

Основные понятия и принципы информационных технологий

Понятия и определения информационных технологий.

Информационные технологии (ИТ, от англ. information technology, IT) — широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, а также создания данных, в том числе, с применением вычислительной техники.

В последнее время под информационными технологиями чаще всего понимают компьютерные технологии. В частности, ИТ имеют дело с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации. Специалистов по компьютерной технике и программированию часто называют ИТ-специалистами.

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, **ИТ** — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации, вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

Сами ИТ требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их внедрение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов.

Этапы развития ИТ.

Человечество в своём развитии прошло путь длиной в несколько десятков тысячелетий. Всё это время человек учился преобразовывать энергию и материальные объекты путём регистрации и накопления информационных образов.

Первая информационная технология заключалась в передаче знаний устно по наследству. Появились хранители знаний – жрецы, священники. Доступ к знаниям и

информации был ограничен, поэтому знания не могли существенно влиять на производственный процесс.

Появление первого печатного станка и книгопечатания в 1445 году произвело первую информационную революцию, которая длилась 500 лет. Знания стали тиражироваться. Они уже могли влиять на производство .

Историю развития компьютеров, как высшего представителя информационных технологий, можно считать начавшейся в XVII веке. В 1642 году знаменитый учёный Блез Паскаль изобрёл машину для сложения и вычитания больших чисел. Это чудо техники было массивным и не предполагало массового внедрения, хотя бы из-за высокой стоимости и сложности конструкции. Единственный экземпляр первой счётной машины так остался у изобретателя. Но заслуга великолепного учёного очевидна: Паскаль один из первых попытался механизировать вычисления и создать робота, который бы считал за человека.

Через некоторое время, в 1666 году Самуэль Морланд тоже задумался над проблемой сложных вычислений и создал механический калькулятор, который мог складывать и вычитать. Вот если бы он доработал свое детище так, чтобы можно было ещё и умножать, то стал бы по праву носить титул «изобретателя калькулятора». Но этой чести удостоился Готфрид Лейбниц, который построил первую машину, способную умножать. Современный школьник вряд ли стал бы носить такую штуку в школу, но для XVII в. это было революционное изобретение.

В 1774 году Филипп-Малтус Хан собрал и продал небольшое количество калькуляторов – первый коммерческий успех счётных машин.

В 1800 году изобретена перфокарта как носитель данных.

1820 год – ещё один коммерческий успех калькуляторов. Арифмометр Томаса де Кольмара успешно продавался и сохранял свою популярность в течение многих лет.

В 1829 году Уильямом Остином Бертом был запатентован прадедушка принтеров. Это было медленное и неуклюжее устройство. Но первое!

В 1834 году английский математик Чарльз Бэббидж попытался построить универсальное вычислительное устройство, т. е. Компьютер (Бэббидж называл его Аналитической машиной). Именно Бэббидж впервые додумался до того, что компьютер должен содержать память и управляться с помощью программы. Бэббидж хотел построить свою машину как механическое устройство, а программы собирался задавать посредством перфокарт – карт из плотной бумаги с информацией, наносимой с помощью отверстий (они в то время уже широко применялись в ткацких станках). А в 1840 году дочь лорда Байрона по имени Ада написала несколько программ для Аналитической машины Бэббиджа, став первым в мире программистом.

1850-е годы Джорж Буль разработал систему логики, которая в последствии была названа его именем и легла в основу современных вычислений.

В 1899 году изобретена магнитная запись.

В 1935 году IBM представила электронную печатную машинку.

В 1940 году завершилась работа над Z 1, первой программируемой счётной машиной, использующей двоичную систему счисления. Что знаменовало собой начало эры электронно-вычислительных машин. Впервые в истории человечества был создан способ записи и долговременного хранения информации, при котором эти знания могли непосредственно влиять на режим работы оборудования. Процесс записи ранее формализованных профессиональных знаний в готовой для непосредственного воздействия на машины и механизмы форме получил название программирования ЭВМ.

В 1941 году в Англии Алан Тьюринг и Томми Флауерс закончили работу над Colossus – первой полностью электронной счётной машиной. Она использовалась для дешифровки немецких сообщений во время Второй мировой войны.

В 40-х годах XX века сразу несколько групп исследователей предприняли попытку Бэббиджа на основе техники XX века – электромеханических реле. Некоторые исследователи ничего не знали о работах Бэббиджа и переоткрыли его идеи заново. Первым из них был немецкий инженер Конрад Цузе, который в 1941 году построил небольшой компьютер на основе нескольких электромеханических реле. Но из-за войны работы Цузе не были опубликованы. А в США в 1943 году на одном из предприятий фирмы IBM американец Говард Эйкен создал более мощный компьютер под названием «Марк-1». Он уже позволял проводить вычисления в сотни раз быстрее, чем вручную (с помощью арифмометров), и реально использовался для военных расчётов.

Однако электромеханические реле работают весьма медленно и недостаточно надёжно. Поэтому, начиная с 1943 года, Американское правительство начало финансирование работы, которую проводила группа специалистов под руководством Джона Мочли и Преспера Экерта по конструированию компьютера ENIAC на основе электронных ламп. Созданный ими компьютер работал в тысячу раз быстрее, чем «Марк-1». Однако обнаружилось, что большую часть времени этот компьютер простаивал – ведь для задания метода расчётов (программы) в этом компьютере приходилось в течение нескольких часов или даже нескольких дней подсоединять нужным образом провода. А сам расчёт после этого мог занять всего лишь несколько минут или даже секунд.

Чтобы упростить и убыстрить процесс задания программ, Мочли и Экерт стали конструировать новый компьютер, который мог бы хранить программу в своей памяти. В 1945 году к работе был привлечён знаменитый математик Джон фон Нейман, который ясно и просто сформулировал общие принципы функционирования компьютеров. Которые и используются на большинстве современных компьютерах. Первый компьютер, в котором были воплощены принципы фон Неймана, был построен в 1949 году английским исследователем Морисом Уилксом.

С момента появления первой ЭВМ информационная технология прошла ряд этапов. 1 этап продолжался до начала 60-х годов. Создавались и эксплуатировались ЭВМ первого и второго поколения (ламповые полупроводниковые). Основным критерием создания информационных технологий являлась экономия машинных ресурсов. Цель - максимальная загрузка оборудования. Характерные черты этого этапа: программирование в машинных кодах, появление блок-схем, программирование в символьных адресах, разработка библиотек стандартных программ, автокодов, машинно-ориентированных языков. Был разработан операторный метод, который послужил основой для разработки алгоритмических языков (Алгол, Кобол, Фортран) и управляющих программ. Появились управляющие программы реального времени и пакетный режим работы программ.

Управляющие программы реального времени следили за появлением сигнала прерывания, приходившего по каналам связи и сразу же включали программу его обработки.

В пакетном режиме программы, обрабатываемые ими данные и управляющая информация, объединялись в задание, задания объединялись в пакет.

Хронология I этапа.

В 40-х и 50-х годах компьютеры создавались на основе электронных ламп. Поэтому компьютеры были большими (они занимали целые залы), дорогими и ненадёжными – ведь электронные лампы, как и обычные лампы, часто перегорают. Но в 1948 году был сконструирован кремниевый транзистор – миниатюрный и недорогой электронный прибор, который и заменил электронные лампы. В 1954 году начато их серийное производство фирмой Texas Instruments . Это привело к уменьшению размеров компьютеров в сотни раз и повышению их надёжности.

В 1956 году IBM сконструировала первый жёсткий диск. Он был 24", вмещал 5 Мбайт данных и стоил более миллиона долларов. В этом же году инженер из IBM Джон Бэкас разработал язык программирования FORTRAN .

1958 год – как грибы после дождя, начали появляться коммерческие компьютеры. Такие как IBM Type 650 или IBM System /360 к которому добавлено совместимое ПО. Фирма Bell Labs создала устройство (некое подобие модема) для передачи данных по телефонным линиям. Появился язык программирования ALGOL 58.

После появления транзисторов наиболее трудоёмкой операцией при производстве компьютеров было соединение и спайка транзисторов для создания электронных схем. Но в 1959 году Роберт Нойс (будущий основатель фирмы Intel) изобрёл способ, позволяющий создавать на одной пластине кремния транзисторы и все необходимые соединения между ними. Полученные электронные схемы стали называться интегральными схемами, или чипами. В этом же году IBM анонсировала компьютер IBM 1401, фирма RCA представила компьютер 501 со встроенным языком

программирования COBOL , а фирма XEROX выпустила первую копировальную машину.

1960-й год – Пол Бэрэн разработал пакетный способ передачи данных. Фирма DEC выпустила компьютер с клавиатурой и монитором, который стоил 120 тысяч долларов.

1964 год – Джон Кемени и Томас Курц создали язык программирования BASIC.

1967 год – IBM представила первую дискету.

II этап развития информационных технологий длился до начала 80-х годов. Он начался с появлением мини-ЭВМ на больших интегральных схемах. Основным критерием создания информационных технологий стала экономия труда программиста. Цель – разработка инструментальных средств программиста. Появились операционные системы второго поколения, работающие в трех режимах: реального времени, разделения времени и в пакетном режиме.

Системы разделения времени позволили пользователю работать в диалоговом режиме, т. к. ему выделялся квант времени, в течении которого он имел доступ ко всем ресурсам системы. Появились языки высокого уровня (Pascal , C + и др.), пакеты прикладных программ, системы управления базами данных (СУБД), системы автоматизации проектирования (САПР), диалоговые средства общения с ЭВМ, новые технологии проектирования (структурное и модульное). Появились глобальные сети ЭВМ. Совокупность научных методов и технологических приёмов, ориентированных на обработку данных, стали называться информатикой.

Хронология II этапа.

В 1970 году был сделан важный шаг на пути к появлению персонального компьютера – Маршиан Эдвард Хофф из фирмы Intel , сконструировал интегральную схему, аналогичную по своим функциям центральному процессору большого компьютера. Так появился первый микропроцессор (Intel -4004).

В 1971 году – Никлас Вирт разработал язык программирования PASCAL .

В 1973 году к американским электронным сетям были подключены Великобритания и Норвегия.

В начале 1975 года появился первый, коммерчески распространяемый компьютер Альтаир –8800 на основе микропроцессора Intel -8080. В конце 1975 года Пол Аллен и Билл Гейтс (будущие основатели Microsoft) создали для этого компьютера интерпретатор языка Basic, что позволило пользователям достаточно просто общаться с компьютером и легко писать для него программы.

В 1978 году для операционной системы CP / M была написана программа для редактирования текста Wordstar . Позже её перенесли на DOS .

1982 год – появились сетевые протоколы TCP и IP , ставшие основой Internet .

III этап развития ИТ продолжался до начала 90-х годов. Он начался с появлением персонального компьютера. ПК – это инструмент, позволяющий формализовать и сделать широкодоступными для автоматизации многие процессы человеческой деятельности. Отсюда критерий – создание информационных технологий для формализации знаний. Цель – внедрение ИТ во все сферы человеческой деятельности. Широкое распространение получили диалоговые операционные системы, автоматизированные рабочие места (АРМ), экспертные системы, базы знаний, локальные вычислительные сети, гибкие автоматизированные производства, распределённая обработка данных. Появление ПК произвело вторую информационную революцию.

Хронология III этапа.

В августе 1981 года появился первый компьютер IBM PC с операционной системой MS DOS , архитектура которого наиболее популярна во всем мире и в настоящее время.

В 1983 году Microsoft анонсировала операционную систему Windows , имеющую графический интерфейс пользователя.

1984 год – Sony и Philips представили устройство для чтения CD под названием CD - ROM . В этом же году программисты из Microsoft разработали DOS 3.0.

1985 год – Intel выпустила процессор 80386, состоявший из 250 тысяч транзисторов.

1993 год – Intel анонсировала процессор Pentium , который состоял из 3,1 млн. транзисторов и мог выполнять 112 млн. операций в секунду.

VI этап развития ИТ – 90-е годы. В этот период разрабатываются информационные технологии для автоформализации знаний, цель – информатизация общества . Информация становится стратегическим ресурсом.

Появились машины с параллельной обработкой данных – транспьютеры. Появились портативные ЭВМ, графические ОС (Windows 95, OS -2) новые технологии: объектно-ориентированные, гипертекст, мультимедиа и др. Телекоммуникация становится средством общения между людьми. Идёт формирование баз знаний по всем отраслям человеческой деятельности. Происходит информатизация общества. Информатизация общества – это совокупность взаимосвязанных политических, социально-экономических, научных факторов, которые обеспечивают свободный

доступ каждому члену общества к любым источникам информации, кроме законодательно секретных.

И так, как вывод, можно сказать следующее. Эволюция информационных технологий неразрывно связана с развитием человеческого общества. ИТ являются продуктом развития производственных и общественных отношений и одновременно – катализатором, ускоряющим процесс развития человеческого общества.

Основные элементы ИТ.

Разберём подробнее составные части понятия информационной технологии.

Совокупность методов и производственных процессов экономических информационных систем определяет – принципы, приёмы, методы и мероприятия, регламентирующие проектирование и использование программно-технических средств для обработки данных в предметной области.

Цель применения ИТ – снижение трудоёмкости использования информационных ресурсов.

Под информационными ресурсами понимается совокупность данных, представляющих ценность для организации (предприятия) и выступающих в качестве материальных ресурсов. К ним относятся файлы данных, документы, тексты, графики, аудио и видео информация и др.

Информационная система – это система предназначенная для хранения, поиска и выдачи информации по запросам пользователей.

Экономическая информационная система (ЭИС) – система для обработки экономической информации. Предметной областью ЭИС является бухучёт, статистика, банковская, кредитно-финансовая, страховая и другие виды экономической деятельности. Для использования ЭИС на рабочем месте её необходимо спроектировать посредством информационных технологий. При этом следует заметить, что ранее процесс проектирования ЭИС был отделён от процесса обработки экономических данных в предметной области. Сегодня он также существует самостоятельно и требует высокой квалификации специалистов-проектировщиков. Однако уже созданы ИТ, доступные любому пользователю и позволяющие совместить процесс проектирования отдельных элементов ЭИС с процессом обработки данных. Например: электронная почта, электронный офис, текстовые и табличные процессоры и т. д. Таким образом, на рабочем месте эксплуатируются как элементы ЭИС, разработанные проектировщиками, так и информационные технологии, позволяющие работнику авто формализовать свою деятельность.

Процесс обработки данных в ЭИС невозможен без использования технических и программных средств.

Технические средства включают в себя – компьютер, устройства ввода-вывода, оргтехнику, линии связи, оборудование сетей.

Программные средства – обеспечивают обработку данных в ЭИС и состоят из общего и прикладного программного обеспечения.

Основные термины информационных технологий.

Обще ПО состоит из операционной системы (ОС), Системы программирования, Программы технического обслуживания.

Операционная система (ОС) представляет собой программу, которая автоматически загружается при включении компьютера и представляет пользователю базовый набор команд, с помощью которых можно осуществлять общение с компьютером и ряд действий запустить программу, отформатировать дискету, скопировать файл и т. д.

Операционные системы делятся на однопрограммные, многозадачные и многопользовательские. К однопрограммным ОС относится MS DOS . Многозадачная Windows позволяет одновременно работать с несколькими приложениями. Многопользовательская ОС Windows NT обеспечивает совместную работу нескольких пользователей одновременно.

Однопрограммные ОС поддерживают пакетные технологии. Пакетная технология, или пакетный режим обработки данных, означает, что задания объединяются в пакет, а затем выполняются на ЭВМ без вмешательства пользователя. Задание – представляет собой последовательность команд операционной системы для указания нужных характеристик и имён выполняемых программ и обрабатываемых её данных.

Многопрограммные ОС поддерживают как пакетную технологию, так и диалоговую технологию. Диалоговая технология или диалоговый режим обработки данных, означает обмен сообщениями между пользователем и системой в реальном времени, т. е. В темпе реакции пользователя, или в режиме разделения времени, когда процессорное время предоставляется различным задачам (пользователям) последовательными квантами.

Многопользовательские ОС поддерживают сетевую технологию. Сетевая технология обеспечивает удалённую диалоговую и пакетную технологии.

Разнообразие технических средств и операционных систем вызвало необходимость ввести понятие платформы. Платформа определяет тип компьютера и ОС, а также добавочное оборудование, на которые можно установить необходимую ИТ. Она имеет

сложную структуру. Главным компонентом является тип компьютера, определяемый типом процессора: Macintosh, Atary, Sincler, Intel и т. д. Следующим компонентом является ОС, работающая на том или ином типе процессора: например операционные системы MS DOS и Windows работают на ПК оснащённых процессорами от фирмы Intel и не совместимы с процессорами Macintosh от фирмы Apple .

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

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

Часть ИТ требует дополнительного оборудования и специальных программных средств его обслуживания. Например, в технологии мультимедиа используются приводы CD-ROM , видео карты, звуковые карты и т. д.

Системы программирования в основном используются для проектирования ЭИС и представляют язык программирования и программу перевода (компилятор, интерпретатор) с этого языка в машинные коды.

Наиболее перспективным является объектно-ориентированное программирование. Например большинство широко распространённого ППО написано на объектно ориентированном языке программирования Си ++.

Программы технического обслуживания предоставляют сервис для эксплуатации компьютера, выявления ошибок при сбоях, восстановления испорченных программ и данных.

Прикладное ПО определяет разнообразие информационных технологий и состоит из отдельных прикладных программ или пакетов, называемых приложениями.

Для использования части приложений требуется квалификация проектировщика. Ряд приложений могут применять все пользователи.

Прикладное ПО состоит из Средств проектирования и Средств использования.

В свою очередь Средства **проектирования состоят из СУБД**, систем автоматизации проектирования (САПР), системы электронного документооборота (СЭД), типовых пакетов прикладных программ (ППП).

Средства использования зависят от типа используемой информации и состоят из текстовых, табличных и графических процессоров, электронной почты, интегрированных ППП.

Из краткого обзора программно-технических средств видно, что существуют технологические цепочки проектирования и обработки данных в ЭИС. Технологическая

цепочка проектирования образует технологический процесс проектирования. Состоящий из следующих основных этапов: разработка схемы данных, меню действий, схемы ресурсов системы, работы системы, взаимодействия программ, схемы программ.

Схема данных отображает путь данных при решении задач и определяет этапы обработки, а также применяемые носители данных.

Меню действий – это горизонтальный список объектов на экране, представляющих группу действий, доступных пользователю для выбора.

Схема ресурсов системы отображает конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задач.

Схема программы отображает последовательность операций в программе, т. е. её алгоритм.

Схема взаимодействия программ – это путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными.

В технологическом процессе выделяют операции и этапы.

Операция – это совокупность элементарных действий, выполняемых на одном рабочем месте, которая приводит к реализации определённой обработки данных. Под операцией понимается любой процесс, связанный с обработкой данных.

Этап – это совокупность взаимосвязанных операций, которые реализуют определённую законченную функцию обработки данных.

В технологическом процессе выделяют следующие этапы: первичный, предварительный, основной и заключительный.

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

Визуальный контроль проверяет чёткость заполнения, наличие подписей, отсутствие пропуска реквизитов и т. д. В случае ошибок предусматривается операция исправления, которую обычно выполняет источник данных.

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

Комплектование данных – вынужденная операция. При вводе больших объёмов данных их разбивают на комплекты (пачки). Каждой пачке присваивается номер,

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

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

Операция переноса на машинный носитель – это запись информации на перфоленту, перфокарту, магнитную ленту или магнитный диск, лазерный диск.

Операция ввода данных – одна из основных и сложных операций технологического процесса. Данные могут быть представлены в виде бумажного документа, электронной таблицы, штрих кода, вводится с клавиатуры и т. д. Ввод обязательно сопровождается операцией контроля, так как неверные данные нет смысла обрабатывать.

Контроль безопасности данных и систем подразделяется на контроль достоверности данных, безопасности данных и компьютерных систем.

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

Сортировка используется для упорядочения записей файла по одному или нескольким ключам. Запись – это минимальная единица обмена между программой и внешней памятью. Файл – это совокупность записей. (более универсальное определение: файл – это поименованная область на диске или другом носителе информации). Ключ – это реквизит или группа реквизитов, служащих для идентификации записей. Расчёт – это операция, позволяющая выполнить требуемые вычисления для получения результатов или промежуточных данных. Формирование отчётов – это операция оформления результатов для вывода и передачи потребителю в привычном для него виде. Вывод – это операция вывода результатом на печать, в базу данных, файл, дисплей, по сети ЭВМ.

Операции технологического процесса в информационных системах.

Технологический процесс. Технологические операции и их классификация.

Конкретной реализацией технологии является технологический процесс. Технологический процесс обработки информации представляет собой совокупность операций, выполняемых в определенной последовательности.

Под операцией (процедурой) понимается комплекс законченных определенных действий, выполняемых более или менее однозначно, посредством которых осуществляется реализация отдельного этапа технологического процесса.

Технологический процесс детализирует каждую операцию, разбивая ее на элементарные операции. Под элементарной операцией понимается непосредственное практическое решение задачи в рамках данной процедуры, т.е. однородная логически неделимая часть конкретного процесса. Выполнение каждой элементарной операции регламентируется инструкциями, программами или другими указаниями, определяющими используемые технические средства, необходимые ресурсы, условия и время проведения операции, стоимостные характеристики и т.д. Деление процесса на операции позволяет рассчитать трудовые и стоимостные затраты на обработку информации. Разработанный технологический процесс должен обеспечивать конечную цель при минимальных затратах, максимальной точности и достоверности.

Особенностью автоматизированной обработки информации является большое разнообразие операций обработки и вариантов выполнения каждой операции. В технологический процесс целесообразно включать лишь типовые операции, которые могут быть реализованы в любых системах, обрабатывающих экономическую информацию.

В структуре информационной деятельности можно выделить следующие типовые технологические операции: сбор информации (первичные документы), аналитико-синтетическая обработка информации, хранение информации (формирование и ведение информационного фонда), поиск информации, репродуцирование (копирование, размножение) документов, передача информации, предоставление обработанной информации потребителям.

Из типовых операций составляются типовые технологические процессы.

Технологические операции подразделяются на рабочие (исполнительские) и контрольные.

Рабочие операции составляют основу технологического процесса. Их можно разделить на подготовительные и основные. Подготовительные операции подготавливают данные к преобразованию или содействуют выполнению операций. Основные операции связаны, как правило, с математическим и логическим преобразованием информации.

Контрольные операции призваны обеспечить достоверность данных и результатов. Они подразделяются на операции предварительного, текущего и последующего контроля. Предварительный контроль следит за достоверностью входных данных, текущий обеспечивает качество исполнения операций (например, четкость печати), последующий обеспечивает достоверность результатов выполнения операций.

Основные принципы и методология применения ИТ.

Основные принципы ИТ в проектировании и производстве РЭС унаследованы от САПР. В современных ИТ заложены следующие общесистемные принципы.

1 Принцип включения (включаемости) состоит в том, что требования к создаваемой и развиваемой ИТ определяются со стороны более сложной системы интегрированной ИТ.

2 Принцип системного единства интеграции, он предусматривает обеспечение целостности интегрированной ИТ за счет связей между ее подсистемами и функционирование подсистемы управления интегрированной ИТ.

3 Принцип комплексности требует связности автоматизированного выполнения работ для отдельных частей и всего объекта в целом на всех этапах жизненного цикла.

4 Принцип информационного единства определяет информационную согласованность отдельных ИТ: должны использоваться единые термины, символы, обозначения, проблемно-ориентированные языки программирования и способы представления информации, соответствующие нормативным документам. Должно быть предусмотрено размещение в банках данных файлов, которые используются многократно. Полученные массивы при решении одной задачи без перекомпоновок и переработок должны использоваться как исходная информация для других задач. В соответствии с данным принципом создается единое информационное пространство (ЕИП). Для этого решаются следующие задачи: классификация всех типов информации конструкторско-технологической, производственной и т.д.; выбор стандартов для представления в электронном виде каждого типа информации; выбор, апробация и внедрение набора программно-технических решений; разработка и внедрение корпоративных стандартов; создание на основе сети Internet защищенной корпоративной сети.

5 Принцип совместимости или открытости заключается в том, что языки, коды, информационные и технические характеристики структурных связей между компонентами ИТ должны быть согласованы так, чтобы обеспечивалось совместное функционирование всех подсистем и сохранялась открытая структура интегрированной ИТ в целом. Введение новых технических или программных средств не должно приводить к каким-либо изменениям существующих. Принцип открытости означает возможность взаимодействия ИТ с другими программными продуктами и системами, в том числе встраивать в ИТ уже существующие приложения или саму ИТ интегрировать в другую технологию, имеющую открытый интерфейс. Открытость ИТ предполагает возможность ее дальнейшего расширения, а также расширение и модификацию ее компонентов.

6 Принцип инвариантности состоит в том, что большая часть компонентов ИТ должны быть по возможности универсальными и типовыми, т.е. инвариантными к

разрабатываемым объектам и отраслевой специфике. Например, первичная обработка данных, оптимизация и т.д.

7 Принцип развития требует, чтобы в ИТ предусматривалось наращивание и совершенствование программных модулей и аппаратных компонентов, а также связей между ними. При модернизации ИТ допускается частичная замена отдельных компонентов.

8 Принцип анализа и синтеза объектов на множестве состояний функционирования предполагает необходимость учета возможных ситуаций, которые могут иметь место при производстве, поставках и эксплуатации продукции.

9 Принцип безопасности предполагает обеспечение, прежде всего, контроля доступа и надежности работы. Всем пользователям определяются различные права доступа к разным объектам ИТ в соответствии с их функциональными обязанностями. Информация о правах доступа, работе с объектами дублируется в памяти ЭВМ, все действия пользователей протоколируются в специальном журнале.

Это обеспечивает надежность хранения информации, защиту от сбоев, возможность отделения сотрудника службы управления ИТ, виновного в нарушении нормального функционирования.

Для успешного внедрения ИТ немаловажное значение имеют принцип модульности и требование стандартизации. В соответствии с принципом модульности внедрение ИТ осуществляется постепенно, т.е. программные модули разрабатываются или модернизируются и подключаются к интегрированной ИТ один за другим. При этом все модули и потоки информации описываются одними и теми же терминами в рамках единой модели. Под стандартизацией обычно понимается создание четко описанных интерфейсов, позволяющих совместно работать с различными модулями, в том числе выполненными на разных платформах. Разработка ИТ должна выполняться с учетом существующих стандартов – ISO, CALS и др. Это позволит легко адаптировать любую информацию для достижения поставленных целей.

При разработке ИТ различных классов на передний план по важности могут выходить разные принципы. Например, при построении ИТ масштаба предприятия основное внимание уделяют таким принципам, как интеграция, модульность, открытость, стандартизация и безопасность.

Принцип интеграции является основным при создании интегрированных ИТ, он предполагает обеспечение совместимости объединяемых частных технологий в единую систему с современным пользовательским интерфейсом. Примером такого объединения для предприятий, начинающих внедрять ИТ, является объединение информационных систем, обслуживающих бухгалтерию и кадры.

Заложенные при проектировании информационных технологий принципы определяют их особенности отличием ИТ, построенной на принципах ERP, является направленность на планирование ресурсов производства.

Знание основных принципов создания ИТ необходимо для оценки соответствия технологий современному уровню при выполнении ИТ-проектов. Следует заметить, что не последнюю роль в этом играет обстоятельство, насколько разрабатываемые ИТ учитывают национальные особенности на российских предприятиях, в том числе уровень подготовленности сотрудников, менталитет руководителей.

Для CRM-систем (Customer Relationship Management, т.е. управление взаимоотношениями с клиентами) важным принципом является использование "клиентоориентированного" подхода, который заключается в умении сформулировать правильное коммерческое предложение, предложить его правиль-

ному клиенту, использовать правильный канал доставки, доставить продукт в нужный момент.

Методология создания и развития ИТ определяет круг широко используемых методов и методик выполнения необходимых действий, а также инструментальных средств поддержки. Важными компонентами методологии с позиции CALS-систем являются технологии анализа и реинжиниринга бизнеспроцессов. Они представляют собой инструменты для решения задач реформирования и усовершенствования бизнес-процессов на основе методов системного анализа, создания новых и интеграции существующих информационных технологий для всех этапов жизненного цикла продукта.

Сущность анализа процессов заключается в изучении их характеристик и составных частей, анализу прежде всего подлежат число и характер взаимосвязей между составными частями процессов, затраты (материальные, временные, информационные) и их распределение внутри бизнес-процессов, потенциал используемых ресурсов (персонала, оборудования, инфраструктуры), фактическая загрузка используемых ресурсов.

В соответствии с данной методологией работы по совершенствованию процессов и создания ИТ выполняются в следующей последовательности.

1 Идентификация объема исследований. Изучение любого предприятия производится с позиции системного анализа и начинается с выявления глобальной (общей) цели, которая определяется ее назначением (миссией). Назначение системы определяет ее основную функцию. Например, для промышленного предприятия это производство продукции определенной номенклатуры, для вуза – выпуск специалистов установленного профиля.

На данном этапе определяются потребности бизнеса, исследуются задачи, стоящие перед организацией, рассматриваются целесообразность оптимизации внутренних процессов, вопросы создания виртуального предприятия. Деятельность предприятия отображается движением материальных и информационных потоков.

2 Построение моделей деятельности предприятия. Для моделирования бизнес-процессов обычно строится функциональная модель "как есть" (as-is), которая характеризует положение дел на момент обследования.

3 Анализ действующих процессов, в том числе выявление "узких мест", формирование множества вариантов (предположений) по улучшению бизнес-процессов. Для этого определяются и оцениваются значения показателей, которые характеризуют эффективность работы предприятия, в том числе себестоимость продукции, выполнение договорных обязательств и др.

4 Построение функциональной модели "как должно быть" (to-be), которая отражает перспективные предложения консультантов, системных аналитиков, руководства и сотрудников предприятия по совершенствованию его деятельности.

5 Определение состава необходимых реформ и принятие соответствующих решений. Наиболее часто реформирование предполагает оптимизацию бизнес-процессов и автоматизацию трудоемких операций. Для этого производится структуризация системы, т.е. локализация ее границ и выделение составных частей, например, по штатному расписанию.

Следует заметить, что в системном анализе выделяют два основных аспекта сложности системы – структурную и динамическую. Структурная сложность предполагает многообразие компонентов, их вертикальную и горизонтальную связанность, взаимодействие между различными компонентами системы. Динамическая сложность характеризует траекторию изменяющейся системы или развивающегося процесса.

6 Планирование проведения реформ. При этом для промышленных предприятий особое внимание уделяется сокращению времени от момента поступления заказа на продукт до момента его изготовления (lead time) и повышению качества продукта.

7 Реализация намеченных планов, в том числе своевременное внедрение и документирование проводимых работ.

Особенности проектирования с использованием ИТ.

На начальных этапах обычно применяется метод нисходящего проектирования, использующий "иерархический" подход к построению функциональной структуры ИТ. Метод заключается в следующем. На первом (верхнем) уровне иерархии формулируется глобальная цель, которая должна быть достигнута в результате внедрения ИТ. Затем (второй уровень) определяются задачи и функции, обеспечивающие выполнение главной цели. На третьем уровне определяются функции, обеспечивающие выполнение задач второго уровня, и т.д.

В настоящее время широко используются частные методологии, относящиеся к созданию отдельных компонентов ИТ и, прежде всего, программных средств. Для разработки и развития программных систем широко используются методологии OSA, OMT, SA/SD, JSD, DATARUN, RAD и др. Каждая из этих методологий имеет свою специфику. Например, методология OSA (Object-Oriented System Analysis) обеспечивает объектно-ориентированный анализ программных систем, но не содержит возможностей для поддержки этапа разработки. Методология RAD ориентирована на быструю разработку приложений.

Широкое применение находит концепция модульного программирования, в соответствии с которой вся программа разбивается на группы модулей, каждый модуль характеризуется своей структурой, четкими функциями и интерфейсом связи с внешней средой. Модульное программирование базируется на следующие предпосылках:

- модули должны иметь небольшой объем (до 200 строк исходного текста) и определять доступные модулю данные и операции их обработки;
- каждый модуль включает спецификацию, определяющую правила его использования, и тело, т.е. методы его реализации;
- межмодульные связи рекомендуется использовать древовидного типа, предпочтительна организация, при которой модуль на j -м уровне дерева получает информацию от одного модуля $(j - 1)$ -го уровня и передает информацию модулю $(j + 1)$ -го уровня;
- организация модулей должна обеспечивать независимость их разработки, программирования и отладки, это позволяет проектировать и разрабатывать модули разными проектировщиками и программистами.

Сопоставление разных методологий производится по их аналитическим возможностям относительно объектов, связей, агрегации, действий и т.д. На разных фирмах используются различные методологии. Например, фирма "Аргуссофт компани" реализует методологию создания информационных систем, основными составляющими которой являются:

- спиральная модель жизненного цикла (ЖЦ) ПО;
- интеграционная диаграмма, описывающая основные процессы ЖЦ создания ПО ИС и получаемые результаты;
- описание процесса построения ПО ИС на основе комплекса развивающихся систем согласованных моделей как процесса формирования, развития и преобразования моделей на основе модели Закмана;
- методология анализа требований к ИС на основе исследования процессов деятельности организации (бизнес-процессов) и ее документооборота;

– методология DATARUN быстрого проектирования от данных и методология RAD быстрой разработки приложений;

– набор процедур, методик выполнения операций, комплекс согласованных инструментальных средств и методик их использования для выполнения предписанных операций по созданию ПО ИС.

Различные аспекты методологии развития ИТ рассматриваются итологией, в которой широко используются следующие методы:

1 Метод архитектурной спецификации. В основе метода лежит создание основ научного знания в виде методологического ядра (метазнаний), представляющего собой целостную систему эталонных моделей важнейших разделов ИТ, осуществляющего структуризацию научного знания в целом.

2 Метод функциональной спецификации, заключающийся в представлении ИТ в виде спецификаций, характеризующих поведение ИТ-систем, которое может наблюдаться на интерфейсах (границах) этих систем.

3 Стандартизация спецификаций ИТ и управление их жизненным циклом, осуществляемые системой специализированных международных организаций на основе строго регламентированной деятельности. Данный процесс обеспечивает накопление базовых сертифицированных научных знаний, служит основой создания открытых технологий.

4 Концепция проверки соответствия (аттестации) ИТ-систем ИТ-спецификациям, на основе которых данные ИТ-системы были разработаны.

5 Профилирование (разработка функциональных профилей) ИТ, это метод построения спецификаций комплексных технологий посредством комбинирования базовых и производных от них (представленных в стандартизованном виде) спецификаций с соответствующей параметрической настройкой этих спецификаций.

6 Таксономия (классификационная система) профилей ИТ, обеспечивающая уникальность идентификации в пространстве ИТ, а также явное отражение взаимосвязей ИТ между собой.

7 Разнообразные методы формализации и алгоритмизации знаний, методы конструирования прикладных информационных технологий (парадигмы, языки программирования, базовые открытые технологии, функциональное профилирование ИТ и т.п.).

Внедрение ИТ связано с реформированием предприятий, которое должно носить комплексный характер и затрагивать все основные структуры и методы руководства, корпоративное управление, технологическую и социальную структуру, внешние связи предприятий. Реструктуризация предприятия включает совершенствование структуры и функций управления, преодоление отставания в техникотехнологических аспектах деятельности, совершенствование финансово-экономической политики с целью

повышения эффективности производства, конкурентоспособности продукции и услуг, роста производительности труда, снижения издержек производства, улучшения финансово-экономических результатов деятельности.

Один из основных моментов внедрения ИТ – это обеспечение соответствия документов на основе ПО нормативным требованиям бухгалтерских служб, налоговых и других государственных органов. ПО должно иметь соответствующие лицензии.

Внедрение ИТ на отечественных предприятиях нередко встречает значительные трудности. В первую очередь к ним относятся психологические факторы и необходимость выполнения большого объема работ по документированию, регламентированию и т.п.; высокая цена программных продуктов и услуг по реинжинирингу; менталитет персонала, недостаточные знания, опыт и культура в сфере ИТ, необходимость адаптации западных программных продуктов к нашим возможностям и законодательству, а также учет актуальности многих других задач предприятия; соблюдение требований информационной безопасности.

В большой степени внедрению ИТ мешают экономические трудности и бессистемность автоматизации. Применение ИТ позволяет получить прибыль, если процесс автоматизации доведен до конца. В противном случае складывается мнение, что ИТ приносят только затраты.

Иногда причиной того, что результаты внедрения ИТ не оправдывают ожидания, является отсутствие формализованного представления процессов действующего производства, что в свою очередь вызывается отсутствием общей методологической основы для единого описания процессов функционирования.

Опыт западных стран показывает, что работы по реинжинирингу предприятий, сопровождающемуся внедрением ИТ, должны производиться аккуратно и бережно. Предварительно необходимо создать модели бизнес-процессов, затем подготовить персонал, внести изменения в документацию и структуру.

Такая последовательность действий соответствует философии развития бизнеса: "стратегия подчиняет себе процессы, а процессы – структуру".

Внедренная ИТ должна обеспечить гибкую стратегию развития предприятия, направленную на достижение перспективных целей и учет постоянно изменяющихся внешних условий.