

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
Новороссийский филиал  
Кафедра «Информатики, математики и общегуманитарные науки»

**И.Г.Рзун**

**Методические рекомендации**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика  
Направленность (профиль): ИТ-менеджмент в бизнесе  
Форма обучения: очная/заочная/очно-заочная  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Новороссийск 2020

# **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

## **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель изучения дисциплины «Информационные системы управления организацией» преследует следующие цели:

- дать обучающимся более полное представление о процессах информатизации современного общества, сути, назначении и основных характеристиках информационных систем и новых информационных технологий;
- освоить типовые компоненты информационных технологий, применяемые в производственной, управленческой и финансовой деятельности;
- изучить возможности применения информационных систем и технологий на предприятиях и в организациях (фирмах) для повышения эффективности управления, рационального использования имеющихся ресурсов, поиска и обоснования оптимальных решений по совершенствованию производства.

## **1.2 Задачи дисциплины.**

Задачи изучения дисциплины вытекают из требований к результатам освоения и условиям реализации основной образовательной программы и компетенций, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

В ходе изучения дисциплины ставятся задачи:

- изучение структуры и классификации информационных систем, видов информационных технологий, применяемых в экономике;
- изучение и освоение технической базы, общесистемного и прикладного программного обеспечения экономических информационных систем и технологий;
- освоение методов и средств автоматизации задач управления;
- изучение СУБД и информационно-справочных систем экономического назначения;
- ознакомление с интеллектуальными технологиями в информационных системах;

- изучение возможностей применения телекоммуникационных технологий и глобальной сети Internet в экономических информационных системах.

- подготовка отчетов, обзоров;

- поиск, сбор, обработка и систематизация информации об экономике и ИКТ.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ**

Методические рекомендации по изучению дисциплины представлены в виде краткого изложения лекционного материала

### **Курс лекций**

#### **Лекция 1 Информационная система предприятия.**

Система (от греческого systema — целое, составленное из частей соединение) — это совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом, образующих определенную целостность, единство. Приведем некоторые понятия, часто используемые для характеристики системы. Элемент системы — часть системы, имеющая определенное функциональное назначение. Сложные элементы систем, в свою очередь состоящие из более простых взаимосвязанных элементов, часто называют подсистемами. Организация системы — внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия элементов системы, проявляющаяся, в частности, в ограничении разнообразия состояний элементов в рамках системы. Структура системы — состав, порядок и принципы взаимодействия элементов системы, определяющие основные свойства системы. Если отдельные элементы системы разнесены по разным уровням и внутренние связи между элементами организованы только от вышестоящих к нижестоящим уровням и наоборот, то говорят об иерархической структуре системы. Чисто иерархические структуры встречаются практически редко, поэтому, несколько расширяя это понятие, под иерархической структурой обычно понимают и такие структуры, где среди прочих связей иерархические связи имеют главенствующее значение. Архитектура системы — совокупность

свойств системы, существенных для пользователя. Целостность системы — принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств отдельных ее элементов (эмерджентность свойств) и, в то же время, зависимость свойств каждого элемента от его места и функции внутри системы.

Информационная система — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели» В Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» дается следующее определение: «Информационная система — организационно упорядоченная совокупность документов (массивов документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы» 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. Подобные приложения создаются с помощью так называемых настольных или локальных систем управления базами данных (СУБД). 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. Существует довольно большое количество различных SQL-серверов, как коммерческих, так и свободно распространяемых. 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.

Для групповых и корпоративных систем существенно повышаются требования к надежности функционирования и сохранности данных. Эти свойства обеспечиваются поддержкой целостности данных, ссылок и транзакций в серверах баз. 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 управления 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 System) — 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. В любой информационной системе можно выделить необходимые функциональные компоненты, которые помогают понять ограничения различных архитектур информационных систем. 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. По характеру хранимой информации БД делятся на фактографические и документальные. Если проводить аналогию с описанными выше примерами информационных хранилищ, то фактографические БД — это картотеки, а документальные — это архивы. В фактографических БД хранится краткая информация в строго определенном формате. В документальных БД — всевозможные документы. Причем это могут быть не только текстовые документы, но и графика, видео и звук (мультимедиа). Автоматизированная система управления (АСУ) - это комплекс технических и программных средств, совместно с организационными структурами (отдельными людьми или коллективом), обеспечивающий управление объектом (комплексом) в производственной, научной или общественной среде. Выделяют информационные системы управления образования (Например, кадры, абитуриент, студент, библиотечные программы). Автоматизированные системы для научных исследований (АСНИ), представляющие собой программно-аппаратные комплексы, обрабатывающие данные, поступающие от различного рода экспериментальных установок и измерительных приборов, и на основе их анализа облегчающие обнаружение новых эффектов и закономерностей. Системы автоматизированного проектирования и геоинформационные системы. Систему искусственного интеллекта, построенную на основе высококачественных специальных знаний о некоторой предметной области (полученных от экспертов - специалистов этой области), называют экспертной системой. Экспертные системы - один из немногих видов систем искусственного интеллекта - получили широкое распространение, и нашли практическое применение. Существуют экспертные системы по военному делу, геологии, инженерному делу, информатике, космической технике, математике, медицине,

метеорологии, промышленности, сельскому хозяйству, управлению, физике, химии, электронике, юриспруденции и т.д. И только то, что экспертные системы остаются весьма сложными, дорогими, а главное, узкоспециализированными программами, сдерживает их еще более широкое распространение.

## **Тема 2. Информационная поддержка деятельности организации**

Экспертные системы (ЭС) - это компьютерные программы, созданные для выполнения тех видов деятельности, которые под силу человеку-эксперту. Они работают таким образом, что имитируют образ действий человека-эксперта, и существенно отличаются от точных, хорошо аргументированных алгоритмов и не похожи на математические процедуры большинства традиционных разработок. Дополнительный материал Предметом изучения информатики являются информационные технологии, которые реализуются на практике в автоматизированных информационных системах (АИС) различного назначения; выступающих в качестве объекта информатики. Таким образом, АИС позволяют автоматизировать ту или иную сферу профессиональной деятельности людей за счет использования компьютерных средств и технологий. Иными словами, в качестве основных средств (инструмента) автоматизации профессиональной деятельности людей сегодня выступают средства ЭВТ и связи. В качестве основного классификационного признака АИС целесообразно рассматривать особенности автоматизируемой профессиональной деятельности – процесса переработки входной информации для получения требуемой выходной информации, в котором АИС выступает в качестве инструмента должностного лица или группы должностных лиц, участвующих в управлении организационной системой. В соответствии с предложенным классификационным признаком можно выделить следующие классы АИС: автоматизированные системы управления (АСУ); системы поддержки принятия решения (СППР); автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС); автоматизированные системы обучения (АСО); автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС). Рассмотрим особенности каждого класса АИС и характеристики



возможных видов АИС в составе каждого класса. Автоматизированные системы управления Автоматизированная система управления представляет собой автоматизированную информационную систему, предназначенную для автоматизации всех или большинства задач управления, решаемых коллективным органом управления (министерством, дирекцией, правлением, службой, группой управления и т.д.). В зависимости от объекта управления различают АСУ персоналом и АСУ техническими средствами (АСУП и АСУТС). АСУ является организационной и технической основой реализации рациональной технологии коллективного решения задач управления в различных условиях обстановки. В этой связи разработка рациональной технологии организационного управления является определяющим этапом создания любой АСУ. АСУП обеспечивает автоматизированную переработку информации необходимой для управления организацией в повседневной деятельности, а также при подготовке и реализации программ развития. АСУТС предназначены для реализации соответствующих технологических процессов. Они являются по сути передаточным звеном между должностными лицами осуществляющими управление техническими системами, и сами ми техническими системами. В настоящее время АСУТС нашли широкое распространение во всех развитых государствах. Объясняется это тем, что управление существующими новейшими технологический процесс без применения АСУТС становится практически невозможным. Что касается АСУП, то в настоящее время такие системы широко используются в странах Запада, и непрерывно ведутся работы по созданию новых систем, в том числе – на базе достижений в области искусственного интеллекта. Системы поддержки принятия решений Системы поддержки принятия решений (СППР) являются достаточно новым классом АИС, теория создания которых в настоящее время интенсивно развивается. 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. Выделяются четыре категории должностных лиц, деятельность которых отличается различной спецификой переработки информации:

руководитель, должностное лицо аппарата управления, оперативный дежурный, оператор. В соответствии с четырьмя категориями должностных лиц различают и четыре вида СППР: СППР руководителя (СППР Р), СППР должностного лица аппарата управления (СППР О), СППР оперативного дежурного (СППР Д) и СППР оператора (СППР Оп). Автоматизированные информационно-вычислительные системы АИВС предназначены для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации. Таким образом видом деятельности автоматизируемого 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. В зависимости от специфики области деятельности, в которой используются АИВС, различают следующие в этих систем. Информационно-расчетные системы ИРС – это автоматизированная информационная система, предназначенная для обеспечения оперативных расчетов и автоматизации обмена информацией между рабочими местами в пределах некоторой организации или системы организаций. ИРС обычно сопрягается с автоматизированной системой управления и в рамках последней может рассматриваться как ее подсистема. Технической базой ИРС являются, как правило, сети больших, малых и микро-ЭВМ. ИРС имеют сетевую структуру и могут охватывать несколько десятков и даже сотен рабочих мест различных уровней иерархии. Основной сложностью при создании ИРС является обеспечение высокой оперативности расчетов и обмена информации в системе при строгом разграничении доступа должностных лиц к служебной информации. Системы 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 или в ходе деловых игр различных типов. 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. В состав программного обеспечения ПОИС входят банк типовых моделей (БТМ) предметных областей, планировщик моделей, базы данных предметных областей, а также средства диалогового общения пользователя с ПОИС. ПОИС является достаточно сложной АИС, реализуемой, как правило, с использованием технологии искусственного интеллекта на высокопроизводительных ЭВМ. Моделирующее центры МЦ — автоматизированная информационная система представляющая собой комплекс готовых к использованию моделей, объединенных единой предметной областью, информационной базой и языком общения с пользователями. МЦ, так же как и ПОИС, предназначены для обеспечения проведения исследований на различных моделях. Но в отличие от ПОИС, МЦ не обеспечивают автоматизацию] создания имитационных моделей, а Предоставляют пользователю возможность комфортной работы с готовыми моделями. МЦ могут являться

системами как коллективного, так и индивидуального использования и в принципе не требуют для своей реализации мощных ЭВМ. Автоматизированные системы обучения Традиционные методы обучения специалистов в различных областях профессиональной деятельности складывались многими десятилетиями, в течение которых накоплен большой опыт. Однако, как свидетельствуют многочисленные исследования, традиционные методы обучения обладают рядом недостатков. К таким недостаткам следует отнести пассивный характер устного изложения, трудность организации активной работы студентов, невозможность учета в полной мере индивидуальных особенностей отдельных обучаемых и т.д. Одним из возможных путей преодоления этих трудностей является создание АСО – автоматизированных информационных систем, предназначенных 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 программированного обучения (АСПО), системы обеспечения деловых игр (АСОДИ), тренажеры и тренажерные комплексы (ТиТК). АСПО ориентированы на, обучение в основном по теоретическим разделам курсов и дисциплин. В рамках АСПО реализуются заранее подготовленные квалифицированными преподавателями «компьютерные курсы». При этом учебный материал разделяется на порции (дозы) и для каждой порции материала указывается возможная реакция обучаемого. В зависимости от действий обучаемого и его ответов на поставленные вопросы АСПО формирует очередную дозу представляемой информации. Наибольшую сложность при создании АСПО составляет разработка «компьютерного курса» для конкретной дисциплины. Именно поэтому в настоящее время наибольшее распространение получили «компьютерные курсы» по традиционным, отработанным в методическом плане дисциплинам (физике, элементарной математике, программированию и т.д.). АСОДИ предназначена для подготовки и проведения деловых игр, сущность которых заключается в имитации принятия должностными лицами индивидуальных и групповых решений в различных проблемных ситуациях путем игры по заданным правилам. В ходе деловой игры на

АСОДИ возлагаются следующие задачи: хранение и предоставление обучаемым и руководителям игры текущей информации о проблемной среде в процессе деловой игры в соответствии с их компетенцией; формирование по заданным правилам реакции проблемной среды на действия обучаемых; обмен информацией между участниками игры (обучаемыми и руководителями игры); контроль и обобщение действий обучаемых в процессе деловой игры; предоставление руководителям игры возможности вмешательства в ход игры, например, для смены обстановки. Технической базой АСОДИ являются высокопроизводительные ЭВМ или локальные вычислительные сети. Методологической базой АСОДИ, как правило, является имитационное моделирование на ЭВМ. ТиТК предназначены для обучения практическим навыкам работы на конкретных рабочих местах (боевых постах). Они являются средствами индивидуального (тренажеры) и группового (тренажерные комплексы) обучения. ТиТК являются достаточно дорогостоящими средствами обучения, а их создание требует больших затрат времени. Однако их чрезвычайно высокая эффективность при обучении таких специалистов, как летчики, водители, операторы систем управления и т.д., позволяет считать их достаточно перспективными видами АСО.

Автоматизированные информационно-справочные АИСС — это автоматизированная информационная система, предназначенная для сбора, хранения, поиска и в дачи 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.<sup>1</sup> В настоящее время разработано большое количество разновидностей АИСС и их количество продолжает увеличиваться. АИСС создаются с использованием технологий баз данных, достаточно хорошо разработанной и получившей широкое распространение. Для создания АИС как правило, не требуется высокопроизводительная вычислительная техника. Простота Создания АИСС и высокий положительный эффект от их использования

определили их активное пользование во всех сферах профессиональной (в том числе и управленческой) деятельности. В процессе развития автоматизированных информационно-поисковых систем сформировались три вида информационного обслуживания ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ, ФАКТОГРАФИЧЕСКОЕ И КОНЦЕПТОГРАФИЧЕСКОЕ. Каждому из этих видов соответствует своя информационная система. ДОКУМЕНТАЛЬНАЯ система, в течении уже многих веков обеспечивала информационное обслуживание общества в целом и различных его институтов, в том числе науки и техники. Сущность документального обслуживания заключается в том, что информационные потребности членов общества удовлетворяются путем предоставления им первичных документов, необходимые сведения из которых потребители извлекают сами. Обычно грамотное документальное обслуживание осуществляется в два этапа: сначала потребителю предоставляется некоторая совокупность релевантных (релевантность - смысловое соответствие содержания документа информационному запросу {смысловое соответствие между двумя текстами}) его запросу вторичных документов (этот этап называется библиографическим), а затем, после отбора потребителем из этой совокупности определенного числа уже пертинентных (пертинентность - соответствие содержания документа информационной потребности конкретного специалиста) документов, ему предоставляют сами документы (этот этап называется библиотечным обслуживанием). Таким образом, потребность в информации при документальном обслуживании удовлетворяется опосредовано, через первичный документ.

В отличии от документального обслуживания ФАКТОГРАФИЧЕСКОЕ предполагает удовлетворение информационных потребностей непосредственно, т.е. путем представления потребителям самих сведений (отдельных данных, фактов, концепций). Эти сведения, также релевантные запросам потребителей, предварительно извлекаются информационными работниками из первичных документов и после определенной их обработки (оформления) представляются потребителям. Следует уточнить само понятие "фактографическая информация".

**ФАКТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ** следует понимать сведения не только фактического характера, но и теоретического, предположительного, оценочного характера, т.е. включать и факты, и концепции, все то, что может быть объектом извлечения из текста, описания на определенном информационном языке, хранения и поиска в той или иной информационной системе. Если в случае документального и фактографического обслуживания потребителю информации предоставляются документы или сведения, извлеченные из информационного потока, так сказать, в "натуральном" виде, то при **КОНЦЕПТОГРАФИЧЕСКОМ** обслуживании все это (документы и сведения) подвергаются интерпретации, оценке, обобщению со стороны информационного работника. В результате такой интерпретации формулируется так называемая ситуативная информация, содержащая в себе оценку рассматриваемых сведений, тенденций и перспективы развития отдельных научных и технических направлений, рекомендаций и пр. По этой причине под концептографическим обслуживанием можно также понимать формулирование и доведения до потребителей ситуативной информации, в явном виде не содержащейся анализируемых источниках, а полученной в результате информационно-логического и концептографического анализа некоторой совокупности сообщений. Другими словами, в случае концептографического обслуживания потребителю представляются не только сведения о документе или сами сведения из документа, но и некоторая дополнительная информация, привнесенная информационным работником в процессе их интерпретации. Все виды информационного обслуживания функционируют на основе своих специфических рядов вторичных документов. По сути дела каждая из разновидностей обслуживания сводится к созданию своего ряда вторичных документов и доведению их до потребителя различными средствами и в различных режимах информационного обслуживания. Существенное повышение эффективности информационных систем в настоящих условиях, когда открыты возможности внедрения в информационный процесс высокопроизводительных технических средств, может быть достигнута за счет их автоматизации. Появление автоматизированных информационных систем - результат объективного процесса,

обусловленного научно-технической революцией. Эти системы, интегрируя информацию, обеспечивают комплексное решение задач управления. Лекция №2 Модели жизненного цикла информационных систем

Понятие жизненного цикла является одним из базовых понятий методологии проектирования информационных систем. Жизненный цикл информационной системы представляет собой непрерывный процесс, начинающийся! с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивается в момент полного изъятия ее из эксплуатации. Стандарт ISO/IEC 12207 определяет структуру жизненного цикла, содержащую процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания информационной системы. Согласно данному стандарту структура жизненного цикла основывается на трех группах процессов: основные процессы жизненного цикла (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение); + вспомогательные процессы, обеспечивающие выполнение основных процессов (документирование, управление конфигурацией, обеспечение качества, верификация, аттестация, оценка, аудит, разрешение проблем); + организационные процессы (управление проектами, создание инфраструктуры проекта, определение, оценка и улучшение самого жизненного цикла, обучение). Основные процессы жизненного цикла Среди основных процессов жизненного цикла наибольшую важность разработка, эксплуатация и сопровождение. Каждый процесс характеризуется определенными задачами и методами их решения, исходными данными; полученными на предыдущем этапе, и результатами.

Разработка информационной системы включает в себя все работы по разработке информационного программного обеспечения и его компонентов в соответствии с заданными требованиями. Разработка информационного программного обеспечения также включает: + оформление проектной и эксплуатационной документации; + подготовку материалов, необходимых для проведения тестирования тайных программных продуктов; + разработку материалов, необходимых для организации обучения персонала. Разработка является одним из важнейших процессов жизненного цикла информационной системы и, как правило, включает в себя стратегическое планирование, анализ, проектирование



и реализацию (программирование). Эксплуатация Эксплуатационные работы можно подразделить на подготовительные и основные. К подготовительным относятся: + конфигурирование базы данных и рабочих мест пользователей; + обеспечение пользователей эксплуатационной документацией; + обучение персонала. + Основные эксплуатационные работы включают; + непосредственно эксплуатацию; + локализацию проблем и устранение причин их возникновения; + модификацию программного обеспечения; + подготовку предложений по совершенствованию системы; + развитие и модернизацию системы. Сопровождение Службы технической поддержки играют весьма заметную роль в жизни любой корпоративной информационной системы. Наличие квалифицированного технического обслуживания на этапе эксплуатации информационной системы является необходимым условием для решения поставленных перед ней задач. Причем ошибки обслуживающего персонала могут приводить к явным или скрытым финансовым потерям сопоставимым со стоимостью самой информационной системы. Вспомогательные процессы Среди вспомогательных процессов одно из главных мест занимает управление конфигурацией. Это один из вспомогательных процессов, поддерживающих основные процессы жизненного цикла информационной системы, прежде всего процессы разработки и сопровождения. При разработке проектов сложных информационных систем, состоящих из многих компонентов, каждый из которых может разрабатываться независимо и, следовательно, иметь несколько вариантов реализации и/или несколько версий одной реализации, возникает проблема учета их связей и функций, создания единой структуры и обеспечения развития всей системы. Управление конфигурацией позволяет организовывать, систематически учитывать и контролировать внесение изменений в различные компоненты информационной системы на всех стадиях ее жизненного цикла. Организационные процессы Управление проектом связано с вопросами планирования и организации работ, создания коллективов разработчиков и контроля за сроками и качеством выполняемых работ. Техническое и организационное обеспечение проекта включает: О выбор методов и инструментальных средств для реализации проекта; +

определение методов описания промежуточных состояний разработки; + разработку методов и средств испытаний созданного программного обеспечения; + обучение персонала. Обеспечение качества проекта связано с проблемами верификации, тестирования компонентов информационной системы. Верификация — это процесс определения соответствия текущего состояния разработки, достигнутого на данном этапе, требованиям этого этапа. Проверка — это процесс определения соответствия параметров разработки исходным требованиям. Проверка отчасти совпадает с тестированием, проводится для определения различий между действительными и ожидавшимися результатами и оценки соответствия характеристик информационной системы исходным требованиям. Модели ЖЦ Под моделью жизненного цикла понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла. Модель жизненного цикла зависит от специфики информационной системы и специфики условий, в которых последняя создается и функционирует. К настоящему времени наибольшее распространение получили следующие основные модели жизненного цикла: Задачная модель; каскадная модель (или системная) (70-85 г.г.); спиральная модель (настоящее время). Задачная модель При разработке системы "снизу-вверх" от отдельных задач ко всей системе (задачная модель) единый поход к разработке неизбежно теряется, возникают проблемы при информационной стыковке отдельных компонентов. Как правило, по мере увеличения количества задач трудности нарастают, приходится постоянно изменять уже существующие программы и структуры данных. Скорость развития системы замедляется, что тормозит и развитие самой организации. Однако в отдельных случаях такая технология может оказаться целесообразной: Крайняя срочность (надо чтобы хоть как-то задачи решались; потом придется все сделать заново); Эксперимент и адаптация заказчика (не ясны алгоритмы, решения нащупываются методом проб и ошибок). Общий вывод: достаточно большую эффективную информационную систему таким способом создать невозможно. Каскадная модель В ранних не очень больших по объему однородных информационных систем каждое приложение представляло собой единое целое. Каждый этап

завершается выпуском полного комплекта документации, достаточной для того, чтобы разработка могла быть продолжена другой командой разработчиков. Положительные стороны применения каскадного подхода заключаются в следующем: на каждом этапе формируется законченный набор проектной документации, отвечающий критериям полноты и согласованности; выполняемые в логичной последовательности этапы работ позволяют планировать сроки завершения всех работ и соответствующие затраты. Рис. 1. Каскадная схема разработки

Каскадный подход хорошо зарекомендовал себя при построении информационных систем, для которых в самом начале разработки можно достаточно точно и полно сформулировать все требования, с тем, чтобы предоставить разработчикам свободу реализовать их как можно лучше с технической точки зрения. В эту категорию попадают сложные расчетные системы, системы реального времени и другие подобные задачи. Однако в процессе использования этого подхода обнаружился ряд его недостатков, вызванных прежде всего тем, что реальный процесс создания систем никогда полностью не укладывался в такую жесткую схему. В процессе создания постоянно возникала потребность в возврате к предыдущим этапам и уточнении или пересмотре ранее принятых решений. Основным недостатком каскадного подхода является существенное запаздывание с получением результатов. Согласование результатов с пользователями производится только в точках, планируемых после завершения каждого этапа работ, требования к информационным системам "заморожены" в виде технического задания на все время ее создания. Таким образом, пользователи могут внести свои замечания только после того, как работа над системой будет полностью завершена. В случае неточного изложения требований или их изменения в течение длительного периода создания программного обеспечения, пользователи получают систему, не удовлетворяющую их потребностям. Модели (как функциональные, так и информационные) автоматизируемого объекта могут устареть одновременно с их утверждением.

Сущность системного 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 взаимосвязаны. Таким образом, данная модель основным достоинством имеет системность разработки, а основные недостатки - медленно и дорого. Спиральная модель. Для преодоления перечисленных проблем была предложена спиральная модель жизненного цикла, делающая упор на начальные этапы жизненного цикла: анализ и проектирование. На этих этапах реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов. Каждый виток спирали соответствует созданию фрагмента или версии программного обеспечения, на нем уточняются цели и характеристики проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка спирали. Таким образом, углубляются и последовательно конкретизируются детали проекта и в результате выбирается обоснованный вариант, который доводится до реализации. Разработка итерациями отражает объективно существующий спиральный цикл создания системы. Неполное завершение работ на каждом этапе позволяет переходить на следующий этап, не дожидаясь полного завершения работы на текущем. При итеративном способе разработки недостающую работу можно будет выполнить на следующей итерации. Главная же задача - как можно быстрее показать пользователям системы работоспособный продукт, тем самым, активизируя процесс уточнения и дополнения требований. Основная проблема спирального цикла - определение момента перехода на следующий этап. Для ее решения необходимо ввести временные ограничения на каждый из этапов жизненного цикла.

Переход осуществляется в соответствии с планом, даже если не вся запланированная работа закончена. План составляется на основе статистических данных, полученных в предыдущих проектах, и личного опыта разработчиков.

Одним из возможных подходов к разработке программного обеспечения в рамках спиральной модели жизненного цикла является получившая в последнее время широкое распространение методология быстрой разработки приложений RAD (Rapid Application Development).

Под этим термином обычно понимается процесс разработки программного обеспечения, содержащий 3 элемента: небольшую команду программистов (от 2 до 10 человек); короткий, но тщательно проработанный производственный график (от 2 до 6 мес.); повторяющийся цикл, при котором разработчики, по мере того, как приложение начинает обретать форму, запрашивают и реализуют в продукте требования, полученные через взаимодействие с заказчиком. Жизненный цикл программного обеспечения по методологии RAD состоит из четырех фаз: фаза определения требований и анализа; фаза проектирования; фаза реализации; фаза внедрения.

### **Тема.**

#### **Тема 3. Обеспечение эффективности операционной Деятельности предприятия с помощью информационных технологий**

Традиционных возможностей файловых систем оказывается недостаточно для построения даже простых информационных систем.

Выявлено несколько потребностей, которые не покрываются возможностями систем управления файлами: поддержание логически согласованного набора файлов; обеспечение языка манипулирования данными; восстановление информации после разного рода сбоев; реально параллельная работа нескольких пользователей. Можно считать, что если прикладная информационная система опирается на некоторую систему управления данными, обладающую этими свойствами, то эта система управления данными является системой управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД

Более точно, к числу функций СУБД принято относить следующие: Непосредственное управление данными во внешней памяти Эта функция включает обеспечение необходимых структур внешней памяти как для хранения данных, непосредственно входящих в БД, так и для служебных целей, например, для ускорения доступа к данным в некоторых случаях (обычно для этого используются индексы). В некоторых реализациях СУБД активно используются возможности существующих файловых систем, в других работа производится вплоть до уровня устройств внешней памяти. Но

подчеркнем, что в развитых СУБД пользователи в любом случае не обязаны знать, использует ли СУБД файловую систему, и если использует, то, как организованы файлы. В частности, СУБД поддерживает собственную систему именования объектов БД. Управление буферами оперативной памяти СУБД обычно работают с БД значительного размера; по крайней мере, этот размер обычно существенно больше доступного объема оперативной памяти. Понятно, что если при обращении к любому элементу данных будет производиться обмен с внешней памятью, то вся система будет работать со скоростью устройства внешней памяти. Практически единственным способом реального увеличения этой скорости является буферизация данных в оперативной памяти. При этом, даже если операционная система производит общесистемную буферизацию (как в случае ОС UNIX), этого недостаточно для целей СУБД, которая располагает гораздо большей информацией о полезности буферизации той или иной части БД. Поэтому в развитых СУБД поддерживается собственный набор буферов оперативной памяти с собственной дисциплиной замены буферов. Заметим, что существует отдельное направление СУБД, которое ориентировано на постоянное присутствие в оперативной памяти всей БД. Это направление основывается на предположении, что в будущем объем оперативной памяти компьютеров будет настолько велик, что позволит не беспокоиться о буферизации. Пока эти работы находятся в стадии исследований. Управление транзакциями Транзакция - это последовательность операций над БД, рассматриваемых СУБД как единое целое. Либо транзакция успешно выполняется, и СУБД фиксирует (COMMIT) изменения БД, произведенные этой транзакцией, во внешней памяти, либо ни одно из этих изменений никак не отражается на состоянии БД. Понятие транзакции необходимо для поддержания логической целостности БД. Таким образом, поддержание механизма транзакций является обязательным условием даже однопользовательских СУБД (если, конечно, такая система заслуживает названия СУБД). Но понятие транзакции гораздо более важно в многопользовательских СУБД. То свойство, что каждая транзакция начинается при целостном состоянии БД и

оставляет это состояние целостным после своего завершения, делает очень удобным использование понятия транзакции как единицы активности пользователя по отношению к БД. При соответствующем управлении параллельно выполняющимися транзакциями со стороны СУБД каждый из пользователей может в принципе ощущать себя единственным пользователем СУБД (на самом деле, это несколько идеализированное представление, поскольку в некоторых случаях пользователи многопользовательских СУБД могут ощутить присутствие своих коллег). С управлением транзакциями в многопользовательской СУБД связаны важные понятия сериализации транзакций и сериального плана выполнения смеси транзакций. Под сериализацией параллельно выполняющихся транзакций понимается такой порядок планирования их работы, при котором суммарный эффект смеси транзакций эквивалентен эффекту их некоторого последовательного выполнения. Сериальный план выполнения смеси транзакций - это такой план, который приводит к сериализации транзакций. Понятно, что если удастся добиться действительно сериального выполнения смеси транзакций, то для каждого пользователя, по инициативе которого образована транзакция, присутствие других транзакций будет незаметно (если не считать некоторого замедления работы по сравнению с однопользовательским режимом). Существует несколько базовых алгоритмов сериализации транзакций. В централизованных СУБД наиболее распространены алгоритмы, основанные на синхронизационных захватах объектов БД. При использовании любого алгоритма сериализации возможны ситуации конфликтов между двумя или более транзакциями по доступу к объектам БД. В этом случае для поддержания сериализации необходимо выполнить откат (ликвидировать все изменения, произведенные в БД) одной или более транзакций. Это один из случаев, когда пользователь многопользовательской СУБД может реально (и достаточно неприятно) ощутить присутствие в системе транзакций других пользователей. Журнализация Одним из основных требований к СУБД является надежность хранения данных во внешней памяти. Под надежностью хранения понимается то, что СУБД должна быть в

состоянии восстановить последнее согласованное состояние БД после любого аппаратного или программного сбоя. Обычно рассматриваются два возможных вида аппаратных сбоев: так называемые мягкие сбои, которые можно трактовать как внезапную остановку работы компьютера (например, аварийное выключение питания), и жесткие сбои, характеризующиеся потерей информации на носителях внешней памяти. Примерами программных сбоев могут быть: аварийное завершение работы СУБД (по причине ошибки в программе или в результате некоторого аппаратного сбоя) или аварийное завершение пользовательской программы, в результате чего некоторая транзакция остается незавершенной. Первую ситуацию можно рассматривать как особый вид мягкого аппаратного сбоя; при возникновении последней требуется ликвидировать последствия только одной транзакции. Понятно, что в любом случае для восстановления БД нужно располагать некоторой дополнительной информацией. Другими словами, поддержание надежности хранения данных в БД требует избыточности хранения данных, причем та часть данных, которая используется для восстановления, должна храниться особо надежно. Наиболее распространенным методом поддержания такой избыточной информации является ведение журнала изменений БД. Журнал - это особая часть БД, недоступная пользователям СУБД и поддерживаемая с особой тщательностью (иногда поддерживаются две копии журнала, располагаемые на разных физических дисках), в которую поступают записи обо всех изменениях основной части БД. В разных СУБД изменения БД журналируются на разных уровнях: иногда запись в журнале соответствует некоторой логической операции изменения БД (например, операции удаления строки из таблицы реляционной БД), иногда - минимальной внутренней операции модификации страницы внешней памяти; в некоторых системах одновременно используются оба подхода. Во всех случаях придерживаются стратегии "упреждающей" записи в журнал (так называемого протокола Write Ahead Log - WAL). Грубо говоря, эта стратегия заключается в том, что запись об изменении любого объекта БД должна попасть во внешнюю память журнала раньше,



чем измененный объект попадет во внешнюю память основной части БД. Известно, что если в СУБД корректно соблюдается протокол WAL, то с помощью журнала можно решить все проблемы восстановления БД после любого сбоя. Самая простая ситуация восстановления - индивидуальный откат транзакции. Строго говоря, для этого не требуется общесистемный журнал изменений БД. Достаточно для каждой транзакции поддерживать локальный журнал операций модификации БД, выполненных в этой транзакции, и производить откат транзакции путем выполнения обратных операций, следуя от конца локального журнала. В некоторых СУБД так и делают, но в большинстве систем локальные журналы не поддерживают, а индивидуальный откат транзакции выполняют по общесистемному журналу, для чего все записи от одной транзакции связывают обратным списком (от конца к началу). При мягком сбое во внешней памяти основной части БД могут находиться объекты, модифицированные транзакциями, не закончившимися к моменту сбоя, и могут отсутствовать объекты, модифицированные транзакциями, которые к моменту сбоя успешно завершились (по причине использования буферов оперативной памяти, содержимое которых при мягком сбое пропадает). При соблюдении протокола WAL во внешней памяти журнала должны гарантированно находиться записи, относящиеся к операциям модификации обоих видов объектов. Целью процесса восстановления после мягкого сбоя является состояние внешней памяти основной части БД, которое возникло бы при фиксации во внешней памяти изменений всех завершившихся транзакций и которое не содержало бы никаких следов незаконченных транзакций. Для того чтобы этого добиться, сначала производят откат незавершенных транзакций (undo), а потом повторно воспроизводят (redo) те операции завершенных транзакций, результаты которых не отображены во внешней памяти. Этот процесс содержит много тонкостей, связанных с общей организацией управления буферами и журналом. Более подробно мы рассмотрим это в соответствующей лекции. Для восстановления БД после жесткого сбоя используют журнал и архивную копию БД. Грубо говоря, архивная копия - это полная копия БД к моменту начала

заполнения журнала (имеется много вариантов более гибкой трактовки смысла архивной копии). Конечно, для нормального восстановления БД после жесткого сбоя необходимо, чтобы журнал не пропал. Как уже отмечалось, к сохранности журнала во внешней памяти в СУБД предъявляются особо повышенные требования. Тогда восстановление БД состоит в том, что исходя из архивной копии по журналу воспроизводится работа всех транзакций, которые закончились к моменту сбоя. В принципе, можно даже воспроизвести работу незавершенных транзакций и продолжить их работу после завершения восстановления. Однако в реальных системах это обычно не делается, поскольку процесс восстановления после жесткого сбоя является достаточно длительным. Поддержка языков БД Для работы с базами данных используются специальные языки, в целом называемые языками баз данных. В ранних СУБД поддерживалось несколько специализированных по своим функциям языков. Чаще всего выделялись два языка - язык определения схемы БД (SDL - Schema Definition Language) и язык манипулирования данными (DML - Data Manipulation Language). SDL служил главным образом для определения логической структуры БД, т.е. той структуры БД, какой она представляется пользователям. DML содержал набор операторов манипулирования данными, т.е. операторов, позволяющих заносить данные в БД, удалять, модифицировать или выбирать существующие данные. В современных СУБД обычно поддерживается единый интегрированный язык, содержащий все необходимые средства для работы с БД, начиная от ее создания, и обеспечивающий базовый пользовательский интерфейс с базами данных. Стандартным языком наиболее распространенных в настоящее время реляционных СУБД является язык SQL (Structured Query Language). Перечислим основные функции реляционной СУБД, поддерживаемые на "языковом" уровне (т.е. функции, поддерживаемые при реализации интерфейса SQL). Прежде всего, язык SQL сочетает средства SDL и DML, т.е. позволяет определять схему реляционной БД и манипулировать данными. При этом именование объектов БД (для реляционной БД - именование таблиц и их столбцов) поддерживается на языковом уровне в том смысле, что компилятор языка SQL

производит преобразование имен объектов в их внутренние идентификаторы на основании специально поддерживаемых служебных таблиц-каталогов. Внутренняя часть СУБД (ядро) вообще не работает с именами таблиц и их столбцов. Язык SQL содержит специальные средства определения ограничений целостности БД. Опять же, ограничения целостности хранятся в специальных таблицах-каталогах, и обеспечение контроля целостности БД производится на языковом уровне, т.е. при компиляции операторов модификации БД компилятор SQL на основании имеющихся в БД ограничений целостности генерирует соответствующий программный код. Специальные операторы языка SQL позволяют определять так называемые представления БД, фактически являющиеся хранимыми в БД запросами (результатом любого запроса к реляционной БД является таблица) с именованными столбцами. Для пользователя представление является такой же таблицей, как любая базовая таблица, хранимая в БД, но с помощью представлений можно ограничить или наоборот расширить видимость БД для конкретного пользователя. Поддержание представлений производится также на языковом уровне. Наконец, авторизация доступа к объектам БД производится также на основе специального набора операторов SQL. Идея состоит в том, что для выполнения операторов SQL разного вида пользователь должен обладать различными полномочиями. Пользователь, создавший таблицу БД, обладает полным набором полномочий для работы с этой таблицей. В число этих полномочий входит полномочие на передачу всех или части полномочий другим пользователям, включая полномочие на передачу полномочий. Полномочия пользователей описываются в специальных таблицах-каталогах, контроль полномочий поддерживается на языковом уровне.

#### **Тема 4.**

### **Информационные системы в экономике**

**Этапы проектирования информационных технологий.  
Стадии создания и функционирования автоматизированной  
информационной технологии.**

Проектирование имеет целью обеспечить эффективное функционирование АИС и взаимодействие АИТ со специалистами, использующими в сфере деятельности конкретного экономического объекта ПЭВМ и развитые средства коммуникации для выполнения своих профессиональных задач и принятия управленческих решений.

Принцип развития заключается в том, что АИС создается с учетом возможности постоянного пополнения и обновления функций системы и видов ее обеспечений. Предусматривается, что автоматизированная система должна наращивать свои вычислительные мощности, оснащаться новыми техническими и программными средствами, быть способной постоянно расширять и обновлять круг задач и информационный фонд, создаваемый в виде системы баз данных. Принцип совместимости заключается в обеспечении способности взаимодействия АИС различных видов, уровней в процессе их совместного функционирования. Реализация принципа совместимости позволяет обеспечить нормальное функционирование экономических объектов, повысить эффективность управления народным хозяйством и его звеньями.

Принцип стандартизации и унификации заключается в необходимости применения типовых, унифицированных и стандартизированных элементов функционирования АИС. Внедрение в практику создания и развития АИС этого принципа позволяет сократить временные, трудовые и стоимостные затраты на создание АИС при максимально возможном использовании накопленного опыта в формировании проектных решений и внедрении автоматизации проектировочных работ.

Принцип эффективности заключается в достижении рационального соотношения между затратами на создание АИТ и целевым эффектом, получаемым при ее функционировании.

Принцип первого руководителя предполагает закрепление ответственности при создании системы за заказчиком - руководителем предприятия, организации, отрасли, т.е. будущим пользователем, который отвечает за ввод в действие и функционирование АИТ.

Принцип новых задач — поиск постоянного расширения возможностей системы, совершенствование процесса управления, получение дополнительных результатных показателей с целью оптимизировать управленческие решения. Это может сопровождаться постановкой и реализацией при использовании ЭВМ и других технических средств новых задач управления.

Принцип автоматизации информационных потоков и документооборота предусматривает комплексное использование технических средств на всех стадиях прохождения информации от момента ее регистрации до получения результатных показателей и формирования управленческих решений.

Принцип независимости данных предполагает, что модели данных должны быть проанализированы и спроектированы независимо от процессов их обработки, а также от их физической структуры и распределения в технической среде.

Принцип структурирования данных предусматривает необходимость структурирования и иерархической организации элементов информационной базы системы.

Принцип доступа конечного пользователя заключается в том, что пользователь должен иметь средства доступа к базе данных, которые он может использовать непосредственно (без программирования). Соблюдение приведенных принципов необходимо при выполнении работ на всех стадиях создания и функционирования АИС и АИТ, т.е. в течение всего их жизненного цикла.

Жизненный цикл (ЖЦ) — период создания и использования АИС (АИТ), охватывающий ее различные состояния, начиная с момента возникновения необходимости в данной автоматизированной системе и заканчивая моментом ее полного выхода из употребления у пользователей.

Жизненный цикл АИС и АИТ позволяет выделить четыре основные стадии: предпроектную, проектную, внедрение и функционирование. От качества проектировочных работ зависит эффективность функционирования системы. Поэтому каждая стадия проектирования разделяется на ряд этапов и предусматривает составление документации, отражающей результаты работы.

Основными работами, выполняемыми на стадиях и этапах проектирования, можно считать:

I стадия — предпроектное обследование:

1-й этап — сбор материалов для проектирования - формирование требований, изучение объекта проектирования, разработка и выбор варианта концепции системы;

2-й этап — анализ материалов и формирование документации - создание и утверждение технико-экономического обоснования и технического задания на проектирование системы на основе анализа материалов обследования, собранных на первом этапе.

II стадия — проектирование:

1-й этап — техническое проектирование, где ведется поиск наиболее рациональных проектных решений по всем аспектам разработки, создаются и описываются все компоненты системы, а результаты работы отражаются в техническом проекте,

2-й этап — рабочее проектирование, в процессе которого осуществляется разработка и доводка программ, корректировка структур баз данных, создание документации на поставку, установку технических средств и инструкций по их эксплуатации, подготовка для каждого пользователя системы обширного инструкционного материала, оформленного в виде должностных инструкций исполнителям-специалистам, реализующим свои профессиональные функции с использованием технических средств управления. Технические и рабочие проекты могут объединяться в единый документ — техно-рабочий проект.

III стадия - ввод системы в действие:

1-й этап — подготовка к внедрению — установка и ввод в эксплуатацию технических средств, загрузка баз данных и опытная эксплуатация программ, обучение персонала;

2-й этап — проведение опытных испытаний всех компонентов системы перед передачей в промышленную эксплуатацию, обучение персонала;

3-й этап (завершающая стадия создания АИС и АИТ) — сдача в промышленную эксплуатацию; оформляется актами приема-сдачи работ.

VI стадия — промышленная эксплуатация кроме повседневного функционирования включает сопровождение программных средств и всего проекта, оперативное обслуживание и администрирование баз данных.

Жизненный цикл (ЖЦ) образуется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и, как правило, носит итерационный характер; реализованные этапы, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением ограничений и т.п. На каждом этапе ЖЦ формируется определенный набор документов и технических решений, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, полученные на предыдущем этапе. Этап завершается проверкой предложенных решений и документов на их соответствие сформулированным требованиям и начальным условиям.

## **Вопрос 6. Особенности проектирования ИТ. CASE-технология.**

Современная информационная технология реализуется в условиях спроектированных автоматизированных информационных систем, где в процессе их создания должны быть увязаны наиболее рациональные методы решения управленческих задач и человеко-машинная технология обработки информации. Поэтому остановимся на особенностях создания АИТ.

При проектировании автоматизированная информационная технология рассматривается в пяти взаимосвязанных аспектах.

1. Техническом - как аппаратно-коммуникационный комплекс, имеющий конкретную конфигурацию и служащий для обработки и передачи информации.

2. Программно-математическом — как набор статистических, математических, инфологических, алгоритмических и прочих машинно-ориентированных моделей, а также реализующих их компьютерных программ.

3. Методическом — как совокупность средств реализации функций управления по отношению к экономическому объекту — предприятию, объединению, региональному хозяйству и т. д.

4. Организационном — как описание документооборота и регламента деятельности аппарата управления.

5. Пооперационном — как совокупность технологических, логических и арифметических операций, реализуемых в автоматическом режиме.

Исходя из реальных условий конкретной предметной области формулируются основные требования к АИТ.

Перечислим наиболее общие из них, характерные для современных информационных технологий.

Соблюдение принципа системности при проектировании процедур накопления и обработки данных. Такой принцип предполагает подразделение информационных потоков на внешние и внутренние по отношению к объекту управления, учет структурно-динамических свойств протекающих в нем процессов, моделирование прямых и обратных связей с окружающей средой.

Использование децентрализованных средств сбора и предварительной обработки данных согласно принятой декомпозиции задач и распределения управленческих функций, что достигается с помощью технологии «клиент — сервер», позволяющей системе функционировать в многозадачном режиме.

Охват основных этапов жизненного цикла управления: выработка альтернатив принятия решений, выбор наиболее рационального варианта управленческой стратегии, мониторинг и контроль исполнения решений.

Способность к адаптации всей системы и гибкое приспособление АИТ к изменениям рыночной среды, возможность быстрого переключения на разные режимы использования аппаратных и телекоммуникационных средств.

Ориентация АИТ на реализацию единой информационно-логической модели объекта управления в сочетании с необходимыми процедурами обработки данных и вывода результатов.



Синхронизация процессов переработки и выдачи информации с процессами принятия решений на всех уровнях за счет использования диалогового и планового (в масштабе реального времени) режимов эксплуатации АИТ.

Использование безбумажного документооборота, естественно-профессионального " языка для общения специалиста с ПЭВМ, электронных подписей, машинных архивов и библиотек, удаленного доступа к массивам данных.

Возможность обработки больших объемов информации в регламентном и произвольном режимах, а также интеграции данных в соответствии с иерархией управления.

Наличие экспертной поддержки, учет неполноты информации, возможность получения прогнозных данных.

Названные свойства АИТ обеспечиваются применением современных высокоразвитых аппаратно-программных комплексов, средств связи и формулируются в процессе проектирования разработчиками системы. Такие пользователи-разработчики относятся к классу профессионалов. Для них существует множество инструментальных средств, облегчающих создание АИТ. Например, можно назвать системы Oracl, Visual C++, Gupta SQL, Windows, CA-Visual Objects, а также CASE-технологии, позволяющие конструировать сложные компьютерные системы из отдельных стандартизированных программных модулей.

Другой класс пользователей — специалисты проблемной области, которые применяют в своей деятельности программные средства с широкими технологическими возможностями, такие как WinWord, CorelDraw, Excel, MS Project, MS Access.

Автоматизированные системы проектирования — быстроразвивающийся путь ведения проектировочных работ.

В области автоматизации проектирования АИС и АИТ за последнее десятилетие сформировалось новое направление - CASE (Computer-Aided Software/System Engineering). Лавинообразное расширение областей применения ПЭВМ, возрастающая сложность инфосистем, повышающиеся к ним требования привели к необходимости индустриализации технологий их создания. Важное

направление в развитии технологий составили разработки интегрированных инструментальных средств, базирующихся на концепциях жизненного цикла и управления качеством АИС и АИТ, представляющих собой комплексные технологии, ориентированные на создание сложных автоматизированных управленческих систем и поддержку их полного жизненного цикла или ряда его основных этапов. Дальнейшее развитие работ в этом направлении привело к созданию ряда концептуально целостных, оснащенных высокоуровневыми средствами проектирования и реализации вариантов, доведенных по качеству и легкости тиражирования до уровня программных продуктов технологических систем, которые получили название CASE-систем или CASE-технологий.

В настоящее время не существует общепринятого определения CASE. Содержание этого понятия обычно определяется перечнем задач, решаемых с помощью CASE, а также совокупностью применяемых методов и средств. CASE-технология представляет собой совокупность методов анализа, проектирования, разработки и сопровождения АИС, поддержанной комплексом взаимосвязанных средств автоматизации. CASE - это инструментарий для системных аналитиков, разработчиков и программистов, позволяющий автоматизировать процесс проектирования и разработки АС, прочно вошедший в практику создания и сопровождения АИС и АИТ. При этом CASE-системы используются не только как комплексные технологические конвейеры для производства АИС и АИТ, но и как мощный инструмент решения исследовательских и проектных задач, таких как структурный анализ предметной области, спецификация проектов средствами языков программирования четвертого поколения, выпуск проектной документации, тестирование реализаций проектов, планирование и контроль разработок, моделирование деловых приложений с целью решения задач оперативного и стратегического планирования и управления ресурсами и т.п.

Основная цель CASE-технологии состоит в том, чтобы отделить проектирование АИС и АИТ от ее кодирования и последующих этапов разработки, а также максимально автоматизировать процессы разработки и функционирования систем.

При использовании CASE-технологий изменяется технология ведения работ на всех этапах жизненного цикла автоматизированных систем и технологий, при этом наибольшие изменения касаются этапов анализа и проектирования. В большинстве современных CASE-систем применяются методологии структурного анализа и проектирования, основанные на наглядных диаграммных техниках, при этом для описания модели проектируемой АИС используются графы, диаграммы, таблицы и схемы.

## **Лекция 7. Структура базовой информационной технологии.**

Базовой информационной технологией будем называть информационную технологию, ориентированную на определенную область применения. Предметом изучения излагаемого курса являются информационные технологии в управлении организационно-экономическими системами, создаваемыми при производстве материальных благ и услуг. Любая информационная технология складывается из взаимосвязанных информационных процессов, каждый из которых содержит определенный набор процедур, реализуемых с помощью информационных операций. Информационная технология выступает как система, функционирование каждого элемента которой подчиняется общей цели функционирования системы — получению качественного информационного продукта из исходного информационного ресурса в соответствии с поставленной задачей.

Как базовая информационная технология в целом, так и отдельные информационные процессы могут быть рассмотрены на трех уровнях: **концептуальном, логическом и физическом.**

На концептуальном уровне определяется содержательный аспект информационной технологии или процесса, на логическом отображается формализованное (модельное) описание, а на физическом происходит программно-аппаратная реализация информационных процессов и технологии.

Концептуальный уровень.

При производстве информационного продукта исходный информационный ресурс в соответствии с поставленной задачей

подвергается в определенной последовательности различным преобразованиям. Динамика этих преобразований отображается в протекающих при этом информационных процессах. Таким образом, информационный процесс — это процесс преобразования информации. В результате выполнения этого процесса информация может изменить и содержание, и форму представления, причем как в пространстве, так и во времени. На этом уровне представления преобладает синтаксический аспект информации.

Технология переработки информации начинается с формирования информационного ресурса, который после определенных целенаправленных преобразований должен превратиться в информационный продукт. Формирование информационного ресурса (получение исходной информации) начинается с процесса сбора информации, которая должна в информационном плане отразить предметную область, т.е. объект управления или исследования (его характеристики, параметры, состояние и т.п.).

Собранная информация для ее оценки (полнота, непротиворечивость, достоверность и т.д.) и последующих преобразований должна быть соответствующим образом подготовлена (осмыслена и структурирована, например, в виде таблиц). После подготовки информация может быть передана для дальнейшего преобразования традиционными способами (с помощью телефона, почты, курьера и т.п.), а может быть подвергнута сразу процессу преобразования в машинные данные, т.е. процессу ввода.

Процессы сбора, подготовки и ввода в информационной технологии организационно-экономических систем по своей реализации являются в основном ручными (кроме процесса подготовки, который частично может быть автоматизированным). В процессе ввода информация преобразуется в данные, имеющие форму цифровых кодов, реализуемых на физическом уровне с помощью различных физических представлений (электрических, магнитных, оптических, механических и т.д.).

Следующие за вводом информационные процессы уже производят преобразование данных в соответствии с поставленной задачей. Эти процессы протекают в ЭВМ (или организуются ЭВМ) под

управлением различных программ, которые и позволяют так организовать данные, что после вывода из ЭВМ результат обработки представляет собой наполненную смыслом информацию о результате решения поставленной задачи. В ходе преобразования данных можно выделить четыре основных информационных процесса и соответствующие им процедуры. Это процессы обработки, обмена, накопления данных и представления знаний.

Логический уровень.

Логический уровень информационной технологии представится комплексом взаимосвязанных моделей, формализующих информационные процессы при технологических преобразованиях информации и данных. Формализованное в виде моделей представление информационной технологии позволяет связать параметры информационных процессов, а это означает возможность реализации управления информационными процессами и процедурами.

На основе модели предметной области (МПО), характеризующей объект управления, создается общая модель управления (ОМУ), а из нее вытекают модели решаемых задач (МРЗ). Так как решаемые задачи в информационной технологии предполагают в своей основе различные информационные процессы, то на передний план выходит модель организации информационных процессов, призванная на логическом уровне увязать эти процессы при решении задач управления.

При обработке данных формируются четыре основных информационных процесса: обработка, обмен и накопление данных и представление знаний.

Процедуры преобразования данных на логическом уровне представляют собой алгоритмы и программы обработки данных и их структур. Сюда включаются стандартные процедуры, такие, как сортировка, поиск, создание и преобразование статических и динамических структур данных, а также нестандартные процедуры, обусловленные алгоритмами и программами преобразования данных при решении конкретных информационных задач.

Моделями процедур отображения данных являются компьютерные программы преобразования данных, представленных машинными кодами, в воспринимаемую человеком информацию,

несущую в себе смысловое содержание. В современных ЭВМ данные могут быть отражены в виде текстовой информации, в виде графиков, изображений, звука, с использованием средств мультимедиа, которые интегрируют в компьютере все основные способы отображения.

Модель обмена данными включает в себя формальное описание процедур, выполняемых в вычислительной сети: передачи, коммутации, маршрутизации. Именно эти процедуры и составляют информационный процесс обмена.

Концептуальная схема информационной базы описывает информационное содержание предлагаемой области, т.е. какая и в каком объеме информация должна накапливаться при реализации информационной технологии. Логическая схема информационной базы должна формализовано описать ее структуру и взаимосвязь элементов информации. При этом могут быть использованы различные подходы: реляционный, иерархический, сетевой.

Выбор подхода определяет и систему управления базой данных, которая, в свою очередь, определяет физическую модель данных — физическую схему информационной базы (ФСБ), описывающую методы размещения данных и доступа к ним на машинных (физических) носителях информации.

Модель представления знаний, В современных информационных технологиях формирование моделей предметной области и решаемых задач производится в основном человеком, что связано с трудностями формализации этих процессов. Но по мере развития теории и практики интеллектуальных систем становится возможным формализовать человеческие знания, на основе которых и формируются вышеуказанные модели. Модель представления знаний, включенная в систему моделей информационной технологии, позволит проектировщику информационных технологий (ИТ) в автоматизированном режиме формировать из фрагментов модель предметной области, а также модели решаемых задач. Наличие этих моделей поможет пользователю в заданной предметной области выбрать необходимую ему модель задачи и решить ее с помощью информационной технологии. Модель представления знаний может быть выбрана в зависимости от предметной области и вида решаемых

задач. В настоящее время используются такие модели, как логические (Л), алгоритмические (А), семантические (С), фреймовые (Ф) и интегральные (И).

Физический уровень.

Физический уровень информационной технологии представляет ее программно-аппаратную реализацию. При этом стремятся максимально использовать типовые технические средства и программное обеспечение, что существенно уменьшает затраты на создание и эксплуатацию ИТ. С помощью программно-аппаратных средств осуществляются базовые информационные процессы и процедуры в их взаимосвязи и подчинении единой цели функционирования. Таким образом, и на физическом уровне ИТ рассматривается как система, причем большая система, в которой выделяется несколько крупных подсистем. Это подсистемы, реализующие на физическом уровне информационные процессы обработки данных, обмена данными, накопления данных, управления данными и представления знаний.

Подсистема обработки данных. Для выполнения функций этой подсистемы используются электронные вычислительные машины различных классов.

Подсистема обмена данными. В эту подсистему входят комплекс программ и устройств, позволяющих создать вычислительную сеть и осуществить по ней передачу и прием сообщений с необходимыми скоростью и качеством. Физическими компонентами подсистемы обмена служат устройства приема-передачи данных: модемы, усилители, коммутаторы, кабели, специальные вычислительные комплексы, осуществляющие коммутацию, маршрутизацию и доступ к сетям. Программными компонентами подсистемы являются программы сетевого обмена, реализующие сетевые протоколы, кодирование-декодирование сообщений и др.

Подсистема накопления данных. Подсистема реализуется с помощью банков и баз данных, организованных на внешних устройствах компьютеров и ими управляемых.

Подсистема представления знаний. Для автоматизированного формирования модели предметной области из ее фрагментов и модели

решаемой информационной технологией задачи создастся подсистема представления знаний. Подсистемы представления знаний реализуются, как правило, на персональных компьютерах, программное обеспечение которых пишется на специальных формальных языках программирования.

Подсистема управления данными. Это подсистема на компьютерах с помощью подпрограммных систем управления обработкой данных и организации вычислительного процесса, систем управления вычислительной сетью и систем управления базами данных. При больших объемах накапливаемой на компьютере и циркулирующей в сети информации на предприятиях, где внедрена информационная технология, могут создаваться специальные службы, такие, как администратор баз данных, администратор вычислительной сети и т.п.



## Основная литература:

1. Рыжко, А. Л. Информационные системы управления производственной компанией : учебник для академического бакалавриата / А. Л. Рыжко, А. И. Рыбников, Н. А. Рыжко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 354 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00623-0. ЭБС. URL <https://www.biblio-online.ru/viewer/6E043B8F-D9D7-4362-855C-D7E53CC85A19#page/1>
2. Корпоративные информационные системы управления [Текст] : учебник / под науч. ред. Н. М. Абдикеева, О. В. Китовой. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 464 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-16-010922-0
3. Информационные технологии в экономике и управлении : учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под ред. В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 482 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03785-2. ЭБС <https://www.biblio-online.ru/viewer/C89EF76F-C000-4C33-B608-776F83BCBF18#page/1>

## Дополнительная литература:

1. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Н. Лычкиной. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 241 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00764-0. <https://www.biblio-online.ru/viewer/2ED4C19D-9A38-4F35-AFAB-2457F6A2B808#page/1>
2. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] : учебник для бакалавров : учебник по направлению "Менеджмент" / [В. В. Трофимов и др.] ; под ред. В. В. Трофимова ; С.-Петербург. гос. эконом. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 542 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9916-3608-7 : 510.49.
3. Венделева, Мария Александровна. Информационные технологии в управлении [Текст] : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие по специальности

"Менеджмент организации" / М. А. Венделева, Ю. В. Вертакова. - Москва : Юрайт, 2016. - 462 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 456-458. - ISBN 978-5-9916-2820-4 : 401.62.