Федеральное агентство связи

Ордена Трудового Красного знамени

Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Московский технический университет связи и информатики"

Кафедра "Информатика"

Курсовая работа по дисциплине “Основы программирования”

на тему “Информационные системы: методы и средства поддержки принятия решений”

Выполнил студент группы БСТ2002

Джафаров С.Т.

Проверил: доц. Гуриков С.Р.

Москва 2020

Содержание

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc54873474)

[ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 5](#_Toc54873475)

[1.1.Основания для разработки 5](#_Toc54873476)

[1.2.Назначение разработки 5](#_Toc54873477)

[1.3.Требование к программе 5](#_Toc54873478)

[1.3.1.Требования к функциональным характеристикам 5](#_Toc54873479)

[1.3.2.Требование к надежности 5](#_Toc54873480)

[1.3.3.Требование к составу и параметрам технических средств 5](#_Toc54873481)

[1.3.4.Требования к информационной программной совместимости 6](#_Toc54873482)

[1.3.5.Требования к транспортированию и хранению 6](#_Toc54873483)

[1.4.Требования к программной документации 6](#_Toc54873484)

[1.5.Стадия и этапы разработки 6](#_Toc54873485)

[ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 7](#_Toc54873486)

[2. Информационные системы. Основные понятия 7](#_Toc54873487)

[2.1.Классификация автоматизированных информационных систем 7](#_Toc54873488)

[2.2. Обеспечение информационных систем 9](#_Toc54873489)

[2.3.Архитектура ИС 11](#_Toc54873490)

[2.4. Принципы организации корпоративных информационных систем 17](#_Toc54873491)

[3. Компьютерные информационные технологии 19](#_Toc54873492)

[3.1.Стандарты качества ИТ 20](#_Toc54873493)

[3.2.Классы ИС и стандарты управления 21](#_Toc54873494)

[3.3.CALS-технологии поддержки жизненного цикла продукта 25](#_Toc54873495)

[3.4. Управление качеством информационных услуг 26](#_Toc54873496)

[4.CASE-технологии проектирования информационных систем 28](#_Toc54873497)

[4.1.Классификация CASE-средств 28](#_Toc54873498)

[4.2.Объектно-ориентированный подход 30](#_Toc54873499)

[5.Онтологическая модель предметной области 30](#_Toc54873500)

[5.1. Семантические категории сущностей 30](#_Toc54873501)

[5.2. Онтология свойств в информационных системах общего назначения 31](#_Toc54873502)

[6.Вывод 32](#_Toc54873503)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 33](#_Toc54873504)

**ОТКУДА ЗДЕСЬ ПУНКТЫ 2 3 4 5 6**

**ЕСЛИ РЕЧЬ ИДЕТ О ПЕРВОЙ ГЛАВЕ**

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы**. В данный момент на рынке программных продуктов в РФ достаточно успешно распространяется более десятка развитых информационных систем (ИС) зарубежного и отечественного производства. **Однако** их высокая стоимость и длительность внедрения отпугивают не только малый и средний бизнес**, но и** крупные предприятия. Последние предпочитают разрабатывать такие системы собственными силами, что далеко не всегда предполагает необходимое качество и надежность информационного обеспечения. **Соответственно**, снижается эффективность управления, создаются серьезные проблемы при сопровождении продукции предприятия**, особенно** той, которая поставляется на экспорт. **Поэтому** необходимо подготовить больше IT-профессионалов — специалистов, занимающихся разработкой и внедрением информационных систем и приложений.

**Однако**, следует отметить и то обстоятельство, что современные тенденции развития информационных технологий (ИТ), а также средств их разработки и поддержки направлены на развитие небольших компактных программных продуктов, позволяющих повысить степень автоматизации труда разработчиков за счет широкого применения методов искусственного интеллекта(ИИ) и экспертных систем, и в то же время способных выполнять работу отдельных модулей и компонентов ИС. **К таковым, например**, можно отнести средства анализа бизнес-процессов и создания онтологий в различных предметных областях, системы логического вывода и поддержки принятия решений, управления проектами и тому подобное, что позволяет существенно повысить качество и спектр IT-услуг. **Следовательно**, это подтверждает актуальность данных методов и средств поддержки принятия решений, **так как** они используются на предприятиях с целью повышения эффективности управления ресурсами и бизнес-процессами, а также качества информационного обеспечения управленческой деятельности путем повышения достоверности, оперативности и аналитической предобработки информации.

Я НЕ ВИЖУ, ЧТО ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ ОБРАЗЕЦ ВВЕДЕНИЯ ГОВОРИЛИ НА ЧТО ОБРАЩАТЬ ВНИМАНИЕ

**Я просмотрел дальше, но**

**ПОСЛУШАЙ, ЭТО НЕВОЗМОЖНО ПРОВЕРЯТЬ**

**СНАЧАЛА ВЫПОЛНИ ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, КОТОРЫЕ ПРЕДЪЯВЛЯЛИСЬ К РАБОТЕ, С ЧТЕНИЕМ КОНСПЕКТА ЛЕКЦИЙ, ГОСТ. При случае проверю и то, и другое. И если не будет материала в конспекте или не будешь знать основные положения ГОСТ, то и работа продвигаться не будет**

**Прекрати копировать у других, ибо я это вижу**

**Объектом исследования** данной курсовой работы являются информационные системы.

**Предметом исследования** является обзор современных информационных систем, компьютерных технологий и средств для их автоматизированной разработки.

**Цели работы и задачи исследования.** Цель работы – формирование представления о тенденциях развития информационных систем, а также средств их разработки, методах и средствах поддержки принятия решений.

Поставленная цель определила следующие **основные задачи** исследования:

1. Проанализировать практический материал и выяснить что собой представляют средства разработки, методы и средства поддержки принятия решений в информационных системах.
2. Исследовать современное состояние и использование информационных систем.
3. Разработать электронный конспект и программу для проверки полученных знаний с помощью тестовых заданий.

**Методы исследования.** Для решения поставленных задач были использованы теоретические методы исследования. Теоретическую основу исследования составило пособие от авторов Кучуганова В.Н. и Кучуганова А.В.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

## 1.1.Основания для разработки

Задание выполнено в соответствии с заданием полученным с кафедры “Информатика” Федерального агентства связи Ордена Трудового Красного Знамени Федерального Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» и утверждённое научным руководителем доцентом кафедры “Информатика” К. П. Н. Гуриковым С. Р. 2 октября 2020 года.

## 1.2.Назначение разработки

Разработанный программный продукт предназначен для ознакомления с основными теоретическими положениями по теме курсовой работы и проверки знаний пользователя.

## 1.3.Требование к программе

### 1.3.1.Требования к функциональным характеристикам

Разработанный программный продукт должен обеспечивать выполнение следующих функций:

* Возможность ознакомления с теоретическим материалом по теме курсовой работы.
* Возможность проверки полученных знаний с помощью тестовых заданий.

### 1.3.2.Требование к надежности

Разработанное программное обеспечение должно иметь:

* Устойчивую работу в соответствии с алгоритмом программы.
* Выдавать сообщения об ошибках.
* Поддерживать диалоговый режим в рамках предоставляемых пользователю возможностей.

### 1.3.3.Требование к составу и параметрам технических средств

* Процессор с тактовой частотой не ниже 1,8 ГГц. Рекомендуется использовать как минимум двухъядерный процессор.
* Минимально 2 ГБ ОЗУ; рекомендуется 8 ГБ ОЗУ
* Место на жестком диске: до 210 ГБ (минимум 800 МБ) свободного места в зависимости от установленных компонентов; обычно для установки требуется от 20 до 50 ГБ свободного места.
* Скорость жесткого диска: для повышения производительности установите Windows и Visual Studio на твердотельный накопитель (SSD)
* Видеоадаптер с минимальным разрешением 720p (1280 на 720 пикселей); для оптимальной работы Visual Studio рекомендуется разрешение WXGA (1366 на 768 пикселей) или более высокое.

### 1.3.4.Требования к информационной программной совместимости

Программа должна легко устанавливаться, функционировать и корректно работать при наличии следующего программного обеспечения:

* Операционная система Windows 10
* Microsoft Visual Studio 2019

### 1.3.5.Требования к транспортированию и хранению

Программа предоставляется на USB-флэш-накопителе. Программная документация поставляется в электронном виде.

## 1.4.Требования к программной документации

В ходе разработки программы должны быть подготовлены:

* Текст программы
* Описание программы
* Методика испытаний
* Руководство пользователя

## 1.5.Стадия и этапы разработки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название этапа** | | **Срок** | **Отчетность** |
| Выбор темы | | 2.10.2020 |  |
| Титульный лист | | 8.10.2020 |  |
| Введение | | 8.10.2020 |  |
| Техническое задание | | 27.10.2020 |  |
| Первая глава | | 28.10.2020 |  |
|  | |  |  |
|  | |  |  |
|  |  | |  |

# ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 2. Информационные системы. Основные понятия

**Автоматизированная информационная система, или информационная система (ИС) -** это организационно-техническая система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации, предназначенная для информационного обслуживания поисковой, проектной, производственной и управленческой деятельности.

### 2.1.Классификация автоматизированных информационных систем

В качестве основного классификационного признака ИС целесообразно рассматривать особенности автоматизируемой профессиональной деятельности — процесса переработки входной информации для получения требуемой выходной информации, в котором ИС выступает в качестве инструмента должностного лица или группы должностных лиц, участвующих в управлении организационной системой .

В соответствии с предложенным классификационным признаком можно выделить следующие ИС:

* автоматизированные системы управления (АСУ);
* информационно-вычислительные системы (ИВС);
* системы автоматизации проектирования (САПР);
* геоинформационные системы (ГИС);
* системы поддержки принятия решения (СППР);
* автоматизированные обучающие системы (АОС);
* информационно-справочные системы (ИСС).

Рассмотрим особенности каждого класса ИС и характеристики возможных видов ИС в составе каждого класса.

**Автоматизированная система управления** представляет собой систему, предназначенную для автоматизации всех или большинства задач управления, решаемых коллективным органом управления (министерством, дирекцией, правлением, службой, группой управления и т. д.).

**Информационно-вычислительные системы** служат для решения сложных в математическом отношении задач, требующих больших объемов самой разнообразной информации, то есть видом деятельности, автоматизируемым ИВС, 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, если выработка управленческих решений должна опираться на сложные вычисления. **В частности**, к ИВС можно отнести различные проблемно-ориентированные системы имитационного моделирования, предназначенные для автоматизации разработки имитационных моделей и собственно моделирования в некоторой предметной области, **например**, технологические бизнес-процессы.

**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.

**Географическая информационная система (ГИС**)—это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных географических задач.

**Системы поддержки принятия решений(СППР)** являются достаточно новым классом ИС, теория создания которых в настоящее время интенсивно развивается. СППР — это система, предназначенная для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих функциональных обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами. Математическое обеспечение СППР базируется на методах искусственного интеллекта и экспертных систем. Ядром СППР служат интеллектуальные решатели, планировщики, блоки логического вывода, основывающиеся на специально представленных знаниях экспертов в соответствующей проблемной области.

**Автоматизированные обучающие системы (АОС)** — это информационные системы, предназначенные для информационного обеспечения процессов изучения и контроля качества освоения какого-либо теоретического материала. Условно можно разделить их на интерактивные, тестирующие и тренажеры. Зачастую АОС содержат компоненты всех этих разновидностей обучающих систем.

**Информационно-справочные системы (ИСС)** — это автоматизированные информационные системы, предназначенные для сбора, хранения, поиска и выдачи в требуемом виде потребителям информации справочного характера.

### 2.2. Обеспечение информационных систем

Существующие стандарты, имеющие отношение к ИС, не дают четкого определения видов обеспечения ИС ни по структуре видов обеспечения, ни по их составу. Многие понятия в стандартах устарели, а часть из них по-разному трактуются. **Так**, системы управления базами данных в ГОСТ 34.602-89 отнесены к информационному, а не программному обеспечению системы, определение понятия «лингвистическое обеспечение» в ГОСТ 34.003-90 и других стандартах в области ИС различно. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся варианты группировки видов и средств ИС:

* техническое обеспечение;
* математическое обеспечение;
* программное обеспечение;
* информационное обеспечение;
* лингвистическое обеспечение;
* методическое и организационное обеспечение;
* эргономическое обеспечение;
* правовое обеспечение;
* кадровое обеспечение.

**Техническое обеспечение** ИС включает в себя технические (аппаратные) средства подготовки и ввода данных, средства обработки данных, средства отображения и документирования. Это универсальные средства вычислительной техники (ВТ), **а также** специализированные технические средства, предназначенные для повышения эффективности решения отдельных задач ИС.

**Математическое обеспечение** ИС представляет собой совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, предназначенных для реализации функций ИС.

**Программное обеспечение** ИС представляет собой совокупность программ обработки данных, управления вычислительным процессом, организации хранения и передачи данных, сервисные программы.

**Информационное обеспечение** включает:

* базы данных (локальные, серверную или распределенную);
* описание состава, структуры и способа организации данных, в том числе, формы входных и выходных документов;
* классификаторы (государственные, отраслевые, корпоративные и т.п.);
* обоснование использования СУБД и дополнительных средств обмена данными между компонентами системы;
* описание информационной совместимости со смежными системами;
* описание структуры процессов сбора, обработки и передачи данных;
* средства защиты данных от разрушений при авариях и сбоях;
* технологии контроля, хранения, обновления и восстановления данных;
* процедуры придания юридической силы документам, формируемым в ИС.

**Лингвистическое обеспечение** ИС—это:

* совокупность языков программирования высокого уровня;
* средства описания предметной области (текстовые, табличные или графические);
* языки взаимодействия пользователей и программно-технических средств системы, в том числе пользовательские интерфейсы, например, в виде совокупности экранных форм;
* средства кодирования и декодирования данных и другие.

**Методическое и организационное обеспечение** — совокупность методов, средств и документов, регламентирующих взаимодействие персонала информационной системы с техническими средствами и между собой в процессе разработки и эксплуатации информационной системы.

**Эргономическое обеспечение**—документация, содержащая различные эргономические требования к рабочим местам, пользовательским интерфейсам, условиям деятельности персонала, набор способов их реализации.

**Правовое обеспечение**—совокупность правовых норм, регламентирующих создание, юридический статус и эксплуатацию информационных систем. Регламентируется порядок получения, преобразования и использования информации.

**Кадровое обеспечение**—это совокупность методов и средств по организации и проведению обучения персонала приемам работы с ИС. Его целью является поддержание работоспособности ИС и возможности дальнейшего ее развития. Кадровое обеспечение включает в себя методики обучения, программы курсов и практических занятий, технические средства обучения и правила работы с ними и т.д.

### 2.3.Архитектура ИС

Рассмотрим объект управления (рисунок 1.1) как систему преобразования ресурсов в продукты. Объект управления использует следующие виды ресурсов: материальные, трудовые, оборудование, финансы, техническая информация.



Рисунок 1.1- Модель объекта управления

**Типы бизнес-процессов.** В соответствии с определением бизнес-процесса как процесса, добавляющего стоимость, представим классификацию типов бизнес-процессов. Здесь основные бизнес-процессы расположены по ходу технологического процесса изготовления продукта и добавляют стоимость. Вспомогательные бизнес-процессы стоимости не добавляют, но обеспечивают основные бизнес-процессы.

Основные процессы:

* аналитика внешней среды;
* разработка стратегии;
* маркетинг внутреннего и внешнего рынков;
* разработка продукта;
* закупка сырья и оборудования;
* производство продуктов;
* сбыт продукции.

Вспомогательные процессы:

* управление финансами;
* управление персоналом(набор, обучение, аттестация);
* управление информационными ресурсами;
* управление внешними связями;
* управление природными ресурсами (экология, охрана труда);
* управление развитием и улучшением.

**Функциональные подсистемы** «копируют» структуру организации при ручном управлении, имея в качестве аналогов соответствующие службы. Выделяют следующие основные подсистемы (рисунок 1.2):

* технико-экономического планирования (ТЭП);
* оперативного управления основным производством (ОУОП);
* стратегического (перспективного) управления;
* маркетинга;
* материально-технического снабжения и сбыта (МТС);
* технической подготовки производства (ТПП);
* бухгалтерского учета (БУ).

Рисунок 1.2 - Укрупненная схема связей функциональных подсистем

**Типовая функциональная схема АСУП**, представленная на рисунке 1.3, отображает (укрупненно) функции и связи компонентов программного обеспечения АСУП. В конкретных случаях какие-то из них могут отсутствовать. Вся система зачастую распределена по отдельным бизнес-процессам. Но практически для обеспечения деятельности менеджера любого ранга необходимо большинство из указанных инструментов, **то есть** схема может быть как индивидуального, так и коллективного пользования.

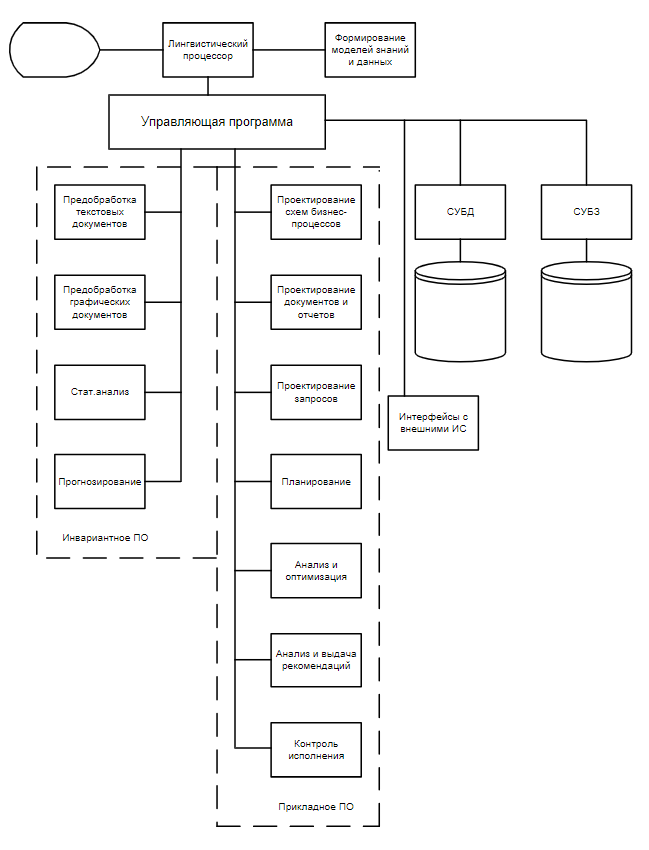


Рисунок 1.3 - Типовая функциональная схема АСУП

**Автоматизированные системы управления техническими объектами** это системы управления сложными техническими объектами (доменная печь, прокатный стан, гидроэлектростанция и т. п.), автоматические, полуавтоматические, роботизированные, технологические линии, комплексы, цеха. Модель автоматизированной системы управления техническим объектом (АСУ ТО), показанная на рисунке 1.4, отображает движение информации и управляющих воздействий.

Рисунок 1.4 - Модель АСУ ТО

**Системы автоматизации проектирования (САПР)** предназначены для автоматизации инженерной деятельности (проектирование, конструирование, исследование, технологическая подготовка производства, управление процессами изготовления изделий). Проектирование осуществляется в режиме диалога «человек — ЭВМ», при этом САПР освобождает проектировщика от рутинных, утомительных работ (расчеты, черчение, документирование, накопление информации, статистический анализ и т.п.), предоставляя ему возможность максимальной творческой отдачи и сохраняя за ним право окончательного принятия и утверждения решений. По ГОСТу система автоматизированного проектирования — это организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования (АП), взаимодействующая с подразделениями проектной организации и выполняющая АП. Типовая функциональная схема САПР изображена на рисунке 1.5

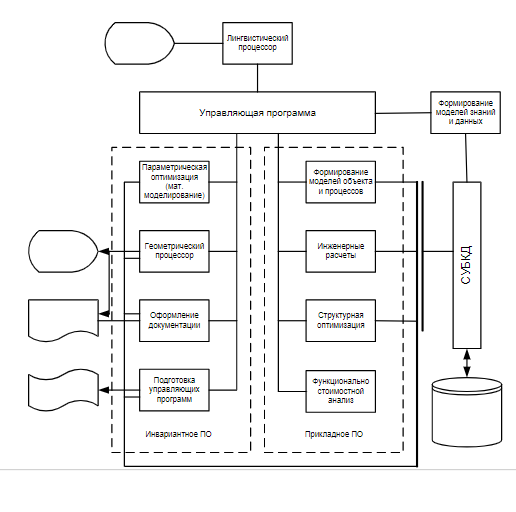


Рисунок 1.5 - Типовая функциональная схема САПР

**Системы поддержки принятия решений.** Поскольку в ближайшее время не представляется возможным формализовать в полном объеме знания, закономерности, зависимости в какой-либо предметной области, системы поддержки принятия решений (СППР) не ограничиваются аналитическими и имитационными моделями, а используют знания профессионалов в соответствующей предметной области, интегрируют различные формы представления знаний в единый комплекс, обеспечивающий поддержку принятия управленческих решений для менеджеров различного ранга.

Технологическое обеспечение развитых СППР включает в себя подсистемы: OLTP —систему оперативной обработки данных транзакционного типа, **которая** обеспечивает высокую скорость обработки большого числа транзакций, ориентированных на фиксированные алгоритмы поиска и обработки информации БД; OLAP —систему оперативный анализ данных для поддержки принятия управленческого решения. Технологии OLAP обеспечивают:

* анализ и моделирование данных в оперативном режиме;
* работу с предметно-ориентированными хранилищами данных;
* реализацию запросов произвольного вида;
* формирование системы знаний о предметной области и другое.

Технологии OLAP базируются на новой форме организации информационной базы, представляющей совокупность взаимосвязанных компонентов:

* операционная БД служит для обеспечения работы функциональных модулей и составляет основу OLTP-системы обработки данных;
* специализированные хранилища данных(Data Warehouse —DW) — OLAP-кубы обработки данных для различных функциональных компонентов ИС.

**Технологии On-Line Analytical Processing (OLAP)**—аналитической обработки информации в реальном масштабе времени направлены на поддержку принятия решений посредством методов статистического анализа и прогнозирования. Технологии OLAP используют гиперкубы. В структуре данных гиперкуба различают меры — количественные показатели и измерения — описательные категории, в разрезе которых анализируются меры. Размерность гиперкуба определяется числом измерений для одной меры.

Единственной **сложностью** применения OLAP технологии является проблема создания запросов для выборки нужных «срезов» данных в условиях постоянно изменяемых приоритетов менеджера-аналитика.

**Средства Data Mining (DM)** осуществляют извлечение (добычу) данных путем выявления отношений между информацией, хранящейся в базах данных, которые специалист может использовать для оценки степени влияния интересующих его факторов.

**Технология Text Mining(TM)** обработки текстовой информации разделяются на два класса: системы лингвистического анализа и системы анализа текстовых данных. Системы Text Mining осуществляют:

* ответы на вопросы (question answering);
* поиск по ключевым словам(keyword searching);
* аннотирование(summarization);‒тематический поиск (feature extraction);
* классификацию(classification).

**Технология Image Mining(IM)** содержит средства для извлечения знаний из изображений путем распознавания, описания и классификации объектов на растровых или векторных изображениях. **Таким образом**, СППР представляет собой совокупность средств аналитической обработки данных (OLAP), извлечения знаний из данных (Data Mining), распознавания образов ситуаций (Pattern Recognition), планирования стратегических и тактических решений (Business Solution Planning).

### 2.4. Принципы организации корпоративных информационных систем

**Корпоративная информационная система(КИС)** —информационная система, поддерживающая оперативный и управленческий учет на предприятии и поставляющая информацию для принятия управленческих решений.

Принципы создания КИС:

1. Принцип системного подхода. Системный подход предусматривает в отличие от принципа «черного ящика» структуризацию как рассматриваемой системы, так и окружающей ее среды.
2. Принцип новых задач. При ручном вычислении используют самые простые (порой не самые лучшие) и нетрудоемкие алгоритмы. Такие алгоритмы в подавляющем большинстве случаев не обеспечивают работу предприятия в рациональном режиме, **который** может быть достигнут оптимизационными алгоритмами. Для расчета с помощью последних требуется много времени. Их прикладное использование возможно только с применением компьютеров. Говорят, что в КИС решаются новые задачи, ранее вручную не решавшиеся из-за трудоемкости.
3. Принцип непрерывного развития. Корпоративная информационная система из-за своей сложности внедряется очередями (как правило, двумя). Затем система может совершенствоваться — при появлении новых алгоритмов решения реализованных задач, изменениях потребностей предприятия и т.д. Это заставляет непрерывно совершенствовать систему, и прежде всего математическое обеспечение.
4. Принцип автоматизации документооборота. Принцип используется для направления «автоматизация документооборота». Здесь речь идет о замене ручной документации документацией электронной, **то есть** о формировании так называемой безбумажной технологии.

**Функциональные модули КИС.** Типовой состав функциональных модулей КИС.

**Финансы.** Финансовые инструменты обеспечивают мониторинг финансовых событий в реальном масштабе времени, ведение бухгалтерского и финансового учета в российских и международных стандартах (GAAP, IAS), контроль и управление на всех уровнях организации для поддержки принятия решений. Ядро этого контура составляют правила, создаваемые на основе учетной политики, бухгалтерский учет. Основным учетным регистром является журнал хозяйственных операций (Главная книга), а также регистры «Бухгалтерия дебиторов» и «Бухгалтерия кредиторов».

**Инжиниринг**(проектные работы). На предприятии выполняются проектные и опытно-конструкторские работы для выпуска новой продукции. С помощью инжиниринга осуществляется управление проектированием и созданием новых видов продукции, поддержка технологических процессов изготовления изделий, учет и техническое обслуживание производственных ресурсов.

**Логистика.** Логистические цепочки представляют собой последовательную реализацию следующих функций: сбыт, закупка, планирование потребностей в материалах, техническое обслуживание и ремонт. Иногда логистические системы разделены на логистику закупок, производства, сбыта и хранения.

**Поставки**. Реализация цепочки поставок охватывает движение материалов, товаров и услуг, информационные и финансовые потоки по всей цепочке. Глобальный каталог товарно-материальных ценностей обеспечивает унификацию обозначений материалов, повышает точность

уровня запасов, все данные вводятся один раз. Выполняется поддержка работы с зарубежными поставщиками и заказчиками, определение наличия товара/спроса на указанную дату (Available to Promise—ATP).

На сегодняшний день в Российской Федерации наиболее популярны корпоративные информационные системы зарубежного и отечественного производства:

* SAP R/3крупнейшей софтверной компании SAP AG;
* Microsoft Business Solution —Navision фирмы Microsoft —для предприятий различных масштабов, начиная от 5 автоматизированных рабочих мест, в самых различных отраслях, в том числе оптовая и розничная торговля, фармацевтика, гостиничное дело, телекоммуникационные услуги и т.п.;
* Microsoft Business Solution Axapta(Microsoft) —это интегрированная система управления предприятием класса ERP II для средних и крупных предприятий, корпораций и холдинговых структур, которая сертифицирована Институтом профессиональных бухгалтеров России и рекомендована Департаментом методологии бухгалтерского учета и отчетности Министерства финансов Российской Федерации для предприятий с многопрофильной деятельностью. Методологическое обеспечение системы соответствует правилам нормативного регулирования системы бухгалтерского учета в Российской Федерации;
* система «Галактика» — комплексная система автоматизации управления предприятием, ориентированная на решение задач управленческого цикла: прогнозирование, планирование, учет, контроль выполнения, анализ и регулирование. Архитектурно система разбита на контуры — функциональные подсистемы, состоящие из наборов функциональных модулей;
* системы «Парус», «1С: Предприятие», «Босс», «Лагуна», «Флагман», Lotus .Современные КИС обладают гибкой платформой, их комплектация зависит от типа объекта управления, имеются развитые средства конфигурирования, системного администрирования, расширения, подключения Web-порталов и интернет-магазинов.

## 3. Компьютерные информационные технологии

В настоящее время компьютерные информационные технологии (КИТ) широко распространены практически во всех сферах человеческой деятельности. Напомним некоторые определения [ГОСТ ИСО/МЭК 2382-1-99].

**Информация** (в процессах ее обработки) — любой факт, понятие или значение, полученные из данных, **а также** контекст, выбранный из знаний, или контекст, ассоциированный со знаниями.

**Данные** — представление информации в некотором формализованном виде, пригодном для передачи, интерпретации или обработки.

**Информационная технология (ИТ)** — практическая деятельность и прикладная наука, имеющие дело с данными и информацией, **например**, технологии сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации.

Рассмотрим понятие ИТ подробно.

**Информационная технология**—совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенная технологическим процессом и обеспечивающая сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации для снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов, повышения их надежности и оперативности.

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

**Технические средства** включают в себя устройства: измерения, подготовки, обработки, ввода-вывода, хранения, передачи, отображения информации, а также исполнительные устройства, оргтехнику, линии связи, оборудование сетей и т.д. Ключевым элементом, **как правило**, входящим в состав любого устройства, является микропроцессор.

**Программные средства** обеспечивают работоспособность ИС и включают в себя операционную систему и программные средства, обеспечивающие интерфейс между компьютером и пользователем. Они также поддерживают различные режимы работы пользователя, диалоговую и сетевую технологии.

**Технологический процесс** обеспечивает сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации. При описании ИТ и ИС используются термины, объединяющие понятия из разных видов обеспечения ИТ. Рассмотрим некоторые из них.

### 3.1.Стандарты качества ИТ

Наиболее известны стандарты «Система менеджмента качества — СМК» (Quality Systems Management —QMS).

Основу «Системы менеджмента качества» составляют стандарты серии ИСО 9000 (разработка ТК 176).

Стандарты ИСО 9000 определяют следующие принципы построения СМК:

**Принцип ориентации на потребителя** предполагает такую деятельность компании, при которой предприятие или фирма будет предвидеть потребности своих клиентов и будет нацелена на изучение спроса, выполняя требования потребителей или заказчиков ее услуг.

**Принцип лидерства или роли руководства** предполагает активную деятельность по внедрению и налаживанию работы СМК руководителя компании, он должен создавать все необходимые условия для обучения сотрудников и обеспечения работы системы внутри организации.

**Принцип вовлечения персонала компании** предполагает то, что каждый сотрудник организации должен принимать участие в работе системы качества и быть нацелен на повышение её уровня.

**Принцип процессного подхода** предполагает чёткое разделение деятельности организации на бизнес-процессы.

**Принцип системного подхода** тесно связан с принципом процессного подхода и подразумевает то, что все процессы, которые были выделены в организации, были внесены в общую систему процессов с контролем их выполнения и четким руководством.

**Принцип постоянного улучшения** предусматривает непрерывный мониторинг всех несоответствий работы системы с последующим устранением этих несоответствий путем улучшения качества работы системы.

**Принцип принятия решений**, основанных на фактах, предполагает полное исключение принятия необдуманных интуитивных решений. Все управленческие решения должны быть подкреплены фактической информацией и базироваться на ней.

**Принцип взаимовыгодных отношений** с поставщиками основан на взаимовыгодных отношениях не только с внешними поставщиками, но и с внутренними, которые также задействованы в системе.

### 3.2.Классы ИС и стандарты управления

Рассмотрим классификацию ИС по отношению к тем или иным контурам управления предприятия.

**Контур управления жизненным циклом продукции представлен системами класса PLM**. Системы этого класса осуществляют непрерывную технологическую поддержку проектной деятельности и внедрения инноваций, управляя данными и процессами на стадиях маркетинга, проектирования и подготовки производства, вплоть до эксплуатации и вывода из эксплуатации. Современные PLM-системы предлагают высокотехнологические решения в области электронного документооборота и систем управления технологическими данными (PDM), которые создают единое информационное пространство на предприятии для конструкторов (CAD-системы), инженеров (САЕ), технологов (САМ), управленцев и проектировщиков будущего производства, работающих с симуляциями и 3D-моделями, специалистов в области управления качеством (QM).Интеграция указанных систем (в том числе с ERP, MES-системами) на базе **CALS-технологий** позволяет сегодня сократить риски, сроки разработки и вывода на рынок новых изделий, осуществлять эффективное управление изменениями.

**Концепция MRPII (Manufacturing Resource Planning —планирование ресурсов производства)** в настоящее время является современным стандартом «де-факто» для управления промышленным предприятием. Согласно APICS MRPII —это «метод эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия. **В идеале**, он позволяет осуществлять производственное планирование в натуральных единицах измерения, финансовое планирование в стоимостных единицах и предоставляет возможность осуществлять моделирование с целью ответа на вопрос «что будет, если ...». Он состоит из множества связанных между собой функций: планирование продаж и операций, планирование производства, формирование главного календарного плана производства, планирование потребности в материалах, планирование потребности в мощностях, система поддержки исполнения планов для производственных мощностей и материалов. Выходные данные от этих систем интегрируются с финансовыми отчетами и документами, такими как бизнес-план, отчет о выполнении закупок, план отгрузки, прогноз запасов в стоимостном выражении и т.д.».

Согласно APICS система класса MRPII должна содержать 16 функций.

1. **Sales and Operation Planning —Планирование продаж и производства.** К данной группе функций относится прогнозирование отгрузки/заказов покупателей, прогнозирование на длительные периоды планов производства и издержек производства.

2. **Demand Management —Управление спросом.** К данной функции относится прогнозирование спроса на продукцию предприятия.

3. **Master Production Scheduling (MPS)—Главный календарный план производства.** Данная функция согласно APICS отвечает за номенклатурное внутримесячное планирование независимого спроса.

4. **Material Requirement Planning (MRP) —Планирование потребности материалов**. Функции MRP выполняют планирование потребностей материалов, комплектующих и полуфабрикатов внутри месяца (в данном контексте термин «material» следует переводить как «материалы, комплектующие и полуфабрикаты»).

5**. Bill of Materials (BOM) —Спецификации продуктов.** В данной функции определяется список материалов и их количество для производства конечного продукта, описывается структура и последовательность сборки (технология) конечного продукта.

6. **Inventory Transaction Subsystem —Модуль управления запасами** поддерживает данные о запасах номенклатурных позиций.

7. **Scheduled Receipts Subsystem —Модуль запланированных поступлений** по открытым заказам учитывает сроки изготовления заказов на отгрузку, сроки изготовления заказов на производство, сроки поступления заказов на закупку.

8. **Shop Flow Control —Оперативное управление производством**. Данная функция, согласно APICS, выполняет:

* назначение приоритета каждому производственному заказу;
* ведение данных о состоянии незавершенного производства и сбор данных о заказах, данных о количествах изделий по местам хранения;
* доставку информации о состоянии производственных заказов;
* обеспечение фактическими данными для управления производственными мощностями и оценка эффективности работы, использования рабочего времени и производительности рабочих и оборудования.

9. **Capacity Requirement Planning (CRP) —Планирование потребности в мощностях**. В данной функции выполняется подробный расчет потребности в мощностях для исполнения производственных заказов с учетом ограничений по загрузке.

10**. Input/output control —Управление входным/выходным материальным потоком**. Эти функции контролируют входной и выходной материальный потоки внутри планового периода по цеху и участку на основании производственных заказов и управляют очередями производственных заказов.

11.**Purchasing —Управление снабжением предназначено для контроля выполнения плана закупок**.

12. **Distribution Resource Planning —Планирование ресурсов** распределения предназначено для планирования материального потока для территориально-распределенных структур.

13.**Tooling Planning and Control —Планирование инструментального обеспечения**.

14. **Financial Planning —Интерфейс с финансовым планированием**. Собственно функции финансового планирования и анализа не входят в стандарт MRPII.

15. **Simulation —Моделирование**. Функции предназначены для определения, как изменение входных параметров влияет на результат работы предприятия. Объектами моделирования, согласно APICS, выступают планы потребности в материалах, планы потребности в мощностях и т.д. Термин «simulation» в данном контексте наиболее адекватно переводится как «возможность выполнения вариантных расчетов и выбор одного из вариантов».

16. **Performance Measurement —Оценка результатов деятельности**.

Связь между уровнями управления и модулями ИС показана на рис.2.1.

**Концепция APS(Advanced Planning and Scheduling) — синхронные («продвинутое», «усовершенствованное») планирование производства и оптимизация**. Эта концепция рассматривает процесс планирования с ограничениями, такими как доступные мощности (оборудование и персонал) и доступные производственные ресурсы (сырье, материалы, комплектующие, площади). При этом указанные выше ограничения учитываются непосредственно в ходе формирования производственного плана. Такой подход позволяет получить «выполнимый» план.

**Концепция APS получила применение при следующих стадиях планирования:**

* при прогнозировании даты изготовления заказа (окна обещания) на стадии регистрации заказа и при регламентном перепланировании;
* при детализированном планировании производства с учетом обеспеченности мощностями и материалами.

Для систем класса MES основные концепции разрабатывает **MESA International**(Manufacturing Enterprise Solutions Association)—всемирная некоммерческая ассоциация разработчиков, системных интеграторов, экспертов и пользователей решений для промышленных предприятий (решений MES).

Классический вариант MES-системы включает 11 функций:

контроль состояния и распределение ресурсов(RAS) —Resource allocation & status;

* **оперативное/детальное планирование**(ODS) —Operation detailed scheduling;
* **диспетчеризация производства**(DPU) —Dispatching production units;
* **управление документами**(DOC) —Document control;
* **сбор и хранение данных**(DCA) —Data collection acquisition;
* **управление персоналом**(LM) —Labor management;
* **управление качеством продукции**(QM) —Quality management;
* **управление производственными процессами**(PM) —Process management;
* **управление техобслуживанием и ремонтом**(MM) —Maintenance management;
* **отслеживание истории продукта**(PTG) —Product tracking & genealogy;
* **анализ производительности**(PA) —Performance analysis.

Возвращаясь к ERP II, рассмотрим концепцию CSRP, которая лежит в основе построения систем этого класса.

**Customer Synchronized Resource Planning(CSRP)** —планирование ресурсов во взаимодействии с потребителем (заказчиком).CSRP отражает весь цикл производства от проектирования и взаимодействия с заказчиками до послепродажного регламентного обслуживания изделия.

В CSRP учитываются не только основные производственные и материальные ресурсы предприятия, но и те, которые потребляются во время маркетинговой и текущей работы с клиентом, послепродажного обслуживания реализованных товаров, а также используются для перевалочных и обслуживающих операций. Кроме того, к ним относятся внутрицеховые расходы, то есть все ресурсы, необходимые для поддержки жизненного цикла товара.

Реализация концепции CSRP предполагает необходимость интеграции разнородных ИС в единую технологическую схему, что невозможно без использования стандартов информационных технологий, относящихся к концепции взаимодействия открытых систем (языки Java, XML, ASP, технологии Corba, COM, технология автоматизированного обмена электронными сообщениями в стандартизированных форматах между бизнес-партнерами EDI и т.д.).

### 3.3.CALS-технологии поддержки жизненного цикла продукта

**CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support)—совокупность базовых принципов, управленческих и информационных технологий,** обеспечивающая поддержку жизненного цикла изделий (преимущественно машиностроительных) на всех его стадиях. CALS базируется на использовании интегрированной информационной среды (единого информационного пространства — ЕИП), в которой посредством электронного обмена данными реализуется взаимодействие всех участников жизненного цикла: заказчиков продукции (включая государственные учреждения и ведомства), разработчиков, производителей (поставщиков) продукции, эксплуатантов. Правила указанного взаимодействия регламентированы международными и отечественными стандартами.

Русскоязычный аналог CALS —ИПИ (Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий).

Основу CALS составляют следующие положения:

* использование комплекса единых информационных моделей;
* стандартизация способов доступа и интерпретации информации;
* обеспечение безопасности информации;
* юридическое обеспечение совместного использования информации (в том числе интеллектуальной собственности);
* использование на различных этапах жизненного цикла ИС (CAD/CAM/CAE, MRP/ERP,PDM и др.).

### 3.4. Управление качеством информационных услуг

**ITSM (IT Service Management, управление ИТ-услугами**)—подход к управлению и организации ИТ-услуг, направленный на удовлетворение потребностей бизнеса. Управление ИТ-услугами реализуется поставщиками ИТ-услуг путем использования оптимального сочетания людей, процессов и информационных технологий.

Одним из наиболее известных вариантов реализации концепции является **Information Technology Infrastructure Library(ITIL)(**разработка и публикация Cabinet Office—департамента правительства United Kingdom). Последняя версия библиотеки —ITIL 2011 Edition.

Тома библиотеки соответствуют следующим группам процессов:

* **Design coordination**(в ITIL 2011 Edition);
* **Service Catalogue management**—управление каталогом услуг;
* **Service level management**—управление предоставлением услуг;
* **Availability management**—управление доступностью услуг (по стоимости и времени);
* **Capacity Management**—управление мощностью (кадровое, техническое и программное обеспечение процессов предоставления ИТ-услуг);
* I**T service continuity management**—непрерывное сопровождение процессов предоставления ИТ-услуг (планирование, контроль, оценка рисков, анализ и т.д.);
* **Information security management system**—управление безопасностью;
* **Supplier management**—управление работой с поставщиками (оценка потребностей, заключение контрактов и т.д.).

Все процессы, описанные в ITSM,представлены в ITIL:

* **Управление инцидентами**(Incident Management);
* **Управление уровнем обслуживания**(Service Management);
* **Управление конфигурациями**(Configuration Management);
* **Управление готовностью**(Availability Management);
* **Управление изменениями**(Change Management);
* **Управление непрерывностью операций**(Continuity Management) или восстановление после сбоев;
* **Управление релизами**(Release Management);
* **Управление проблемами**(Problem Management);
* **Финансовый менеджмент**(Finance Management);
* **Управление емкостью** (Capacity Management).

**Выгоды от внедрения ITIL.** Основной эффект достигается за счет ряда изменений количественных показателей деятельности, в их числе:

* снижение расходов на содержание ИТ-подразделений (по данным Gather Group, до35%) при интенсивном росте качества предоставляемых информационных услуг;
* сокращения времени простоя бизнеса в несколько раз за счет активного предупреждения сбоев и сокращения времени реакции на инциденты и нештатные ситуации в предоставлении ИТ-сервисов;
* повышение «прозрачности» и наглядности деятельности отделов, групп и служб ITSP за счет документирования объективной информации по их работе;
* усиление технологической защиты предприятия в целом и ИТ-подразделения от волюнтаризма персонала (от формирования синдрома незаменимости) и экстремизма разработчиков за счет оперативного отчуждения и актуализации информации;
* уменьшения цикла внедрения средств предоставления новых или совершенствования/упразднения существующих ИТ-сервисов в интересах выполнения требований бизнеса.

Таким образом, процессы ITIL способствуют повышению конкурентоспособности предприятия.

## 4.CASE-технологии проектирования информационных систем

Проектирование ИС относится к задачам системной инженерии и регламентируется соответствующими стандартами.

Автоматизация процесса проектирования основана на использовании инструментальных средств, которые получили название CASE-средства (Computer-Aided Software Engineering —CASE).

### 4.1.Классификация CASE-средств

Существуют разные подходы к классификации CASE-средств.

Классификация **по охвату автоматизируемых задач**:

* Tools—решение одной задачи проектирования;
* Workbenches—один или несколько этапов проектирования;
* Environments—поддержка процесса проектирования в целом (или большей части этого процесса).

Классификация **по решаемым задачам**:

* инжиниринг бизнес-процессов;
* моделирование и управление процессами;
* планирование проектных работ;
* анализ рисков;
* управление проектными работами;
* управление требованиями;
* управление метриками;
* поддержка документооборота;
* разработка ПО;
* поддержка качества;
* проектирование баз данных;
* управление конфигурацией;
* анализ и конструирование;
* разработка интерфейса;
* прототипирование;
* программирование;
* интеграция и тестирование;
* статический анализ;
* динамический анализ;
* управление тестированием;
* реинжиниринг.

Классификация **по этапам жизненного цикла ИС**:

* CASE-средства верхнего уровня, используемые для решения стратегических задач и концептуального моделирования, не предполагающие создание реально работающих компонентов ИС;
* CASE-средства нижнего уровня, используемые для физического проектирования компонентов ИС.

Одной из наиболее известных классификаций можно считать классификацию по отношению к структурному и объектно-ориентированному подходу в проектировании ИС.

В разряд CASE-средств попадают как дешевые системы для персональных компьютеров с ограниченными возможностями, так и дорогостоящие для неоднородных вычислительных платформ. Современный рынок CASE-средств насчитывает сотни различных наименований.

Описание некоторых из них представлено на таблице 4.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Производитель** | | **Поддерживаемые методологии** |
| MS Visio | Microsoft | | EPC (Event Driven Process Chain) для документирования процессов SAP;схема ITIL; BPMN (моделирование процессов); IDEF0; DFD; UML; IDEF1X |
| AllFusion Erwin Data Modeler | Computer Associates International, Inc. (CA) | | IDEF1X |
| AllFusion Erwin Process Modeler | CA | | DEF0, IDEF3, DFD |
| Oracle Developer Suite | Oracle | | DFD, ERD, BPMN |
| Ramus | http://www.ramussoftware.com/en | | DEF0, DFD |
| ARIS | Software AG | | ERD, EPC, UML, BPMN |
| Business Studio | Группа компаний «Современные технологии управления» | | сбалансированная система показателей (ССП), IDEF0, EPC, BPMN |
| Бизнес-Инженер | | БИТЕК (Бизнес-инжиниринговые технологии) | IDEF0, IDEF3, DFD, диаграммы ARIS, ORACLE, BAAN |
| Rational Rose | | IBM | UML |

Таблица 4.1 - Краткое описание CASE-средств

### 4.2.Объектно-ориентированный подход

Rational Unified Process(RUP)—методология разработки программного обеспечения, созданная компаниейRational Software4.

RUP разрабатывался рука об руку с UML —промышленным стандартом ОО моделирования, тем же коллективом авторов. Все модели в RUP представляются в нотации UML

Архитектура ПС находит отражение в различных **архитектурных представлениях**.

**Логическое представление** отражает функциональные требования к системе. Оно определяет основные (архитектурно значимые) пакеты, подсистемы и классы проекта.

**Реализационное представление** описывает организацию статических программных модулей (компонентов, файлов данных, исходного кода и др.) в терминах пакетов и уровней.

**Процедурное представление** отражает аспекты параллельности задач, потоков и процессов во время работы системы и их взаимодействия.

**Представление развертывания** показывает, как компоненты отображаются на базовые платформы и вычислительные узлы.

**Use case представление** содержит ключевые ВИ и сценарии.

## 5.Онтологическая модель предметной области

Онтология предметной области, **иными словами**, онтологическая модель разрабатывается в ходе обследования бизнес-процессов предприятия с целью повышения эффективности управления ресурсами и бизнес-процессами, а также качества информационного обеспечения управленческой деятельности путем повышения достоверности, оперативности и аналитической предобработки информации.

Онтология — это множество формализованных описаний терминов предметной области и отношений между ними. Построение онтологий сложных систем (устройств, предприятий, организаций) позволяет создать основу для накопления информации об их функционировании. Онтология может быть использована в принятии решений при реорганизации и построении аналогичных систем, для обмена информацией, для обучения и т.п.

### 5.1. Семантические категории сущностей

Организационными принципами модели опыта являются:

1. Принцип систематизации. Разбиение совокупности знаний о предметной области на отдельные деревья знаний о совокупностях объектов, закономерностей, методов, проектных решений, родственных по физическому смыслу или целевому назначению.

2. Принцип компактности. Формирование классов понятий, близких в n-мерном пространстве описывающих их признаков.

3. Принцип перехода количества в качество. Замена, где это возможно, количественных признаков классификации на качественные по мере накопления опыта.

4. Принцип динамичности. Запоминание иерархии классификационных признаков и возможность смены их приоритетов.

5. Принцип избирательности. Настройка на решаемую задачу путем генерации задачно-ориентированных моделей объектов и моделей знаний и, тем самым, абстрагирование от излишней информации.

### 5.2. Онтология свойств в информационных системах общего назначения

Как и в любой другой области знаний, упорядочение свойств объектов, процессов, явлений и отношений имеет большое значение как для дальнейшего их изучения, так и для практического применения, в частности, при создании информационных систем, систем поддержки принятия решений, обработке текстов, в учебном процессе, связанном с инженерией знаний, когнитологией, информационными технологиями и со многими другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Наиболее популярные таксономии (родовидовое упорядочение) по типам значений (данных) или по назначению (области применения), как правило, узкоспецифичны. Так, классификация типов данных отображает только способы записи (кодирования) измеренных величин и каждая величина может быть закодирована по-разному, в зависимости от дальнейшего применения. Такая классификация необходима программисту, но мало интересна когнитологу, поскольку никак не связана с физическим смыслом отображаемых свойств. Классификации свойств по области применения (назначению) хотя и приближают нас к постепенному (путем накопления опыта) постижению их сущности, еще более специфичны, т.к. многими характеристиками обладают самые разнообразные объекты. В этих классификациях трудно выявить наследование по смыслу, а именно это и интересует больше всего разработчиков информационно-аналитических систем, то есть нужны и онтология сущностей свойств, и онтология методов их измерения.

## 6.Вывод

Проанализировав практический материал мы выяснили что такое автоматизированная информационная система, узнали классификации, виды обеспечения и архитектуру ИС, технологии On-Line Analytical Processing (OLAP),средства Data Mining (DM),технологии Text Mining(TM) и Image Mining(IM),CALS-технологии поддержки жизненного цикла продукта, CASE-технологии проектирования информационных систем, онтологическую модель предметной области. **Следовательно**, мы выяснили что собой представляют средства разработки, методы и средства поддержки принятия решений в информационных системах и исследовали современное состояние и использование информационных систем.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кучуганов В.Н. Информационные системы: методы и средства поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кучуганов В.Н., Кучуганов А.В.— Электрон. Текстовые данные.— Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 247 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/97179.html.— ЭБС «IPRbooks»

(28.10.2020)

2.ГОСТ 7.82-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Общие требования и правила составления.

[Электронный ресурс]-URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200157208>

(28.10.2020)

3.ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов программ , данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

[Электронный ресурс]-URL: <http://docs.cntd.ru/document/9041994>

(28.10.2020)

4. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание, требования к содержанию и оформлению

[Электронный ресурс]-URL: <https://docplace.ru/gost19/gost1920178/>

(28.10.2020)