электронные офисы изменяют наше отношение к традиционным технологиям, связанным с печатными и т.п. документами. В своей деятельности они широко используют различные информационные ресурсы, но всё чаще и всё больше таковыми являются электронные информационные материалы.

Электронные книги, как правило, динамичны и интерактивны. Они содержат “гиперсредства” (гиперссылки), сочетают текст с аудио- и видеоматериалами со звуковыми и оптическими эффектами и др. Их можно читать, а порой и изменять их содержание, добавляя другую информацию.

Электронные информационные материалы, как электронные тексты, документы, издания и книги являются разновидностями электронных информационных ресурсов и составляют основу коллекций электронных библиотек. Их использование обеспечивается программными средствами с единым интерфейсом доступа из одной точки к содержащимся в этих библиотеках текстам, изображениям и другим видам информационных ресурсов. ЭБ включает одну или более электронных коллекций (массивов электронных документов, обладающих однотипными формальными признаками, и содержащих любую информацию в цифровой форме).

ЭБ, как правило, создаётся в виде присутствующего в Интернете портала. Некоторые ЭБ предоставляют пользователям не только собственные электронные информационные ресурсы, но и ссылки на материалы, имеющиеся в Интернет-пространстве.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общая классификация информационных технологий.
2. Что означает термин “Информационные технологии управления”?
3. Перечислите различия между системами поддержки принятия решений и экспертными системами.
4. В чём назначение информационных технологий дистанционного обучения?
5. Как реализуются информационные технологии в различных предметных областях?
6. Приведите примеры применения информационных технологий в экономике.
7. Что включают в себя мультимедийные информационные технологии?
8. Какие возможности представляет Интернет для реализации информационных технологий в различных предметных областях?
9. В чём суть и состав электронных документов, книг и изданий?
10. Дайте определение понятий “Электронные библиотеки” и “Электронные офисы”, сформулируйте их назначение и возможности.

Лекция 4

Модели процессов передачи, обработки, накопления данных в информационных системах. Системный подход к решению функциональных задач. Жизненный цикл информационных продуктов и услуг

Основные понятия:

- Модель;
- Информационная модель;
- Системный подход;

- Жизненный цикл информационных продуктов и услуг, а также информационных технологий.

1. Информационная модель и моделирование информационных процессов

Модель – одна из основных категорий теории познания. В широком смысле модель – любой образ (изображение, карта, описание, схема, чертёж, график, план и другое) какого-либо объекта, процесса или явления, используемый в качестве их “заместителя” или “представителя”.

Модель (лат. “modulus” – мера) – это объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств последнего; упрощённое представление системы для её анализа и предсказания, для получения качественных и количественных результатов, необходимых для принятия правильного управленческого решения.

Модель - это создаваемое человеком подобие изучаемых объектов: макеты, изображения, схемы, словесные описания, математические формулы, карты и т.д.

Моделирование – это представление объекта моделью для получения информации о нём путём проведения экспериментов с его моделью.

Моделирование облегчает изучение объекта с целью его создания, дальнейшего преобразования и развития. Существует *два основных вида моделирования: аналитическое и имитационное.*

Для управления бизнес процессами (англ. “Business Process Management”, BPM) в современных системах используют методы имитационного моделирования.

На идее модели по существу базируется любой *метод научного исследования*, как *теоретический* (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и *экспериментальный*, использующий предметные модели.

Модели предметной области – это совокупность описаний, обеспечивающих взаимопонимание между пользователями: специалистами организации и разработчиками.

Модели всегда проще реальных объектов, но они позволяют выделить главное, не отвлекаясь на детали. Различают математические, физические, ситуационные, электрические, информационные модели.

Так, например, математические модели используют для описания объектов и процессов живой и неживой природы и технологии, в том числе – в физике,

биологии, экономике.

Информационная модель - это модель объекта, процесса или явления, включающая информацию в качестве основной составляющей моделируемого объекта, процесса или явления.

Наиболее очевидными с [точки зрения применения методов моделирования](#), несомненно, являются процессы управления, где на основе полученной информации необходимо принимать соответствующие решения. Обычно моделирование используется для исследования существующей системы, когда реальный эксперимент проводить нецелесообразно из-за значительных финансовых и трудовых затрат, а также при необходимости проведения анализа проектируемой системы, т.е. которая ещё физически не существует в данной организации. Для человека информационная модель является источником информации, на основе которой он формирует образ реальной обстановки.

Однозначного понятия системы нет. В общем виде под **системой** понимают совокупность взаимосвязанных элементов, образующих определённую целостность, единство.

Процесс построения модели является творческой процедурой, трудно поддающейся формализации. Модельные представления являются абстрактными образами элементов системы (объектов, технических средств, программного обеспечения и др.). Вместе они позволяют получить достаточно полное представление о создаваемой системе.

Количество групп элементов информационной модели определяется степенью детализации описания состояний и условий функционирования объекта управления. Как правило, элемент информационной модели связан с каким-либо параметром объекта управления.

Модель данных является способом отображения самих данных и их связей. Выделяют модели иерархических, сетевых и реляционных данных, как правило, входящих в состав систем управления базами данных (СУБД). В СУБД реализуются модели процессов накопления и применения информации и знаний.

В качестве инструментальных многофункциональных информационных моделей применяют, например, модели *VIEW* (англ. "Virtual Instruments Engineering Workbench").

Для формирования модели используются:

- структурная схема объекта, подлежащего автоматизации;
- структурно-функциональная схема автоматизируемого объекта;

- алгоритмы функционирования системы;
- схема расположения технических средств на объекте;
- схема связи и др.

Главная цель проведения моделирования любой системы – изыскание вариантов решений, которые позволяют улучшить основные показатели её деятельности.

Необходимым элементом моделирования является анализ потоков данных. Спрос на средства аналитической обработки данных постоянно растёт. При этом [пользователи заинтересованы в получении средств](#), позволяющих автоматически искать не только заданные данные, но неочевидные правила и неизвестные закономерности. Для реализации подобных систем используют *методы интеллектуального анализа данных*, позволяющие на основе накопленной информации принимать нетривиальные решения и генерировать качественно новые знания, способствующие повышению эффективности решений и деятельности людей, предприятий, организаций и т.п. Логика интеллектуально решаемых аналитических задач заключается в том, что первичные документы, отчёты и сводные таблицы анализируются с целью выявления полученных показателей. Исследование произошедших событий и полученных результатов (Что произошло?) происходит с целью ответа на вопрос “Почему?”. В результате проведённого анализа формируются прогностические (прогнозные) модели, в которых даются варианты развития ситуации.

Сбор, обработка и анализ реальных данных функционирования системы или объекта моделирования даёт требуемые количественные оценки для разработки вариантов программно-технического обеспечения автоматизированных систем.

При моделировании сложных объектов нельзя разобщать решаемые задачи. В противном случае получатся значительные затраты ресурсов и потери при реализации модели на конкретном объекте. Использование моделирования применительно к таким объектам требует одновременного исследования их взаимосвязей с внешней средой и другими элементами метасистемы.

Под **сложными системами** понимаются системы, обладающие большим числом элементов, свойства которых не могут быть предсказаны, опираясь на знания свойств отдельных частей системы и способы их соединения.

2. Системный подход к решению функциональных задач

Наиболее эффективно моделирование осуществляется при использовании общих принципов **системного подхода**, лежащего в основе теории систем. Он возник в процессе изучения различных объектов и явлений. К этому методу

обычно прибегают при анализе и синтезе больших (сложных) систем. Он предполагает рассмотрение системы путём последовательного перехода от общего к частному, когда исследуемый объект выделяется из окружающей среды.

Системный подход - это направление научных исследований, основанных на рассмотрении сложного объекта как целого множества элементов, включающего отношения и связи между ними; это общеметодический принцип, используемый в различных предметных областях

Сущность системного подхода – это интеграция интеллектуальных усилий общества.

Системный подход базируется на первоначальном исследовании системы, выделении элементов, внутренних и внешних связей, существенным образом влияющих на исследуемые объекты и их функционирование в различных условиях и средах. Он начинается с изучения и детализации её составляющих – [разбиения системы на функциональные подсистемы](#), которые тоже могут делиться. Процесс деления осуществляется до выявления конкретных процедур. При этом исследуемая система сохраняет целостность. Таким образом, разработка системы ведётся сверху вниз, последовательно приближаясь к конечному результату.

Системный подход позволяет рассматривать различные объекты (системы) с единой точки зрения, выявляя важнейшие черты их функционирования и учитывая наиболее существенные факторы. Он эффективно используется при проектировании и эксплуатации информационных систем, особенно автоматизированных систем управления (АСУ), которые по существу являются человеко-машинными системами.

Системный подход подразумевает построение моделей. Обычно эти модели имеют иерархическую структуру, отражающую различные особенности поведения такого сложного объекта, как предприятие, например модель процессов, представление предприятия как разновидности систем массового обслуживания, модель данных, используемых на предприятии и т.д. При применении системного подхода учитывают все факторы проектируемой системы: функциональные, психологические, социальные, эстетические.

Вне системного подхода, в отсутствие необходимой координации функционирования элементов никакая система не может достичь своей цели. В этой связи актуализируется роль координатора автоматизированного производства, способного организовать деятельность всех его участников.

Использование системного подхода позволяет принять во внимание множество факторов самого различного характера, выделить из них те, которые оказывают самое большое влияние с точки зрения имеющихся общесистемных целей и

критериев, и найти пути и методы эффективного воздействия на них. Системный подход позволяет рассматривать анализ и синтез различных по своей природе и сложности объектов с единой точки зрения, выявляя при этом важнейшие характерные черты функционирования системы и учитывая наиболее существенные для всей системы факторы.

Важным для системного подхода является определение **структуры системы**, понимаемой как совокупность связей между элементами, отражающими их взаимодействие. Наиболее общее – топологическое описание структуры – позволяет в самом общем виде определить составные части системы и формализуется с помощью теории графов. Менее общим считается функциональное описание, предназначенное для рассмотрения поведения отдельных функций (алгоритмов) системы. Оно реализуется с помощью функционального подхода.

Системный подход позволяет выявить общие (типовые) процессы, элементы функционирования системы. На этой основе разрабатываются адекватные решения (рекомендации) по использованию информационных технологий с целью улучшения качества функционирования информационных систем и обслуживания с их помощью различных категорий пользователей.

Важным элементом системного подхода можно считать *качественный анализ*, основанный на определении функций, их характеристик и возможностей использования в том или ином процессе. Например, в результате качественного анализа можно определить затраты на организацию системы, которые могут превысить доход от её использования.

Однако фактор экономической целесообразности (окупаемость вложений) не всегда может превалировать при решении вопросов использования информационных технологий, например в библиотеках. При разработке [моделей и формировании информационных систем](#), ориентированных на создание информационных продуктов и услуг разработчики должны учитывать их возможный жизненный цикл.

3. Жизненный цикл информационных продуктов и услуг

Концепция жизненного цикла продукта или услуги подразумевает, что они ограничены, по крайней мере, во времени.

Жизненный цикл продукта определяется как модель движения товарооборота и прибыли в определённой сфере деятельности, характеристика которой соответствует её различным стадиям.

Первоначально объём продаж нового продукта, нашедшего спрос, увеличивается, а затем, с течением времени и появлением продуктов-

конкурентов, падает. Все продукты проходят через такой жизненный цикл.

Стадии жизненного цикла для информационных систем в различных отраслях человеческой деятельности, по сути, одинаковы:

- постановка задачи,
- проектирование услуг,
- разработка и развертывание,
- гарантированное предоставление услуг,
- модернизация или ликвидация услуги.

Значительное место среди информационных продуктов и услуг занимают компьютерные программные средства. *Жизненный цикл создания и использования компьютерных программ* отражает различные их состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данном программном изделии и заканчивая моментом его полного выхода из употребления у всех пользователей. Традиционно выделяются следующие основные этапы жизненного цикла программного обеспечения:

- анализ требований,
- проектирование,
- кодирование (программирование),
- тестирование и отладка,
- эксплуатация и сопровождение.

Особенностью разработки программного продукта является принятие решений на начальных этапах с их реализацией на последующих этапах. Ошибки в требованиях к программному продукту способны привести не только к потерям на этапах разработки и эксплуатации, но и к провалу проекта. Внесение изменений в спецификацию программного продукта чаще всего вызывает необходимость повторить все следующие этапы проектирования и создания программного продукта.

Если создаваемый программный продукт предполагается представить на рынке программных средств, но заказа на него нет, маркетинг выполняется в полном объеме: изучаются программные продукты-конкуренты и аналоги, обобщаются [требования пользователей к программному продукту](#), устанавливается потенциальная ёмкость рынка сбыта, даётся прогноз цены и объёма продаж.

Кроме того, важно оценить необходимые для разработки программного продукта материальные, трудовые и финансовые ресурсы, ориентировочные длительности основных этапов жизненного цикла программного продукта.

Если создаваемый программный продукт – заказное программное изделие для определённого заказчика, важно правильно сформулировать и документировать задание на его разработку. Ошибочно понятое требование к программному продукту может привести к нежелательным результатам в процессе его эксплуатации.

В коммерческом программном обеспечении жизненный цикл определяется моментом начала его продаж. Поскольку создатели ПО и продающие его организации заинтересованы, чтобы продукт продавался как можно дольше, в него вносят изменения. Изменения продиктованы необходимостью доработки ПО (“заплаты”), новыми требованиями и другими обстоятельствами. При этом важно не переусердствовать, так как подобная система может стать “тяжеловесной”, плохо управляемой и т.п., а значит и никому ненужной.

Разработчики стремятся сделать максимально возможным период жизненного цикла информационных продуктов и услуг. Для различных программных продуктов и услуг величина этого периода неодинакова. Так, для большинства современных компьютерных программ длительность жизненного цикла равна двум–трём годам, хотя встречаются программы, существующие десять и более лет.

Для увеличения этого периода необходимо постоянно осуществлять маркетинговые и иные мероприятия по их поддержке. Эксплуатацию программного продукта рекомендуется вести параллельно с его сопровождением, оперативно устраняя обнаруженные ошибки. Эксплуатация программ может начинаться и в случае отсутствия сопровождения или продолжаться ещё какое-то время после завершения сопровождения.

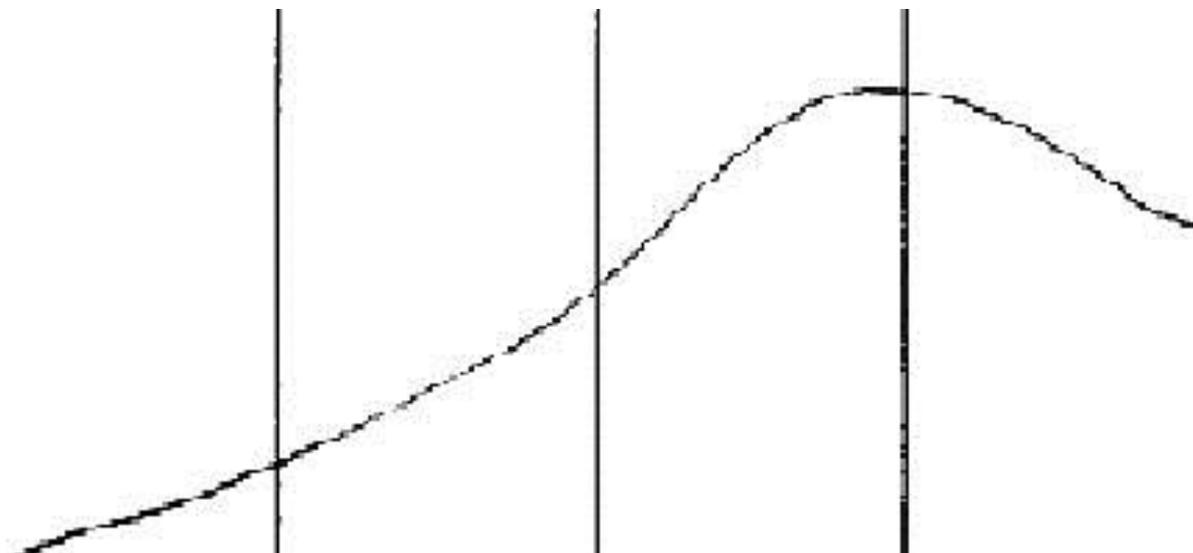
Падение продаж и интереса к информационным продуктам и услугам является сигналом к:

- а) изменению программного продукта и услуг,
- б) изменению цены на них,
- в) проведению модификации или снятию с продажи и предоставления.

Определённое время после снятия программного продукта с продажи может осуществляться его сопровождение. Отказ от продолжения выпуска и сопровождения программного продукта или от предоставления информационных услуг обычно обусловлен их неэффективностью, наличием неустраняемых ошибок и отсутствием спроса.

В заключение приведём предложенную зарубежными специалистами графическую модель жизненного цикла продукта или услуги (Luffman et al, Business Policy: An Analytical Introduction, Blackwell Business, Oxford, 1991) (рис. 4.1).

Продажи



Фаза Разработка Рост Зрелость Упадок Время

Рис. 4.1. Графическая модель жизненного цикла продуктов и услуг.

Жизненный цикл информационных продуктов и услуг составляет основу жизненного цикла информационных технологий.

4. Жизненный цикл информационных технологий

Жизненный цикл информационных технологий является моделью их создания и использования, отражающей [различные состояния информационных технологий](#), начиная с момента возникновения необходимости их создания или реализации (внедрения) и заканчивая моментом их полного выхода из употребления.

Реализованные в нём этапы, начиная с самых ранних, как правило, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением ограничений и т.п. На каждом этапе создаётся комплект документов,

технических и технологических решений. При этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, полученные на предыдущем этапе. Каждый этап завершается проверкой предыдущих решений на их соответствие исходным значениям.

Наибольшее распространение получили три модели жизненного цикла информационных технологий: каскадная, поэтапная и спиральная.

Каскадная модель используется в технологиях, ориентированных на переход к следующему этапу после полного окончания работ на предыдущем этапе.

Поэтапная модель обычно включает промежуточный контроль на любом этапе и межэтапные корректировки. Она обеспечивает меньшую трудоёмкость по сравнению с каскадной моделью, но время жизни каждого из этапов становится равным всему жизненному циклу.

Спиральная модель предполагает выполнение на начальном этапе анализа требований и предварительное детальное проектирование. При этом создаются прототипы. Каждый виток спирали соответствует поэтапной модели создания фрагмента или версии изделия. На нём уточняются характеристики, определяется качество, планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта. В результате выбирается обоснованный вариант, который и реализуется.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Следует знать, что для изучения объекта с целью его создания, дальнейшего преобразования и развития используются различные модели. Модель объекта, процесса или явления, включающая информацию в качестве основной составляющей моделируемого объекта, процесса или явления называется информационной.

Моделирование используется для получения информации об объекте путём проведения экспериментов с его моделью. Оно позволяет изучать объект с целью его создания, дальнейшего преобразования и развития.

Наиболее эффективно осуществлять моделирование путём использования общих принципов системного подхода. Он позволяет рассматривать систему, последовательно переходя от общего к частному, разбивая её на функциональные подсистемы, которые тоже могут делиться. Разработка системы ведётся сверху вниз, последовательно приближаясь к конечному результату. При этом исследуемая система сохраняет целостность.

Системный подход эффективно используется при проектировании и эксплуатации информационных, особенно автоматизированных систем управления. При этом можно учитывать все факторы проектируемой системы:

функциональные, психологические, социальные и даже эстетические.

Любые информационные продукты и услуги имеют жизненный цикл, подразумевающий ограничение их существования во времени. Он определяется как модель движения товарооборота и прибыли и содержит следующие стадии: постановка задачи, проектирование, разработка и развертывание, гарантированное использование продукта или услуги, модернизация или ликвидация их. Разработчики стремятся сделать максимально возможным период жизненного цикла.

Жизненный цикл информационных технологий является моделью их создания и использования, отражающей различные состояния информационных технологий, начиная с момента возникновения необходимости их создания или реализации (внедрения) и заканчивая моментом их полного выхода из употребления. Наибольшее распространение получили три модели жизненного цикла информационных технологий: каскадная, поэтапная и спиральная.

Каскадная модель ориентирована на технологии, в которых переход к следующему этапу осуществляется после полного окончания работ на предыдущем, а *поэтапная модель* обычно включает промежуточный контроль на любом этапе и межэтапные корректировки. Обеспечивая меньшую трудоёмкость по сравнению с каскадной моделью, в ней время жизни каждого из этапов равняется всему жизненному циклу.

Спиральная модель предполагает выполнение на начальном этапе анализа требований и предварительного детального проектирования. Каждый виток спирали соответствует поэтапной модели создания фрагмента или версии изделия. На нём уточняются характеристики, определяется качество, планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта. В результате выбирается обоснованный вариант, который и реализуется.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое “модель” и “информационная модель”?
2. Как осуществляется моделирование информационных процессов?
3. Как наиболее эффективно осуществлять моделирование?
4. В чём назначение системного подхода?
5. Какие факторы учитываются при проектировании систем с помощью системного подхода?

6. Как определяется жизненный цикл информационных продуктов и услуг?
7. Перечислите стадии жизненного цикла для информационных систем.
8. Что нужно делать для увеличения периода жизненного цикла информационных продуктов и услуг?
9. Что такое “жизненный цикл информационных технологий”?
10. Назовите три модели жизненного цикла информационных технологий и дайте им краткую характеристику.

Лекция 5

Информационные технологии безопасности и защиты

Основные понятия:

- Безопасность и защита;
- Защита информации и информационная безопасность;
- Санкционированный и несанкционированный доступ;
- Аутентификация, идентификация
- Компьютерный вирус;
- Доступность, конфиденциальность и целостность информации;
- Криптография, криптографические методы защиты информации и электронная цифровая подпись;
- Управление доступом и биометрические системы.

1. Общие положения защиты информации

Практически вся современная информация готовится или может быть достаточно легко преобразована в машиночитаемую форму. Характерной особенностью такой информации является возможность посторонних лиц легко и незаметно исказить, скопировать или уничтожить её. Это обстоятельство

вызывает необходимость организации безопасного функционирования данных в любых информационных системах. Такие мероприятия называют *защитой информации* или *информационной безопасностью*.

Противоправные действия с информацией не только затрагивают интересы государства, общества и личности, но оказывают негативные, а порой трагические и катастрофические воздействия на здания, помещения, личную безопасность обслуживающего персонала и пользователей информации. Подобные воздействия происходят также по причине стихийных бедствий, техногенных катастроф и террористических актов.

Проблемы информационной безопасности имеют не только местные (частные) и государственные, но и геополитические аспекты. Это комплексная проблема, поэтому её решение рассматривается на разных уровнях: законодательном, административном, процедурном и программно-техническом.

Слово “*безопасность*” латинского происхождения – secure (securus). Затем в английском языке оно получило написание “security”.

Общеизвестно, что “**безопасность**” – это отсутствие опасности; состояние деятельности, при которой с определённой вероятностью исключено причинение ущерба здоровью человека, зданиям, помещениям и материально-техническим средствам в них.

Безопасность - это состояние субъекта, или объекта, при котором отсутствует угроза нанесения им какого-либо ущерба.

Под **безопасностью информации** (Information security) или **информационной безопасностью** понимают защищённость информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, способных нанести ущерб владельцам и пользователям информации и поддерживающей её структуре.

При рассмотрении проблем, связанных с обеспечением безопасности, используют понятие “**несанкционированный доступ**” – это неправомерное обращение к информационным ресурсам с целью их использования (чтения, модификации), а также порчи или уничтожения. Данное понятие также связано с распространением разного рода компьютерных вирусов.

В свою очередь “**санкционированный доступ**” – это доступ к объектам, программам и данным пользователей, имеющих право выполнять определённые действия (чтение, копирование и др.), а также полномочия и права пользователей на использование ресурсов и услуг, определённых администратором вычислительной системы.

Защищённой считают *информацию*, не претерпевшую незаконных изменений

в процессе передачи, хранения и сохранения, не изменившую такие свойства, как достоверность, полнота и целостность данных.

Под терминами “**защита информации**” и “**информационная безопасность**” подразумевается совокупность методов, средств и мероприятий, направленных на исключение искажений, уничтожения и несанкционированного использования накапливаемых, обрабатываемых и хранимых данных.

В законе “Об информации, информатизации и защите информации” (ст. 20) определено, что **целями защиты информации** являются: предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения, подделки информации; предотвращение несанкционированных действий по уничтожению, модификации, искажению, копированию, блокировке информации.

2. Несанкционированные действия и методы воздействия на информацию, здания, помещения и людей

2.1. Основные виды и причины несанкционированных воздействий на информацию, здания, помещения и людей

Несанкционированные действия на информацию, здания, помещения и людей могут быть вызваны различными причинами и осуществляться с помощью различных методов воздействия. Подобные действия могут быть обусловлены стихийными бедствиями (ураганы, ливни, наводнения, пожары, взрывы и др.), техногенными катастрофами, террористическими актами и т.п. Борьба с ними обычно весьма затруднена из-за в значительной степени непредсказуемости таких воздействий.

Однако наибольший ущерб информации и информационным системам наносят неправомерные действия сотрудников и компьютерные вирусы. Американские специалисты утверждают, что до 85% случаев промышленного шпионажа ведётся силами сотрудников компании, в которой это происходит. В 2004 г. более трети финансовых потерь и потерь данных в организациях происходило по вине их собственных сотрудников. Решение этих проблем относится к компетенции администрации и службы безопасности организации. При этом рекомендуется шифровать даже внутрифирменную переписку.

Вирусы представляют широко распространённое явление, отражающееся на большинстве пользователей компьютеров, особенно работающих в сетях и с нелицензионным программным обеспечением.

2.2. Вирусы

Компьютерный вирус - это специальная, способная к саморазмножению программа, обычно составляемая со злым умыслом.

Вирусы появились в результате создания самозапускающихся программ. Внешняя схожесть этих программ с биологией и медициной по характеру воздействия на программно-технические средства способствовала появлению таких терминов, как: вирус, заражение, лечение, профилактика, прививки, доктор и др. Процесс внедрения вирусом своей копии в другую программу (системную область диска и т.д.) называется *заражением*, а программа или иной объект, содержащий вирус – *заражёнными*.

Вирусы – это класс программ, незаконно проникающих в компьютеры пользователей и наносящих вред их программному обеспечению, информационным файлам и даже техническим устройствам, например, жёсткому магнитному диску. В России вирусы появляются в 1988 году. С развитием сетевых информационных технологий вирусы стали представлять угрозу огромному количеству пользователей сетевых и локальных компьютерных систем.

Вирусы проникают и в карманные персональные компьютеры (КПК) Первая троянская программа для КПК (Backdoor.WinCE.Brador.a – утилита скрытого дистанционного доступа) обнаружена в августе 2004 года. Она может добавлять, удалять файлы на КПК, а также пересылать их автору вируса.

Программа-вирус обычно состоит из уникальной последовательности команд – сигнатур (знаков) и поведений, что позволяет создавать обнаруживающие их программы-антивирусы. Некоторые вирусы не имеют уникальных сигнатур и поведения и могут видоизменять самих себя (полиморфные).

По утверждению специалистов, заражение вирусами компьютеров составляет лишь доли процентов там, где работают, а не играют. Всё большую роль в области несанкционированных воздействий на информацию, здания, помещения, личную безопасность пользователя и обслуживающий персонал играют ошибочные (в т. ч. случайные) и преднамеренные действия людей.

2.3. Воздействия на информацию, здания, помещения, личную безопасность пользователя и обслуживающий персонал

Типичными *причинами нарушения безопасности на объекте* являются:

- 1) ошибки индивидов или неточные их действия;
- 2) неисправность и (или) отказ используемого оборудования;
- 3) непредсказуемые и недопустимые внешние проявления;

- 4) неисправность и (или) отсутствие необходимых средств защиты;
- 5) случайные и преднамеренные воздействия на информацию, защищаемые элементы оборудования, человека и окружающую среду.

Установлено, что ошибочные действия людей составляют 50–80% , а технических средств – 15–25% нарушений безопасности объектов и данных. Ошибочные и несанкционированные действия людей объясняются недостаточной их дисциплинированностью и подготовленностью к работе, опасной технологией и несовершенством используемой ими техники. Известно, что число связанных с человеческим фактором техногенных аварий и катастроф доходит до двух третей от общего их количества.

Отрицательное воздействие на человека оказывает не только незащищённость информации, но и стихийные бедствия, последствия техногенных влияний на природу, нарушения правил техники безопасности, террористические акты и другие события, приводящие, в первую очередь, к стрессовым ситуациям. Отрицательные информационные социально-психологические воздействия, в том числе дискомфорт, человек получает и в процессе работы с огромными массивами данных. Кроме стресса, он становится жертвой информационных перегрузок, информационного шума и т.п.

3. Средства и методы защиты информации, зданий, помещений и людей в них

3.1. Основные средства и методы защиты информации

Средства и методы защиты информации обычно делят на две большие группы: организационные и технические. Под ***организационными*** подразумеваются законодательные, административные и физические, а под ***техническими*** – аппаратные, программные и криптографические мероприятия, направленные на обеспечение защиты объектов, людей и информации.

С целью организации защиты объектов используют ***системы охраны и безопасности объектов*** – это совокупность взаимодействующих радиоэлектронных приборов, устройств и электрооборудования, средств технической и инженерной защиты, специально подготовленного персонала, а также транспорта, выполняющих названную функцию. При этом используются различные методы, обеспечивающие санкционированным лицам доступ к объектам и ИР. К ним относят аутентификацию и идентификацию пользователей.

Аутентификация – это метод независимого от источника информации установления подлинности информации на основе проверки подлинности её внутренней структуры (“*это тот, кем назвался?*”).

Авторизация – в информационных технологиях это предоставление определённых полномочий лицу или группе лиц на выполнение некоторых действий в системе обработки данных. (“*имеет ли право выполнять данную деятельность?*”). Посредством авторизации устанавливаются и реализуются права доступа к ресурсам.

Идентификация – это метод сравнения предметов или лиц по их характеристикам, путём опознавания по предметам или документам, определения полномочий, связанных с доступом лиц в помещения, к документам и т. д. (“*это тот, кем назвался и имеет право выполнять данную деятельность?*”).

В современных информационных технологиях для эффективного использования этих методов, кроме физических мер охраны объектов, широко применяются программно-технические средства, основанные на использовании биометрических систем, криптографии и др.

Эффективность защиты информации в значительной степени зависит от своевременности обнаружения и исключения воздействий на неё, а, при необходимости, восстановления программ, файлов, информации, работоспособности компьютерных устройств и систем. Важной составляющей выполнения подобных действия являются программные и технические средства защиты.

3.2. Программные и технические средства защиты

3.2.1. Программные средства защиты – это самый распространённый метод защиты информации в компьютерах и информационных сетях. Обычно они применяются при затруднении использования некоторых других методов и средств. Проверка подлинности пользователя обычно осуществляется операционной системой. Пользователь идентифицируется своим именем, а средством аутентификации служит пароль.

Программные средства защиты представляют комплекс алгоритмов и программ специального назначения и общего обеспечения работы компьютеров и информационных сетей. Они нацелены на: контроль и разграничение доступа к информации, исключение несанкционированных действий с ней, управление охраняемыми устройствами и т.п. Программные средства защиты обладают универсальностью, простотой реализации, гибкостью, адаптивностью, возможностью настройки системы и др.

Широко применяются программные средства для защиты от компьютерных вирусов. Для ***защиты машин от компьютерных вирусов***, профилактики и “лечения” используются программы-антивирусы, а [также средства диагностики и профилактики](#), позволяющие не допустить попадания вируса в компьютерную

систему, лечить заражённые файлы и диски, обнаруживать и предотвращать подозрительные действия. Антивирусные программы оцениваются по точности обнаружения и эффективному устранению вирусов, простое использование, стоимость, возможности работать в сети.

Наибольшей популярностью пользуются программы, предназначенные для профилактики заражения, обнаружения и уничтожения вирусов. Среди них отечественные антивирусные программы DrWeb (Doctor Web) И. Данилова и AVP (Antiviral Toolkit Pro) Е. Касперского. Они обладают удобным интерфейсом, средствами сканирования программ, проверки системы при загрузке и т.д. В России используются и зарубежные антивирусные программы.

Абсолютно надёжных программ, гарантирующих обнаружение и уничтожение любого вируса, не существует. Только многоуровневая оборона способна обеспечить наиболее полную защиту от вирусов. Важным элементом защиты от компьютерных вирусов является профилактика. Антивирусные программы применяют одновременно с регулярным резервированием данных и профилактическими мероприятиями. Вместе эти меры позволяют значительно снизить вероятность заражения вирусом.

Основными мерами профилактики вирусов являются:

- 1) применение лицензионного программного обеспечения;
- 2) регулярное использование нескольких постоянно обновляемых антивирусных программ для проверки не только собственных носителей информации при переносе на них сторонних файлов, но и любых “чужих” дискет и дисков с любой информацией на них, в т.ч. и переформатированных;
- 3) применение различных защитных средств при работе на компьютере в любой информационной среде (например, в Интернете). Проверка на наличие вирусов файлов, полученных по сети;
- 4) периодическое резервное копирование наиболее ценных данных и программ.

Чаще всего источниками заражения являются компьютерные игры, приобретенные “неофициальным” путём и нелегальные программы. Поэтому надёжной гарантией от вирусов является аккуратность пользователей при выборе программ и установке их на компьютер, а также во время сеансов в Интернете. Вероятность заражения не из компьютерной сети можно свести почти к нулю, если пользоваться только лицензионными, легальными продуктами и никогда не пускать на свой компьютер приятелей с неизвестными программами, особенно играми. Наиболее эффективной мерой в этом случае является установление разграничения доступа, не позволяющего вирусам и дефектным программам вредоносно воздействовать на данные даже в случае проникновения вирусов в такой компьютер.

Одним из наиболее известных способов защиты информации является её кодирование (шифрование, криптография). Оно не спасает от физических воздействий, но в остальных случаях служит надёжным средством.

Код характеризуется: *длиной* – числом знаков, используемых при кодировании и *структурой* – порядком расположения символов, используемых для обозначения классификационного признака.

Средством кодирования служит таблица соответствия. Примером такой таблицы для перевода алфавитно-цифровой информации в компьютерные коды является кодовая таблица ASCII.

Первый стандарт шифрования появился в 1977 году в США. Главным критерием стойкости любого шифра или кода являются имеющиеся вычислительные мощности и время, в течение которого можно их расшифровать. Если это время равняется нескольким годам, то стойкость таких алгоритмов достаточна для большинства организаций и личностей. Для шифрования информации всё чаще используют криптографические методы её защиты.

Криптографические методы защиты информации

Криптография - это тайнопись, система изменения информации с целью её защиты от несанкционированных воздействий, а также обеспечения достоверности передаваемых данных.

Общие методы криптографии существуют давно. Она считается мощным средством обеспечения конфиденциальности и контроля целостности информации. Пока альтернативы методам криптографии нет.

Стойкость криптоалгоритма зависит от сложности методов преобразования. Вопросами разработки, продажи и использования средств шифрования данных и сертификации средств защиты данных занимается Гостехкомиссия РФ.

Если использовать 256 и более разрядные ключи, то уровень надёжности защиты данных составит десятки и сотни лет работы суперкомпьютера. Для коммерческого применения достаточно 40-, 44-разрядных ключей.

Одной из важных проблем информационной безопасности является организация защиты электронных данных и электронных документов. Для их кодирования, с целью удовлетворения требованиям обеспечения безопасности данных от несанкционированных воздействий на них, используется электронная цифровая подпись (ЭЦП).

Электронная подпись

Цифровая подпись представляет последовательность символов. Она зависит от самого сообщения и от секретного ключа, известного только подписывающему это сообщение.

Первый отечественный стандарт ЭЦП появился в 1994 году. Вопросами использования ЭЦП в России занимается Федеральное агентство по информационным технологиям (ФАИТ).

Внедрением в жизнь всех необходимых мероприятий по защите людей, помещений и данных занимаются высококвалифицированные специалисты. Они составляют основу соответствующих подразделений, являются заместителями руководителей организаций и т.п.

Существуют и технические средства защиты.

3.2.2. Технические средства защиты

Технические средства [защиты используются в различных ситуациях](#), входят в состав физических средств защиты и программно-технических систем, комплексов и устройств доступа, видеонаблюдения, сигнализации и других видов защиты.

В простейших ситуациях для защиты персональных компьютеров от несанкционированного запуска и использования имеющихся на них данных предлагается устанавливать устройства, ограничивающие доступ к ним, а также работать со съёмными жёсткими магнитными и магнитооптическими дисками, самозагружающимися компакт дисками, флеш-памятью и др.

Для охраны объектов с целью защиты людей, зданий, помещений, материально-технических средств и информации от несанкционированных воздействий на них, широко используют системы и меры активной безопасности. Общепринято для охраны объектов применять системы управления доступом (СУД). Подобные системы обычно представляют собой автоматизированные системы и комплексы, формируемые на основе программно-технических средств.

В большинстве случаев для защиты информации, ограничения несанкционированного доступа к ней, в здания, помещения и к другим объектам приходится одновременно использовать программные и технические средства, системы и устройства.

3.2.3. Программно-техническая и физическая защита от несанкционированных воздействий

Антивирусные программно-технические средства



В качестве технического средства защиты применяют различные электронные ключи, например, **HASP** (Hardware Against Software Piracy), представляющие аппаратно-программную систему защиты программ и данных от нелегального использования и пиратского тиражирования (Рис. 5.1). Электронные ключи **Hardlock** используются для защиты программ и файлов данных. В состав системы входит собственно Hardlock, крипто-карта для программирования ключей и программное обеспечение для создания защиты приложений и связанных с ними файлов данных.

К основным программно-техническим мерам, применение которых позволяет решать проблемы обеспечения безопасности ИР, относятся:

- аутентификация пользователя и установление его идентичности;
- управление доступом к БД;
- поддержание целостности данных;
- защита коммуникаций между клиентом и сервером;
- отражение угроз, специфичных для СУБД и др.

Поддержание целостности данных подразумевает наличие не только программно-аппаратных средств поддержки их в рабочем состоянии, но и мероприятия по защите и архивированию ИР, дублированию их и т.п. Наибольшую опасность для информационных ресурсов, особенно организаций, представляет несанкционированное воздействие на структурированные данные – БД. В целях защиты информации в БД важнейшими являются следующие аспекты информационной безопасности (европейские критерии):

- условия доступа (возможность получить некоторую требуемую информационную услугу);
- целостность (непротиворечивость информации, её защищённость от разрушения и несанкционированного изменения);
- конфиденциальность (защита от несанкционированного прочтения).

Под **доступностью** понимают обеспечение возможности доступа авторизованных в системе пользователей к информации в соответствии с принятой технологией.

Конфиденциальность – обеспечение пользователям доступа только к данным, для которых они имеют разрешение на доступ (синонимы – секретность, защищённость).

Целостность – обеспечение защиты от преднамеренного или непреднамеренного изменения информации или процессов её обработки.

Эти аспекты являются основополагающими для любого программно-технического обеспечения, предназначенного для создания условий безопасного функционирования данных в компьютерах и компьютерных информационных сетях.

Контроль доступа – это процесс защиты данных и программ от их использования объектами, не имеющими на это права.



Управление доступом служит для контроля входа/выхода работников и посетителей организации через автоматические проходные (турникеты – Рис. 5.2, арочные металлодетекторы – Рис. 5.3). Контроль их перемещения осуществляется с помощью систем видеонаблюдения. В управление доступом входят устройства и (или) системы ограждения для ограничения входа на территорию (охрана периметров). Используются также методы визуализации (предъявление вахтёру соответствующих документов) и автоматической идентификации входящих/выходящих работников и посетителей.

Арочные металлодетекторы способствуют выявлению несанкционированного вноса/выноса металлизированных предметов и маркированных документов.



Автоматизированные системы управления доступом позволяют работникам и посетителям, пользуясь персональными или разовыми электронными пропусками, проходить через проходную здания организации, заходить в разрешённые помещения и подразделения. Они используют контактный или бесконтактный способ идентификации.

К мерам, обеспечивающим сохранность традиционных и нетрадиционных носителей информации и, как следствие, самой информации относят технологии *штрихового кодирования*. Эта известная технология широко используется при маркировке различных товаров, в том числе документов, книг и журналов.

В организациях применяют удостоверения, пропуска, читательские билеты и т.п., в том числе в виде пластиковых карт (Рис. 5.4) или ламинированных карточек (*Ламинирование* - это плёночное покрытие документов, защищающее их от лёгких механических повреждений и загрязнения.), содержащих идентифицирующие пользователей штрих-коды.



Для проверки штрих-кодов используют сканирующие устройства считывания бар-кодов – сканеры. Они преобразуют считанное графическое изображение штрихов в цифровой код. Кроме удобства, штрих-коды обладают и отрицательными качествами: [дороговизна используемой технологии](#), расходных материалов и специальных программно-технических средств; отсутствие механизмов полной защиты документов от стирания, пропажи и др.

За рубежом вместо штрих-кодов и магнитных полос используют радиоиентификаторы RFID (англ. “Radiofrequency Identification”).

С целью предоставления возможности людям проходить в соответствующие здания и помещения, а также пользоваться информацией применяют контактные и бесконтактные пластиковые и иные магнитные и электронные карты памяти, а также биометрические системы.

Первые в мире *пластиковые карточки* со встроенными в них микросхемами появились в 1976 году. Они представляют персональное средство аутентификации и хранения данных, аппаратно поддерживают работу с цифровыми технологиями, включая электронную цифровую подпись. Стандартно карта имеет размер 84x54 мм. В неё можно встроить магнитную полосу, микросхему (чип), штрих-код, голограмму, необходимые для автоматизации процессов идентификации пользователей и контроля их доступа на объекты.

Пластиковые карточки используются как бэйджи, пропуска (Рис. 5.4), удостоверения, клубные, банковские, дисконтные, телефонные карты, визитки, календари, сувенирные, презентационные карточки и др. На них можно нанести фотографию, текст, рисунок, фирменный знак (логотип), печать, штрих-код, схему (например, расположения организации), номер и другие данные.

Для работы с ними используют специальные устройства, позволяющие надёжно идентифицировать личность – считыватели смарткарт. *Считыватели* обеспечивают проверку идентификационного кода и передачу его в контроллер. Они могут фиксировать время прохода или открывания дверей и др.

В качестве идентификаторов широко используются малогабаритные пульты-ключи типа Touch Memory. Эти простейшие контактные устройства обладают высокой надёжностью.

Устройства *Touch Memory* – специальная малогабаритная (размером с батарейку в виде таблетки) электронная карта в корпусе из нержавеющей стали. Внутри неё расположена микросхема с электронной памятью для установления уникального номера длиной в 48 бит, а также хранения Ф.И.О. пользователя и другой дополнительной информации. Такую карту можно носить на брелке с ключами (рис. 5.5) или разместить на пластиковой карточке сотрудника. Подобные устройства используются в домофонах для осуществления беспрепятственного открытия двери подъезда или помещения. В качестве бесконтактных идентификаторов используют устройства “Proximity”.



Биометрические методы защиты

Наиболее чётко обеспечивают защиту средства идентификации личности, использующие биометрические системы. Понятие “**биометрия**” определяет раздел биологии, занимающийся количественными биологическими экспериментами с привлечением методов математической статистики. Это научное направление появилось в конце XIX века.

Биометрия - это совокупность автоматизированных методов и средств идентификации человека, основанных на его физиологических или поведенческих характеристиках.

Биометрические системы позволяют идентифицировать человека по присущим ему специфическим признакам, то есть по его статическим (отпечаткам пальцев, роговице глаза, форме руки и лица, генетическому коду, запаху и др.) и динамическим (голосу, почерку, поведению и др.) характеристикам. Уникальные биологические, физиологические и поведенческие характеристики, индивидуальные для каждого человека. Они называются *биологическим кодом человека*.

Первые биометрические системы использовали *рисунок (отпечаток) пальца*. Примерно одну тысячу лет до н.э. в Китае и Вавилоне знали об уникальности отпечатков пальцев. Их ставили под юридическими документами. Однако дактилоскопию стали применять в Англии с 1897 года, а в США – с 1903 года. Пример современного считывающего отпечатки пальцев устройства представлен на рис. 5.6.



Преимущество биологических систем идентификации, по сравнению с традиционными (например, PIN-кодовыми, доступом по паролю), заключается в идентификации не внешних предметов, принадлежащих человеку, а самого человека. Анализируемые характеристики человека невозможно утратить,

передать, забыть и крайне сложно подделать. Они практически не подвержены износу и не требуют замены или восстановления. Поэтому в различных странах (в том числе России) включают биометрические признаки в загранпаспорта и другие идентифицирующие личности документы.

С помощью биометрических систем осуществляются:

- 1) ограничение доступа к информации и обеспечение персональной ответственности за её сохранность;
- 2) обеспечение допуска сертифицированных специалистов;
- 3) предотвращение проникновения злоумышленников на охраняемые территории и в помещения вследствие подделки и (или) кражи документов (карт, паролей);
- 4) организация учёта доступа и посещаемости сотрудников, а также решается ряд других проблем.

Одним из наиболее надёжных способов считается *идентификация глаз человека* (Рис. 5.7): идентификация рисунка радужной оболочки глаза или сканирование глазного дна (сетчатки глаза). Это связано с отличным соотношением точности идентификации и простотой использования оборудования. Изображение радужной оболочки оцифровывается и сохраняется в системе в виде кода. Код, полученный в результате считывания биометрических параметров человека, сравнивается с зарегистрированным в системе. При их совпадении система снимает блокировку доступа. Время сканирования не превышает двух секунд.



К новым биометрическим технологиям следует отнести *трёхмерную идентификацию личности*, использующую трёхмерные сканеры идентификации личности с параллаксным методом регистрации образов объектов и телевизионные системы регистрации изображений со сверхбольшим угловым полем зрения. Предполагается, что подобные системы будут использоваться для идентификации личностей, трёхмерные образы которых войдут в состав удостоверений личности и других документов.

Сетевые методы защиты

Для защиты информации в информационных компьютерных сетях используют специальные программные, технические и программно-технические средства. С целью защиты сетей и контроля доступа в них используют:

- фильтры пакетов, запрещающие установление соединений, пересекающих границы защищаемой сети;
- [фильтрующие маршрутизаторы](#), реализующие алгоритмы анализа адресов отправления и назначения пакетов в сети;
- шлюзы прикладных программ, проверяющие права доступа к программам.

В качестве устройства, препятствующего получению злоумышленником доступа к информации, используют **Firewalls** (англ. “огненная стена” или “защитный барьер” – брандмауэр). Такое устройство располагают между внутренней локальной сетью организации и Интернетом. Оно ограничивает трафик, пресекает попытки несанкционированного доступа к внутренним ресурсам организации. Это внешняя защита. Современные брандмауэры могут “отсекать” от пользователей корпоративных сетей незаконную и нежелательную для них корреспонденцию, передаваемую по электронной почте. При этом ограничивается возможность получения избыточной информации и так называемого “мусора” (спама).

Другим техническим устройством эффективной защиты в компьютерных сетях является **маршрутизатор**. Он осуществляет фильтрацию пакетов передаваемых данных. В результате появляется возможность запретить доступ некоторым пользователям к определённому “хосту”, программно осуществлять детальный контроль адресов отправителей и получателей. Так же можно ограничить доступ всем или определённым категориям пользователей к различным серверам, например, ведущим распространение противоправной или антисоциальной информации (пропаганда секса, насилия и т.п.).

Защита может осуществляться не только в глобальной сети или локальной сети организации, но и отдельных компьютеров. Для этой цели создаются специальные программно-аппаратные комплексы.

Для комплексной защиты информации, объектов и людей на различных предприятиях рекомендуется разрабатывать и внедрять соответствующие мероприятия.

4. Мероприятия по обеспечению сохранности и защиты

Комплексно мероприятия по обеспечению сохранности и защиты информации, объектов и людей включают организационные, физические, социально-психологические мероприятия и инженерно-технические средства защиты.

Организационные мероприятия предполагают объединение всех составляющих безопасности. Во всём мире основную угрозу информации организации представляют её сотрудники, оказывающиеся психически неуравновешенными, обиженными или неудовлетворенными характером их работы, заработной платой, взаимоотношениями с коллегами и руководителями.

Социально-психологические мероприятия также относятся к организационным. Они включают регулярное проведение организационных мероприятий по недопущению отрицательных воздействий и явлений, по созданию работникам комфортных условий и нормального психологического климата. С этой целью в штат некоторых организаций входит психолог.

Физические мероприятия примыкают к организационным. Они заключаются в применении человеческих ресурсов, специальных технических средств и устройств, обеспечивающих защиту от проникновения злоумышленников на объект, несанкционированного использования, порчи или уничтожения ими материальных и людских ресурсов. Такими человеческими ресурсами являются лица ведомственной или вневедомственной охраны и вахтеры, отдельные, назначаемые руководством организации, сотрудники.

В качестве технических средств используются решётки на окна, ограждения, металлические двери, турникеты, металлодетекторы и др. Программно-технические средства включают различные системы ограничения доступа на объект, сигнализации и видеонаблюдения.

Для комплексного обеспечения безопасности объекты оборудуются системами связи, диспетчеризации, оповещения, контроля и управления доступом; охранными, пожарными, телевизионными и инженерными устройствами и системами; охранной, пожарной сигнализацией и автоматикой.

Успешному обеспечению безопасности способствуют заблаговременные мероприятия по выявлению и идентификации возможных угроз (опознание и предвидение, оценка, уменьшение вредного влияния их на человека и среду его обитания).

К инженерно-техническим средствам защиты относятся:

- специальное укрепление зданий и помещений;
- хранилища;

- системы пассивной безопасности (двери и металлоконструкции, замки, защитные стёкла, витрины и стенды, сейфы и металлические шкафы; преграждающие, ограждающие и запирающие устройства, ворота);
- средства индивидуальной защиты.

Эти же мероприятия способствуют защите программно-технических средств, людей и информации.

Защита работников и посетителей входит в состав общих организационных и технических мероприятий по защите организации от различных предвиденных и непредвиденных отрицательных воздействий.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Важно знать, что характерной особенностью электронных данных является возможность легко и незаметно исказить, копировать или уничтожить их. Поэтому необходимо организовать безопасное функционирование данных в любых информационных системах, т.е. защищать информацию. Защищённой [называют информацию](#), не изменившую в процессе передачи, хранения и сохранения достоверность, полноту и целостность данных.

Несанкционированные воздействия на информацию, здания, помещения и людей могут быть вызваны различными причинами и осуществляться с помощью разных методов воздействия. Подобные действия могут быть обусловлены стихийными бедствиями (ураганы, ливни, наводнения, пожары, взрывы и др.), техногенными катастрофами, террористическими актами и т.п. Борьба с ними обычно весьма затруднена из-за в значительной степени непредсказуемости таких воздействий.

Наибольший ущерб информации и информационным системам наносят неправомерные действия сотрудников и компьютерные вирусы. Для защиты информации в компьютерах и информационных сетях широко используются разнообразные программные и программно-технические средства защиты. Они включают различные системы ограничения доступа на объект, сигнализации и видеонаблюдения. Для защиты информации от утечки в компьютерных сетях используют специальное техническое средство – Firewalls, располагаемое между внутренней локальной сетью организации и Интернетом. Другим устройством эффективной защиты в компьютерных сетях является маршрутизатор. Он осуществляет фильтрацию пакетов передаваемых данных и, тем самым, появляется возможность запретить доступ некоторым пользователям к определённому “хосту”, программно осуществлять детальный контроль адресов отправителей и получателей и др.

Охрана и безопасность объектов, людей и информации достигается взаимодействием специальных радиоэлектронных приборов, устройств и

электрооборудования, в т.ч. пожарной и охранной сигнализации, средств технической и инженерной защиты, специально подготовленного персонала и транспорта. В качестве технических средств используются решётки на окна, ограждения, металлические двери, турникеты, металлодетекторы и др.

К наиболее практикуемым способам защиты информации относится её кодирование, предполагающее использование криптографических методов защиты информации. Оно не спасает от физических воздействий, но в остальных случаях служит надёжным средством. Другой метод предполагает использование устройств, ограничивающих доступ к объектам и данным. Ведущее место среди них занимают биометрические системы. Они позволяют идентифицировать человека по присущим ему специфическим статическим и динамическим признакам (отпечаткам пальцев, роговице глаза, форме руки, лицу, генетическому коду, запаху, голосу, почерку, поведению и др.).

Комплексно мероприятия по обеспечению сохранности и защиты информации, объектов и людей включают организационные, физические, социально-психологические мероприятия и инженерно-технические средства защиты.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое компьютерный вирус?
2. Назначение компьютерного вируса?
3. Типы вирусов.
4. Программные средства защиты – антивирусные программы (характеристика).
5. Безопасность программно-технических средств и информационных ресурсов (характеристика).
6. Программная защита от несанкционированных воздействий.
7. Криптография, криптографическая защита от несанкционированных воздействий (характеристика).
8. Что такое электронная подпись?
9. Физическая и техническая защита от несанкционированных воздействий (характеристика).
10. Воздействия на здания, помещения, личную безопасность пользователя и обслуживающий персонал.

11. Технические возможности и мероприятия по обеспечению сохранности людей, зданий, помещений, программно-технических средств и информации (характеристика).
12. Охрана объектов с целью ограничения свободного доступа, смарткарты и др. (характеристика).

Лекция 6

Классификация информационных технологий по сферам применения. Обработка текстовой и числовой информации. Особенности обработки экономической и статистической информации

Основные понятия:

- Текстовые данные, текстовые редакторы и процессоры;
- Табличные данные, текстовые редакторы и процессоры;
- Экономическая и статистическая информация.

1. Классификация информационных технологий

Классификацию информационных технологий можно осуществлять по сферам их применения. Выделяют экономические, в т.ч. бухгалтерские, правовые, офисные, кадровые, маркетинговые и другие информационные системы, системы автоматизированного проектирования (САПР) и управления различными процессами, например, производственно-технологические или производственно-технические (АСУ ТП), а также комплексные, корпоративные и интегрированные информационные системы.

По уровню управления информационные технологии делят на: стратегического, тактического и оперативного характера.

По сферам применения информационные технологии укрупнено можно разделить на информационные технологии, связанные с выполнением деловых, производственных, научно-исследовательских и научно-технических, социальных, учебных, культурно-досуговых и иных информационных процессов. При этом осуществляется обслуживание предметных областей,

отражающих: финансовую и правовую деятельность; математические и иные вычисления, статистику, налоговую и страховую деятельность, обучение, культурный досуг и другие.

По функционирующей информации в различных отраслях в информационных технологиях выделяют: государственную, юридическую (законодательную), финансовую (экономическую), производственную, научно-техническую, используемую в различных областях знания, учебную, социальную, культурную, развлекательную и другие. При этом, например, финансовая информация подразделяется на: бухгалтерскую, банковскую, налоговую и иную.

2. Применение информационных технологий

Выделим наиболее важные направления применения информационных технологий:

1. *Ориентация на активное и эффективное использование информационных ресурсов общества*, являющихся важным стратегическим фактором его развития. Активизация, распространение и эффективное использование информационных технологий (научных знаний, изобретений, передового опыта) позволяет получать существенную экономию различных видов ресурсов (сырья, энергии, полезных ископаемых, материалов и оборудования, людских ресурсов, времени).
2. *Оптимизация и автоматизация информационных процессов*. Общеизвестно, что развитие цивилизации происходит в направлении становления информационного общества, в котором объектами и результатами труда большинства занятого населения становятся не материальные ценности, а главным образом информация и научные знания. Большая часть работоспособного населения в той или иной мере связана с процессами подготовки, хранения, обработки и передачи информации и поэтому вынуждена осваивать и практически использовать эти информационные технологии.
3. *Внедрение в производственные и социальные технологии*. При этом, как правило, реализуются “интеллектуальные” функции этих технологий: системы автоматизированного проектирования промышленных изделий, гибкие автоматизированные и роботизированные производства, автоматизированные системы управления технологическими процессами и т.п.
4. *Обеспечение информационного взаимодействия между людьми, в системах подготовки и распространения массовой информации*. В дополнение к традиционным средствам связи (таким, как телефон, телеграф, радио и телевидение) в социальной сфере широко используются системы электронных телекоммуникаций (электронная почта и другие виды компьютерной связи).

Эти средства создают людям бóльшие удобства, снимают многие производственные, социальные и бытовые проблемы, вызываемые процессами глобализации и интеграции мирового сообщества, расширением внутренних и международных экономических и культурных связей, миграцией населения и его всё более динамичным перемещением по планете.

5. *Интеллектуализация общества, развитие системы образования и культуры.* Использование обучающих информационных технологий оказалось эффективным методом для систем образования, а также для систем повышения квалификации и переподготовки кадров. Информационным технологиям в образовании (ИТО) определена роль: ускорителя эволюционных изменений в образовательной деятельности; способа совершенствования методов и организационных форм обучения, повышения качества обучения; средства автоматизации учебной, внеучебной, методической, управленческой, научной деятельности и т.д.

6. Включение в процессы *получения и накопления новых знаний*. На смену традиционным методам информационной поддержки научных исследований путём накопления и распространения научно-технической информации приходят новые методы, основанные на использовании возможностей информационной поддержки фундаментальной и прикладной науки. В первую очередь здесь используются методы информационного моделирования исследуемых наукой процессов и явлений, позволяющие учёному проводить своего рода “вычислительный эксперимент”. При этом условия эксперимента могут быть такими, которые трудно или невозможно реализовать на практике из-за их большой сложности, высокой стоимости или же опасности для экспериментатора. Методы искусственного интеллекта позволяют находить решения плохо формализуемых задач, а также задач с неполной информацией и с нечёткими исходными данными.

7. *Содействие в [решении глобальных проблем человечества](#)* и, прежде всего, проблем, связанных с необходимостью преодоления переживаемого мировым сообществом глобального кризиса цивилизации. Методы информационного моделирования глобальных процессов, особенно в сочетании с методами космического информационного мониторинга, могут обеспечить прогнозирование многих кризисных ситуаций в регионах повышенной социальной и политической напряжённости, а также в районах экологического бедствия, в местах природных катастроф и крупных технологических аварий, представляющих повышенную опасность для общества.

В каких бы направлениях не применялись информационные технологии, они практически всегда связаны с обработкой информации.

3. Методы обработки информации

Существует множество методов обработки информации, но в большинстве случаев они сводятся к обработке текстовых и числовых данных.

3.1. Обработки текстовой информации

Текстовая информация может возникать из различных источников и иметь различную степень сложности по форме представления. В зависимости от формы представления для обработки текстовых сообщений используют разнообразные информационные технологии. Чаще всего в качестве инструментального средства обработки текстовой электронной информации применяют текстовые редакторы или процессоры. Они представляют программный продукт, обеспечивающий пользователя специальными средствами, предназначенными для создания, обработки и хранения текстовой информации. Текстовые редакторы и процессоры используются для составления, редактирования и обработки различных видов информации. Отличие текстовых редакторов от процессоров заключается в том, что редакторы, как правило, предназначены для работы только с текстами, а процессоры позволяют использовать и другие виды информации.

Редакторы, предназначенные для подготовки текстов условно можно разделить на обычные (подготовка писем и других простых документов) и сложные (оформление документов с разными шрифтами, включающие графики, рисунки и др.). Редакторы, используемые для автоматизированной работы с текстом, можно разделить на несколько типов: простейшие, интегрированные, гипертекстовые редакторы, распознаватели текстов, редакторы научных текстов, издательские системы.

В простейших редакторах-формateraх (например, “Блокнот”) для внутреннего представления текста дополнительные коды не используются, тексты же обычно формируются на основе знаков кодовой таблицы ASCII.

Текстовые процессоры представляют систему подготовки текстов (Word Processor). Наибольшей популярностью среди них пользуется программа MS Word. Технология обработки текстовой информации с помощью таких программ обычно включает следующие этапы:

- 1) создание файла для хранения текстовой информации;
- 2) ввод и (или) копирование текстовой информации в компьютер;
- 3) сохранение текста, представленного в электронной форме;
- 4) открытие файла, хранящего текстовую информацию;
- 5) [редактирование электронной текстовой информации](#);

- 6) форматирование текста, хранящегося в электронной форме;
- 7) создание текстовых файлов на основе встроенных в текстовый редактор стилей оформления;
- 8) автоматическое формирование оглавления к тексту и алфавитного справочника;
- 9) автоматическая проверка орфографии и грамматики;
- 10) встраивание в текст различных элементов и объектов;
- 11) объединение документов;
- 12) печать текста.

К основным операциям редактирования относят: добавление; удаление; перемещение; копирование фрагмента текста, а также поиска и контекстной замены. Если создаваемый текст представляет многостраничный документ, то можно применять форматирование страниц или разделов. При этом в тексте появятся такие структурные элементы, как: закладки, сноски, перекрестные ссылки и колонтитулы.

Большинство текстовых процессоров поддерживает концепцию составного документа – контейнера, включающего различные объекты. Она позволяет вставлять в текст документа рисунки, таблицы, графические изображения, подготовленные в других программных средах. Используемая при этом *технология связи и внедрения объектов* называется *OLE* (Object Linking and Embedding – связь и внедрение объектов).

Для автоматизации выполнения часто повторяемых действий в текстовых процессорах используют макрокоманды. Самый простой макрос – записанная последовательность нажатия клавиш, перемещений и щелчков мышью. Она может воспроизводиться, как магнитофонная запись. Её можно обработать и изменить, добавив стандартные макрокоманды.

Перенос текстов из одного текстового редактора в другой осуществляется программой-*конвертером*. Она создаёт выходной файл в соответствующем формате. Обычно программы текстовой обработки имеют встроенные модули конвертирования популярных файловых форматов.

Разновидностью текстовых процессоров являются *настольные издательские системы*. В них можно готовить материалы по правилам полиграфии. Программы настольных издательских систем (например, Publishing, PageMaker) являются инструментом верстальщика, дизайнера, технического редактора. С их

помощью можно легко менять форматы и нумерацию страниц, размер отступов, комбинировать различными шрифтами и т.п. В большей степени они предназначены для издания полиграфической продукции.

3.2. Обработка табличных данных

Пользователям в процессе работы часто приходится иметь дело с табличными данными при создании и ведении бухгалтерских книг, банковских счетов, смет, ведомостей, при составлении планов и распределении ресурсов организации, при выполнении научных исследований. Стремление к автоматизации данного вида работ привело к появлению специализированных программных средств обработки информации, представляемой в табличной форме. Такие программные средства называют **табличными процессорами** или **электронными таблицами**. Подобные [программы позволяют не только создавать таблицы](#), но и автоматизировать обработку табличных данных.

Электронные таблицы оказались эффективными и при решении таких задач, как: сортировка и обработка статистических данных, оптимизация, прогнозирование и т.д. С их помощью решаются задачи расчётов, поддержки принятия решений, моделирования и представления результатов практически во всех сферах деятельности. При работе с табличными данными пользователь выполняет ряд типичных процедур, например, таких как:

- 1) создание и редактирование таблиц;
- 2) создание (сохранение) табличного файла;
- 3) ввод и редактирование данных в ячейки таблицы;
- 4) встраивание в таблицу различных элементов и объектов;
- 5) использование листов, форматирование и связь таблиц;
- 6) обработка табличных данных с использованием формул и специальных функций;
- 7) построение диаграмм и графиков;
- 8) обработка данных, представленных в виде списка;
- 9) аналитическая обработка данных;
- 10) печать таблиц и диаграмм к ним.

Структура таблицы включает нумерационный и тематический заголовки, головку (шапку), боковик (первая графа таблицы, содержащая заголовки строк)

и прографку (собственно данные таблицы).

Наибольшей популярностью среди табличных процессоров пользуется программа MS Excel. Она представляет пользователям набор рабочих листов (страниц), в каждом из которых можно создавать одну или несколько таблиц.

Рабочий лист содержит набор ячеек, образующих прямоугольный массив. Их координаты определяются путём задания указания позиции по вертикали (в столбцах) и по горизонтали (в строках). Лист может содержать до 256 столбцов и до 65536 строк. Столбцы обозначаются буквами латинского алфавита: A, B, C ... Z, AA, AB, AC ... AZ, BA, BB ..., а строки – цифрами. Так, например, “D14” обозначает ячейку, находящуюся на пересечении столбца “D” с 14 строкой, а “CD99” – ячейку, находящуюся на пересечении столбца “CD” с 99 строкой. Имена столбцов всегда отображаются в верхней строке рабочего листа, а номера строк – на его левой границе.

Для объектов электронной таблицы определены следующие операции: редактирования, объединения в одну группу, удаления, очистки, вставки, копирования. Операция перемещения фрагмента сводится к последовательному выполнению операций удаления и вставки.

Для удобства вычисления в табличные процессоры встроены математические, статистические, финансовые, логические и другие функции. Из внесённых в таблицы числовых значений можно строить различные двумерные, трёхмерные и смешанные диаграммы (более 20 типов и подтипов).

Табличные процессоры могут выполнять функции баз данных. При этом данные в таблицы вводятся так же, как и в БД, то есть через экранную форму. Данные в них могут быть защищены, сортироваться по ключу или по нескольким ключам. Кроме этого осуществляются обработка запросов к БД и обработка внешних БД, создание сводных таблиц и др. В них также можно использовать встроенный язык программирования макрокоманд.

Важным свойством таблиц является возможность использования в них формул и функций. Формула может содержать ссылки на ячейки таблицы, расположенные, в том числе, на другом рабочем листе или в таблице, размещённой в другом файле. Excel предлагает более 200 запрограммированных формул, называемых функциями. Для удобства ориентирования в них, функции разделены по категориям. С помощью “Мастера функций” можно формировать их на любом этапе работы.

Табличный редактор Excel как и программа Word поддерживает стандарт обмена данными OLE, а использование “списков” позволяет эффективно работать с большими однородными наборами данных. В нём можно эффективно обрабатывать различные экономические и статистические данные.

3.3. Обработка экономической и статистической информации

Экономическая информация используется главным образом в сфере материального производства. Она служит инструментом управления производством и по функциям управления подразделяется на: на прогнозную, плановую, учётную и аналитическую. В финансово-кредитных органах она связана с экономической работой финансовых и банковских учреждений по обслуживанию клиентов. Экономическая информация включает анализ, контроль и ревизию, разработку мероприятий по улучшению финансово-экономического положения хозяйствующих субъектов и др. Она включает как текстовые, так и числовые, как правило, табличные данные.

На основе сведений о процессах производства, материальных ресурсах, процессах управления производством, финансовых процессах, циркулирующих в экономической системе, и способов их обработки с помощью НИТ сформирована экономическая информатика.

Экономической информатикой называется наука, изучающая методы автоматизированной обработки экономической информации с помощью средств вычислительной и организационной техники.

Обработка экономической информации предполагает выполнение логических и арифметических операций над исходными данными. Логическая обработка включает операции сортировки (подбор, упорядочение, объединение), выборку данных из информационной базы и т.п. Арифметические операции – алгебраическое сложение, деление, умножение и т.д.

Системы обработки финансово-экономической информации служат для обработки числовых данных, характеризующих различные производственно-экономические и финансовые явления и объекты, а также для составления соответствующих управленческих документов и информационно-аналитических материалов. Они включают: универсальные табличные процессоры (Microsoft Excel); специализированные бухгалтерские программы (“1С: Бухгалтерия”); специализированные банковские программы (для внутрибанковских и межбанковских расчетов); специализированные программы финансово-экономического анализа и планирования и др.

С учётом сферы применения в экономике выделяют:

- λ банковские информационные системы;
- λ информационные системы фондового рынка;
- λ страховые информационные системы;
- λ налоговые информационные системы;

λ информационные системы промышленных предприятий и организаций (бухгалтерские и иные информационные системы);

λ статистические информационные системы и др.

К видам экономических задач относят:

- учётно-операционные работы (в т.ч. учёт труда, зарплаты, материалов и пр.),
- расчёт нормативов, межбанковские расчёты,
- прогнозно-аналитические работы,
- лизинг,
- обслуживание клиентов, в т.ч. с помощью пластиковых карт.

Статистические информационные системы, как правило, являются разновидностью экономических систем. Использование информационных технологий для решения экономических и статистических задач связано с применением стандартного программного обеспечения общего назначения (например, текстовый редактор Word, табличный редактор Excel и др.) и специализированных программ. Методы работы со стандартными программами общего назначения при решении экономических и статистических задач мало отличаются от общих методов работы с такими программами.

Специализированные программы могут разрабатываться специализированными организациями. В этом случае они обычно носят универсальный характер, позволяющий их использовать при решении широкого круга профессиональных задач. С другой стороны, такие программы могут разрабатываться сторонней организацией под заказ или непосредственно в организации, где их предполагается применять. В этом случае программное обеспечение носит локальный характер и, как правило, не рассчитано на использование в других ситуациях и организациях.

Огромное количество специализированного программного обеспечения общего и локального применения не позволяет их рассматривать в отдельности. Однако в большинстве случаев различные программы, нацеленные на выполнение конкретных задач, имеют много общего, вплоть до внешнего вида экранов, назначения отдельных функциональных клавиш и др. Поэтому обычно изучение методов работы с программами в конкретной сфере применения рекомендуется осуществлять в рамках изучения одной из программ, наиболее полно отражающей основные выполняемые при этом операции.

Всё более расширяется круг пользователей статистической информации. Без результатов статистических исследований трудно представить

квалифицированную подготовку и принятие управленческих решений на различных уровнях управления. Потребность в статистической информации испытывают руководители государства и его субъектов, предприятий и организаций, предприниматели, учёные, средства массовой информации и отдельные граждане. Главной организацией по сбору и обработке статистической информации в нашей стране является Росстат (ранее Госкомстат) – федеральная служба государственной статистики (www.gks.ru), обеспечивающая учёт [показателей макроэкономики страны](#), происходящих социально-демографических процессов, уровня занятости населения и др.

В 1980-е годы в России появляется система телеобработки статистической информации. Применение информационных технологий в системе российской статистики связано с рядом специфических её особенностей, к которым относят:

- пространственную протяжённость, затрудняющую сбор и передачу информации в Росстат, что требует интенсивного использования телекоммуникационных технологий;
- развитую промышленную и агропромышленную инфраструктуру (Россия страна с многоукладной экономикой, находится в стадии структурной перестройки, что отражается на информационных технологиях обработки информации и реализации эффективного информационно-справочного обследования).

Росстат применяемые в статистике информационные технологии классифицирует следующим образом:

1. Технологии сбора и первичной обработки информации. Они включают организацию и процедуру сбора первичной информации от источников, предварительную обработку в региональных органах статистики, последующую передачу на федеральный уровень. При этом решаются задачи обеспечения качества информации. Для безбумажного сбора информации по статистике в территориальных подразделениях используются терминальные устройства сбора данных, связанные с ЭВМ. Автоматизируются наиболее трудоемкие этапы первичного ввода данных за счёт использования электронных методов сбора отчётности непосредственно от предприятий и применения автоматизированного сканирования.
2. Телекоммуникационные технологии ориентированы на передачу данных внутри системы Росстат на уровне, соответствующем международным требованиям. Все региональные статистические комитеты работают в среде Интернета. С сайта Росстат имеются ссылки на соответствующие региональные страницы.
3. Технологии хранения информации реализуют способы ведения информационных фондов и специализированных хранилищ; физического

разделения первичной информации и информации, предоставляемой потребителям; поддержки распределённой совокупности неоднородных баз данных. Приоритетным направлением автоматизации статистических работ является создание и ведение центральной базы статистических данных. Банк документов “Статистика России” ведётся с июля 1998 г. Он является электронной версией официальных публикаций Росстат и территориальных статистических комитетов, и представляет многоуровневую систему, состоящую из блоков, формируемых на федеральном и региональных уровнях.

4. Технологии предоставления и распространения информации обеспечивают доступ широких слоёв пользователей к статистической информации независимо от места её нахождения.

Информационные технологии охватывают и обслуживают практически все сферы жизнедеятельности людей. Где бы они ни применялись, практически всегда ИТ связаны с обработкой информации. Используемые при этом методы могут совпадать с перечисленными выше, а могут и отличаться от них.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

Следует иметь в виду, что информационные технологии, используемые в разных предметных областях, можно систематизировать (классифицировать) по: уровню управления, функционирующей информации в различных отраслях, сферам применения и др. По сферам применения их укрупнено можно разделить на информационные технологии, связанные с выполнением деловых, производственных, научно-исследовательских и научно-технических, социальных, учебных, культурно-досуговых и иных информационных процессов.

Среди наиболее важных направлений применения информационных технологий выделяют: ориентированные на активное и эффективное использование информационных ресурсов общества, оптимизацию и [автоматизацию информационных процессов](#), внедрение в производственные и социальные технологии, обеспечение информационного взаимодействия между людьми, в системах подготовки и распространения массовой информации, интеллектуализацию общества, развитие его системы образования и культуры, нацеленные на содействие в решении глобальных проблем человечества.

Обработка текстовой информации ведётся с помощью текстовых редакторов и процессоров, а числовой информации – с помощью табличных редакторов и процессоров.

Обработка экономической и статистической информации включает обработку текстовых и числовых данных, поэтому она связана с применением стандартного программного обеспечения общего назначения (например, текстовый редактор Word, табличный редактор Excel и др.). Кроме того, для

этих целей применяют и специализированные программы. Специализированные универсальные программы для решения широкого круга профессиональных задач обычно разрабатываются специализированными организациями. Подобные локальные программы разрабатываются сторонней организацией под заказ или непосредственно в организации, где их предполагается применять. Такие программы, как правило, не используются в других ситуациях и организациях.

Обработка экономической информации включает выполнение логических и арифметических операций с исходными данными. Логическая обработка – это сортировка (подбор, упорядочение, объединение), выборка данных из информационной базы и т.п. Арифметические операции – это алгебраическое сложение, деление, умножение и т.д.

Статистические информационные системы, как правило, являются разновидностью экономических систем. Главной организацией по сбору и обработке статистической информации в России является Госкомстат. Им определено, что обработка статистической информации включает: сбор и первичную обработку информации; передачу данных внутри системы и хранение информации в центральной базе статистических данных.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Виды информационных технологий.
2. Типы и классы текстовых редакторов.
3. Функции и возможности редакторов текстов.
4. Технология связи и внедрения объектов в ПП MSWord.
5. Типы табличных редакторов. Возможности электронных таблиц.
6. Создание табличных документов в редакторе Excel.
7. Табличные вычисления: формулы и функции.
8. Построение и вывод графиков и диаграмм.
9. Обмен данными и обработка списков в таблицах.
10. Методы обработки экономической и статистической информации.
11. Классификация экономической и статистической информации по сфере применения.

12.

Что включают в себя обработка экономической и статистической информации.

Лекция 8

Программно-технические средства информационных технологии

Основные понятия:

- Hardware, Software и Brainware;
- Программа и [системное программное обеспечение](#);
- Операционная система, утилиты и драйверы;
- Инструментальное и прикладное программное обеспечение;
- Интегрированные пакеты или пакеты прикладных программ;
- Классификация компьютерных технических средств информационных технологий;
- Архитектура компьютера;
- Системы SOHO и СМБ.

Компоненты программно-аппаратных компьютерных средств

Обычно для обозначения основных компонент программно-аппаратных компьютерных средств используют следующие термины:

Software – совокупность программ, используемых в компьютере или программные средства, представляющие заранее заданные, чётко определённые последовательности арифметических, логических и других операций.

Hardware – технические устройства компьютера (“железо”) или аппаратные средства, созданные, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств.

Brainware – знания и умения, необходимые пользователям для грамотной

работы на компьютере (компьютерная культура и грамотность).

Работой компьютеров, любых вычислительных устройств управляют различного рода программы. Без программ любая ЭВМ не больше, чем груда железа. Компьютерная программа (англ. “Program”) обычно представляет собой последовательность операций, выполняемых вычислительной машиной для реализации какой-нибудь задачи. Например, это может быть программа редактирования текста или рисования.

Программа - это упорядоченная последовательность команд, предназначенная для решения разных задач с помощью компьютерной техники и технологии; точная и подробная последовательность инструкций на понятном компьютеру языке с указанием правил обработки информации.

2. Программное обеспечение информационных технологий

Совокупность программ, используемых при работе на компьютере, составляет его **программное обеспечение**.

Программное обеспечение (ПО) – это *программные средства* информационных технологий. Они подразумевают создание, использование компьютерных программ различного назначения и позволяют техническим средствам выполнять операции с машиночитаемой информацией.

Компьютерные программы, также как и любая другая машиночитаемая информация, хранятся в файлах. Пишутся (составляются, создаются) программы программистами на специальных машинных алгоритмических языках высокого уровня (Бейсик, Фортран, Паскаль, Си и др.). Хорошая программа содержит: чётко определённые и отлаженные функции, удобные средства взаимодействия с пользователем (интерфейс), инструкцию по эксплуатации, лицензию и гарантию, упаковку. Программы для пользователей могут быть платными, условно-бесплатными, бесплатными и др.

Существуют классификации программного обеспечения по назначению, функциям, решаемым задачам и другим параметрам.

По назначению и выполняемым функциям можно выделить три основных вида ПО, используемого в информационных технологиях:



Рис. 8.1. Структура ПО по назначению и функциональному признаку.

Общесистемное ПО – это совокупность программ общего пользования, служащих для управления ресурсами компьютера (центральным процессором, памятью, вводом-выводом), обеспечивающих работу компьютера и компьютерных сетей. Оно предназначено для управления работой компьютеров, выполнения отдельных сервисных функций и программирования. Общесистемное ПО включает: базовое, языки программирования и сервисное.

Базовое ПО включает: операционные системы, операционные оболочки и сетевые операционные системы.

Операционная система (ОС) – это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных.

ОС запускает компьютер, отслеживает работу локальных и сетевых компьютеров, планирует решение с их помощью задач, следит за их выполнением, управляет вводом-выводом данных и др.

Основная причина необходимости ОС состоит в том, что элементарные операции для работы с устройствами компьютера и управления его ресурсами – это операции очень низкого уровня. Действия, которые необходимы пользователю и прикладным программам, состоят из нескольких сотен или тысяч таких элементарных операций. Например, для выполнения процедуры копирования файла необходимо выполнить тысячи операций по запуску команд дисководов, проверке их выполнения, поиску и обработке информации в таблицах размещения файлов на дисках и т. д. Операционная система скрывает от пользователя эти подробности и выполняет эти процедуры.

Выделяют однопрограммные, многопрограммные (многозадачные), одно и многопользовательские, сетевые и несетевые ОС.

Сетевые ОС – это комплекс программ, обеспечивающих обработку, передачу, хранение данных в сети; доступ ко всем её ресурсам, распределяющих и перераспределяющих различные ресурсы сети.

Операционная оболочка – это программная надстройка к ОС; специальная программа, предназначенная для облегчения работы и общения пользователей с ОС (Norton Commander, FAR, Windows Commander, Проводник и др.). Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружелюбный графический интерфейс или интерфейс типа “меню”. Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Языки программирования – это специальные команды, операторы и другие средства, используемые для составления и отладки программ. Они включают собственно языки и правила программирования, трансляторы, компиляторы, редакторы связей, отладчики и др.

Отладка программы (англ. “*debugging*”) – это процесс обнаружения и устранения ошибок в компьютерной программе; этап компьютерного решения задачи, при котором происходит устранение явных ошибок в программе. Она осуществляется по результатам, полученным в процессе тестирования компьютерной программы, и производится с использованием специальных программных средств – отладчиков.

Отладчик (англ. “*debugger*”) – это программа, позволяющая исследовать внутреннее поведение разрабатываемой программы. Обеспечивает пошаговое исполнение программы с остановкой после каждой оператора, просмотр текущего значения переменной, нахождение значения любого выражения и др.

Трансляторы – это программы, обеспечивающие перевод с языка программирования на машинный язык компьютеров.

Сервисное общесистемное ПО для ОС включает драйверы и программы-утилиты.

Драйверы – это специальные файлы ОС, расширяющие её возможности и включаемые в её состав для организации настройки ОС на использование различных устройств ввода-вывода, установки региональных параметров (языков, форматов времени, даты и чисел) и т.д. С помощью драйверов можно подключать к компьютеру новые внешние устройства или нестандартно использовать имеющиеся устройства.

Программы-утилиты – это полезные программы, дополняющие и расширяющие возможности ОС. Некоторые из них могут существовать отдельно от ОС. К этому классу программ можно отнести архиваторы, программы резервного копирования и др.

Кроме того, сервисное общесистемное ПО включает тестовые и диагностические программы, программы антивирусной защиты и обслуживания сети.

Тестовые и диагностические программы предназначены для проверки работоспособности отдельных узлов компьютеров, работы программ и устранения выявленных в процессе тестирования неисправностей.

Антивирусные программы используют для диагностики, выявления и устранения вирусных программ, нарушающих нормальную работу вычислительной системы.

Инструментальное программное обеспечение или *инструментальные программные средства* (ИПО) – это программы-полуфабрикаты или конструкторы, используемые в ходе разработки, корректировки или развития других программ. Они позволяют создавать различные прикладные пользовательские программы. К ИПО относят: СУБД, редакторы, отладчики, [вспомогательные системные программы](#), графические пакеты, конструкторы обучающих, игровых, тестирующих и других программ. По назначению они близки к системам программирования.

Прикладное программное обеспечение (ППО) или *прикладные программные средства* используются при решении конкретных задач. Эти программы помогают пользователям выполнять необходимые им работы на компьютерах. Порой такие программы называют приложениями.

ППО носит проблемно-ориентированный характер. В нём обычно выделяют две составляющие: пользовательское и проблемное прикладное программное обеспечение.

К *пользовательскому ППО* относят: текстовые, табличные и графические редакторы и другие подобные программы, например, учебные и досуговые.

Набор нескольких пользовательских программ, функционально дополняющих друг друга и поддерживающих единую информационную технологию называют *пакетом прикладных программ, интегрированным пакетом программ* или *интегрированным программным обеспечением*. Пакеты программ выполняют функции, для которых ранее создавались специализированные программы. В качестве примера приведём ППП Microsoft Office, в состав которого входят: текстовый и табличный процессор, СУБД Access, Power Point и другие программы.

Проблемное ПО – это специализированное ППО, например, бухгалтерские программы, программы в области страхования и др.

Кроме перечисленных, отметим следующие прикладные программы: учебные, обучающие и тренажёры, мультимедийные, развлекательные, в т.ч. компьютерные игры, справочные (энциклопедии, словари и справочники) и др.

Любые компьютерные программы работают на каких-либо технических средствах информационных технологий.

3. Технические средства информационных технологий

Практически любые компьютерные технические средства (ТС) по назначению можно разделить на *универсальные* – для использования в

различных областях применения и *специальные*, созданные для эксплуатации в специфических условиях или сферах деятельности, например, в сложных климатических условиях. В большинстве случаев используются универсальные ТС, применение которых снижает финансовые затраты на снабжение расходными материалами и ремонт, позволяет применить типовые решения, облегчает их освоение, эксплуатацию и др.

Универсальные ТС в значительной степени одинаковы для применения в разных сферах и областях, что позволяет их систематизировать. Однако предложить единую для всех систему классификации пока не удаётся, из-за значительного отличия этих средств друг от друга по параметрам, областям применения, [разнообразию фирм изготовителей](#), появлению новых ТС, включающих средства, отличающиеся по принципу действия и другим параметрам. Поэтому рассмотрим условное деление компьютерных ТС.

Компьютер - это программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

По назначению универсальные компьютеры обычно относят к категории “**SOHO**” (Small Office Home Office), т.е. предназначенных для использования в небольших офисах или как домашние персональные компьютеры, а также предназначенным для использования в среднем и малом бизнесе (СМБ).

Персональные компьютеры (ПК) – это информационно-вычислительные устройства, ресурсы которых, как правило, направлены на обеспечение деятельности одного работника (пользователя). Это самый многочисленный класс средств вычислительной техники. Наиболее известны компьютеры типа IBM PC и Macintosh фирмы Apple.

Компьютеры, выпускаемые другими фирмами и отвечающие всем основным требованиям и параметрам, предъявляемым основной фирме-изготовителем (например, IBM), называют *совместимыми*. Вместе они составляют *клон* (например, *клон IBM-совместимых компьютеров*). Таких фирм в мире насчитывается несколько сотен.

Кроме того, компьютеры, выпускаемые ведущими фирмами-производителями, называют “**brand-name**”. Хорошие компьютеры фирм, мало известных на рынке компьютеров, называют “**no-name**”, а компьютеры национальной марки – “**local-name**”. В России такие ПК обычно называют “russian-name” или “local rassian-name”.

Кроме того, существуют корпоративные компьютеры, супер-, квантовые, нанокomпьютеры и др.

Корпоративные компьютеры (иногда называемые мини-ЭВМ или main frame)

– это вычислительные системы (ВС), обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские ВС, имеющие центральный блок с большой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами. К нему подсоединяется большое число рабочих компьютеров с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа “мышь” и, возможно, устройство печати). В качестве таких рабочих мест корпоративного компьютера обычно используют ПК.

Суперкомпьютеры – это ВС с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов, например, с производительностью свыше 100 мегафлопов (1 мегафлоп – миллион операций с плавающей точкой в секунду). Основная их технология – это реализация принципа параллельной или конвейерной обработки данных, т.е. одновременного выполнения нескольких действий. К ним относят и высокопроизводительные мини ЭВМ, объединяемые общей шиной с общей памятью. Представляет многопроцессорный и (или) многомашинный комплекс, работающий на общую память и общее поле внешних устройств. Архитектура основана на идеях параллелизма и конвейеризации вычислений.

В **квантовом компьютере** основной “строительной” единицей является кубит (англ. аббревиатура “qubit” означает “Quantum Bit”) и используются элементарные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция и квантовое отрицание), с помощью которых организуется логика их работы.

С точки зрения габаритных размеров, расположения и формы системного блока ПК делятся на горизонтальные настольные (плоские “Desktop”, особо плоские “Slim”) и вертикальные в виде башни (англ. “tower” – башня): настольные “MiniTower” – малоразмерная конструкция, “MidiTower” и “MidllTower” – среднеразмерная конструкция и напольная полноразмерная конструкция – “BigTower”, а также переносные.

В некоторых конструкциях ПК в одном корпусе располагают монитор и системный блок, образующие единую конструкцию – *моноблок* (Apple, переносные ПК).

Переносные компьютеры включают ноутбуки (Laptop – “наколенник”, Notebook – “блокнот”, планшетный, Lifebook), карманные ПК (КПК), электронные справочники, переводчики и другие компактные системы.

Персональный компьютер – это универсальное техническое устройство, конфигурацию (состав) которого можно изменять по мере необходимости. При этом существует понятие базовой (стандартной) конфигурации, которое не статично и отражает уровень развития в данной предметной области.

Практически все компьютеры имеют однотипную структуру (архитектуру) и состоят из устройств (блоков, плат, модулей, карт), являющихся важными и необходимыми или полезными (без которых компьютер может работать).

Архитектура компьютера определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера.

В современной стандартной конфигурации ПК содержит: системный блок, дисплей (монитор), клавиатуру и манипулятор “мышь”. Порой сюда же включают и печатающее устройство (принтер).

ПК состоит из внутренних и внешних устройств. К внутренним устройствам относят процессоры и внутреннюю память (ПЗУ, ОЗУ и Кэш).

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) – это специальная основная внутренняя память (англ. “main memory”), позволяющая быстро записывать в неё и считывать из неё необходимую информацию. Она представляет массив кристаллических ячеек. ОЗУ непосредственно связано с процессором, предназначено для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Кэш-память (англ. “Cache Memory”) – это сверхоперативная (сверхбыстрая) память, которая располагается как буфер между процессором и ОЗУ, а также в накопителях на жёстких магнитных дисках и др. Она способствует повышению производительности работы компьютера и служит для уменьшения количества тактов ожидания процессора при обращении к более медленной памяти.

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство или, по-английски, “Read-Only-Memory”, “ROM”), предназначено для хранения не требующих изменения данных: системных программ; программ, управляющих работой процессора, дисплея, клавиатуры, принтера, внешних устройств компьютера, запуска и остановки компьютера; служебных программ диагностики, контроля и др. Это энергонезависимое устройство, изготовленное в виде микросхемы.

Внешние устройства условно делятся на собственно внешние и периферийные устройства. Некоторые специалисты считают, что внешние устройства, расположенные внутри системного блока или непосредственно рядом с ним надо называть просто внешними устройствами ПК. Те же из них, которые удалены от системного блока на полтора и более метров относятся к внешним периферийным устройствам.

Некоторые внешние устройства имеют три варианта подключения к ПК:

1) внутри системного блока на материнской плате – *встроенные или интегрированные*;

2) внутри системного блока, вставляемые в дочерние разъёмы материнской платы (в слоты) – *внутренние*;

3) вне системного блока, подключаемые к одному из его портов ПК – *внешние*.

Кроме того, внешние устройства по типу выполняемых функций делятся на устройства: ввода, вывода, хранения данных и манипуляторы.

К **устройствам ввода** информации относят клавиатуру, дигитайзер (графический планшет), сканер и др.

В состав устройств вывода информации входят мониторы (дисплеи) и принтеры (в т.ч. плоттеры).

Манипуляторы называют порой **местоуказателями** за то, что они являются координатными устройствами. Наибольшее распространение из них получили манипуляторы “мышь”, “трекболл” и “джойстик”.

Внешние устройства хранения составляют внешней памятью. К ней относят: диски, дискеты и другие (например, твёрдотельные) запоминающие устройства прямого доступа на магнитных, оптических, магнитооптических и иных носителях информации. Информация, на внешних носителях энергонезависима, т.е. не зависит от того, включен или выключен компьютер.

Внешние устройства к системному блоку ПК подключаются с помощью специальных портов – точек подключения внешних устройств к компьютеру.

Порты – это электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода и позволяющие подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора. Последовательный порт (COM) обменивается данными с процессором побайтно, а с внешними устройствами — побитно. Параллельный порт (LPT) получает и посылает данные побайтно. Современным быстродействующим портом является USB. Он обеспечивает высокую скорость ввода-вывода и питание некоторых, последовательно подключаемых к нему, устройств.

К внешним устройствам относят также и устройства мультимедиа, многие из которых ныне входят в состав стандартной конфигурации ПК: аудио- и видеоадаптеры (Sound Blaster, Video Blaster), микрофоны, наушники, звуковые колонки, веб-камеры и другие.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Следует усвоить, что в компьютерах используется различное программное обеспечение – программы, представляющие на понятном компьютеру языке

последовательность инструкций, в которых указаны правила обработки данных. ПО делится на необходимое для: управления ПК, служебного использования, программирования, выполнения различных видов работ, обучения, отдыха и т.д. Программы, как и любые иные компьютерные данные, хранятся в файлах.

По назначению и выполняемым функциям выделяют три крупных класса ПО: системное, инструментальное и прикладное ПО. Каждый из них включает ряд подклассов. Системное ПО – это операционные системы (в т.ч. драйверы и утилиты), операционные оболочки и сетевые операционные системы, тестовые и диагностические программы, языки программирования, антивирусные программы и др.

Инструментальное ПО или инструментальные программные средства – это программы-полуфабрикаты или конструкторы (СУБД, конструкторы обучающие, игровые, тестирующие и другие программы). Прикладное ПО, кроме отдельных программ включает прикладные программы, объединённые в пакет и образующие ППП или интегрированное прикладное ПО.

Следует запомнить, что наиболее часто применяются универсальные технические средства (в том числе компьютеры), аналогичные для разных предметных областей, что позволяет их классифицировать. Обычно выделяют: персональные (настольные и переносные), SOHO и СМБ, корпоративные, квантовые и суперкомпьютеры.

ПК делятся на горизонтальные (“Desktop”) и вертикальные (“Tower”) настольные, напольные (“BigTower”) и переносные (Notebook, планшетные, Lifebook, карманные ПК, электронные справочники, переводчики и другие компактные системы).

ПК стандартной конфигурации состоит из: системного блока, дисплея (монитора), клавиатуры, манипулятора “мышь”. Порой в этот состав включают и печатающее устройство (принтер).

Архитектуру ПК составляют внутренние и внешние устройства. К внутренним устройствам относят процессоры и внутреннюю память (ПЗУ, ОЗУ и Кэш).

Внешние устройства по типу выполняемых функций делят на устройства ввода, вывода, хранения информации и манипуляторы. Они включают клавиатуру, дисплей, мышь, сканеры, принтеры, накопители данных и др.

Внешние устройства условно делятся на собственно внешние и периферийные устройства. Внешние устройства, удалённые от системного блока на определённое расстояние называют периферийными устройствами.

Некоторые внешние устройства имеют три варианта подключения к ПК: внутри системного блока на материнской плате (интегрированное или встроенное),

вставляемые в дочерние разъёмы материнской платы (в слоты – внутреннее), а также вне системного блока, подключаемые к одному из его портов (внешнее).

Внешние устройства хранения – машиночитаемые носители электронных данных – называют внешней памятью. К ней относят: диски, дискеты и другие (например, твёрдотельные) запоминающие устройства прямого доступа на магнитных, оптических, магнитооптических и иных носителях информации.

К внешним устройствам относят также и устройства мультимедиа, многие из которых ныне входят в состав стандартной конфигурации ПК: аудио- и видеоадаптеры (Sound Blaster, Video Blaster), микрофоны, наушники, звуковые колонки, веб-камеры и другие.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте какие программные средства используются для решения информационных задач.
2. Изобразите на схеме классификацию программных средств решения информационных задач.
3. Какие программы входят в состав системного программного обеспечения информационных технологий?
4. Дайте характеристику компьютерным операционным системам.
5. Назовите, какие программы входят в состав инструментального программного обеспечения.
6. Охарактеризуйте виды прикладного программного обеспечения.
7. Дайте классификацию технических средств информатизации.
8. Назовите основные типы компьютеров, их назначение и возможности использования.
9. Охарактеризуйте супер- и квантовые компьютеры.
10. Перечислите внутренние устройства ПК и дайте им характеристику.
11. Назовите внешние устройства ПК и дайте им характеристику.
12. Назовите варианты подключения к ПК внешних устройств.

Лекция 9

Технологии открытых систем. Объектно-ориентированные информационные технологии. Распределенные системы обработки данных. Функционально-распределенные информационные технологии

Основные понятия:

- Открытая система,
- Масштабируемость, интероперабельность и мобильность (переносимость),
- Объектно-ориентированное программирование,
- Распределенная среда обработки данных или среда распределенных вычислений, распределенные системы обработки данных.

1. Открытые системы

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

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

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

наращивая мощность своей системы. Это касается как аппаратных, так и программных средств.

Обязательными свойствами открытых систем являются:

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

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

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

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

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

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

Преимуществом для пользователей является то, что они могут постепенно [заменять элементы системы на более совершенные](#), не утрачивая её

работоспособности.

Термин “открытые системы” понимается как возможность любых двух систем взаимодействовать между собой с помощью соответствующих рекомендаций.

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

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

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

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

Принципы открытой архитектуры:

1. Регламентируются и стандартизируются только описание принципа действия компьютера и его конфигурация (определённая совокупность аппаратных средств и соединений между ними). Таким образом, компьютер можно собирать из отдельных узлов и деталей, разработанных и изготовленных независимыми фирмами-изготовителями.
2. Компьютер легко расширяется и модернизируется за счёт наличия внутренних расширительных гнезд (слотов), в которые пользователь может вставлять разнообразные устройства, удовлетворяющие заданному стандарту, и тем самым устанавливать конфигурацию своей машины в соответствии со своими личными предпочтениями.

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

мировой экономикой.

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

2. Объектно-ориентированные информационные технологии

Использование объектно-ориентированного подхода позволяет свести проектирование открытой системы к оптимальному синтезу функционально независимых компонент (объектов), совместно выполняющих заданные функции системы с требуемой эффективностью, и позволяющих адаптировать систему к вновь появляющимся задачам за счёт набора специфических свойств (наследование и проч.). Таким образом, значительно снижаются затраты на разработку, внедрение и модификацию систем.

Объектно-ориентированное программирование - это [технология программирования](#), при которой программа рассматривается как набор дискретных объектов, содержащих, в свою очередь, наборы структур данных и процедур, взаимодействующих с другими объектами.

На различных этапах анализа и синтеза систем возникают проблемы разбиения (декомпозиции) системы на подсистемы, задачи на подзадачи, программного обеспечения на отдельные программы и подпрограммы. При этом объекты каждого последующего уровня разбиения представляют собой абстрактные компоненты (объекты) системы предыдущего уровня, реализация которого зависит от конкретной рассматриваемой проблемы.

В объектно-ориентированных открытых системах декомпозиция системы на объекты осуществляется с учётом удобства последующего детального анализа, разработки и внедрения системы. Одним из наиболее важных критериев выделения компонентов открытой системы является минимизация числа аппаратно-зависимых её компонент. Это позволяет снизить затраты на адаптацию системы при переносе на другую аппаратную платформу, а также уменьшить количество неиспользуемых компонент при работе на конкретной платформе. Решение этой проблемы осуществляется путём исследования существующих платформ, оценки направлений их развития, анализа возможностей использования принятых и (или) предложения новых стандартов взаимодействия системы с аппаратной платформой.

На основе декомпозиции системы:

- выделяются задачи, подлежащие автоматизации;

- определяется необходимое множество процедур реализации заданного множества функциональных задач и необходимой для этого информации;
- осуществляется предварительная оценка уровня стандартизации используемых алгоритмов и интерфейсов.

Объектно-ориентированный подход породил создание распределённой среды обработки данных, [включающей системы обработки данных](#), информации и знаний.

Распределенная среда обработки данных или среда распределенных вычислений (Distributed Computing Environment, DCE) - это технология распределённой обработки данных, представляющая стандартный набор сетевых служб для выполнения прикладных процессов, рассредоточенных среди группы абонентских систем (по гетерогенной сети).

3. Распределённые системы обработки данных

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

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

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

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

Функции распределённой среды включают службы:

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

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

3.1. Распределенные базы данных

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

Распределённая база данных предполагает хранение и выполнение функций управления данными в нескольких узлах и передачу данных между этими узлами в процессе выполнения запросов. Разбиение данных в распределённой базе данных может достигаться путём хранения различных таблиц на разных компьютерах или даже хранения разных частей и фрагментов одной таблицы на разных компьютерах. Для пользователя или прикладной программы не имеет значения, каким образом распределены данные между компьютерами. Работа с распределённой базой данных осуществляется так же, как и с централизованной, т. е. размещение БД должно быть прозрачно.

При распределённой обработке работа с базой (представление данных, их обработка и др.) ведётся на компьютере клиента, а поддержание базы в актуальном состоянии – на сервере. При этом такие БД обычно располагаются на нескольких серверах – различных узлах компьютерной сети, а некоторые данные могут дублироваться.

Размещение частей общей БД бывает *избыточным* или *безызыточным*. При

избыточном размещении определяют степень дублирования частей (фрагментов) единой БД. Чтобы поддерживать целостность БД необходимо постоянно корректировать все её копии. Преимущества дублирования уменьшаются, когда увеличивается стоимость хранения её частей, что связано с необходимостью обеспечивать устойчивость системы.

Создание распределённых баз данных (РБД) вызвано попыткой одновременного решения двух задач: интеграции и децентрализации.

Интеграция подразумевает централизованное управление и ведение баз данных.

Децентрализация обеспечивает хранение данных там, где они появились и обрабатываются. При этом снижается стоимость системы и увеличивается степень её надёжности, а также повышается скорость обработки данных.

Выделяют однородные и неоднородные РБД. В неоднородных РБД используются различные СУБД. Основная проблема при этом заключается в сложности их интеграции.

3.2. Система управления распределёнными базами данных

Доступ пользователей к РБД и администрирование ею осуществляются с помощью системы управления распределённой базой данных (СУРБД).

Система управления распределёнными базами данных (Distributed dataBase management system, DDBMS) - это система управления базами данных, расположенными в нескольких узлах информационной сети.

В СУРБД используется комбинация централизованного и локального способов хранения данных.

Для решения задач с распределёнными БД, во-первых, необходимо организовать между этими ЭВМ сеть передачи данных, то есть соединить их каналами связи. Затем обеспечивают техническую и программную поддержку обмена данными между ними, образуя тем самым сеть ЭВМ.

СУРБД создаются таким образом, чтобы максимально обеспечить соблюдение принципа независимости прикладных программ от локализации данных в сети. При этом логическое представление распределённой БД и манипулирование данными для прикладной программы ничем не отличаются от работы пользователя с локальной базой. Такие СУРБД оснащены каталогами, в [которых хранятся структура сети](#), информация о локальных СУРБД и базах данных, а также программным обеспечением, которое на основе этой информации управляет взаимодействием прикладной программы и конкретной локальной базой данных сети.

Сложность управления распределёнными базами данных во многом зависит от того, поддерживаются ли они однотипными локальными СУРБД, взаимодействие между которыми осуществляется просто. В противном случае в такую сеть включают различные программные и технические устройства, обеспечивающие единый интерфейс, согласование и возможность выполнения информационных процессов, например, использовать промежуточную интерфейсную СУРБД и др.

3.3. Распределенные банки данных (РБнД).

Если накапливаемая в сетях машиночитаемая (электронная) информация не размещается на одной ЭВМ, то доступ к подобным базам и банкам данных осуществляется с помощью сетевых СУБД. Они дают возможность безадресно обращаться к любым данным (аналогично обычным БД, расположенным на одной ЭВМ) и порой предоставляют пользователям новые, ранее неизвестные, возможности работы с информацией. При этом возникают новые проблемы, решение которых осуществляется путём использования новых технологий.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

В процессе развития вычислительной техники и информационных технологий постоянно создаётся множество устройств и программ к ним. Обилие различных программно-аппаратных средств и систем привело к несовместимости многих из них.

Следует запомнить, что решение этой [проблемы стало возможным после того](#), когда было предложено использовать принцип открытых систем. Основным назначением таких систем для пользователей аппаратных и программных компьютерных продуктов и технологий является независимость от поставщика, ориентированного на производство подобных продуктов и использование этой технологии. То есть потребители могут приобретать любой продукт такого поставщика (фирмы, компании), наращивая мощность своей системы. Это касается как аппаратных, так и программных средств.

Обязательными свойствами открытых систем являются:

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

В открытых системах широко используются объектно-ориентированные и

функционально-распределённые информационные технологии. На различных этапах анализа и синтеза систем возникают проблемы разбиения (декомпозиции) их на подсистемы, задач на подзадачи, а программного обеспечения – на отдельные программы и подпрограммы.

В объектно-ориентированных открытых системах декомпозиция системы на объекты осуществляется с учётом удобства последующего детального анализа, разработки и внедрения системы. Одним из наиболее важных критериев выделения компонентов открытой системы является минимизация числа аппаратно-зависимых её компонент. Объектно-ориентированный подход позволяет свести проектирование открытой системы к оптимальному синтезу функционально независимых компонент (объектов), совместно выполняющих заданные функции системы с требуемой эффективностью, и позволяет адаптировать систему к вновь появляющимся задачам за счёт набора специфических свойств (наследование и проч.). Таким образом, значительно снижаются затраты на разработку, внедрение и модификацию систем.

Объектно-ориентированный подход породил создание распределённой среды обработки данных, включающей системы обработки данных, информации и знаний.

Технология распределённой обработки данных представляет стандартный набор сетевых служб для выполнения прикладных процессов, рассредоточенных по группе абонентских систем (по гетерогенной сети). При этом создаются распределённые базы и банки данных. Обработка информации в базе ведётся на компьютере клиента, а поддержание базы в актуальном состоянии – на сервере. Доступ пользователей к БД и администрирование ею осуществляются с помощью системы управления распределённой базой данных (СУРБД).

Подобные системы дают возможность пользователям безадресно обращаться к любым хранящимся в них данным и порой предоставляют новые, ранее неизвестные, возможности работы с информацией. При этом возникают новые проблемы, решаемые путём использования новых технологий.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой технология открытых систем?
2. Почему появилась потребность создания открытых систем?
3. Назовите обязательные свойства открытых систем.

4. Что означает термин “Масштабируемость”?
5. Как реализуются принципы интероперабельности и мобильности в открытых системах?
6. Назначение объектно-ориентированных и функционально-распределённых информационных технологий.
7. Дайте определение распределённой среде обработки данных.
8. Охарактеризуйте суть распределённых баз данных и СУРБД.