*Тема 1.1* **Общая характеристика ИС**

1. ***Основные понятия и определения ИС***

Любой специалист, работающий в офисе, прежде всего, имеет дело с соответствующей профессиональной информацией.

***Информация*** – сведения об объектах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления и уменьшающие неопределенность знаний о них.

Информация должна быть достоверной, полной, адекватной, краткой, ясной, своевременной и ценной.

Совокупность информации по какому-либо объекту называется **информационной базой*.***

Любая информация оформляется в виде документов.

***Документ*** – это зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать.

Рост объемов информации привели к появлению понятия информационные ресурсы.

***Информационные ресурсы*** – информация, используемая на производстве, в бизнесе, в управлении обществом, специально организованная и обрабатываемая с помощью средств автоматизации.

Работа с информационными ресурсами строится на основе применения информационных технологий.

***Информационная технология***– процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества (информационного продукта).

Процесс применения информационных технологий можно отобразить следующим образом:

Входная информация

Информационная технология

Новый информационный продукт

Совокупность этих понятий составляет информационную систему.

***Система*** – совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая определенной целостностью.

***Информационная система*** – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для сбора, хранения, обработки и выдачи информации в целях решения поставленных задач.

По степени механизации и автоматизации информационных процессов ИС делятся на:

1. *ручные* – отсутствие технических средств переработки информации и выполнение всех операций человеком;
2. *механизированные* – использование технических средств для выполнения некоторых операций;
3. *автоматизированные* – использование технических средств в процессе обработки информации с участием человека;
4. *автоматические* – все операции по переработке информации выполняются без участия человека, а человек выполняет лишь функции внешнего наблюдения за работой системы.

Современные информационные системы организаций являются автоматизированными (АС).

***Автоматизированная система*** *–* система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

***АИС*** - это организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы.

*АИС фирмы* – это совокупность АРМ специалистов фирмы, объединенных между собой каналами передачи данных и использующих современные информационные технологии.

1. ***Цели, задачи, функции АИС***

***Цель АИС*** - это измеримый результат, который ожидается достичь в краткосрочный период для того чтобы реализовать стратегическую (долгосрочную) цель. Цели определяют, как будет выполняться стратегия – какие результаты и когда должны быть достигнуты.

***Основными целями автоматизации*** деятельности предприятия являются:

1. Сбор, обработка, хранение и представление данных о деятельности организации и внешней среде в виде, удобном для финансового и любого другого анализа и использования при принятии управленческих решений.

2. Автоматизация выполнения бизнес операций (технологических операций), составляющих целевую деятельность предприятия.

3. Автоматизация процессов, обеспечивающих выполнение основной деятельности.

***Функции автоматизированной системы*** – совокупность действий автоматизированной системы, направленная на достижение определенной цели, согласно ГОСТ 34.003-90.

К обобщающим функциям ИС относятся:

* вычислительная;
* коммуникационная;
* информирующая;
* архивирующая;
* исследовательская;
* контролирующая;
* диагностическая;
* документирующая.

Для достижения функции может быть определена одна или несколько задач.

***Задача автоматизированной системы*** - последовательность автоматических действий, приводящая к результату заданного вида. Одна и та же задача может решаться при выполнении разных функций.

ИС может решать две группы **задач**:

1. связана с информационным обеспечением основной деятельности: отбор необходимых сообщений, их обработка, хранение, поиск и выдача субъекту основной деятельности в наиболее приемлемой форме.

2. связана с обработкой полученной информации/данных в соответствии с теми или иными алгоритмами или программами с целью подготовки решений задач, стоящих перед субъектом основной деятельности .

1. ***Строение системы***

Системы являются неоднородными и разделяются на части, которые могут быть разбиты на составные части и т.д.

***Элемент*** — это неделимая наименьшая функциональная часть исследуемой системы.

Части системы, состоящие более чем из одного элемента, называют ***подсистемами***.

***Связь*** обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы. Связь характеризуется направлением, силой и характером (или видом).

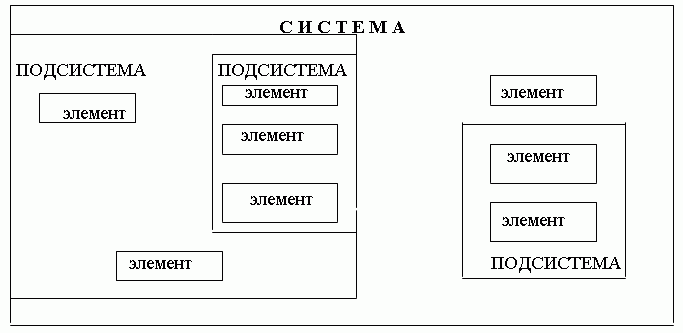
***Структура системы*** - совокупность связей между элементами, отражающими их взаимодействие.

***Состояние системы*** — это множество значений характеристик системы в данный момент времени.

***Модель системы*** - описание системы, отображающее определенную группу ее свойств.

***Среда*** — совокупность всех систем, кроме исследуемой, реального окружающего мира.

В результате получается ***модель состава системы***, описывающая из каких подсистем и элементов она состоит (см. рис.).



***Признаками системы*** являются следующие:

1. Элементы системы взаимосвязаны и взаимодействуют в рамках системы.

2. Каждый элемент системы может в свою очередь рассматриваться как

самостоятельная система, но он выполняет только часть функций системы.

3. Система как целое выполняет определенную функцию, которая не может быть сведена к функциям отдельно взятого элемента.

1. Подсистемы могут взаимодействовать как между собой, так и с внешней средой и изменять при этом свое содержание или внутреннее строение.

***4***. ***Основные направления АИС***

В основу теории систем входят следующие понятия.

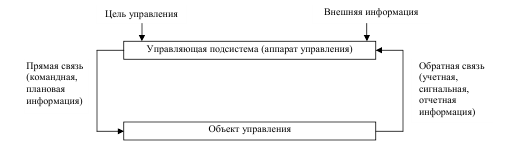
***Системный подход*** предполагает рассмотрение объекта как целого, состоящего из совокупности элементов, процессов и подсистем, связи между которыми образуют некоторую структуру. Сущность структурного подхода к разработке автоматизированных информационных систем (АИС) заключается в её ***декомпозиции*** (разбиении) на автоматизируемые функции.

***Системный анализ*** – это методология исследования объектов, ориентированная на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих механизмов; выявление многообразных типов связей объекта.

***Системный синтез*** предполагает объединение отдельных (частных) представлений о формируемой системе (моделях) в единое целое.

Система управления реализует функцию управления и состоит из таких подсистем, как прогнозирование, планирование, учет, анализ, контроль и регулирование.

**Общая схема системы управления**



Любой системе управления экономическим объектом соответствует информационная система.

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИС**

**Развитие АИС** можно рассматривать:

1. С позиций развития самой техники, появления новой технической базы, порождающей новые информационные потребности;

2. С точки зрения совершенствования самих автоматизированных

информационных систем (АИС).

Первый аспект предполагает два этапа: один – до появления ЭВМ, связанный с именами изобретателей первых вычислительных устройств, таких как Б. Паскаль, П.Л. Чебышев, Ч. Беббидж и др.; второй – с развитием ЭВМ.

Главный признак выделения нового поколения ЭВМ – элементная база.

**Первое поколение ЭВМ** (1950-е гг.) было построено на базе электронных ламп и представлено моделями: ЭНИАК, "МЭСМ", "БЭСМ-1", "М-20", "Урал-1", "Минск-1". Все эти машины имели большие размеры, потребляли большое количество электроэнергии, имели малое быстродействие, малый объем памяти и невысокую надежность. В экономических расчетах они не использовались.

**Второе поколение ЭВМ** (1960-е гг.) было на основе полупроводников и

транзисторов: "БЭСМ-6", "Урал-14", "Минск-32". Использование транзисторных элементов в качестве элементной базы позволило сократить потребление электроэнергии, уменьшить размеры отдельных элементов ЭВМ и всей машины, вырос объем памяти, появились первые дисплеи и др. Эти ЭВМ уже использовались на вычислительных центрах (ВЦ) специалистами, однако, пользователь только представлял исходные данные для их обработки на ВЦ и обычно спустя месяц получал результат сведения.

**Третье поколение ЭВМ** (1970-е гг.) было на малых интегральных схемах. Его представители – IBM 360 (США), ряд ЭВМ единой системы (ЕС ЭВМ), машины семейства малых ЭВМ с СМ I по СМ IV. С помощью интегральных схем удалось уменьшить размеры ЭВМ, повысить их надежность и быстродействие. В АИС появились терминалы – устройства ввода-вывода данных (пишущие машинки и/или дисплеи, соединенные с ЭВМ), что позволило пользователю непосредственно общаться с ЭВМ.

**Четвертое поколение ЭВМ** (1980-е гг.) было на больших интегральных схемах (БИС) и было представлено IBM 370 (США), ЕС-1045, ЕС-1065 и пр. Они представляли собой ряд программно-совместимых машин на единой элементной базе, единой конструкторско-технической основе, с единой структурой, единой системой программного обеспечения, единым унифицированным набором универсальных устройств. Широкое распространение получили персональные (ПЭВМ), которые начали появляться с 1976 г. в США (An Apple). Они не требовали специальных помещений, установки систем программирования, использовали языки высокого уровня и общались с пользователем в диалоговом режиме.

**В настоящее время** строятся ЭВМ на основе сверхбольших интегральных схем (СБИС). Они обладают огромными вычислительными мощностями и имеют относительно низкую стоимость. Их можно представить не как одну машину, а как вычислительную систему, связывающую ядро системы, которое представлено в виде супер-ЭВМ, и ПЭВМ на периферии. Это позволяет существенно сократить затраты человеческого труда и эффективно использовать машины.

Главной тенденцией развития АИС является постоянное стремление к улучшению. Оно достигается благодаря совершенствованию технических и программных средств, что порождает новые информационные потребности и ведет к совершенствованию информационных систем.

Различают несколько **поколений АИС**.

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

*2 этап АИС* (1960-1970 гг.) строится на базе вычислительных центров по принципу "одно предприятие – один центр обработки". Информация, полученная из них, стала применяться для периодической отчетности по многим параметрам. Появляются системы управленческих отчетов (СУО), ориентированные на менеджеров, принимающих решения.

*3 этап АИС* (1970-1980 гг.) характеризуется переходом к децентрализации ИС. Информационные технологии проникают в отделы, службы предприятия. Появились пакеты и децентрализованные базы данных, стали внедряться двух, трехуровневые модели организации систем обработки данных. Эти достижения создали условия для появления систем поддержки принятия решений.

*4 этап АИС* (1980-нач.1990 гг.) в офисах начали применять разнообразные компьютерные и телекоммуникационные технологии, которые расширили область применения информационных систем. К таким технологиям относятся: текстовая обработка, настольное издательство, электронная почта и др. Интеграцию этих технологий в одном офисе называют офисной информационной системой. ИС начинают широко использоваться в качестве средства управленческого контроля, поддерживающего и ускоряющего процесс принятия решений. Характерен массовый переход к распределенной сетевой обработке на базе персональных компьютеров с объединением разрозненных рабочих мест в единую ИС.

*Современные информационные системы* на предприятиях создаются на основе сетей ЭВМ, новых технологий принятия управленческих решений, новых методов решения профессиональных задач конечных пользователей и т.д. Характеризуется сочетанием централизованной обработки на верхнем уровне с распределенной обработкой на нижнем.

Информационные системы становятся стратегическим источником информации и используются на всех уровнях организации любого профиля. Информационные системы этого периода, предоставляя вовремя нужную информацию, помогают организации достичь успеха в своей деятельности, создавать новые товары и услуги, находить новые рынки сбыта, обеспечивать себе достойных партнеров, организовывать выпуск продукции по низкой цене и многое другое.

**Заполнить таблицу**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Поколение / Период | Элементная база | Виды информационных систем |
|  |  |  |

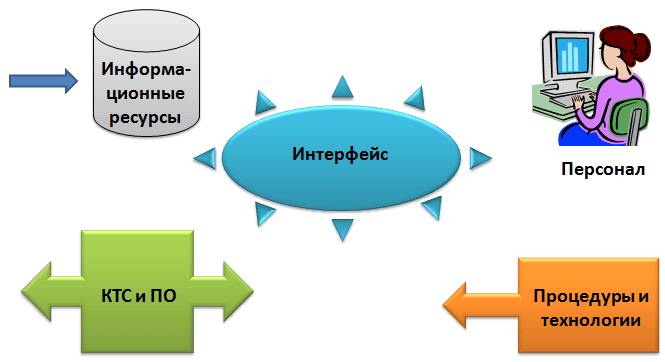
***Тема*. СОСТАВ И СТРУКТУРА АИС**

### ***Состав АИС***

Как правило, в состав АИС входят:

* ***информационные ресурсы***, представленные в виде баз данных (баз знаний), хранящих данные об объектах, связь между которыми задается определенными правилами;
* ***формальная логико-математическая система***, реализованная в виде программных модулей, обеспечивающих ввод, обработку, поиск и вывод необходимой информации;
* ***интерфейс***, обеспечивающий общение пользователя с системой в удобной для него форме и позволяющий работать с информацией баз данных;
* ***персонал***, определяющий порядок функционирования системы, планирующий порядок постановки задач и достижения целей;
* ***комплекс технических средств***.

Состав АИС представлен на рис.



### ***Структура АИС***

Структура —определенное внутреннее устройство системы.

АИС состоит из функциональной и обеспечивающей частей, каждая из которых имеет свою структуру.

Структура АИС представлена на рис.

****

**Функциональная часть** — совокупность подсистем, зависящих от особенностей АСУ. Эти подсистемы разделяются по определенному признаку (функциональному или структурному) и объединяют в себе соответствующие комплексы задач управления. Они выражают суть деятельности того или иного структурного подразделения. С помощью функциональной части определяются операции, осуществляемые работниками управления, их потребности в информации, в используемой исходной документации и т. д.

***Функция системы*** — совокупность действий, направленных на достижение определенной частной цели. Функцияесть проявление взаимодействия системы с внешней средой. Проявление функции во времениназывается ***функционированием***.

Функции АИС подразделяются:

* *Информационные функции* реализуют сбор, обработку и представление информации о состоянии автоматизируемого объекта оперативному персоналу или передачу этой информации для последующей обработки. Это могут быть следующие функции: измерение параметров, контроль, вычисление параметров, формирование и выдача данных оперативному персоналу или в смежные системы, оценка и прогноз состояния АС и ее элементов.
* *Управляющие функции* вырабатывают и реализуют управляющие воздействия на объект управления. К ним относятся: регулирование параметров, логическое воздействие, программное логическое управление, управление режимами.
* *Защитные функции* могут быть технологические и аварийные.

Подсистемы функциональной части системы строят в соответствии с информационными и управляющими функциями.

**Подсистема сбора информации**осуществляет сбор информации по каналам связи разными способами: ручным, автоматизированным, иногда автоматическим.

**Подсистема*представления, хранения и обработки*** ***информации*** выполняет предмашинную подготовку данных и ввод их в базу данных, рассматриваемую как информационную модель предметной области.

**Подсистема выдачи и распространения информации**осуществляет поиск необходимых данных по запросам, создание готовых документов и отчетов, передает готовые документы по каналам связи и предоставляет требуемую информацию потребителям.

**Обеспечивающая часть** — совокупность средств, с использованием которых решаются задачи функциональных подсистем. К ней относятся:

***Информационное обеспечение АИС*** — это совокупность баз данных и файлов операционной системы, форматной и лексической баз, а также языковых средств, предназначенных для ввода, обработки, поиска и представления информации в форме, необходимой потребителю. ИО включает массивы форматированных (и неформатированных) документов, классификаторы, кодификаторы, словари, нормативную базу для реализации решений.

***Математическое обеспечение*** — совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, примененных в АС.

***Программное обеспечение*** — совокупность общесистемных и прикладных программ, а также инструктивно-методической документации по их применению.

***Техническое обеспечение*** — комплекс технических средств, обеспечивающих работу системы. Это технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, размножения информации.

***Правовое обеспечение*** — совокупность нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности персонала в условиях функционирования системы, а также комплекс документов, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правил ревизии данных, обеспечение юридической чистоты совершаемых операций.

***Организационно-методическое обеспечение*** — совокупность документов, определяющих организационную структуру системы автоматизации для выполнения конкретных автоматизируемых функций.

***Эргономическое обеспечение*** — совокупность методов и средств по созданию оптимальных условий для работы специалистов в рамках АИС.

***Метрологическое обеспечение*** — методы и средства метрологии и инструкции по их применению для всех компонентов АИС.

1. ***Требования, предъявляемые к информационным системам***

Информационная система должна соответствовать требованиям гибкости, надежности, эффективности и безопасности.

**Гибкость**, способность к адаптации и дальнейшему развитию подразумевает возможность приспособления информационной системы к новым условиям, новым потребностям предприятия.

**Надежность** информационной системы подразумевает ее функционирование без искажения информации, потери данных по «техническим причинам». Требование надежности обеспечивается созданием резервных копий хранимой информации, выполнения операций протоколирования, поддержанием качества каналов связи и физических носителей информации, использованием современных программных и аппаратных средств. Сюда же следует отнести защиту от случайных потерь информации в силу недостаточной квалификации персонала.

**Эффективность -** система является эффективной, если с учетом выделенных ей ресурсов она позволяет решать возложенные на нее задачи в минимальные сроки. Эффективность системы обеспечивается оптимизацией данных и методов их обработки, применением оригинальных разработок, идей, методов проектирования.

**Безопасность** подразумевает свойство системы, в силу которого посторонние лица не имеют доступа к информационным ресурсам организации, кроме тех, которые для них предназначены. Требование безопасности обеспечивается современными средствами разработки информационных систем, современной аппаратурой, методами защиты информации, применением паролей и протоколированием, постоянным мониторингом состояния безопасности операционных систем и средств их защиты.

**Классификация АИС**

***Классификация по масштабу***

По масштабу информационные системы подразделяются на следующие группы:

              одиночные;

              групповые;

              корпоративные.

*Одиночные информационные системы* реализуются, как правило, на автономном персональном компьютере (сеть не используется). Такая система может содержать несколько простых приложений, связанных общим информационным фондом, и рассчитана на работу одного пользователя или группы пользователей, разделяющих по времени одно рабочее место. Среди локальных СУБД наиболее известными являются Clarion, Clipper, FoxPro, Paradox, dBase и Microsoft Access.

*Групповые информационные системы* ориентированы на коллективное использова­ние информации членами рабочей группы и чаще всего строятся на базе локальной вычислительной сети. При разработке таких приложений используются серверы баз данных (Называемые также SQL-серверами) для рабочих групп. Среди них наиболее известны такие серверы баз данных, как Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, InterBase, Sybase, Informix.

*Корпоративные информационные системы* являются развитием систем для рабочих групп, они ориентированы на крупные компании и могут поддерживать тер­риториально разнесенные узлы или сети. В основном они имеют иерархическую структуру из нескольких уровней. Для таких систем характерна архитектура кли­ент-сервер со специализацией серверов или же многоуровневая архитектура. При  разработке таких систем могут использоваться те же серверы баз данных, что и при разработке групповых информационных систем. Однако в крупных информационных системах наибольшее распространение получили серверы Oracle, DB2 и Microsoft SQL Server.

***Классификация по сфере применения***

По сфере применения информационные системы обычно подразделяются на четыре группы:

              системы обработки транзакций;

              системы принятия решений;

              информационно-справочные системы;

              офисные информационные системы.

*Системы обработки транзакций*, в свою очередь, по оперативности обработки данных, разделяются на пакетные информационные системы и оперативные инфор­мационные системы. В информационных системах организационного управлений преобладает режим оперативной обработки транзакций, для отражения *актуального* состояния предметной области в любой момент времени, а пакетная обработка занимает весьма ограниченную часть.

*Системы поддержки принятия решений —* DSS (Decision Support Systeq) — пред­ставляют собой другой тип информационных систем, в которых с помощью довольно сложных запросов производится отбор и анализ данных в различных разрезах: временных, географических и по другим показателям.

Обширный класс *информационно-справочных систем* основан на гипертекстовых документах и мультимедиа. Наибольшее развитие такие информационные систе­мы получили в сети Интернет.

Класс *офисных информационных систем* нацелен на перевод бумажных докумен­тов в электронный вид, автоматизацию делопроизводства и управление докумен­тооборотом.

***Классификация по способу организации***

По способу организации групповые и корпоративные информационные системы подразделяются на следующие классы:

        системы на основе архитектуры файл-сервер;

        системы на основе архитектуры клиент-сервер;

        системы на основе многоуровневой архитектуры;

        системы на основе Интернет/интранет - технологий.

*Архитектура файл-сервер* только извлекает данные из файлов так, что дополнительные пользователи и приложения добавляют лишь незначительную нагрузку на центральный процессор. Каждый новый клиент добавляет вычислительную мощность к сети.

*Архитектура клиент-сервер* предназначена для разрешения проблем файл-сервер­ных приложений путем разделения компонентов приложения и размещения их там, где они будут функционировать наиболее эффективно. Особенностью архитектуры клиент-сервер является использование выделенных серверов баз данных, пони­мающих запросы на языке структурированных запросов SQL (Structured Query Language) и выполняющих поиск, сортировку и агрегирование информации.

В настоящее время архитектура клиент-сервер получила признание и широкое распространение как способ организации приложений для рабочих групп и информационных систем корпоративного уровня. Подобная организация работы повышает эффективность выполнения приложений за счет использования воз­можностей сервера БД, разгрузки сети и обеспечения контроля целостности дан­ных.

*Многоуровневая архитектура* стала развитием архитектуры клиент-сервер и в своей классической форме состоит из трех уровней:

    нижний уровень представляет собой приложения клиентов, имеющие программ­ный интерфейс для вызова приложения на среднем уровне;

   средний уровень представляет собой сервер приложений;

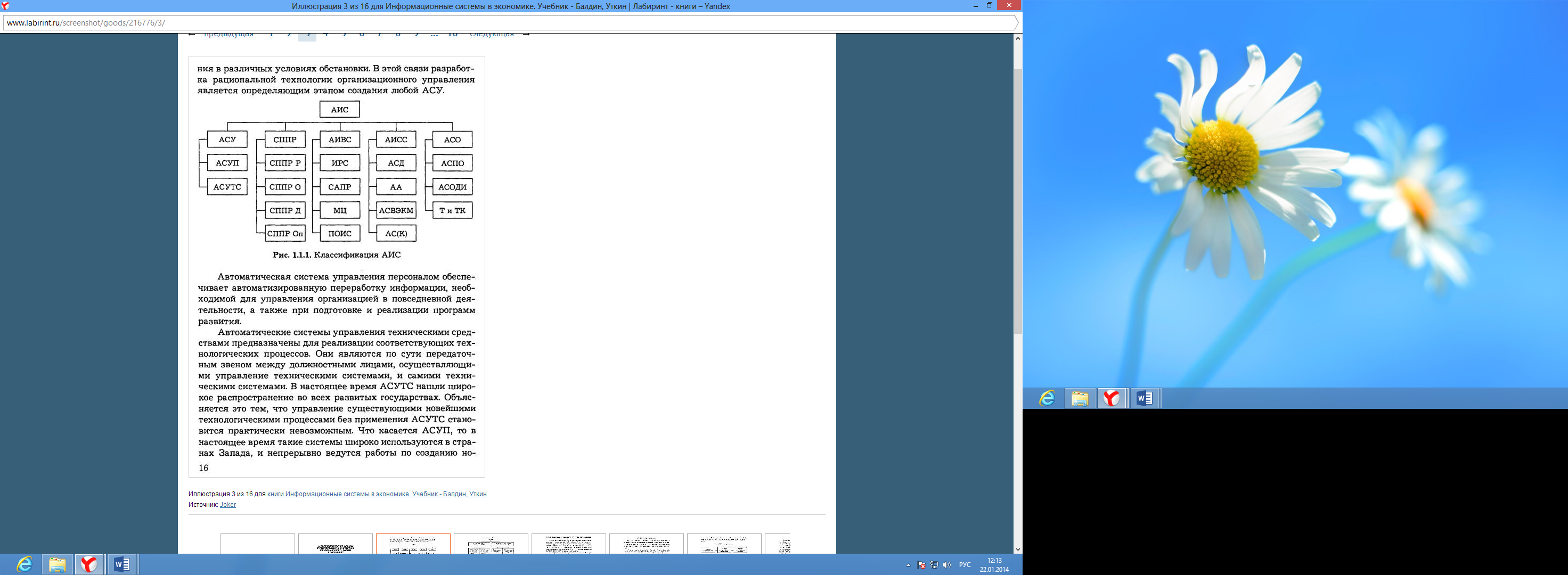
    верхний уровень представляет собой удаленный специализированный сервер базы данных.

Трехуровневая архитектура позволяет еще больше сбалансировать нагрузку на разные узлы и сеть, а также способствует специализации инструментов для раз­работки приложений и устраняет недостатки двухуровневой модели клиент-сер­вер.

В развитии *технологии Интернет/интранет* основной акцент пока что делается на разработке инструментальных программных средств. В то же время наблюдается отсутствие развитых средств разработки приложений, работающих с базами данных. Компромиссным решением для создания удобных и простых в использовании и сопровождении информационных систем, эффективно работающих с базами данных, стало объединение Интернет/интранет-технологии с многоуровневой архитектурой. При этом структура информационного приложения приобретает следующий вид: браузер — сервер приложений — сервер баз данных — сервер динамических страниц — web-сервер.

***В зависимости от особенностей автоматизированной профессиональной деятельности*** можно выделить следующие АИС:

1. автоматизированные системы управления (АСУ);
2. системы поддержки принятия решений (СППР);
3. автоматизированные информационные вычислительные системы (АИВС);
4. автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС);
5. автоматизированные системы обучения (АСО).



***Автоматизированная система управления***представляет собой автоматизированную систему, предназначенную для автоматизации всех или большинства задач управления, решаемых коллективным органом управления (министерством, финансовым органом, налоговой службой, страховой компанией и др.).

По уровню в системе управления различают АИС:

* локальные (конкретного коммерческого банка);
* отраслевые и региональные;
* общегосударственные (АИС при Минфине, АИС статистики и пр.).

По отношению к производству выделяются следующие АИС:

* производственные (АСУ персоналом - АСУП, АСУ техническими средствами - АСУТС и др.);
* внепроизводственные (системы, созданные в УВД, в прокуратуре и др.).

***Системы поддержки принятия решений (СППР)***называется АИС, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами (СППР Р – руководителя, СППР О – должностного лица органа управления, СППР Д – оперативного дежурного, СППР Оп – оператора).

***Автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС)*** предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом, видом деятельности, автоматизируемом АИВС, является проведение различных (сложных и "объемных") расчетов. Эти системы используются для обеспечения научных исследований и разработок, а также как подсистемы АСУ и СППР в тех случаях, когда выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления.

*Информационно-расчетные системы (ИРС)* предназначена для обеспечения оперативных расчетов и автоматизации обмена информацией между рабочими местами при разграничении доступа к служебной информации.

*Система автоматизации проектирования (САПР)* – это автоматизированная информационная система, предназначенная для автоматизации деятельности подразделений проектной организации или коллектива специалистов в процессе разработки проектов изделий на основе применения единой информационной базы, математических и графических моделей, автоматизированных проектных и конструкторских процедур. САПР является одной из систем интегральной автоматизации производства, обеспечивающих реализацию автоматизированного цикла создания нового изделия от предпроектных научных исследований до выпуска серийного образца. В области экономики САПР могут использоваться при проектировании экономических информационных систем и их элементов. Кроме того, технология САПР может обеспечить создание автоматизированной системы отображения обстановки на экране в процессе ведения экономических операций в ходе деловых игр различных типов.

*Моделирующие центры (МЦ) –* комплекс готовых к использованию моделей, объединенных единой предметной областью, информационной базой и языком общения с пользователями. Предназначены для обеспечения проведения исследований на различных моделях.

*Проблемно-ориентированные имитационные системы (ПОИС)* предназначены для автоматизации разработки имитационных моделей в некоторой предметной области. Например, если в качестве предметной области взять развитие автомобилестроения, то любая модель, создаваемая в этой предметной области, может включать стандартные блоки, моделирующие деятельность предприятий, поставляющих комплектующие; собственно сборочные производства; сбыт, обслуживание и ремонт автомобилей; рекламу и др. Эти стандартные блоки могут строиться с различной детализацией моделируемых процессов и различной оперативностью расчетов. Пользователь, работая с ПОИС, сообщает ей, какая модель ему нужна (т. е. что необходимо учесть при моделировании и с какой степенью точности), а ПОИС автоматически формирует имитационную модель, необходимую пользователю.

***Автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС)***– это автоматизированные информационные системы, предназначенные для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера. В зависимости от характера работы с информацией различают следующие виды АИСС:

* автоматизированные архивы (АА);
* автоматизированные системы делопроизводства (АСД);
* автоматизированные справочники (АС) и картотеки (АК);
* автоматизированные системы ведения электронных карт местности (АСВЭКМ) и др.

***Автоматизированные системы обучения (АСО)***предназначены для автоматизации подготовки специалистов с участием или без участия преподавателя и обеспечивающих обучение, подготовку учебных курсов, управление процессом обучения и оценку его результатов. Основными видами АСО являются:

* автоматизированные системы программного обучения (АСПО),
* системы обеспечения деловых игр (АСОДИ),
* тренажеры и тренажерные комплексы (ТиТК).

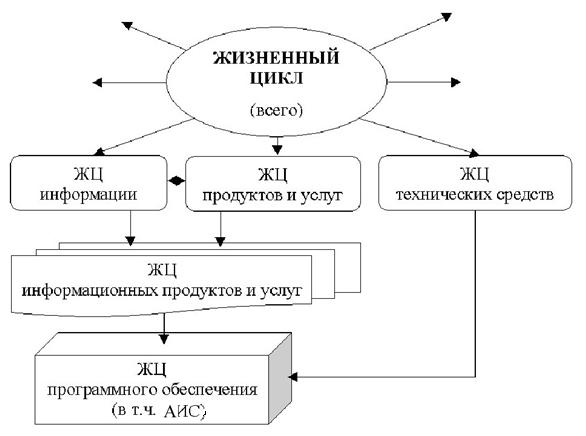
**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 3ИС-1**

***1. Понятие и этапы жизненного цикла информационных систем***

**Жизненный цикл ИС**(ЖЦ**)** – это непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о необходимости создания АИС и заканчивается в момент её полного изъятия из эксплуатации.

АИС входят в состав СУБД и являются специфическим инструментальным и прикладным (пользовательским) программным обеспечением.

Жизненный цикл АИС является производной жизненного цикла информации, информационных продуктов и услуг, а также технических средств.



*Рис. Связь ЖЦ АИС с другими элементами ЖЦ*

Для АИС условно выделяют следующие **основные этапы их жизненного цикла**:

1. анализ требований — определение того, что должна делать система;
2. проектирование — определение того, как система будет функционировать: прежде всего спецификация подсистем, функциональных компонентов и способов их взаимодействия в системе;
3. разработку — создание функциональных компонентов и отдельных подсистем, соединение подсистем в единое целое;
4. тестирование — проверку функционального и параметрического соответствия системы показателям, определенным на этапе анализа;
5. внедрение — установку и ввод системы в действие;
6. сопровождение — обеспечение штатного процесса эксплуатации системы на предприятии заказчика.

Завершается жизненный цикл ИС выводом ее из эксплуатации.

***2. Процессы жизненного цикла***

Современные сети разрабатываются на основе стандартов, что позволяет обеспечить их высокую эффективность и возможность их взаимодействия между собой.

Основной нормативный документ, регламентирующий ЖЦ ПО – базовый международный стандарт ***ISO/IEC 12207*** (ISO, International Organization of Standardization – Международная

организация по стандартизации; IEC,International Electrotechnical Commission – Международная комиссия по электротехнике). Он определяет структуру ЖЦ, содержащую процессы, действия и задачи, выполняемые во время создания ПО.

Каждая из стадий создания системы предусматривает выполнение определённого объёма работ, которые представляются в виде *процессов ЖЦ*.

*Процесс* определяется как совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные. Описание каждого процесса включает в себя перечень решаемых задач, исходных данных и результатов.

В соответствии с этим стандартом все **процессы ЖЦ ПО** делятся на три группы процессов, каждая из которых включает определённые этапы.

1)**основные процессы** (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);

2)**вспомогательные процессы**, обеспечивающие выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит, решение проблем);

3)**организационные процессы** (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, усовершенствование, обучение).

Дать характеристику процессам жизненного цикла – книга Г.Н.Федорова. Информационные системы – с.85-90

***3. Модели жизненного цикла АИС***

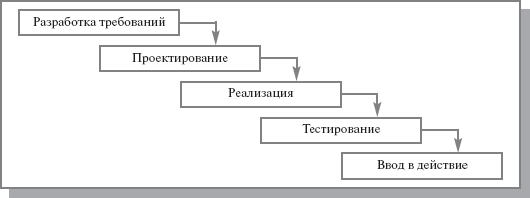
**Модель жизненного цикла** - структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении всего ЖЦ.

Модель жизненного цикла отражает различные состояния системы, начиная с момента возникновения необходимости в данной АИС и заканчивая моментом её полного выхода из употребления у всех пользователей. Модель ЖЦ АИС зависит от специфики АИС, специфики условий, в которых последняя создаётся и функционирует.

На практике наибольшее распространение получили две основные *модели жизненного цикла*:

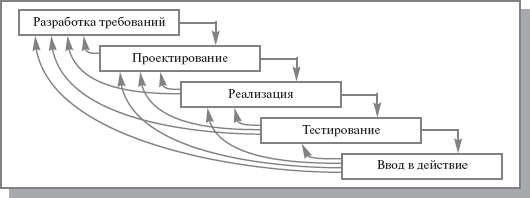
* *каскадная модель* (характерна для периода 1970–1985 гг.);
* *спиральная модель* (характерна для периода после 1986 г.).

**Каскадная модель** (*модель* *«водопада»*) предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке, при этом переход на следующий этап происходит только после полного завершения работ на текущем.



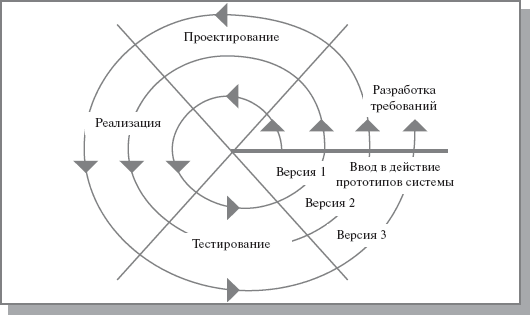
Каждый этап завершался после полного выполнения и документального оформления всех предусмотренных работ – выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков. При этом этапы работ выполняются в логичной последовательности, что позволяет планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты.

Эта модель используется при построении относительно простых АИС, когда в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования к системе. Однако в процессе создания программного обеспечения практически постоянно возникает потребность возвращаться к предыдущим этапам, уточнять или пересматривать ранее принятые решения. Реальный процесс создания ИС принимает следующий вид:



В результате затягиваются сроки получения результатов, а пользователи могут вносить замечания лишь по завершению всех работ с системой. При этом модели автоматизируемого объекта могут устареть к моменту их утверждения.

***Спиральная модель ЖЦ*** предполагает итерационный процесс разработки информационной системы. На каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта (прототипа), уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка. Каждый виток спирали соответствует созданию работоспособного фрагмента или версии ПО (АИС).



Это позволяет как можно быстрее показать пользователям системы работоспособный продукт, тем самым активизировать процесс уточнения и дополнения требований. Основная проблема спирального цикла – это определение момента перехода на следующий этап.

***Тема.* МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

***1. Модели и виды моделей информационных систем***

В своей жизнедеятельности человек часто использует *модели*, то есть создаёт образы объектов (процессов или явлений), с которыми имеет дело.

**Объект** – это совокупность свойств элемента, которые могут быть исследованы и описаны.

**Модель** (лат. «modulus» – мера) – это объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств последнего; это и упрощенное представление системы, формируемое для её анализа и предсказания, а также получения качественных и количественных результатов, необходимых для принятия правильного управленческого решения.

 Один и тот же объект может иметь множество моделей, а разные объекты могут описываться одной моделью.

 Все *модели* можно разбить на два больших класса: *предметные* (материальные) и *знаковые* (информационные).

***Информационная модель*** — совокупность информации, характеризующая существенные свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.

Информационные модели, представляющие объекты и процессы в форме рисунков, схем, чертежей, таблиц, формул, текстов и т.п., используют при проектировании АИС.

Модели, описывающие систему в определённый момент времени, называют **статическими информационными моделями**, а модели, описывающие процессы изменения и развития систем, – **динамическими информационными моделями**.

Автоматизированные информационные системы, разрабатывающие альтернативы решений, могут быть *модельными* или*экспертными***.**

**Модельные информационные системы** предоставляют пользователю математические, статистические, финансовые и другие модели, использование которых облегчает выработку и оценку альтернатив решения.

**Экспертные информационные системы** обеспечивают выработку и оценку возможных альтернатив пользователем за счёт создания экспертных систем, связанных с обработкой знаний.

*Виды моделей ИС:*

**Базовая модель ИС** обычно хранится в репозитарии. Эта основная модель ИС. Она содержит описание функций, процессов, объектов, правил, организационной структуры, которые поддерживаются программными модулями типовой ИС.

**Типовые модели**описывают конфигурации информационной системы для определённых отраслей или типов производства.

Модель конкретной организации строится путём выбора фрагментов основной или типовой модели в соответствии со специфическими особенностями организации, или путём автоматизированной адаптации этих моделей в результате экспертного опроса.

***2. Моделирование информационных систем***

Для формирования моделей используют различные методы моделирования.

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

 Под термином «*моделирование*» обычно понимают процесс создания точного описания системы; это также метод познания, предполагающий создание и исследование моделей.

Главная *цель проведения моделирования* – это изыскание вариантов решений, позволяющих улучшить основные показатели деятельности людей, устройств и систем, технологических и иных процессов в организации.

**Разработка модели** – это объединение отдельных составляющих системы в единую модель, где  каждая ее составляющая (подсистема) изолирована от других частей и решает собственные задачи.

 Формирование и исследование моделей осуществляется с помощью различных ***методов моделирования:***

1. *Метод "от задачи".* Позволяет внедрять каждую задачу по отдельности, практически не принимая во внимание проектные решения, найденные для др. задач.

2. *Метод интеграции.* Заключается в создании целостной автоматизированной информационной системы, конструируемой из относительно независимых функциональных подсистем, при решении задач которых используются общие массивы для обмена данными определенных видов.

Для создания описательных *текстовых информационных моделей*обычно используют *естественные языки*. Наряду с естественными языками (русский, английский и т.д.) разработаны и используются *формальные языки*: системы счисления, алгебра высказываний, языки программирования и др. С помощью формальных языков строят информационные модели определенного типа – формально-логические модели.

При изучении нового объекта сначала обычно строится его *описательная модель*, затем она формализуется, те есть выражается с использованием математических формул, геометрических объектов и т.д.

Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называют ***формализацией***.

**Имитационное моделирование** на ЭВМ, описывает процессы функционирования систем в виде алгоритмов. Алгоритмы воспроизводят во времени элементарные явления, составляющие процессы с сохранением их логической структуры и последовательности выполнения.

С технологической точки зрения наиболее существенны различия подходов к моделированию предметной области *по степени структурированности её представлений*. Они обеспечиваются структурированными, слабоструктурированными, неструктурированными и формальными моделями, а также моделями данных.

**Структурированные модели**основаны на выявлении регулярной структурыпредметной области. Состояние системы в любой момент времени характеризуется её **структурой**, т.е. составом, свойствами элементов, их отношениями и связями между собой. На структурированных моделях предметной области с регулярной структурой основаны *системы баз данных.*

**Слабоструктурированные модели** применяются когда регулярная*структура ИС не определена или она не существует*. Такой подход используется, например, в системах, основанных на различного рода языках разметки. Наиболее известной информационной системой, в которой поддерживается слабоструктурированное представление предметной области, является глобальная распределённая гипермедийная информационная система WWW, базирующаяся на технологиях HTML.

**Формальные модели**связаны с подходом к моделированию предметной области АИС, основанном на использовании *формальных языков.* Эти интеллектуальные информационные системы относятся к классу систем, *основанных на знаниях.*По своим возможностям они близки к системам баз знаний и экспертным системам.

**Неструктурированные модели**– это *вербальные модели,*то есть модели, описывающие реальность в виде текстов на естественном языке. К их числу относятся и *системы текстового поиска*.

**Модель данных** – это инструмент моделирования, то есть совокупность правил структурирования данных, допустимых операций над ними и видов ограничений целостности, которым они должны удовлетворять.

***3. Принципы моделирования АИС***

Автоматизированные и автоматизированные информационные системы строятся на принципах моделирования систем.

***Основополагающие принципы создания АИС****:*

1. **Принцип системности и комплексного подхода** к проектированию означает, что решение вопросов, связанных с проектированием АИС, осуществляется путём определения целей и критериев функционирования системы, взаимосвязи организационно-технологических решений, программно-математического, информационного, правового и технического обеспечения АИС.
2. **Принцип развития** заключается в том, что АИС создаётся с учётом возможности постоянного пополнения и обновления функций системы и видов её обеспечений.
3. **Принцип совместимости** заключается в обеспечении способности взаимодействия АИС различных видов, уровней в процессе их совместного функционирования.
4. **Принцип полной информационной совместимости** между автоматизированными системами различных уровней предусматривает применение согласованных подходов к разработке электронных баз данных, входных и выходных документов, программных комплексов для АИС различных организаций.
5. **Принцип стандартизации и унификации** заключается в необходимости применения типовых, унифицированных и стандартизированных элементов функционирования АИС.
6. **Принцип типизации проектных решений** предусматривает максимальное использование при проектировании АИС типовых проектных решений.
7. **Принцип эффективности**заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание АИС и целевым эффектом, получаемым при её функционировании.

При разработке и создании АИС, кроме того, руководствуются некоторыми ***частными принципами***, детализирующими и дополняющими общие принципы. К ним относятся:

1. **Принцип декомпозиции**основан на разделении системы на части, выделении отдельных комплексов работ, создаёт условия для более эффективного её анализа и проектирования.
2. **Принцип новых задач** заключается в том, что в ходе аналитического и информационного анализа системы выявляются новые задачи, которые до внедрения АИС не могли решаться, например, из-за их сложности.
3. **Принцип обратной связи** заключается в том, что процесс разработки и внедрения АИС рассматривается как непрерывный с использованием предшествующего опыта. Это означает, что работа по созданию АИС начнётся вновь, только на другом – более высоком уровне.
4. **Принцип первого руководителя**предполагает закрепление ответственности при создании системы за заказчиком – руководителем организации, отрасли, т.е. будущим пользователем, отвечающим за ввод в действие и функционирование АИС.
5. **Принцип одноразовости ввода данных** в АИС означает, что информация, введённая один раз в систему, используется затем для решения нескольких задач данной или другой организации, оснащенной соответствующими информационными технологиями и коммуникациями.
6. **Принцип независимости структуры** АИС от используемой техники и базовых технологий заключается в применении технологий создания информационной среды АИС, независящих от технического обеспечения и легко трансформируемых при создании новых программных инструментов.
7. **Принцип согласованности пропускной способности частей системы** заключается в том, что пропускная способность последующего устройства должна быть не ниже пропускной способности предыдущего.
8. **Принцип автоматизации информационных потоков и документооборота**предусматривает комплексное использование технических средств на всех стадиях прохождения информации от момента её регистрации до получения результатных показателей и формирования управленческих решений.
9. **Принцип автоматизации проектирования**обеспечивает сокращение временных, трудовых и стоимостных затрат за счёт внедрения индустриальных методов.

Процессы моделирования всё чаще осуществляются с использованием специальных компьютерных программных средств, позволяющих автоматизировать эту деятельность.

**Автоматизированная система моделирования** (АСМ) – это компьютерная система, предназначенная для оказания помощи пользователю по представлению нужной ему задачи в виде определённой математической схемы, принятой в данной системе, решить задачу (провести моделирование по полученной схеме) и проанализировать результаты.

 АСМ состоит из трёх основных компонент:

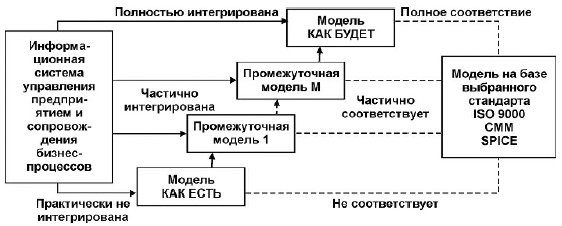
* *Функциональное наполнение* является совокупностью конструктивных элементов (модулей), из которых составляется схема (модель).
* *Системное наполнение* – это набор программ, отражающих специфику реализации АСМ и обеспечивающих собственно функционирование системы: трансляцию и исполнение заданий, поддержку базы знаний о предметной области и т.д.
* *Язык заданий* (ЯЗ) служит для описания задач, вводимых в систему.

Средствами и инструментом автоматизированного проектирования и разработки информационных систем являются CASE-средства и системы, ориентированные на поддержку разработки АИС.

***4. Построение модели информационной системы организации***

*Процесс автоматизации деятельности организации:*

1. *Первая стадия анализа* - структурный анализ предприятия - начинается с исследования того, как организована система управления предприятием, с обследования функциональной и информационной структур системы управления, определения существующих и возможных потребителей информации. По результатам обследования аналитик на первой стадии анализа выстраивает обобщенную логическую модель исходной предметной области, отображающую ее функциональную структуру, особенности основной деятельности и информационное пространство, в котором эта деятельность осуществляется. На этом материале аналитик строит функциональную модель "Как есть" (As Is).
2. *Вторая стадия работы*, к которой обязательно привлекаются *заинтересованные представители заказчика*, а при необходимости и независимые эксперты, состоит в анализе модели *"Как есть"*, выявлении ее недостатков и узких мест, определении путей совершенствования системы управления на основе выделенных критериев качества.
3. *Третья стадия анализа*, содержащая элементы проектирования, - создание усовершенствованной обобщенной логической модели, отображающей реорганизованную предметную область или ее часть, которая подлежит автоматизации - модель *"Как должно быть"* (As To Be).
4. *Четвертая стадия* - разработка "Карты автоматизации", представляющей собой модель реорганизованной предметной области, на которой *обязательно обозначены "границы автоматизации"*.



**Рис.** Стадии построения модели информационной системы

***Тема.* ПРОЕКТИРОВАНИЕ АИС 3ИС-1**

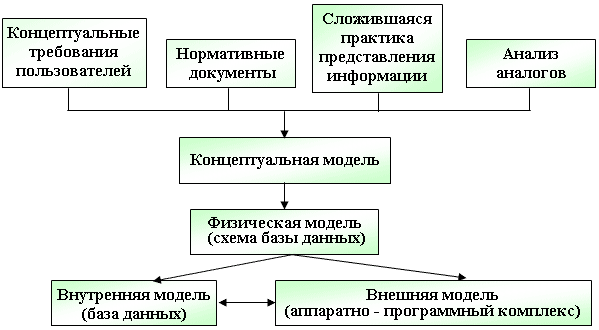
1. ***Проектирование информационных систем***

**Проектирование** — разработка принципов построения и эффективного функционирования систем, процессов и др. Это процесс обоснованного выбора характеристик системы, формирования логико-математических и экономико-математических моделей, разработки документации.

Деятельность, направленная на создание АИС, называется ***разработкой***и (или) ***проектированием АИС****.*

**Проектирование информационных систем** — процесс создания и внедрения проектов комплексного решения экономических задач по новой технологии,   
т.е. детальная разработка отдельных проектных решений, их анализ, апробация и внедрение.

Разработка и проектирование АИС начинается с создания концептуальной модели использования системы. Прежде всего, должна быть определена целесообразность создания системы, ее конкретные функции и подлежащие автоматизации задачи. Далее проводится анализ требований к АИС, детальное проектирование, взаимосвязь этапов, программирование и тестирование, минимизация потерь при переходе от одного уровня представления информации к другому, интеграция в существующую систему, внедрение и поддержка.

  
*Рисунок 1. Проектирование информационных систем*

В каждом подразделении организации должен быть назначен сотрудник, *ответственный за проектирование и внедрение АИС*, который собирает нужную информацию, подбирает технику и программные средства, ведет обучение персонала, руководит внедрением и анализом функционирования информационных систем.

1. ***Последовательность разработки АИС***

Существует множество методов и вариантов разработки АИС, использование которых зависит от различных факторов, например, размеров предприятий и (или) их ИС, целей создания ИС, имеющихся ресурсов и др.

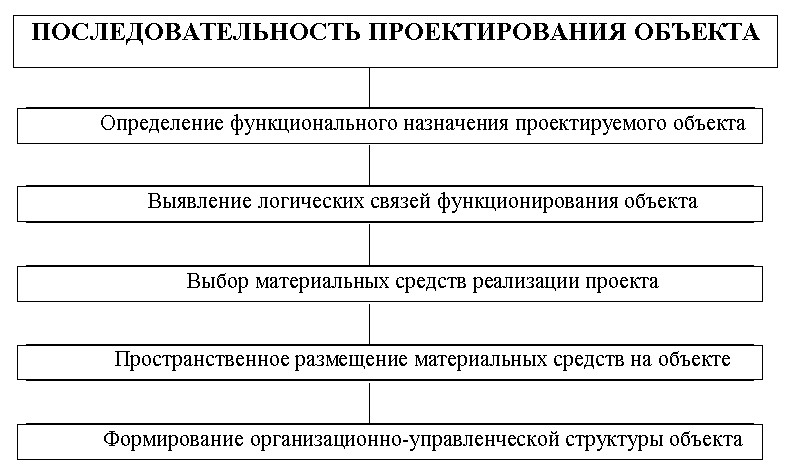
*Проектирование* любого объекта осуществляется с:

а) *определения* его *функционального назначения* (зачем нужен, что и как делает проектируемый объект),   
б) *выявления* *логических связей* (как осуществляет своё функциональное назначение проектируемый объект, какая информация и в какой последовательности обрабатывается),

в) *выбора материальных средств* реализации проектируемого объекта – функционально-технологический и технический аспект (носители, средства обработки данных и др.),

г) *пространственного* (территориального) *размещения* материальных средств реализации на выделенных или возможных для использования площадях,

д) *формирования организационно-управленческой структуры* проектируемого объекта (состав подразделений, полномочия и функциональные обязанности работников)



После выбора метода проектирования АИС необходимо спланировать комплекс работ по созданию системы в соответствии с типовыми этапами её разработки. Проект рассматривается и утверждается Заказчиком. Проектирование АИС предполагает выполнение определённых стадий и этапов.

1. ***Этапы проектирования АИС***

Для автоматизации различных видов деятельности (управление, проектирование, исследование и т.п.), включая их сочетания, используют положения **ГОСТ 34.601-90**. Он предусматривает различные стадии и этапы проектирования.

Стадия создания автоматизированной системы — часть процесса создания АС, установленная нормативными документами и заканчивающаяся выпуском документации на АС, которая должна содержать модель системы на уровне данной стадии, изготовление несерийных компонентов или приемку АС в эксплуатацию.

Каждая стадия выделена по соображениям рационального планирования и организации работ и обязательно должна заканчиваться определенным результатом. Содержание документации на каждой стадии определяется составом и спецификой работ.

ГОСТ 34.601-90 предусматривает следующие стадии и этапы проектирования:

|  |  |
| --- | --- |
| **Стадии** | **Этапы** |
| **1. Формирование требований к АС** | 1.1. Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС  1.2. Формирование требований пользователя к АС  1.3. Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС |
| **2. Разработка  концепции АС** | 2.1. Изучение объекта  2.2. Проведение необходимых научно-исследовательских работ  2.3. Разработка вариантов концепции АС и выбор варианта концепции АС, удовлетворяющей пользователя  2.4. Оформление отчёта о выполненной работе |
| **3. Техническое  задание** | 3.1. Разработка и утверждение технического задания на создание АС |
| **4. Эскизный проект** | 4.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям;  4.2. Разработка документации на АИС и её части |
| 1. **Технический проект** | * 1. Разработка проектных решений по системе и ее частям;   2. Разработка документации на АИС и ее части;   3. Разработка и оформление документации на поставку комплектующих изделий;   4. Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта. |
| **6. Рабочая документация** | 6.1. Разработка рабочей документации на систему и её части  6.2. Разработка или адаптация программ |
| **7. Ввод в действие** | 7.1. Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие  7.2. Подготовка персонала  7.3. Комплектация АС поставляемыми изделиями (программными и техническими средствами, программно-техническими комплексами, информационными изделиями)  7.4. Строительно-монтажные работы  7.5. Пуско-наладочные работы  7.6. Проведение предварительных испытаний  7.7. Проведение опытной эксплуатации  7.8. Проведение приёмочных испытаний |
| **8. Сопровождение АС** | 8.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами  8.2. Послегарантийное обслуживание |

Техническое задание — это перечень основных эксплуатационных, технологических экономических и других требований, которым должен удовлетворять проектируемый объект на всех этапах его существования.

*Технический проект* содержит принципиальные электрические схемы и конструкторскую документацию объекта разработки и составные его части, перечень выбранных готовых средств программного и технического обеспечения (в том числе типов ЭВМ, операционной системы, прикладных программ и т.д.), алгоритмы решения задач для разработки новых средств программного обеспечения).

*Рабочий проект* – заключительный этап проектирования, в общем случае предусматривающий уточнение и детализацию результатов предыдущих этапов, создание и испытания опытного образца объекта автоматизации, разработку и отработку программных продуктов, технологической и эксплуатационной документации.

Можно выделить ***три периода создания системы***:

1. предпроектный (стадии 1, 2, 3)
2. проектирование (стадии 4, 5, 6)
3. ввод в эксплуатацию (стадии 7, 8)

Для небольших проектов количество стадий может быть сокращено.

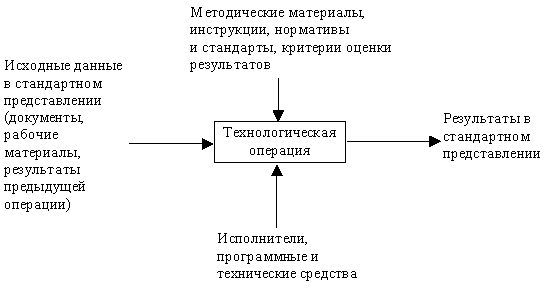
***Тема.* МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИС**

1. ***Методы проектирования***

Методы проектирования ИС подразумевают использование определённых программных и аппаратных средств, составляющих *инструментальные средства программирования ИС*.

***Метод проектирования*** включает совокупность трёх составляющих:

1. пошаговой процедуры, определяющей последовательность технологических операций проектирования;



2) критериев и правил, используемых для оценки результатов выполнения технологических операций;

3) нотаций (графических и текстовых средств), используемых для описания проектируемой системы.

*Технологическую операцию* считают элементарным (простым) технологическим процессом. При этом *информационная операция* – это отдельная законченная часть процесса (изменение содержания областей смыслового пространства субъекта) или инструкция.

Выделяют *три основных вида проектирования объектов и систем* по степени их сложности, объёму и ряду других показателей:

* *крупные проекты* - при их реализации обычно прибегают к помощи хорошо зарекомендовавших себя крупных компаний-интеграторов, в том числе консалтинговых и внедренческих организаций.
* *средние проекты* - для их реализации стараются обойтись своими силами и (или) используют готовые решения, которые стремятся адаптировать под конкретные требования организации-заказчика.
* *малые (мелкие) проекты* - характеризуются использованием готовых решений и, в ряде случаев, адаптацией их под конкретные условия использования.

Организация проектирования предполагает определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ИС.

Методы проектирования АИС классифицируют по 3 признакам:

**По степени автоматизации различают:**

* *ручное проектирование*, при котором проектирование компонентов АИС осуществляется без использования специальных инструментальных программных средств; программирование производится на алгоритмических языках;
* *компьютерное проектирование*, при котором генерация или конфигурация (настройка) проектных решений производится с использованием специальных инструментальных программных средств.

**По степени использования типовых проектных решений различают:**

* *оригинальное (индивидуальное)*проектирование, когда проектные решения разрабатываются «с нуля» в соответствии с требованиями к АИС; *Оригинальное проектирование*АИС предполагает максимальный учет особенностей автоматизированного объекта.
* *типовое проектирование*, предполагающее конфигурацию АИС из готовых типовых проектных решений (программных модулей). *Типовое проектирование*выполняется на основе готовых решений и является обобщением опыта, полученного ранее при создании родственных проектов.

**По степени адаптивности проектных решений** различаются следующие методы:

* *реконструкция*— адаптация проектных решений выполняется путем переработки соответствующих компонентов (перепрограммирования программных модулей);
* *параметризация* — проектные решения настраиваются в соответствии с заданными и изменяемыми параметрами;
* *реструктуризация модели* — изменяется модель предметной области, что приводит к автоматическому переформированию проектных решений.

1. ***Методология и технология проектирования***

Осуществление проектирования ИС предполагает использование проектировщиками определенной технологии проектирования, соответствующей масштабу и особенностям разрабатываемого проекта.

***Проект ИС*** - проектно-конструкторская и технологическая документация, в которой представлено описание проектных решений по созданию и эксплуатации ИС в конкретной программно-технической среде.

***Технология проектирования АИС*** — это совокупность методов и средств проектирования АИС, а также методов и средств организации проектирования (управление процессом создания и модернизации проекта АИС).

В основе технологии проектирования лежит технологический процесс, который определяет действия, их последовательность, состав исполнителей.

Таким образом, технология проектирования задается регламентированной последовательностью технологических операций, выполняемых в процессе создания проекта на основе того или иного метода.

Технология проектирования АИС реализует определенную методологию проектирования.

***Методология проектирования*** предполагает наличие некоторой концепции, принципов проектирования и реализуется набором методов и средств.

Современные методологии проектирования систем должны обеспечивать описание объектов автоматизации, описание функциональных возможностей АИС, спецификацию проекта, гарантирующую достижение заданных характеристик системы, детальный план создания системы с оценкой сроков разработки, описание реализации конкретной системы.

Сочетание различных признаков классификации методов проектирования обусловливает характер используемой технологии проектирования АИС.

Выделяются два основных класса технологии проектирования:

1. *каноническая*
2. *индустриальная,* которая в свою разбивается на два подкласса:  *автоматизированное*(использование САSЕ-технологий) и *типовое*(параметрически-ориентированное или модельно-ориентированное) проектирование.

*Таблица 1.1.***Характеристики классов технологий проектирования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс технологии проектирования | Степень автоматизации | Степень типизации | Степень адаптивности |
| Каноническое проектирование | Ручное  проектирование | Оригинальное проектирование | Реконструкция |
| Индустриальное автоматизированное проектирование | Компьютерное проектирование | Оригинальное проектирование | Реструктуризация модели |
| Индустриальное типовое проектирование | Компьютерное проектирование | Типовое сборочное проектирование | Параметризация и реструктуризация модели |

Для конкретных видов технологий проектирования свойственно применение определенных ***средств разработки ИС***, которые поддерживают выполнение, как отдельных проектных работ, этапов, так и их совокупностей.

Средства проектирования ИС можно разделить на два класса:

1. *Средства проектирования без использования ЭВМ* - это средства организационно-методического обеспечения операций и в первую очередь различные стандарты, регламентирующие процесс проектирования систем (единая система классификации и кодирования информации, унифицированная система документации, модели описания и анализа потоков информации).
2. *Средства проектирования с использованием ЭВМ* - делят на четыре подкласса:
   1. *Операционные средства*, которые поддерживают проектирование операций обработки информации. К данному подклассу средств относятся алгоритмические языки, библиотеки стандартных подпрограмм и классов объектов, макрогенераторы, генераторы программ типовых операций обработки данных и т. п., а также средства расширения функций операционных систем (утилиты). В данный класс включаются также такие простейшие инструментальные средства проектирования, как средства для тестирования и отладки программ, поддержки процесса документирования проекта и т. п.
   2. *Средства, поддерживающие проектирование отдельных компонентов*. К данному подклассу относятся средства общесистемного назначения: системы управления базами данных (СУБД); методо-ориентированные пакеты прикладных программ (решение задач дискретного программирования, математической статистики и т. п.); табличные процессоры; статистические ППП; оболочки экспертных систем; графические редакторы; текстовые редакторы; интегрированные ППП (интерактивная среда с встроенными диалоговыми  возможностями, позволяющая  интегрировать вышеперечисленные программные средства).
   3. *Средства, поддерживающие проектирование разделов проекта*. В этом подклассе выделяют функциональные средства проектирования, которые направлены на разработку автоматизированных систем, реализующих функции, комплексы задач и задачи управления. (типовые проектные решения, функциональные пакеты прикладных программ, типовые проекты).
   4. *Средства, поддерживающие разработку на стадиях и этапах процесса проектирования*. К данному классу относятся средства автоматизации проектирования ИС (CASE-средства).

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИС**

**Структурный подход к проектированию информационных систем**

Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в ее декомпозиции (разбиении) на автоматизируемые функции: система разбивается на функциональные подсистемы, которые в свою очередь делятся на подфункции, подразделяемые на задачи и так далее. Процесс разбиения продолжается вплоть до конкретных процедур. При этом автоматизируемая система сохраняет целостное представление, в котором все составляющие компоненты взаимоувязаны.

В структурном анализе используются в основном средства, иллюстрирующих функции, выполняемые системой и отношения между данными. Каждой группе средств соответствуют определенные виды моделей (диаграмм), наиболее распространенными среди которых являются следующие:

* SADT (Structured Analysis and Design Technique) модели и соответствующие функциональные диаграммы;
* DFD (Data Flow Diagrams) диаграммы потоков данных;
* ERD (Entity-Relationship Diagrams) диаграммы "сущность-связь".

**Объектный подход к проектированию информационных систем**

В основе OOD (объектно-ориентированное проектирование) лежит представление о том, что программную систему необходимо проектировать как совокупность взаимодействующих друг с другом объектов, рассматривая каждый объект как экземпляр определенного класса, причем классы образуют иерархию.

ООD – это метод, логически приводящий нас к объектно-ориентированной декомпозиции. Применяя ООD, мы создаем открытые для изменений программы, построенные из ограниченного числа универсальных блоков (компонентов).

UML - (Unified Modeling Language) язык визуального моделирования, основанный на объектно-ориентированном подходе. UML включает в себя двенадцать типов диаграмм, которые позволяют описать статическую структуру системы и ее динамическое поведение.

**Структурные диаграммы**

В UML существует четыре структурных диаграммы для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования статических аспектов системы, составляющих ее относительно прочный "костяк

Названия структурных диаграмм UML соответствуют названиям основных групп сущностей, используемых при моделировании системы:

На *диаграмме классов* изображают множество классов, интерфейсов, коопераций и их отношений. Это самый распространенный тип диаграмм, применяемый при моделировании объектно-ориентированных систем; он используется для иллюстрации статического вида системы с точки зрения проектирования.

На *диаграмме объектов* показывают множество объектов и отношения между ними. Такие изображения используются для иллюстрации структуры данных, то есть статических "мгновенных снимков" экземпляров тех сущностей, которые представлены на диаграмме классов.

На *диаграммах компонентов* показаны множества компонентов и отношения между. С их помощью иллюстрируют статический вид системы с точки зрения реализации.

На *диаграммах развертывания* представлены узлы и отношения между ними. С помощью таких изображений иллюстрируют статический вид системы с точки зрения развертывания.

**Диаграммы поведения**

Пять основных диаграмм поведения в UML используются для визуализации, специфицирования, конструирования и документирования динамических аспектов системы. Можно считать, что динамические аспекты системы представляют собой ее изменяющиеся части. Динамические аспекты программной системы охватывают такие ее элементы, как поток сообщений во времени и физическое перемещение компонентов по сети.

Диаграммы поведения в UML условно разделяются на пять типов в соответствии с основными способами моделирования динамики системы:

* диаграммы прецедентов описывают организацию поведения системы;
* диаграммы последовательностей акцентируют внимание на временной упорядоченности сообщений;
* диаграммы кооперации сфокусированы на структурной организации объектов, посылающих и получающих сообщения;
* диаграммы состояний описывают изменение состояния системы в ответ на события;
* диаграммы деятельности демонстрируют передачу управления от одной деятельности к другой.

Язык UML включает в себя специальные механизмы расширения, которые позволяют ввести в рассмотрение дополнительные графические обозначения, ориентированные для решения задач из определенной предметной области. Примеры подобных обозначений, которые используются для моделирования бизнес-систем и могут быть изображены на диаграммах вариантов использования: бизнес-актер, сотрудник и бизнес - вариант использования.

#### CASE-средства

#### Общая характеристика CASE-средств

К ***CASE-средствам*** относят любое программное обеспечение, автоматизирующее ту или иную совокупность процессов жизненного цикла ПО и обладающее следующими основными характерными особенностями:

* мощные графические средства для описания и документирования ИС, обеспечивающие удобный интерфейс с разработчиком и развивающие его творческие возможности;
* интеграция отдельных компонент CASE-средств, обеспечивающая управляемость процессом разработки ИС;
* использование специальным образом организованного хранилища проектных метаданных - *репозитория*. Он представляет собой специализированную базу данных, предназначенную для отображения состояния проектируемой ЭИС в каждый момент времени. Репозиторий содержит информацию об объектах проектируемой ЭИС и взаимосвязях между ними, все подсистемы обмениваются данными с ним.

CASE-средства вместе с системным ПО и техническими средствами образуют среду разработки ПО ЭИС.

Интегрированное CASE-средство (или комплекс средств, поддерживающих полный ЖЦ ПО) содержит следующие *компоненты*:

* репозиторий, являющийся основой CASE-средства. Он должен обеспечивать хранение версий проекта и его отдельных компонентов, синхронизацию поступления информации от различных разработчиков при групповой разработке, контроль метаданных на полноту и непротиворечивость;
* графические средства анализа и проектирования, обеспечивающие создание и редактирование иерархически связанных диаграмм (DFD, ERD и др.), образующих модели ИС;
* средства разработки приложений, включая языки 4GL и генераторы кодов;
* средства управления конфигурацией ПО;
* средства документирования;
* средства тестирования;
* средства управления проектом;
* средства реверсного инжиниринга и баз данных.

#### Классификация CASE-средств

Все современные CASE-средства могут быть классифицированы в основном по категориям и типам.

*Классификация* ***по категориям*** определяет степень интегрированности по выполняемым функциям и включает:

1. отдельные локальные средства, решающие небольшие автономные задачи (tools),

2. набор частично интегрированных средств, охватывающих большинство этапов жизненного цикла ИС (toolkit)

3. полностью интегрированные средства, поддерживающие весь ЖЦ ИС и связанные общим репозиторием.

*Классификация* ***по типам*** отражает функциональную ориентацию CASE-средств на те или иные процессы ЖЦ. Она в основном совпадает с компонентным составом CASE-средств и включает следующие основные типы:

* *средства анализа*, предназначенные для построения и анализа моделей предметной области (BPwin);
* *средства анализа и проектирования*, поддерживающие наиболее распространенные методологии проектирования и использующиеся для создания проектных спецификаций (ORACLE, Silverrun). Выходом таких средств являются спецификации компонентов и интерфейсов системы, архитектуры системы, алгоритмов и структур данных;
* *средства проектирования баз данных*, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем баз данных (как правило, на языке SQL) для наиболее распространенных СУБД. (Erwin, DataBase Designer;
* *средства разработки приложений*. К ним относятся средства 4GL (Uniface (Compuware), Developer/2000 (ORACLE), SQL Windows (Gupta), Delphi (Borland) и др.) и генераторы кодов, входящие в состав Vantage Team Builder, PRO-IV и частично - в Silverrun;
* *средства реинжиниринга*, обеспечивающие анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и проектных спецификаций. Средства анализа схем БД и формирования ERD входят в состав PRO-IV, Silverrun, Designer/2000, ERwin. В области анализа программных кодов наибольшее распространение получают объектно-ориентированные CASE-средства, обеспечивающие реинжиниринг программ на языке С++ (Rational Rose, Object Team).

Вспомогательные типы включают:

* *средства планирования и управления проектом* (SE Companion, Microsoft Project и др.);
* *средства конфигурационного управления* (PVCS (Intersolv));
* *средства тестирования* (Quality Works (Segue Software));
* *средства документирования* (SoDA (Rational Software)).

Помимо этого, CASE-средства можно классифицировать по следующим признакам:

* применяемым методологиям и моделям систем и БД;
* степени интегрированности с СУБД;
* доступным платформам.

На сегодняшний день Российский рынок программного обеспечения располагает следующими наиболее развитыми CASE-средствами:

* Vantage Team Builder (Westmount I-CASE);
* Designer/2000;
* Silverrun;
* ERwin+BPwin;
* S-Designor;
* CASE.Аналитик.

### 3. Технология внедрения CASE-средств

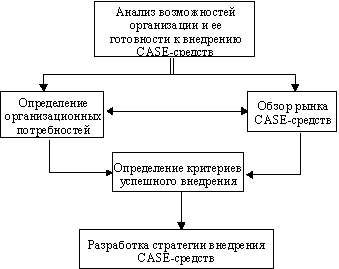
***CASE-технологии*** - это совокупность методов анализа, проектирования, разработки и сопровождения ИС с максимальной автоматизацией процессов разработки и функционирования систем.

Процесс внедрения CASE-средств состоит из следующих этапов:

1. определение потребностей в CASE-средствах;
2. оценка и выбор CASE-средств;
3. выполнение пилотного проекта;
4. практическое внедрение CASE-средств.

Процесс успешного внедрения CASE-средств не ограничивается только их использованием. На самом деле он охватывает планирование и реализацию множества технических, организационных, структурных процессов, изменений в общей культуре организации, и основан на четком понимании возможностей CASE-средств.

#### 1 этап - Определение потребностей в CASE-средствах - включает достижение понимания потребностей организации и технологии последующего процесса внедрения CASE-средств. Он должен привести к выделению тех областей деятельности организации, в которых применение CASE-средств может принести реальную пользу. Результатом данного этапа является документ, определяющий стратегию внедрения CASE-средств.



*Рис. 3.1. Определение потребностей в CASE-средствах*

*Анализируя возможности организации и определяя степень ее готовности к внедрению* CASE-технологии собирают информацию следующего вида:

*Общие вопросы*

* используемая модель ЖЦ (каскадная или спиральная);
* используемые методы (структурные, объектно-ориентированные). Степень адаптации метода к потребностям организации; квалификация сотрудников;
* наличие документированных стандартов (формальных или неформальных) по анализу требований, спецификациям и проектированию, кодированию и тестированию;
* количественные метрики, используемые в процессе разработки ПО, их использование;
* виды документации, выпускаемой в процессе ЖЦ ПО;
* наличие группы поддержки средств проектирования.

*Проекты, ведущиеся в организации*

* средняя продолжительность проекта в человеко-месяцах;
* среднее количество специалистов, участвующих в проектах различных категорий (небольших, средних и крупных);
* средний размер проектов различных категорий в терминах кодовых метрик (например, в строках исходных кодов), способ измерения.

*Технологическая база*

Технологическая база организации включает не только технические средства, используемые при разработке ПО, но также языки, средства, методы и среду функционирования ПО. Эта база очень существенно влияет на выбор подходящих CASE-средств. Вопросы, касающиеся технологии, включают следующие:

* доступные вычислительные ресурсы, платформа разработки;
* уровень доступности ресурсов, узкие места, среднее время ожидания ресурсов;
* ПО, используемое в организации, и его характер (готовые программные продукты, собственные разработки);
* степень интеграции используемых программных продуктов, механизмы интеграции (существующие и планируемые);
* тип и уровень сетевых возможностей, доступных группе разработчиков;
* используемые языки программирования;
* средний процент вновь разрабатываемых, повторно используемых и реально эксплуатируемых приложений.

*Персонал*

Главной целью оценки персонала является определение его отношения к возможным изменениям (позитивного, нейтрального или негативного). Вопросы, касающиеся оценки персонала, включают следующие:

* реакция сотрудников организации (как отдельных людей, так и коллективов) на внедрение новой технологии. Наличие опыта успешных или безуспешных внедрений;
* наличие лидеров, способных серьезно повлиять на отношение к новым средствам;
* наличие стремления "снизу" к совершенствованию средств и технологии;
* объем обучения, необходимого для ориентации пользователей в новой технологии;
* стабильность и уровень текучести кадров.

*Готовность*

Целью оценки готовности организации является определение того, насколько она способна воспринять как немедленные, так и долгосрочные последствия внедрения CASE-средств. Вопросы, касающиеся оценки готовности, включают следующие:

* поддержка проекта со стороны высшего руководства;
* готовность организации к долгосрочному финансированию проекта;
* готовность организации к выделению необходимых специалистов для участия в процессе внедрения и к их обучению;
* готовность персонала к существенному изменению технологии своей работы;
* степень понимания персоналом масштаба изменений;
* готовность технических специалистов и менеджеров пойти на возможное кратковременное снижение продуктивности своей работы;
* готовность руководства к долговременному ожиданию отдачи от вложенных средств.

*Определение организационных потребностей*. Организационные потребности следуют непосредственно из проблем организации и целей, которые она стремится достичь. Проблемы и цели могут быть связаны с управлением, производством продукции, экономикой, персоналом или технологией. Ожидаемые результаты должны рассматриваться с учетом вероятной отсрочки в улучшении проектных характеристик. Результатом данного действия является формулировка потребностей с их приоритетами, которая используется на этапе оценки и выбора в качестве "пользовательских потребностей".

*Анализ рынка CASE-средств*. Потребности организации в CASE-средствах должны соразмеряться с реальной ситуацией на рынке или собственными возможностями разработки. Исследование рынка проводится путем изучения литературы по CASE-средствам, посещения конференций и семинаров, проводимых поставщиками и пользователями CASE-средств.

*Определение критериев успешного внедрения*. Определяемые критерии должны позволять количественно оценивать степень удовлетворения каждой из потребностей, связанных с внедрением. Кроме того, по каждому критерию должно быть определено его конкретное оптимальное значение. На определенных этапах внедрения эти критерии должны анализироваться для того, чтобы определить текущую степень удовлетворения потребностей.

Примеры проектных характеристик, которые могут быть оценены количественно, включают следующие:

* согласованность проектных результатов;
* точность стоимостных и плановых оценок;
* изменчивость внешних требований;
* соблюдение стандартов организации;
* степень повторного использования существующих компонентов ПО;
* объем и виды необходимого обучения;
* типы и моменты обнаружения проектных ошибок;
* вычислительные ресурсы, используемые CASE-средствами.

*Разработка стратегии внедрения CASE-средств*. Стратегия внедрения должна обеспечивать удовлетворение потребностей и критериев, определенных ранее. Стратегия включает следующие составляющие:

* организационные потребности;
* базовые метрики, необходимые для последующего сравнения результатов;
* критерии успешного внедрения, связанные с удовлетворением организационных потребностей, включая ожидаемые результаты последовательных этапов процесса внедрения;
* подразделения организации, в которых должно выполняться внедрение CASE-средств;
* влияние, оказываемое на другие подразделения организации;
* стратегии и планы оценки и выбора, пилотного проектирования и перехода к полномасштабному внедрению;
* основные факторы риска;
* ориентировочный уровень расходов и источники финансирования процесса внедрения CASE-средств;
* ключевой персонал и другие ресурсы.

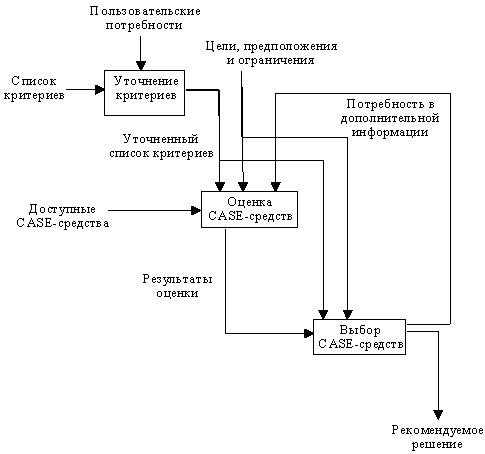
Существенное внимание должно уделяться ролям различных групп, вовлеченных в процесс таких изменений. Наиболее существенные роли включают следующие:

* *спонсор* (обычно из числа менеджеров высшего уровня). Данная роль является критической для поддержки проекта и обеспечения необходимого финансирования. Спонсор должен обладать четким пониманием необходимости серьезных усилий, связанных с внедрением CASE-средств, и длительности периода ожидания осязаемых результатов;
* *исполнитель* - обычно лицо (или группа лиц), осознающее потенциальные возможности новой технологии, пользующееся авторитетом среди технического персонала и способное возглавить процесс внедрения новой технологии;
* *целевая группа* - обычно включает менеджеров и технический персонал, которые будут привлечены к непосредственному использованию CASE-средств, а также специалистов, которые будут привлечены косвенно, таких, как специалисты по документированию, персонал поддержки сети и заказчики. Должны быть определены потребности каждой из таких групп и план их эффективного удовлетворения.

**2 этап** *- Оценка и выбор CASE-средств. О*ценка и выбор могут выполняться независимо друг от друга или вместе, каждый из этих процессов требует применения определенных критериев.

Процесс оценки и выбора может преследовать несколько целей, включая одну или более из следующих:

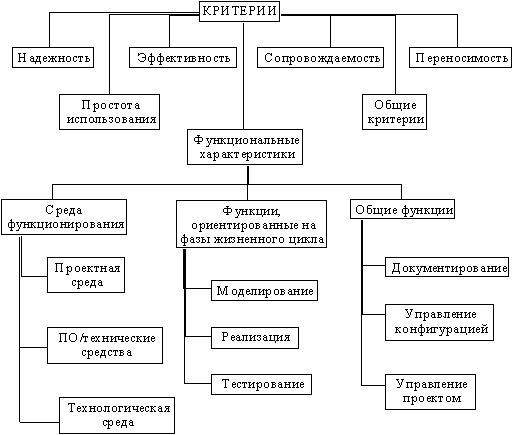
* оценка нескольких CASE-средств и выбор одного или более из них;
* оценка одного или более CASE-средств и сохранение результатов для последующего использования;
* выбор одного или более CASE-средств с использованием результатов предыдущих оценок.



*Рис. 4.2. Модель процесса оценки и выбора*

Типичный процесс оценки и/или выбора может использовать набор критериев различных типов.

Структура набора критериев приведена на рисунке:



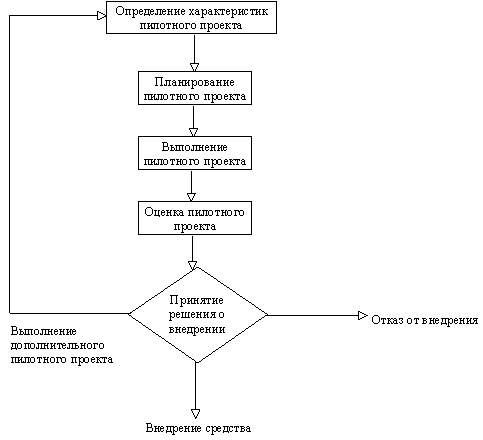
*Рис. 4.3. Структура набора критериев*

#### 3этап - Выполнение пилотного проекта

*Пилотный проект* представляет собой первоначальное реальное использование CASE-средства в предназначенной для этого среде. Целью пилотного проекта является экспериментальная проверка правильности решений, принятых на предыдущих этапах, и подготовка к внедрению.

Важной функцией пилотного проекта является принятие решения относительно приобретения или отказа от использования CASE-средства.

Пилотный проект включает следующие шаги (рисунок 4.4).



*Рис. 4.4. Шаги пилотного проекта*

Пилотный проект должен обладать следующими *характеристиками*: *Область применения, Масштабируемость*, *Представительность, Критичность*, *Авторитетность*, *Характеристики проектной группы*.

*Планирование* пилотного проекта должно по возможности вписываться в обычный процесс планирования проектов в организации. План должен содержать следующую информацию:

* цели, задачи и критерии оценки;
* персонал;
* процедуры и соглашения;
* обучение;
* график и ресурсы.

Пилотный проект должен *выполняться* в соответствии с планом. Пилотная природа проекта требует специального внимания к вопросам приобретения, поддержки, экспертизы и обновления версий.

После завершения пилотного проекта его результаты необходимо *оценить* и сопоставить их с изначальными потребностями организации, критериями успешного внедрения CASE-средств, базовыми метриками и критериями успеха пилотного проекта. Такая оценка должна установить возможные проблемы и важнейшие характеристики пилотного проекта, которые могут повлиять на пригодность CASE-средства для организации. В процессе оценки пилотного проекта организация должна определить свою позицию по следующим трем вопросам:

* Целесообразно ли внедрять CASE-средство ?
* Какие конкретные особенности пилотного проекта привели к его успеху (или неудаче) ?
* Какие проекты или подразделения в организации могли бы получить выгоду от использования средств?

*При принятии решения о внедрении* возможным решением должно быть одно из следующих:

* *Внедрить средство*..
* *Выполнить дополнительный пилотный проект*.
* *Отказаться от средства*.
* *Отказаться от использования CASE-средств вообще*.

Результатом данного этапа является документ, в котором обсуждаются результаты пилотного проекта и детализируются решения по внедрению.

#### 4 этап - Переход к практическому использованию CASE-средств

Процесс перехода к практическому использованию CASE-средств начинается с разработки и последующей реализации плана перехода.

План перехода должен включать следующее:

* Информацию относительно целей, критериев оценки, графика и возможных рисков, связанных с реализацией плана.
* Информацию относительно приобретения, установки и настройки CASE-средств.
* Информацию относительно интеграции каждого средства с существующими средствами, включая как интеграцию CASE-средств друг с другом, так и их интеграцию в процессы разработки и эксплуатации ПО, существующие в организации.
* Ожидаемые потребности в обучении и ресурсы, используемые в течение и после завершения процесса перехода.
* Определение стандартных процедур использования средств.

Реализация плана перехода требует постоянного мониторинга использования CASE-средств, обеспечения текущей поддержки, сопровождения и обновления средств по мере необходимости.

**Моделирование бизнес-процессов 3ИС-1**

В настоящее время постепенно развивается новый подход к управлению – процессный. Этот подход ориентирует на управление не отдельными структурными подразделениями предприятия, выполняющими свои функциональные обязанности, а сквозными бизнес-процессами.

Под ***бизнес-процессом***понимается совокупность действий, выполнение которых позволяет получить конечный результат (товар или услугу).

Бизнес-процессы состоят из *бизнес-операций*, выполняемых с помощью АРМ.

Каждый бизнес-процесс характеризуется определенным во времени началом и концом, интерфейсом с другими процессами. Например, бизнес-процесс «Производство» обслуживают специалисты из производственного, финансового и других отделов.

Управление бизнес-процессами предполагает рассмотрение всех материальных, финансовых, трудовых и информационных потоков с системных позиций, т.е. во взаимодействии. Достижения в области ИС и ИТ дают возможность проведения инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов.

Целью *реинжиниринга бизнес-процессов* (РБП) является системная реорганизация материальных, финансовых и информационных потоков, направленная на упрощение организационной структуры, перераспределение и минимизацию использования различных ресурсов, сокращение сроков реализации потребностей клиентов, повышение качества их обслуживания.

***Реинжиниринг бизнес-процессов***– это создание новых, более эффективных бизнес-процессов без учета предшествующего развития (все начинается заново, подвергается сомнению, проявляется творческое начало во всех действиях).

Технология реинжиниринга основана на том, что в процессе управления пользователь активно использует современные информационные технологии для обучения, стратегического и тактического планирования, анализа возможных путей перестройки и улучшения бизнес-процессов, управления изменениями, реализацию проектов и др.

*Инжиниринг бизнес-процессов* включает в себя реинжиниринг бизнес-процессов, проводимый с определенной периодичностью, например, один раз в 5 - 7 лет, и последующее непрерывное улучшение.

*Обратный инжиниринг* предполагает исследование функционирующих на предприятии бизнес-процессов. Цель этапа заключается в проведении диагностики «узких мест» в организации существующих бизнес-процессов и формулировании направлений их реорганизации.

Для оценки эффективности существующих бизнес-процессов используются прежде всего методы и средства для выявления:

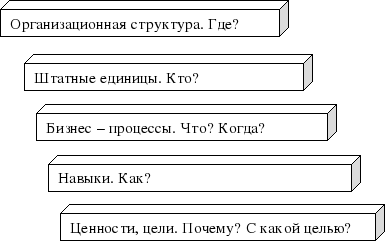
 наиболее трудоемких и затратных функций;

 функций, не вносящих вклад в образование прибыли;

 функций с низким коэффициентом использования ресурсов.

Информационные системы создаются для решения проблем бизнеса посредством современных информационных технологий.

Модель предприятия имеет иерархическую структуру, где каждый вышестоящий уровень является контекстом необходимым для существования нижестоящего.



*Моделирование бизнес-процессов* – это эффективное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, средство прогнозирования и минимизации рисков, возникающих на различных этапах реорганизации предприятия. Этот метод позволяет дать стоимостную оценку каждому отдельному процессу и всем бизнес-процессам организации в совокупности.   
 **Под методологией создания модели бизнес-процесса** понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели. Основное в методологии – дать пользователю последовательность шагов, которые приводят к заданному результату. Способность получать результат с заданными параметрами и характеризует ее эффективность.

Важнейшими понятиями любого метода моделирования бизнес-процессов являются понятия *объекта* и *связи*. Каждый *объект* модели отражает некоторый реальный объект так называемой предметной области (организации), люди, документы, машины и оборудование, программное обеспечение и т. д. *Связи* предназначены для описания взаимоотношений объектов друг с другом. К числу таких взаимоотношений могут относиться: последовательность выполнения во времени, связь при помощи потока информации, использование другим объектом и т. д.

Для каждого объекта и связей характерны ряд параметров, или, как принято говорить, **атрибутов**, отражающих определенные характеристики реального объекта. Состав атрибутов зависит от типа отображаемого при помощи модели реального объекта организации. Атрибутами могут служить такие характеристики, как номер объекта, название, описание, длительность выполнения (для функций), стоимость и др.

*Модель бизнес-процессов* является упрощенной копией самой компании: происходящих в ней бизнес-процессов (действий, функций, задач, обязанностей, постоянно происходящих в компании) и их взаимосвязей.

*Модель бизнес-процессов* представляется в виде набора схем и таблиц, где схема является графическим изображением наиболее важных параметров процессов, а все параметры указываются в таблицах.

**Постановка экономической задачи и ее особенности**

Экономическая задача – любая законченная последовательность действий, которые

выполняются над одним или несколькими упорядоченными документальными массивами, в

результате чего формируется не менее одного наименования реквизита-основания с

соответствующей призначной частью, в документальной форме.

Особенности экономических задач: жесткая структура форм входной и выходной

информации; алгоритмизация экономической задачи имеет точное, полное и

недвусмысленное толкование; участие пользователей в постановке любой задачи и

использование одних и тех же первичных данным при решении многих задач.

Важнейшие признаки классификации экономических задач:

 Признаки, характеризующие задачу в системе административного

управления (прогнозировании, планирования, учета и др.).

 Признаки, характеризующие класс математических моделей, к которым

относится данная задача (многовариантные, расчетные и пр.).

 По предметному (объемному) признаку – задачи регулярно решаемые,

разовые.

 По временным интервалам – оперативные, текущие, перспективные.

Постановка задачи выполняется в соответствии с планом. Приведем пример одного

из возможных его вариантов [10].

**План постановки задачи**

1. Организационно-экономическая сущность задачи:

 наименование задачи;

 место решения;

 цель решения;

 назначение (для каких объектов, подразделений, пользователей предназначена);

 периодичность решения и требования к срокам решения;

 источники и способы получения данных;

 потребители результатной информации и способы ее отправки;

 информационная связь с другими задачами.

2. Описание исходной (входной) информации:

 перечень исходной информации;

 формы представления (документ) по каждой позиции перечня; примеры заполнения документов;

 количество формируемых документов (информации) в единицу времени, количество строк в

документе (массиве);

 описание структурных единиц информации (каждого элемента данных, реквизита);

 точное и полное наименование каждого реквизита документа, идентификатор, максимальная

разрядность в знаках;

 способы контроля исходных данных;

 контроль разрядности реквизита;

 контроль интервала значений реквизита;

 контроль соответствия списку значений;

 балансовый или расчетный метод контроля количественных значений реквизитов;

 метод контроля с помощью контрольных сумм и любые другие возможные способы контроля.

Описание используемой условно-постоянной информации:

перечень

условно-постоянной информации (классификаторов, справочников, таблиц, списков с

указанием их полных наименований);

формы

представления;

описание

структурных единиц информации (по аналогии с исходными записями);

способы

взаимодействия с переменной информацией.

3. Описание результатной (выходной информации):

 перечень результатной информации;

 формы представления (печатная сводка, видеограмма, машинный носитель и его макет и т.д.);

 периодичность и сроки представления;

 количество формируемых документов (информации) в единицу времени, количество строк в

документе (массиве);

 перечень пользователей результатной информации (подразделение и персонал);

 перечень регламентной и запросной информация;

 описание структурных единиц информации (каждого элемента данных, реквизита) по аналогии с

исходными данными;

 способы контроля результатной информации;

 контроль разрядности;

 контроль интервала значений реквизита;

 контроль соответствия списку значений;

 балансовый или расчетный метод контроля отдельных показателей;

 метод контроля с помощью контрольных сумм и любые другие возможные способы контроля.

4. Описание алгоритма решения задачи (последовательности действий и логики решения задачи):

 описание способов формирования результатной информации, с указанием последовательности

выполнения логических и арифметических действий;

 описание связей между частями, операциями, формулами алгоритма;

 требования к порядку расположения (сортировке ключевых (главных) признаков в выходных

документах, видеограммах и т.п., например, по возрастанию значений табельных номеров.

Алгоритм должен учитывать общие и все частные случаи решения задачи. При составлении алгоритма

следует использовать условные обозначения (идентификаторы) реквизитов, присвоенные элементам исходной и

результатной информации. Допускается описание алгоритма в виде поясняющего текста. Необходимо преду-

смотреть контроль вычислений на отдельных этапах, операциях выполнения алгоритма. При этом указываются

контрольные соотношения, которые позволяют выявить ошибки.

**Моделирование бизнес-процессов**

В результате обследования предприятия строится функциональная модель существующей организации работы - AS-IS (Как есть). Найденные в модели AS-IS недостатки можно исправить при создании модели ТО-ВЕ (Как будет) - модели новой организации бизнес-процессов.

При построении бизнес-моделей используют следующие *основные виды работ*:

1. Описание контекста процессов и построение начальной контекстной диаграммы – строится начальная диаграмма потоков данных (DFD);
2. Спецификация структур данных – определяется состав потоков данных и готовится исходная информация;
3. Построение начального варианта концептуальной модели данных – строится диаграмма «сущность-связь» (ERM) без атрибутов;
4. Построение диаграмм потоков данных нулевого и последующего уровней;
5. Уточнение концептуальной модели данных – определяются атрибуты сущностей, проверяется соответствие между описанием структур данных и концептуальной моделью.

**Шаги по решению задачи по моделированию бизнес-процессов:**

1. Начальный опрос собственника (первого лица) компании и ключевых сотрудников
2. Подготовка черновой версии бизнес-процессов компании "как должно быть", в которую входит: - описание и параметры бизнес-процессов в виде таблиц:
   * название процесса, что на входе, что на выходе, ответственное лицо, сроки, критерии качества и т.д.
   * графические изображения процессов;
3. рекомендации по оптимизации бизнес-процессов, в том числе по организационной структуре, варианты решений по оптимизации, перечень документов для разработки, перечень замечаний и предложений.
4. Обсуждение модели и ее корректировка.
5. Тестовое внедрение и практическое усовершенствование модели бизнес-процессов.
6. Подготовка должностных инструкций и других регламентирующих документов.

В дальнейшем обновление модели процессов происходит в соответствии с развитием компании.

**Технические средства построения АИС**

Под ***техническим обеспечением*** понимают состав, формы и способы эксплуатации различных технических устройств, необходимых для выполнения информационных процедур: сбора, регистрации, передачи, хранения, обработки и использования информации.

К элементам технического обеспечения относятся: комплекс технических средств, организационные формы использования технических средств, персонал, который работает на технических средствах, инструктивные материалы по использованию техники.

***Комплекс технических средств***— это совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для автоматизированной обработке данных.

В комплексе технических средств выделяются:

**А.** *Средства сбора и регистрации информации:*

1. автоматические датчики и счетчики для фиксации наступления каких-либо событий, для подсчета значений отдельных показателей;
2. весы, часы и другие измерительные устройства;
3. персональные компьютеры для ввода информации документов и записи ее на машинные носители;
4. сканеры для автоматического считывания данных с документов и их преобразования в графическое, цифровое и текстовое представление.

**Б.** *Комплекс средств передачи информации:*

1. компьютерные сети (локальные, региональные, глобальные);
2. средства телеграфной связи;
3. радиосвязь;
4. курьерская связь и др.

**В.** *Средства хранения данных*:

1. магнитные диски (съемные, стационарные);
2. лазерные диски;
3. магнитооптические диски;
4. диски DVD (цифровые видеодиски).

**Г.** *Средства обработки данных или компьютеры, которые делятся на классы:*

1. большие и сверхбольшие ЭВМ (мейн-фреймы);
2. мини-компьютеры:
3. микро-компьютеры.

Они отличаются технико-эксплутационными параметрами (объемы памяти, быстродействие и пр.).

**Д.** *Средства вывода информации*:

1. видеомониторы;
2. принтеры;
3. графоностроители.

**Е.** *Средства организационной техники*:

1. изготовления, копирования, обработки и уничтожения документов;
2. специальные средства (банкоматы), детекторы подсчета денежных купюр и проверки их подлинности и пр.).

Требования при выборе КТС:

* обеспечение решения задач с минимальными затратами;
* заданная точность и достоверность;
* строго установленные сроки;
* информационная, программная, техническая совместимость входящих в нее средств;
* адаптированность к условиям конкретных предприятий;
* возможность расширения с целью подключения новых устройств;
* обеспечение высокой надежности всех входящих в него устройств;
* минимизация затрат на приобретение и эксплуатацию;.

Способы использования компьютера принято называть организационными формами использования машин. На практике их применяется два вида:

1. *Вычислительные центры* - применяются на крупных предприятиях, банках, государственных органах. Это специфические предприятия по обработке информации. Они оснащаются обычно-большими ЭВМ, а в качестве вспомогательных используются мини-ЭВМ, ПЭВМ. На ВЦ есть система управления (руководства), отделы постановки задач, программирования, обслуживания машин, а также производственные подразделения: группы приемки документов, переноса информации на носители, администрация банков данных, выпуска информации, размножения материалов и т.д.
2. *Локальные АРМы и вычислительные сети* - для АРМов специалистов характерно размещение компьютеров на рабочих местах, по отдельным участкам работ.

*Создание технического обеспечения АИС* включает ряд этапов:

1. выбор необходимого КТС;
2. организация информационно-вычислительного центра (ИВЦ или ВЦ);
3. выбор рациональных технологических процессов обработки данных;
4. подготовка технической документации;
5. подготовка кадров для эксплуатации и обслуживания технических средств.

**Организация труда при разработке АИС**

Важной стороной реализации проекта АИС является правильная *организация исследовательских и проектных работ* – проведение мероприятий, обеспечивающих рациональную работу каждого работника на своём участке с целью обеспечения создания запланированной АИС, способной эффективно удовлетворять запросы её пользователей.

Для успешной реализации проекта необходимо устанавливать реальные этапы с чётко обозначенными началом и окончанием их. Разработка детального плана работ связана с описанием того, как и что будет выполняться на каждом этапе, какие потребуются для этого средства и ресурсы.

Процесс последовательного выполнения операций разработчиками программ получил называние *пошаговой детализации*.

При разработке АИС программный комплекс строится как совокупность ряда модулей.

С точки зрения разработчика, модульная структура информационной системы отвечает современным тенденциям в разработке сложных программных систем – объектно-ориентированному проектированию, компонентному подходу, независимости от среды разработки и платформы использования программного продукта.

*Модульная структура системы* обеспечивает возможность конструировать и настраивать автоматизированные рабочие места пользователей в соответствии с изменением их функциональных обязанностей. *Гибкие средства настройки* позволяют описывать специфику функционирования предприятия, требования конкретного пользователя, оперативно учитывать изменения в законодательстве без привлечения специалистов разработчиков. *Система* обеспечивает уровень надёжности, необходимый для работы в реальном масштабе времени. *Общесистемный пользовательский интерфейс* позволяет персоналу с минимальным уровнем подготовки освоить работу с системой в кратчайшие сроки, а с ростом квалификации использовать расширенный набор функций системы. *Модульность построения информационных систем и принцип одноразового ввода* дают возможность гибко варьировать компонентным составом этих систем.

Дальнейшая разработка проекта связана с детализацией ранее принятых решений. При этом решаются традиционные вопросы планирования проектов: составление графиков работ, определение необходимых ресурсов, разработка бюджетов, определение характеристик эффективности проекта (экономической, коммерческой и др.), определение источников и способов финансирования, проектирование организационных схем управления, разрабатываются планы закупок, выбираются способы управления рисками и др.

При этом стратегическое управление обычно осуществляется *высшими уровнями управления*. Оперативное управление осуществляется *группой управления проектом*.

Приступая к разработке АИС, важно чётко разграничить цели, результаты и действия и соответственно определить области ответственности между разработчиками.

В организации труда при разработке АИС используется принцип *бригадной организации* *работ*.

Выделяют три основные роли разработчиков:

* 1. ***архитектор проекта*** - отвечает за эволюцию и сопровождение архитектуры системы. Он не обязательно должен быть главным разработчиком, но обязан квалифицированно принимать стратегические решения, как правило, базируясь на имеющемся опыте построения подобных систем.

2. ***ответственные за подсистемы*** - отвечают за проектирование конкретных модулей и подсистем. В сотрудничестве с архитектором проекта каждый из ответственных разрабатывает, обосновывает и согласовывает с другими разработчиками интерфейс своей подсистемы, а затем возглавляет её реализацию, тестирование и выпуск обновлений в течение развития системы. Они должны знать принятую систему обозначений и организацию процесса разработки АИС. Ответственные за подсистемы составляют от трети до половины численности команды разработчиков.  
3. ***прикладные программисты*** - это младшие по рангу участники проекта. В основном они занимаются реализацией и последующим тестированием выполненных ими элементов подсистем и модулей. Они могут участвовать и в проектировании некоторых подсистем. Количественно они составляют не менее половины команды.

**Руководитель (администратор, менеджер) проекта** несёт ответственность за эффективное использование ресурсов и достижение результатов и не может нести прямую ответственность, например, за использование предоставляемых проектом услуг. Но он может осуществлять в течение определённого периода мониторинг связанных с этим рисков и допущений.

В больших проектах дополнительно в состав бригады могут входить и другие специалисты: менеджер проекта и интеграции, аналитик, инженер по повторному использованию, контролёр качества, ответственный за документацию, инструментальщик и др.

**Менеджер проекта** отвечает за управление материалами проекта, заданиями, ресурсами и графиком работ.

**Аналитик** отвечает за развитие и интерпретацию требований конечных пользователей. Он должен быть экспертом в предметной области, и его не следует изолировать от команды разработчиков.

**Инженер по повторному использованию** управляет хранилищем материалов проекта; активно ищет общее и добивается его использования; находит, разрабатывает или приспосабливает компоненты для общего использования.

**Контролёр качества** анализирует результаты процесса разработки; задаёт общее направление тестирования.

**Менеджер интеграции** отвечает за сборку подсистем в единое приложение и следит за конфигурированием подсистем.

**Ответственный за документацию** готовит для конечного пользователя документацию по выпускаемому продукту и его архитектуре.

**Инструментальщик** отвечает за создание и адаптацию инструментов программирования, которые облегчают создание программ.

**Системный администратор** управляет физическими компьютерными ресурсами в проекте.

Не каждый проект требует использования всех названных ролей. В небольших проектах обязанности могут совмещаться. При этом в очень больших проектах каждой из ролей может заниматься отдельная организация.

Качество разработки АИС напрямую зависит как от производительности, так и от квалификации разработчиков.

**ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АИС**

Важными критериями оценки результатов разработки автоматизированных информационных систем являются оценка качества и управление ими.

**Качество программного обеспечения** – способность программного продукта подтвердить свою спецификацию при условии, что спецификация ориентирована на характеристики, которые желает получить пользователь.

Качество разработанной АИС во многом зависит от того, как осуществлялись выявление и формулировка целей автоматизации:   
1. Был ли обеспечен доступ разработчиков АИС к высшему руководству организации заказчика, и были ли в результате получены все необходимые сведения и данные о целях и реальных проблемах организации. Решение этих задач является итерационным процессом, требующим нетривиальных усилий, специальных знаний и применения специальной техники по выработке согласованного видения решаемой задачи у участников проекта АИС.   
2. Имелись ли у разработчика АИС специалисты, компетенции и технологии выявления и формулировки задач заказчика.   
3. Провёл ли разработчик в ходе системно-аналитического обследования организации необходимые опросы с целью выявления и анализа требований заказчика; были ли полученные результаты и предложения зафиксированы заказчиком и др.

Несомненно, что качество созданной АИС зависит от уровня знаний разработчиков в области технологий БД и СУБД, от степени понимания ими современных и будущих (перспективных) прикладных задач пользователей.

Для оценки качества созданной АИС ещё в процессе её создания проводятся различные виды испытаний. К ним, в частности, относят опытную эксплуатацию самой системы и её компонентов (модулей, подсистем и т.п.). В дальнейшем, в течение согласованного с заказчиком периода времени (как правила одного года) в процессе промышленной эксплуатации АИС, она может дорабатываться.

Качественное проектирование обеспечивает создание системы, способной функционировать при постоянном совершенствовании её технических, программных, информационных составляющих, т.е. её технологической основы, расширять спектр реализуемых управленческих функций, объектов взаимодействия и т.д.

Одним из вариантов оценки качества разработанной системы является сравнение её с подобным программным продуктом (если таковой имеется). На основе такого сравнения целесообразно произвести расчёт основных показателей. Общие критерии, применяемые при сравнении ПО, включают проверку:

совокупной стоимости системы;

функциональной её полноты;

масштабируемости;   
технологичности;   
инвариантности по отношению к бизнесу;   
перспектив развития и др.

Каждый из критериев состоит из ряда показателей, на основании которых он и рассчитывается.

**Масштабируемость**. Можно рассматривать функциональную масштабируемость, т.е. возможность при необходимости приобрести или активировать дополнительные модули, которые не требуются на начальных этапах проекта по автоматизации, и масштабируемость по мощности, т.е. способности системы нормально функционировать и оперативно реагировать на действия пользователя при увеличении количества пользователей и обрабатываемых документов, при росте объёма существующих данных.

**Технологичность** включает такие показатели как интегрированность (использование всеми модулями одной базы данных, однократный ввод данных и т.п.), интегрируемость (возможность автоматического, полуавтоматического и ручного обмена данными с существующими приложениями), открытость системы (возможность модификации функциональности ПО с помощью встроенных или внешних средств разработки, путём изменения исходных кодов функций и процедур, ядра системы, интерфейсных форм, структуры и модели данных и т.п.).

**Инвариантность** по отношению к бизнесу – это возможность поддержки программным обеспечением разных видов бизнеса. Например, производства продуктов питания и оказания автотранспортных услуг. Этот критерий особенно важен для корпоративных структур с различными видами деятельности.

**Перспективы развития**. Для определения этого следует выяснить планы разработчиков в отношении развития и модификации ПО. Важно, чтобы существовали проекты дальнейшей разработки и поддержки программного обеспечения по развитию проектов автоматизации.

**Эффективность** означает сопоставление полученных полезных результатов и соответствующих затрат всех видов ресурсов с целью выявления оптимальных решений.

Известные экономические показатели, такие как экономия затрат, в том числе на обработку информации, коэффициент окупаемости и коэффициент эффективности, годовой прирост прибыли от внедрения АИС на практике рассчитать чаще всего невозможно. Проблема состоит в оценке полезного эффекта от внедрения АИС. Основными показателями эффективности работы предприятия являются объём реализации, прибыль, рентабельность. Но на их формирование воздействует множество факторов, выделить из которых влияние автоматизации возможно только с применением громоздкого математического аппарата, да и то не очень точно.

Из-за огромного разнообразия предприятий, условий, в которых они работают, вариантов АИС невозможно определить их эффективность. Каждые организации и предприятия решают этот вопрос самостоятельно, сравнивая полученные результаты с имеющимися аналогами. В качестве критериев оценки АИС выступают ожидания лиц, принимающих решения, различия реальных показателей и ожидаемых.

Кроме того, следует отметить, что в 1970-е г. высказывалось мнение, что расчёты эффективности автоматизированных систем невсегда необходимы. Например, все организации имеют телефоны, но никто не рассчитывает экономическую эффективность их телефонизации. При этом затраты на разработку и внедрение АИС, как правило, высоки, и руководители часто не решаются на них без оценки эффективности.

Специалисты отмечают, что невозможно выразить полный эффект от внедрения системы автоматизации в деньгах. Предлагается выделять косвенные показатели эффективности, отражающиеся на результатах производственно-хозяйственной деятельности не непосредственно, а за счёт повышения уровня управления, оперативности и действенности принимаемых решений, качества обслуживания пользователей, совершенствования всей информационной системы объекта, т. е. косвенным путём. Эти косвенные показатели практически невозможно оценить в денежных единицах. Так, например, эстетичность рабочего кабинета может положительно повлиять на престиж организации, доверие к ней клиентов, готовность квалифицированных кадров сотрудничать с такой организацией.

Таким образом, эффективность АИС зачастую определяется не экономическими параметрами, а результатами её использования. При решении вопросов внедрения АИС ныне часто задаются вопросом можно ли ценой выделенных на автоматизацию средств достичь заданных целей, которые формулируются как параметры автоматизируемых процессов? Например: составлять квартальный баланс в течение недели, получать данные о товарах на складе в течение заданного времени и т. д.

При оценке эффективности АИС специалисты предлагают обратить внимание на разработанную в 1992 г. систему сбалансированных показателей Balanced Scorecard. Она применяется в основном для оценки эффективности управления предприятием. По мнению её создателей, представляет интерес использовать систему сбалансированных показателей для оценки эффективности автоматизированных информационных систем.

Другой подход заключается в использовании балльной системы параметров для успешной оценки показателей АИС. С этой целью можно применить анкеты и другую информацию, позволяющую оценивать полученные ответы. При этом для ряда параметров можно предусмотреть альтернативные варианты ответов. Необходимо, чтобы оценку реальной АИС по составленным критериям производили подготовленные, квалифицированные специалисты, в количестве, необходимом для того, чтобы исключить субъективность оценок.

***Стандарты управление качеством АИС***

Среди всех стандартов в области разработки и применения информационных технологий, используемых в настоящее время в мире, наиболее популярными моделями являются: ISO 9000, TickIT, SEI SW-CMM.

Стандарты ISO серии 9000 международной организации по стандартизации ISO являются наиболее известными и распространенными в мире. Стандарты ISO универсальны, их можно применять в качестве моделей независимо от отрасли, в которой функционирует компания. Вследствие этого у модели ISO есть свои неоспоримые преимущества и недостатки. Но основным преимуществом модели ISO является известность, распространенность, признание на мировом уровне. Сейчас стандарты ISO являются обязательным минимумом, который должна иметь любая организация, существующая на рынке. Но, конечно же, вследствие своей универсальности, модель на основе стандартов ISO серии 9000 получилась достаточно "высокоуровневой". Поэтому для построения полноценной системы качества, основанной на модели ISO, необходимо использовать большое количество вспомогательных отраслевых и ISO стандартов.

Стандарт TickIT – национальный (британский), получил достаточно широкую известность. Это отраслевой стандарт, который регламентирует требования к системе качества для организаций разработчиков программного обеспечения и базируется на модели ISO 9001:94. В отличие от модели ISO 9001, которая регламентирует "что необходимо сделать", разработчики данного стандарта попытались ответить на вопрос "как" можно выполнить требования, определенные в ISO 9001. TickIT объединяет в себе модель ISO 9001 с набором рекомендательных стандартов ISO 12207 и ISO 9000-3.

Стандарты SEI SW-CMM (Capability Maturity Model - модель зрелости процессов создания ПО) содержат очень интересный подход к улучшению внутренних процессов разработки программного обеспечения, который определен в модели СММ. В основу модели SEI SW-CMM (также как и в основу стандартов ISO серии 9000) положена теория TQM (Total Quality Management - философия всеобщего управления качеством, или концепция всеобщего качества). Теория TQM основывается на постепенном улучшении внутренних производственных процессов за счет множества небольших внедряемых в компании улучшений. Однако модели ISO и CMM несколько различаются в своих подходах к построению самосовершенствующихся систем управления качеством и улучшению производственных процессов. В отличие от модели ISO, где для того, чтобы соответствовать требованиям, необходимо продемонстрировать 100%-ное соответствие модели (и только оно позволяет компании самосовершенствоваться), в модели SEI SW-CMM предусмотрен поэтапный подход к построению системы совершенствования процессов. Для достижения этой цели разработчики стандарта СММ определили пять уровней, которые должна пройти организация для того, чтобы достичь основной цели - повышения эффективности функционирования процессов компании и, как следствие, улучшения качества результатов производственных процессов и разрабатываемого программного обеспечения.

Стандарты Project Management. Управление проектами - это приложение знаний, опыта, методов и средств к работам проекта для удовлетворения требований, предъявляемых к проекту, и ожиданий участников проекта. Чтобы удовлетворить эти требования и ожидания, необходимо найти оптимальное сочетание между целями, сроками, затратами, качеством и другими характеристиками проекта.

176 комитет ISO разработал рекомендательный стандарт ISO 10006 "Менеджмент качества. Руководство качеством при управлении проектами", который определяет основные подходы к управлению проектами и определяет его место в модели обеспечения качеством. Авторы стандартов ISO серии 9000 определяют процесс управления проектами как часть системы менеджмента качества. С другой стороны, возможен и противоположный взгляд (которого придерживаются оппоненты стандартов ISO серии 9000), согласно которому менеджмент качества является одной из составной частей системы управления проектами. Управление проектами является скелетом производства в организациях разработчиков программного обеспечения. Поэтому неудивительно, что для приведения в соответствие системы управления качеством производства к требованиям модели ISO 9001 и к требованиям модели улучшения процессов производства SEI SW-CMM использование стандартов и признанных в мире технологий по управлению проектами является краеугольным камнем развития внутренних технологий в IT-компаниях.

**ТЕХНОЛОГИЯ ГРУППОВОЙ РАЗРАБОТКИ АИС**

Для разработки АИС был предложен набор моделей Мicrosoft Solution Framework (MSF), в котором учтен опыт, накопленный группами разработки программных продуктов. Самыми революционными оказались модель команды разработчиков и модель процесса разработки.

Первая модель (team model) описывает, как должны быть организованы коллективы и какими принципами им надо руководствоваться для достижения успеха в разработке программ. Разные коллективы могут по-своему применять на практике различные элементы этой модели – все зависит от масштаба проекта, размера коллектива и квалификации его участников. Формирование коллектива – сложная задача, которая должна решаться с помощью психологов. Вот некоторые основные положения: - не должно быть команды из одних лидеров; - не должно быть команды из одних исполнителей; - в случае неудачи команда расформировывается; - система штрафов (если проект проваливается – наказывают всех).

Модель команды разработчиков MSF описывает только роли, за ними могут скрываться несколько человек, исполняющих каждую роль. Самое удивительное, что в этой модели не предусмотрено единоначалия – все роли важны, все роли равноправны, поэтому MSF называют моделью равных (team of peers). Program management – управление программой. Исполнитель этой роли отвечает за организацию (но не руководит!): осуществляет ведение графика работ, утренние 15-минутные совещания, обеспечивает соответствие стандартам и спецификациям, фиксацию нарушений, написание технической документации. Product management – управление продуктом. Исполнители этой роли отвечают за общение с заказчиком, написание спецификации, разъяснение задач разработчикам. Development – наиболее традиционная роль – разработка и начальное тестирование продукта. User education – обучение пользователей. Написание пользовательской документации, обучающих курсов, повышение эффективности работы пользователей. Logistic management – установка, сопровождение и техническая поддержка продукта, а также материально-техническое обеспечение работы коллектива. Testing – тестирование. Выявление и устранение недоработок, исправление ошибок, другие функции QA. Все решения принимаются коллективно, разделяется и ответственность в случае провала проекта. В MSF утверждается, что такую модель можно масштабировать, разбивая систему по функциям. Лично у меня это утверждение (как и коллективная ответственность) вызывает большие сомнения. Модель процесса определяет, когда и какие работы должны быть выполнены.

Разработка как создание приложения охватывает пять различных этапов.

**Определение.** Во-первых, необходимо определить для чего будет использоваться данное приложение. Соответствующие требования фиксируют жизненный цикл приложения и помогают избежать введения ненужных, дорогостоящих изменений. На этом этапе создается рабочий шаблон для тестирования конечного приложения и гарантии реализации группой разработки именно того, что было изначально задумано.

**Проектирование**. После определения начальных требований можно начинать процесс проектирования. На этом этапе возможно уточнение начальных требований, поэтому очень существенна тесная коммуникация между аналитиками и системными проектировщиками

**Разработка**. По завершению проектирования можно приступать к разработке приложения, создавая первые версии программного кода. В процессе разработки разработчики и проектировщики нуждаются в тесном сотрудничестве, чтобы гарантировать точное соответствие реализации приложения первоначальному проекту. В этом процессе приходится прибегать к многочисленным взаимным уступкам – во время реализации будет меняться проект и наоборот. Тесная стыковка этих функций чрезвычайно полезна и, поэтому, должна быть доступной.

**Тестирование**. Для обеспечения качества инженеры регулярно запрашивают программный код для модульного тестирования, регистрируя перед проверкой исходные файлы в системе контроля версий. Разработчики также профилируют свой код для анализа его функциональности, чтобы гарантировать эффективную и масштабируемую реализацию нового кода. В некоторых методологиях разработки, таких как экстремальное программирование (Extreme Programming), программисты идут намного дальше, проводя регрессивное тестирование всего кода в целом до учета сделанных изменений. Хорошо спроектированное программное обеспечение, с использованием подробных документов требований, помогает группе разработки понять, как приложение будет использоваться, и создать подходящие тесты.

**Развертывание**. Существует много факторов в отношении выбора системы, используемой для развертывания законченного приложения. Производительность, безопасность, надежность и низкие расходы на текущее сопровождение – все это важно. К этому списку также нужно добавить способность приложения работать и после проведения обновлений, гарантируя максимальную доступность.

**Управление**. На протяжении всех этих пяти этапов члены группы разработки должны эффективно общаться. Поэтому система управления изменениями очень важна для обеспечения коммуникации во время процесса разработки. Члены группы разработки - аналитики, разработчики, тестировщики и руководители проекта разработки приложения. В современных технологиях используются специальные инструментальные средства, позволяющие фиксировать каждое изменение и откатываться к нужной точке, например, Visual Source Safe или PVCS. Обычно такие системы версионирования устанавливаются на сервере, разработчики играют роль клиентов (тем самым автоматически решаются технические проблемы, например, разрешение конфликтов при одновременном обращении, вопросы back-up и др.), а система предоставляет следующие методы: Check-out: взять текст на исправление; Check-in: вернуть обратно; Undo check-in: отмена всех изменений, сделанных во время последней сессии; Get latest version: берется один файл или файлы целого проекта в том состоянии, в котором их застал последний check-in. Последняя версия обычно хранится отдельно. Само собой разумеется, что в системе версионирования можно хранить исходные тексты программ, двоичные файлы, документацию и т.п.

**Состав, назначение и функции АРМ**

**Автоматизированное рабочее место (АРМ)** – это человеко-машинная система, в которой пользователь играет активную роль. Это комплекс технических средств в совокупности с математическим обеспечением рассчитанный на профессионального пользователя и ориентированный на решение задач из выделенных проблемных областей.

*Основное назначение АРМ* – автоматизированное представление результатной информации на ПЭВМ в удобной для пользователя форме, обеспечение развитого диалога между пользователем и ПЭВМ при решении задач управления, автоматизация выполнения экономической документации, разгрузка ресурсов больших ЭВМ АИС, формирование и ведение локальной информационной базы предметной области, предоставление различных сервисных услуг пользователю.

К АРМ предъявляются следующие *требования*:

1. своевременное удовлетворение информационных и вычислительных потребностей,
2. приспособленность к уровню подготовки пользователя и его профессиональным запросам,
3. простота общения с системой,
4. возможность обучения пользователя.

С учетом особенностей создания в АИС АРМ предполагается следующая *классификация*:

 *по функциональному назначению:* АРМ административных работников, включая руководителей, работников делопроизводства, специалистов, проектировщиков. АРМ административных работников рассматривается, как АРМ бухгалтера, экономиста, финансиста и т.д.

 *по технологическому способу и режиму использования:* индивидуального пользователя (например, АРМ руководителя) и коллективного пользователя (например, АРМ управленческих работников), что обеспечивает постоянную загрузку технических средств.

 *по характеру оснащенности техническими и программными средствами:* АРМ общего назначения, АРМ специального назначения. Например, АРМ кассира считается АРМом специального назначения, т.к. выполняет специфическую работу кассира; АРМ бухгалтера – общего назначения.

 *обрабатывающие АРМы* используются для сбора, подготовки, обработки первичной документации. Они являются разновидностью функциональных специализированных АРМ.

*Структура АРМ* состоит из 2 частей:

1. функциональная часть – определяется совокупностью задач, отражающих деятельность конкретного специалиста;
2. обеспечивающая часть – включает традиционные виды обеспечения: информационное, техническое, программное, лингвистическое, методическое.

|  |
| --- |
|  |

В *общем пользовании* группового АРМа находятся такие ресурсы, как оперативная память, процессор, память на магнитном диске большой емкости. В *индивидуальном режиме* используется дисплей, клавиатура, печатающее устройство и накопитель на магнитном диске, обладающей оперативной памятью и быстродействием меньшим, чем у сервера. Каждое АРМ строится на базе первого ЭВМ и все они подключены в единую вычислительную сеть. Пользователь может работать как автономно, что важно при обработке данных с ограниченным доступом, так и в общем комплексе.

В соответствии с этим **АРМ** определяется как рабочее место, оснащенное комплексом технических, программных средств и БД, предназначенное для выполнения конкретным специалистом своих функций.

Создание АРМ работников в системах исходит из *общепринятых принципов*:

1. *системность* - АРМ рассматривается как система, в которой формируются соответствующие цели, определяются функции, структура и учитывается связь с другими АРМами и АИС.
2. *непрерывность развития АРМ* - осуществляется диалектическим развитием экономических систем, решением ее основных задач, что отражается в функциональном обеспечении АРМов.
3. *гибкость* - приспосабливаемость системы к возможным изменениям, что обеспечивается модульным построением АРМ, стандартизации их элементов в выборе оптимальных решений.
4. *устойчивость* - системные АРМы выполняют основные функции независимо от воздействия на них внутренних и внешних факторов.
5. *эффективность* - обеспечивается оптимальным функционированием АРМ, достигается путем оптимизации технологических процессов, что приводит к резкому снижению затрат при эксплуатации АРМ.

## Автоматизация офиса

Информационная технология автоматизированного офиса **—** организа­ция и поддержка коммуникационных процессов как внутри организации, так и с внешней средой на базе компьютерных сетей и других современных средств передачи и работы с информацией.



**Рис.** Основные компоненты автоматизации офиса

Офисные автоматизированные технологии позволяют повысить производительность труда работников, дают им возможность справляться с возрастающим объемом работ и исполь­зовать в качестве инструмента для решения проблем.

В настоящее время известно несколько десятков программных продуктов для компьютеров и некомпьютерных технических средств, обеспечивающих технологию автоматиза­ции офиса: текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, электронный календарь, аудиопочта, компьютерные и телеконференции, видеотекст, хранение изображе­ний, а также специализированные программы управленческой деятельности: ведения доку­ментов, контроля за исполнением приказов и т.д. Также широко используются некомпьютерные средства: аудио- и видеоконференции, факсимильная связь, ксерокс и другие средства оргтехники.

### Основные компоненты

База данных.Обязательным компонентом любой технологии является база данных. В авто­матизированном офисе база данных концентрирует в себе данные о производственной сис­теме фирмы так же, как в технологии обработки данных на операционном уровне. Информация в базу данных может также поступать из внешнего окружения фирмы. Специ­алисты должны владеть основными технологическими операциями по работе в среде баз данных.

Могут ежедневно по электронной почте поступать с биржи сведения о курсе валют или котировках ценных бумаг, в том числе и акций этой фирмы, которые ежедневно корректируются в соответствующем массиве базы данных.

Информация из базы данных поступает на вход компьютерных приложений (про­грамм), таких, как текстовый процессор, табличный процессор, электронная почта, компью­терные конференции и пр. Любое компьютерное приложение автоматизированного офиса обеспечивает работникам связь друг с другом и с другими фирмами.

Полученная из баз данных информация может быть использована и в некомпьютер­ных технических средствах для передачи, тиражирования, хранения.

Текстовый процессор**.** Это вид прикладного программного обеспечения, предназна­ченный для создания и обработки текстовых документов. Он позволяет добавлять или уда­лять слова, перемещать предложения и абзацы, устанавливать формат, манипулировать элементами текста и режимами и т.д. Когда документ готов, работник переписывает его во внешнюю память, а затем распечатывает и при необходимости передает по компьютерной сети. Таким образом, в распоряжении менеджера имеется эффективный вид письменной коммуникации. Регулярное получение подготовленных с помощью текстового процессора писем и докладов дает возможность менеджеру постоянно оценивать ситуацию на фирме.

Электронная почта**.** Электронная почта (E-mail), основываясь на сетевом использова­нии компьютеров, дает возможность пользователю получать, хранить и отправлять сообще­ния своим партнерам по сети. Здесь имеет место только однонаправленная связь. Это ограничение, по мнению многих исследователей, не является слишком важным, поскольку в пятидесяти случаях из ста служебные переговоры по телефону имеют целью лишь полу­чение информации. Для обеспечения двухсторонней связи придется многократно посылать и принимать сообщения по электронной почте или воспользоваться другим способом ком­муникации.

Электронная почта может предоставлять пользователю различные возможности в за­висимости от используемого программного обеспечения. Чтобы посылаемое сообщение стало доступно всем пользователям электронной почты, его следует поместить на компью­терную доску объявлений*,* при желании можно указать, что это частная корреспон­денция. Вы также можете послать отправление с уведомлением о его получении адресатом.

Когда фирма решает внедрить у себя электронную почту, у нее имеются две возмож­ности. Первая — купить собственное техническое и программное обеспечение и создать собственную локальную сеть компьютеров, реализующую функцию электронной почты. Вторая возможность связана с покупкой услуги использования электронной почты, которая предоставляется специализированными организациями связи за периодически вносимую плату.

Аудиопочта**.** Это почта для передачи сообщений голосом. Она напоминает электрон­ную почту, за исключением того, что вместо набора сообщения на клавиатуре компьютера вы передаете его через телефон. Также по телефону вы получаете присланные сообщения. Система включает в себя специальное устройство для преобразования аудиосигналов в цифровой код и обратно, а также компьютер для хранения аудиосообщений в цифровой форме. Аудиопочта также реализуется в сети.

Почта для передачи аудиосообщений может успешно использоваться для группового решения проблем. Для этого посылающий сообщение должен дополнительно указать спи­сок лиц, которым данное сообщение предназначено. Система будет периодически обзвани­вать всех указанных сотрудников для передачи им сообщения.

Главным преимуществом аудиопочты по сравнению с электронной является то, что она проще — при ее использовании не нужно вводить данные с клавиатуры.

Табличный процессор**.** Он так же, как и текстовый процессор, является базовой со­ставляющей информационной культуры любого сотрудника и автоматизированной офис­ной технологии. Без знания основ технологии работы в нем невозможно полноценно использовать персональный компьютер в своей деятельности. Функции современных про­граммных сред табличных процессоров позволяют выполнять многочисленные операции над данными, представленными в табличной форме. Объединяя эти операции по общим признакам, можно выделить наиболее многочисленные и применяемые группы технологи­ческих операций:

* ввод данных как с клавиатуры, так и из баз данных;
* обработка данных (сортировка, автоматическое формирование итогов, копирование и перенос данных, различные группы операций по вычислениям, агрегирование данных и т.д.);
* вывод информации в печатном виде, в виде импортируемых файлов в другие системы непосредственно в базу данных;
* качественное оформление табличных форм представления данных;
* многоплановое и качественное оформление данных в виде диаграмм и графиков;
* проведение инженерных, финансовых, статистических расчетов;
* проведение математического моделирования и ряд других вспомогательных операций.

Любая современная среда табличного процессора имеет средства пересылки данных по сети.

Электронный календарь**.** Он предоставляет еще одну возможность использовать сетевой вариант компьютера для хранения и манипулирования рабочим расписанием управленцов и других работников организации. Менеджер (или его секретарь) устанавливает дату и время встречи или другого мероприятия, просматривает получившееся расписание, вносит изменения при помощи клавиатуры. Техническое и программное обеспечение электронного календаря полностью соответствует аналогичным компонентам электронной почты. Более того, программное обеспечение календаря часто является составной частью программного обеспечения электронной почты.

Система дополнительно дает возможность получить доступ также и к календарям других менеджеров. Она может автоматически согласовать время встречи с их собственными расписаниями.

Компьютерные конференции и телеконференции**.** Компьютерныеконференции используют компьютерные сети для обмена информацией между участниками группы, решающей определенную проблему. Естественно, круг лиц, имеющих доступ к этой технологии, ограничен. Количество участников компьютерной конференции может быть во много раз больше, чем аудио- и видеоконференций.

В литературе часто можно встретить термин телеконференция*.* Телеконференция включает в себя три типа конференций: аудио, видео и компьютерную.

Видеотекст**.** Он основан на использовании компьютера для получения отображении текстовых и графических данных на экране монитора. Для лиц, принимающих решение, имеются три возможности получения информации в форме видеотекста:

* создать файлы видеотекста на своих собственных компьютерах;
* заключить договор со специализированной компанией на получение доступа к разработанным ею файлам видеотекста. Такие файлы, специально предназначенные для продажи, могут храниться на серверах компании, осуществляющей подобные услуги, или поставляться клиенту на магнитных или оптических дисках;
* заключить договоры с другими компаниями на получение доступа к их файлам видео­текста.

Обмен каталогами и ценниками (прайс-листами) своей продукции между компаниями в форме видеотекста приобретает сейчас все большую популярность. Что же касается ком­паний, специализирующихся на продаже видеотекста, то их услуги начинают конкуриро­вать с такой печатной продукцией, как газеты и журналы. Так, во многих странах сейчас можно заказать газету или журнал в форме видеотекста, не говоря уже о текущих сводках биржевой информации.

Хранение изображений**.** В любой фирме необходимо длительное время хранить боль­шое количество документов. Их число может быть так велико, что хранение даже в форме файлов вызывает серьезные проблемы. Поэтому возникла идея хранить не сам документ, а его образ (изображение), причем хранить в цифровой форме.

Хранение изображений (imaging) является перспективной офисной технологией и ос­новывается на использовании специального устройства — оптического распознавателя об­разов, позволяющего преобразовывать изображение документа или фильма в цифровой вид для дальнейшего хранения во внешней памяти компьютера. Сохраненное в цифровом фор­мате изображение может быть в любой момент выведено в его реальном виде на экран или принтер. Для хранения изображений используются оптические диски, обладающие огромными емкостями. Так, на пятидюймовый оптический диск можно записать около 200 тыс. страниц.

Следует напомнить, что идея хранения изображений не нова и реализовывалась рань­ше на основе микрофильмов и микрофиш. Созданию данной технологии способствовало появление нового технического решения — оптического диска в комбинации с цифровой записью изображения.

Аудиоконференции**.** Они используют аудиосвязь для поддержания коммуникаций между территориально удаленными работниками или подразделениями фирмы. Наиболее простым техническим средством реализации аудиоконференций является телефонная связь, оснащенная дополнительными устройствами, дающими возможность участия в разговоре более чем двум участникам. Создание аудиоконференций не требует наличия компьютера, а лишь предполагает использование двухсторонней аудиосвязи между ее участниками.

Использование аудиоконференций облегчает принятие решений, оно дешево и удоб­но. Эффективность аудиоконференций повышается при выполнении следующих условий:

* работник, организующий аудиоконференцию, должен предварительно обеспечить воз­можность участия в ней всех заинтересованных лиц;
* количество участников конференции не должно быть слишком большим (обычно не более шести), чтобы удержать дискуссию в рамках обсуждаемой проблемы;
* программа конференции должна быть сообщена ее участникам заблаговременно, на­пример, с использованием факсимильной связи;
* перед тем как начать говорить, каждый участник должен представляться;
* должны быть организованы запись конференции и ее хранение;
* запись конференции должна быть распечатана и отправлена всем ее участникам.

Видеоконференции**.** Они предназначены для тех же целей, что и аудиоконференций, но с применением видеоаппаратуры. Их проведение также не требует компьютера. В про­цессе видеоконференции ее участники, удаленные друг от друга на значительное расстоя­ние, могут видеть на телевизионном экране себя и других участников. Одновременно с телевизионным изображением передается звуковое сопровождение.

Наиболее популярны три конфигурации построения видеоконференций:

* односторонняя видео- и аудиосвязь.Здесь видео- и аудиосигналы идут только в одном направлении, например от руководителя проекта к исполнителям;
* односторонняя видео- и двухсторонняя аудиосвязьДвухсторонняя аудиосвязь дает возможность участникам конференции, принимающим видеоизображение, обмени­ваться аудиоинформацией с передающим видеосигнал участником;
* двухсторонняя видео- и аудиосвязь*.* В этой наиболее дорогой конфигурации использу­ется двухсторонняя видео- и аудиосвязь между всеми участниками конференции, обычно имеющими один и тот же статус.

Факсимильная связь.Эта связь основана на использовании факс-аппарата, способно­го читать документ на одном конце коммуникационного канала и воспроизводить его изображение на другом. Факсимильная связь вносит свой вклад в принятие решений за счет быстрой и легкой рассылки документов участникам группы, решающей определенную проблему, независимо от их географического положения.