



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Тема. Информационное  
обеспечение*

# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ



Для автоматизированных систем **научных исследований (АСНИ)**, например, в функциональную часть могут входить подсистемы: планирования и подготовки проведения экспериментов; обработки результатов экспериментов и др.

Для автоматизированных **обучающих систем (АОС)** — это подсистемы:

- проведения учебных занятий;
- тестирования учащихся;
- регистрации и обработки результатов обучения и т.д.

Для **систем автоматизированного проектирования (САПР)** это могут быть подсистемы:

- функционально-логического и конструкторского проектирования;
- подсистема параметрической оптимизации;

подсистема конструкторско-технологической документации и т.д

# ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ



# СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационное обеспечение
  - Внемашинное информационное обеспечение
  - Внутримашинное информационное обеспечение



# **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Информационное обеспечение** — совокупность форм документов, классификаторов, нормативной базы и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в АС при ее функционировании [п. 2.8 ГОСТ 34.003-90].



Подсистема «Информационное обеспечение» (ИнфО) – это совокупность единой системы классификации и кодирования информации (ЕСККИ), унифицированной системы документации (УСД) и информационной базы (ИБ).



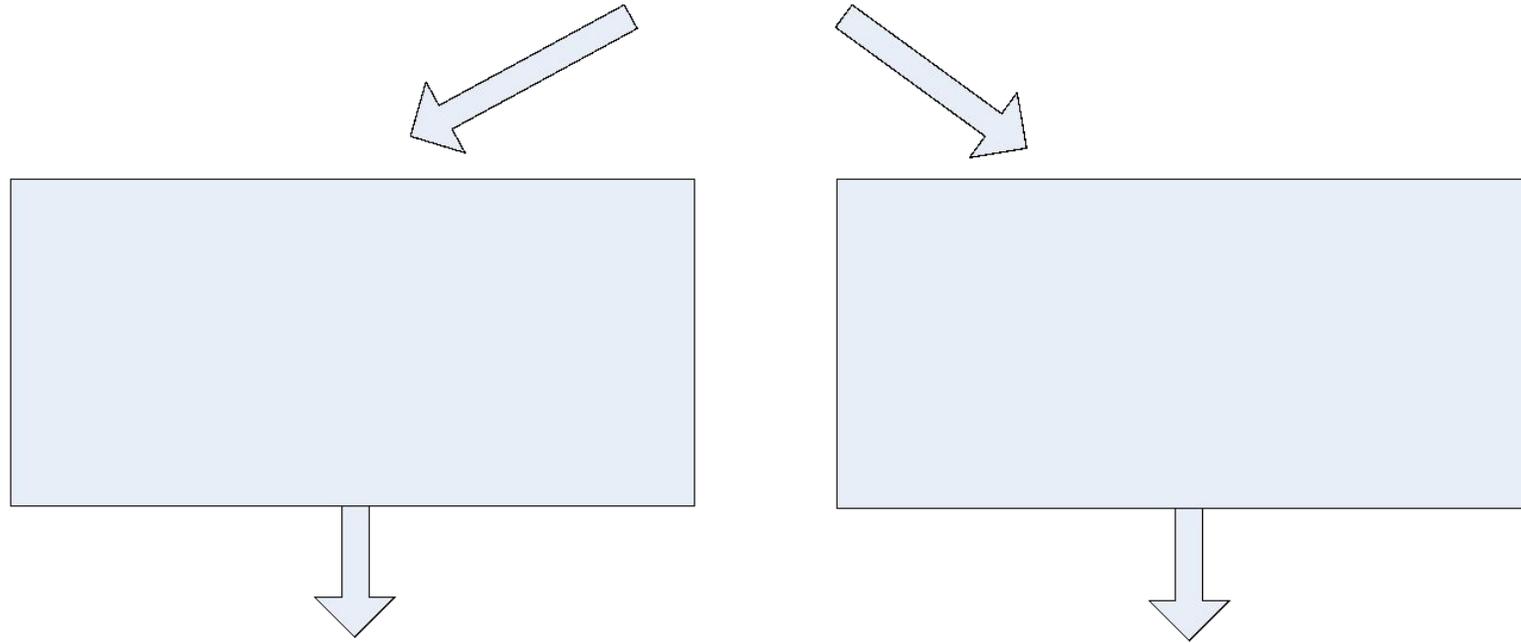
# Задачи ИО и методы их решения



# Требования к ИО:

- информационное обеспечение должно быть **достаточным** для поддержания всех автоматизируемых функций объекта;
- для кодирования информации должны использоваться **принятые у заказчика классификаторы**;
- для кодирования входной и выходной информации, которая используется на высшем уровне управления, должны быть использованы **классификаторы этого уровня**;
- должна быть обеспечена **совместимость с информационным обеспечением систем, взаимодействующих с разрабатываемой системой**;
- формы документов должны отвечать **требованиям корпоративных стандартов заказчика (или унифицированной системы документации)**;
- структура документов и экранных форм должна соответствовать **характеристикам терминалов** на рабочих местах конечных пользователей;
- графики формирования и содержание информационных сообщений, а также используемые аббревиатуры должны быть **общеприняты в этой предметной области** и согласованы с заказчиком;
- в ИС должны быть **предусмотрены средства контроля входной и результатной информации, обновления данных в информационных массивах, контроля целостности информационной базы, защиты от несанкционированного доступа**.





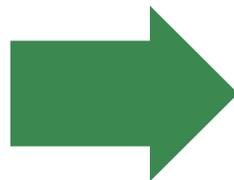
- Нормативно-справочная информация
- Унифицированные системы документации
- Системы классификации и кодирования информации
- Оперативные документы
- Методические инструктивные материалы

- Экранные формы ввода/вывода данных
- Структуры информационной базы
- Совокупность входной и выходной информации

# РАЗРАБОТКА ВНЕМАШИННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## Анализ существующей ИС

- Выявление логических взаимосвязей между информационными компонентами



## Рационализация документации, установление всех взаимосвязей между данными

- Унификация системы документации
- Проведение классификации
- Кодирование



## ПОНЯТИЕ УНИФИЦИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Унифицированная система документации (УСД)** — это рационально организованный комплекс взаимосвязанных документов, который отвечает единым правилам и требованиям и содержит информацию, необходимую для управления некоторым экономическим объектом.

По уровням управления, они делятся на:

- межотраслевые системы документации,
- отраслевые системы документации,
- системы документации локального уровня, т. е. обязательные для использования в рамках предприятий или организаций.

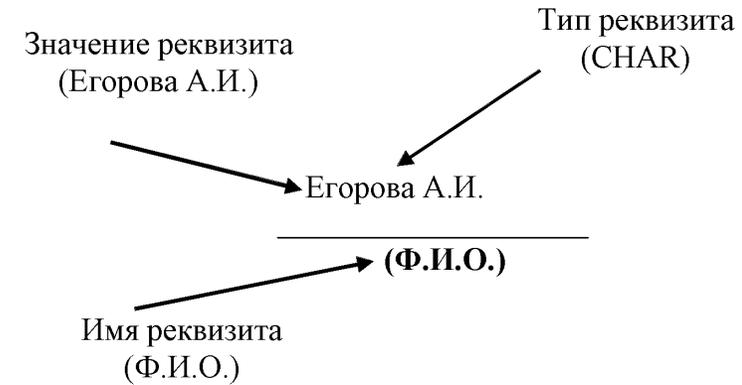


Любой тип УСД должен удовлетворять следующим **требованиям**:

- документы, входящие в состав УСД, должны разрабатываться с учетом их использования в системе взаимосвязанных ЭИС;
- УСД должна содержать полную информацию, необходимую для оптимального управления тем объектом, для которого разрабатывается эта система;
- УСД должна быть ориентирована на использование средств вычислительной техники для сбора, обработки и передачи информации;
- УСД должна обеспечить информационную совместимость ЭИС различных уровней;
- все документы, входящие в состав разрабатываемой УСД, и все реквизиты-признаки в них должны быть закодированы с использованием международных, общесистемных или локальных *классификаторов*.



**Реквизит** — логически неделимый информационный элемент, описывающий определенное свойство объекта, процесса, явления и т.п.



Реквизиты-признаки      Реквизит-основание

Форма реквизита	Месяц	Год	Подразделение	Количество
Содержание реквизита	<i>Март</i>	<i>2010</i>	<i>Отдел главного технолога</i>	<i>25</i>



# ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Классификация** — система распределения объектов (предметов, явлений, процессов, понятий) по классам в соответствии с определенным признаком.

**Классификатор** - систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок.

Каждая система классификации характеризуется следующими свойствами:

- гибкостью системы;
- емкостью системы;
- степенью заполненности системы.

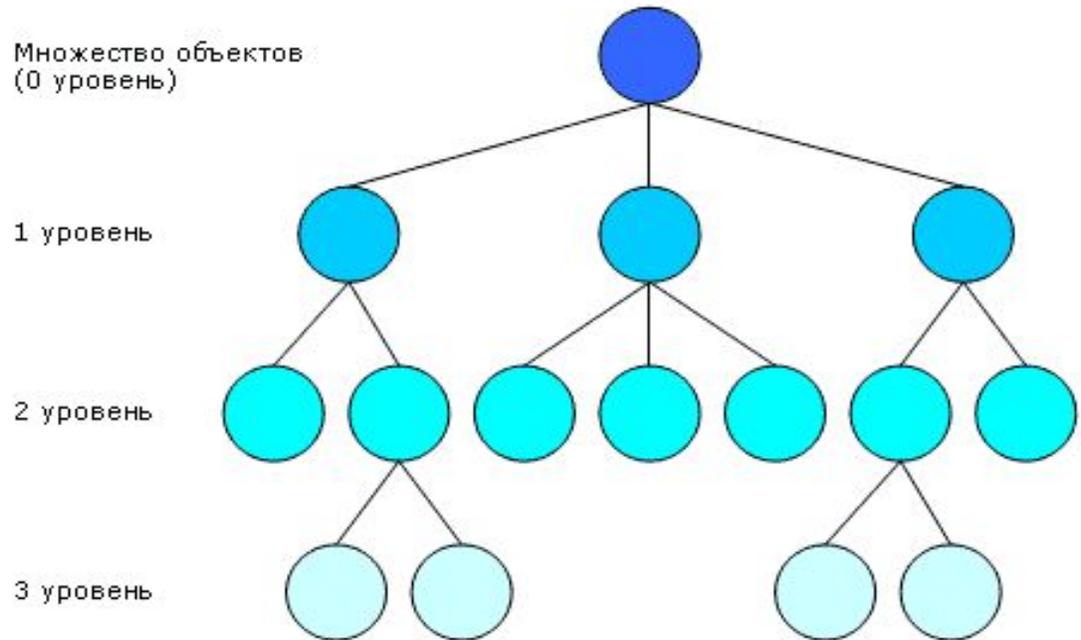
**Гибкость системы** — это способность допускать включение новых признаков, объектов без разрушения структуры классификатора. Необходимая гибкость определяется временем жизни системы.

**Емкость системы** — это наибольшее количество классификационных группировок, допускаемое в данной системе классификации.

**Степень заполненности системы** определяется как частное от деления фактического количества группировок на величину емкости системы.



# ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ



Иерархическая система классификации строится следующим образом:

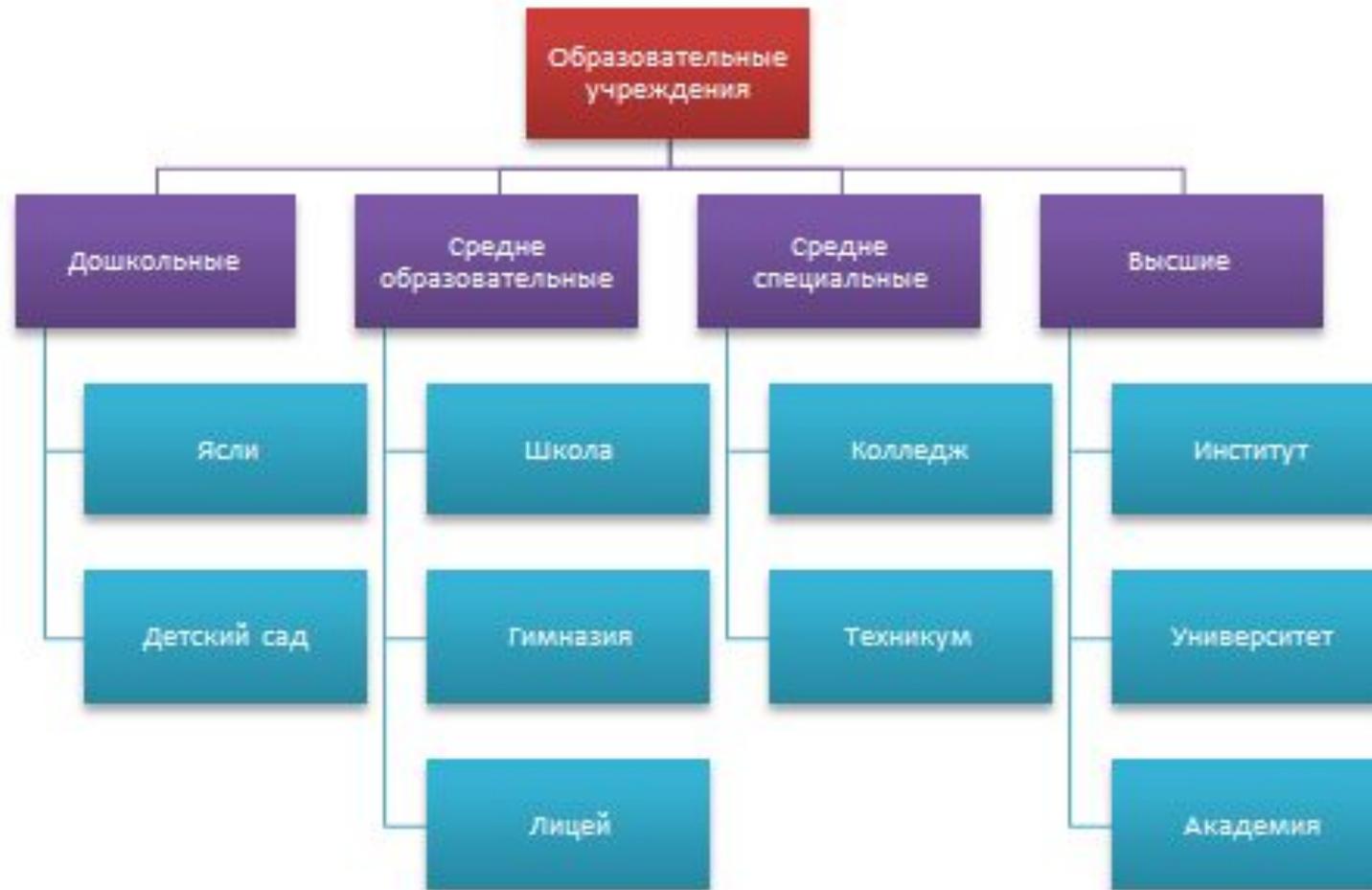
- исходное множество элементов составляет **0-й уровень** и делится в зависимости от выбранного классификационного признака на классы (группировки), которые образуют 1-й уровень;

- каждый класс **1-го уровня** в соответствии со своим, характерным для него классификационным признаком делится на подклассы, которые образуют 2-й уровень;

- каждый класс **2-го уровня** аналогично делится на группы, которые образуют 3-й уровень, и т.д.



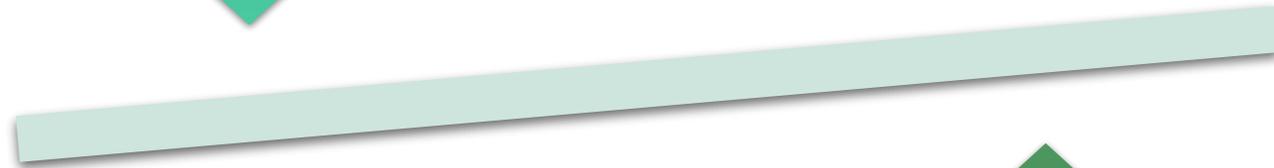
## Пример организации иерархической системы классификации





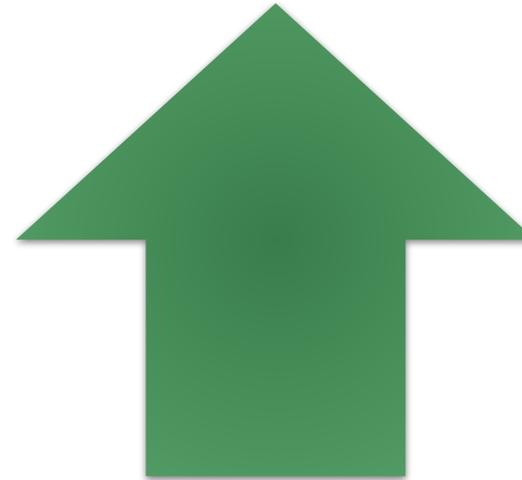
## Достоинства иерархической системы

- простота построения;
- использование независимых классификационных признаков в различных ветвях иерархической структуры.



## Недостатки иерархической системы

- жесткая структура, которая приводит к сложности внесения изменений, так как приходится перераспределять все классификационные группировки;
- невозможность группировать объекты по заранее не предусмотренным сочетаниям признаков.



# СВОЙСТВА ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ

- Емкость зависит от глубины классификации и количества объектов классификации, которое можно расположить на каждой ступени.
- Количество объектов на каждой ступени классификации определяется основанием кода (числом знаков в алфавите кода).
- Выбор необходимой глубины классификации и структуры кода зависит от характера объектов классификации и характера задач, для решения которых предназначен классификатор.



# ПОРЯДОК ПОСТРОЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СХЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ

1. Выделение некоторого множества объектов, подлежащих классификации.
2. Определение полного множества признаков классификации и их соподчиненности друг другу.
3. Разбиение исходного множества объектов на классификационные группировки на каждой ступени классификации в соответствии с признаком.

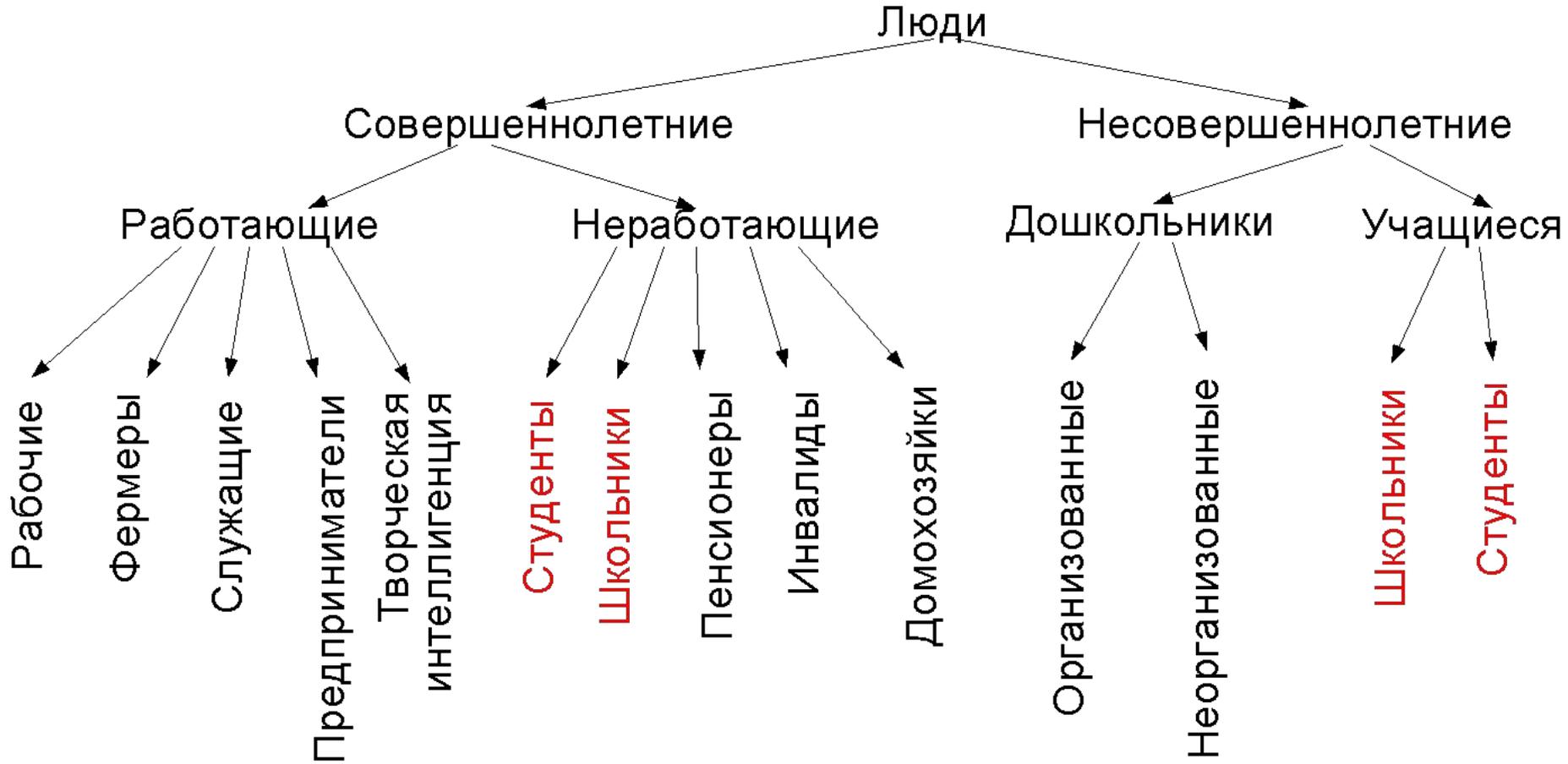


## ТРЕБОВАНИЯ К ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ

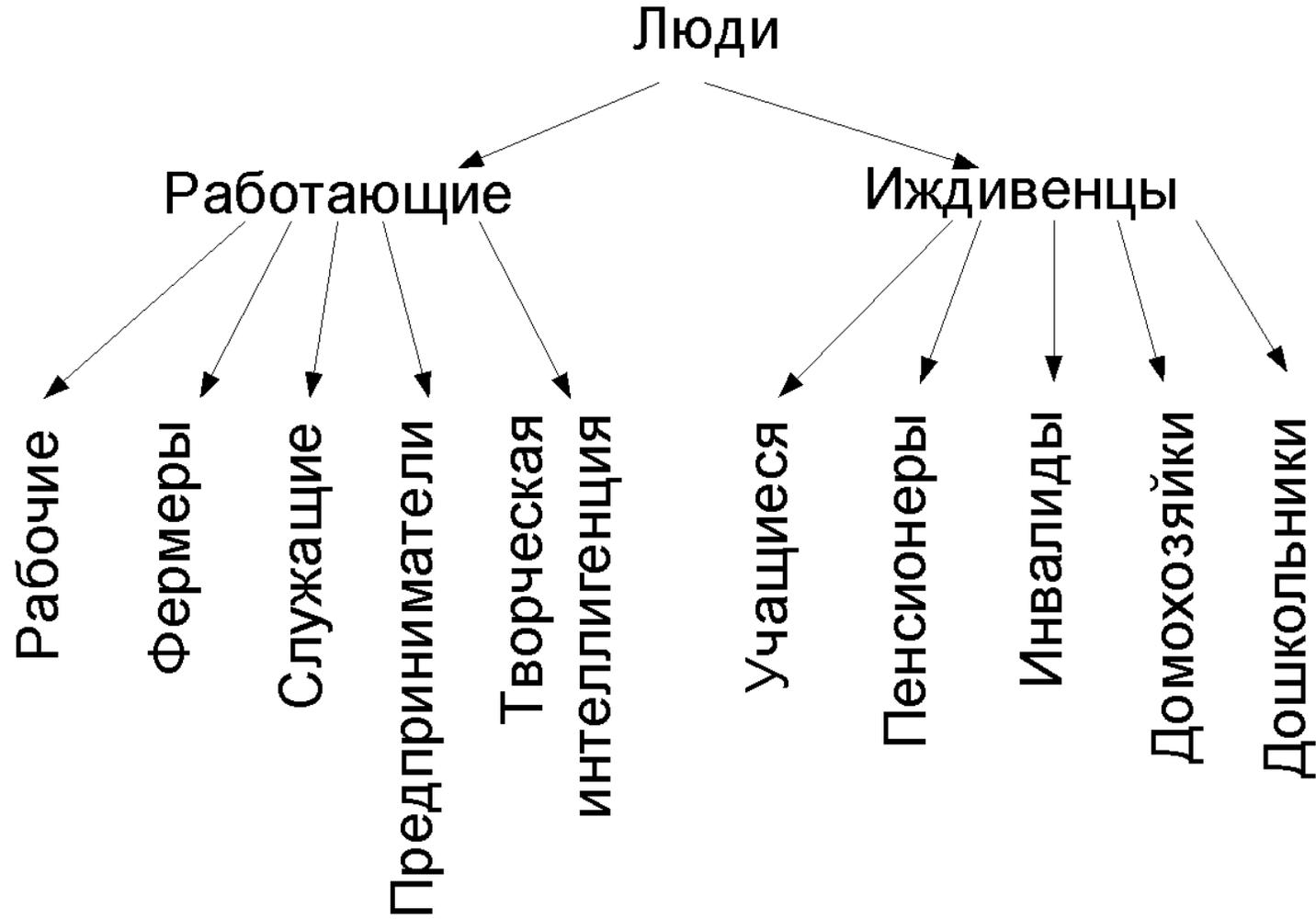
- **непересекаемость классификационных группировок**, расположенных на одной ступени классификации;
- **использование только одного признака** для деления любой классификационной группировки на подчиненные группировки;
- **логичность и последовательность деления** группировок на нижестоящие;
- **полнота деления группировок** – сумма подмножеств всегда должна давать исходное множество объектов.



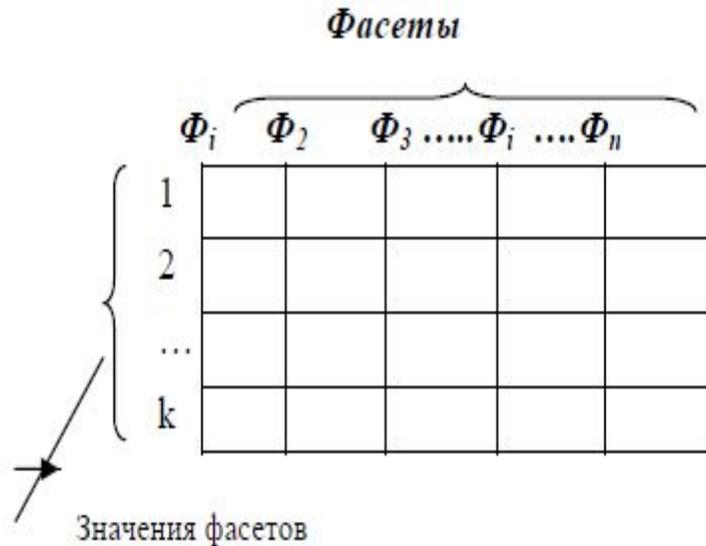
# ПРИМЕР НЕПРАВИЛЬНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ



# ПРИМЕР ПРАВИЛЬНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ



# ФАСЕТНАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ



$K_s = (\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n)$ ,  
 где  $\Phi_i$  -  $i$ -й фасет;  
 n - КОЛИЧЕСТВО  
 фасетов

Название факультета	Возраст	Пол	Дети
Радиотехнический	До 20 лет	М	Есть
Машиностроительный	20 - 30 лет	Ж	Нет
Коммерческий	Свыше 30 лет		
Информационные системы			
Математический			

**Пример.** Сгруппируем и представим в виде таблицы все классификационные признаки по фасетам:

- **фасет название факультета** с пятью названиями факультетов;
- **фасет возраст** с тремя возрастными группами;
- **фасет пол** с двумя градациями;
- **фасет дети** с двумя градациями.

Структурную формулу любого класса можно представить в виде:

$$K_s = (\mathbf{Факультет}, \mathbf{Возраст}, \mathbf{Пол}, \mathbf{Дети})$$

Присваивая конкретные значения каждому фасету, получим следующие классификационные признаки:

- K1**=(Радиотехнический факультет, возраст до 20 лет, мужчина, есть дети);
- K2**=(Коммерческий факультет, возраст от 20 до 30 лет, мужчина, детей нет);
- K3**=(Математический факультет, возраст до 20 лет, женщина, детей нет) и т. д.



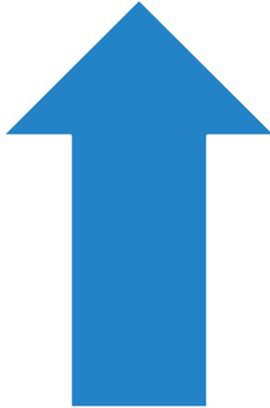
# ПРИМЕР ФАСЕТНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

## Фасеты

Значения фасетов

Тип	Жанр	Страна	Премия
Документальный	Боевик	Россия	«Оскар»
Игровой	Комедия	США	«Золотая пальмовая ветвь»
Анимация	Мелодрама	Франция	«Золотой лев»
	Триллер	Япония	





## **Достоинства фасетной системы классификации:**

- возможность создания большой емкости классификации, т.е. использования большого числа признаков классификации и их значений для создания группировок;
- возможность простой модификации всей системы классификации без изменения структуры существующих группировок.



## **Недостатком фасетной системы классификации является**

- сложность ее построения, так как необходимо учитывать все многообразие классификационных признаков



# ДЕСКРИПТОРНАЯ СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИИ

Суть дескрипторного метода классификации заключается в следующем:

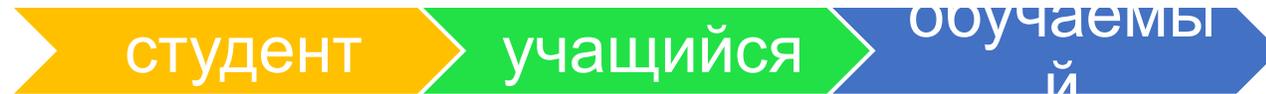
- ❑ отбирается совокупность ключевых слов или словосочетаний, описывающих определенную предметную область или совокупность однородных объектов. Причем среди ключевых слов могут находиться синонимы;
- ❑ выбранные ключевые слова и словосочетания подвергаются *нормализации*, т.е. из совокупности синонимов выбирается один или несколько наиболее употребимых;
- ❑ создается *словарь дескрипторов*, т.е. словарь ключевых слов и словосочетаний, отобранных в результате процедуры нормализации.



Между дескрипторами устанавливаются связи, которые позволяют расширить область поиска информации.

Связи могут быть трех видов:

**-синонимические**, указывающие некоторую совокупность ключевых слов как синонимы;



**-родовидовые**, отражающие включение некоторого класса объектов в более представительный класс;



**-ассоциативные**, соединяющие дескрипторы, обладающие общими свойствами.



# СИСТЕМА КОДИРОВАНИЯ



# КЛАССИФИКАЦИОННОЕ КОДИРОВАНИЕ

Последовательное кодирование используется для иерархической классификационной структуры. Суть метода заключается в следующем: сначала записывается код старшей группировки 1-го уровня, затем код подгруппировки.

Рассмотрим организацию общероссийского классификатора услуг населению (ОКУН)

## Фрагмент ОКУН

012600	Прочие услуги при пошиве и вязании трикотажных изделий
012601	Изготовление трикотажных деталей к швейным изделиям
012602	Выполнение отделочных работ
012603	Изготовление сувенирных изделий из различных видов сырья
012604	Консультация художника-модельера
012605	Демонстрация моделей трикотажных изделий
013000	РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЫТОВОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ, БЫТОВЫХ МАШИН И БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ, РЕМОНТ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ
013100	Ремонт и техническое обслуживание бытовой радиоэлектронной аппаратуры
013101	Ремонт / стационарных телевизоров
013102	- переносных телевизоров



*Параллельное кодирование* используется для фасетной системы классификации. Суть метода заключается в следующем: все фасеты кодируются независимо друг от друга; для значений каждого фасета выделяется определенное количество разрядов кода. Параллельная система кодирования обладает теми же достоинствами и недостатками, что и фасетная система классификации.

Название факультета	Возраст	Пол	Дети
Радиотехнический	До 20 лет	М	Есть
Машиностроительный	20 - 30 лет	Ж	Нет
Коммерческий	Свыше 30 лет		
Информационные системы			
Математический			

**Пример.** Проведем кодирование информации, классифицированной с помощью фасетной схемы.

Количество кодовых группировок определяется количеством фасетов и равно 4.

Выберем десятичную систему счисления в качестве алфавита кодировки, что позволит для значений фасетов выделить один разряд и иметь длину кода, равную 4.

В отличие от последовательного кодирования для иерархической системы классификации в данном методе не имеет значения порядок кодировки фасетов.

В общем виде код можно записать как XXXX, где X - значение десятичного разряда.

Рассмотрим структуру кода, начиная со старшего разряда:

1-й (старший) разряд выделен для фасета "пол" и имеет следующие значения: 1 - мужчины; 2 - женщины;

2-й разряд выделен для фасета "наличие детей у женщин" и имеет следующие значения: 1 - есть дети; 2 - нет детей; 0 - для мужчин, так как подобной информации не требуется;

3-й разряд выделен для фасета "возраст" и имеет следующие значения: 1 - до 20 лет; 2 - от 20 до 30 лет; 3 - свыше 30 лет;

4-й разряд выделен для фасета "название факультета" и имеет следующие значения 1 - радиотехнический, 2 - машиностроительный, 3 - коммерческий; 4 - информационные системы; 5 - математический и т.д.

Принятая система кодирования позволяет легко расшифровать любой код группировки, например:

**2135** - женщины в возрасте свыше 30 лет, имеющие детей и являющиеся студентами математического факультета;

**1021** - мужчины возраста от 20 до 30 лет, являющиеся студентами радиотехнического факультета.



## РЕГИСТРАЦИОННОЕ КОДИРОВАНИЕ

**Порядковая** система кодирования предполагает последовательную нумерацию объектов числами натурального ряда.

Пример.

1. *Иванов И.А.*

2. *Петров Е.К.*

3. *Сидорова М.Ю.*

**Серийно-порядковая** система кодирования предусматривает предварительное выделение групп объектов, которые составляют серию, а затем в каждой серии производится порядковая нумерация объектов.

Пример.

*14BO101* *Иванов И.А.*

*14BO102* *Петров Е.К.*

*14BO103* *Сидорова М.Ю.*



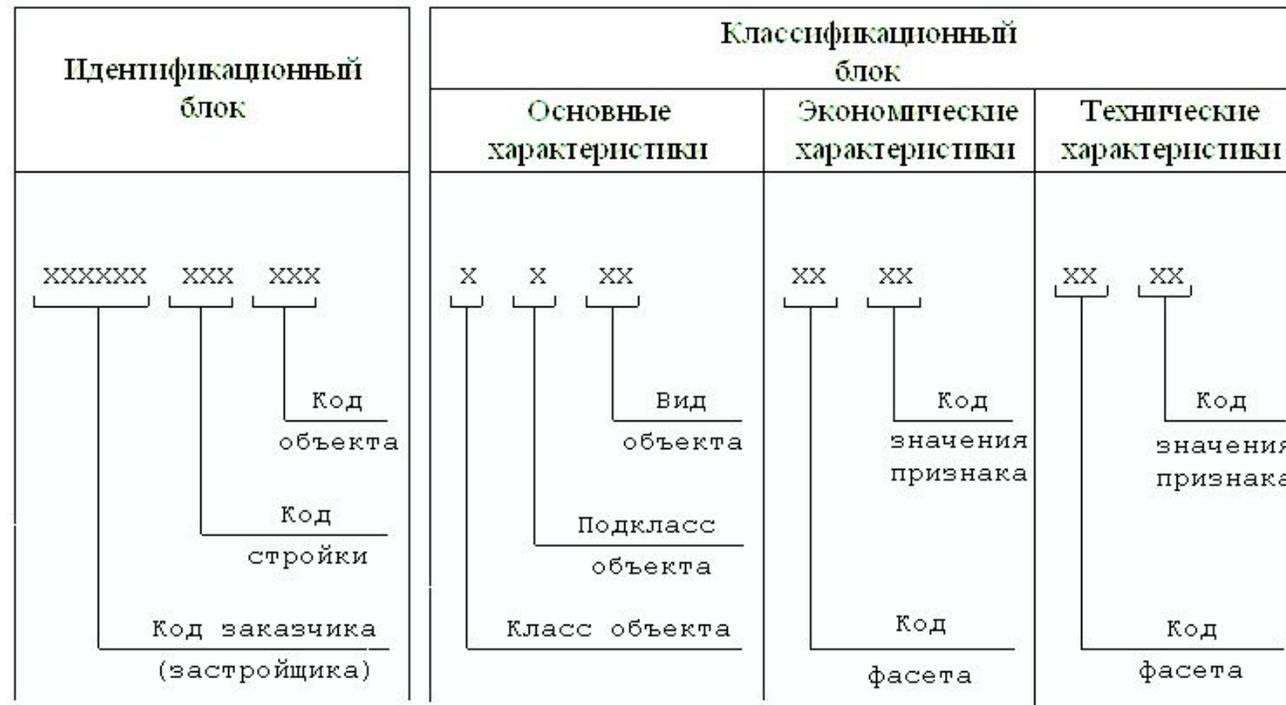
**Пример.** В качестве примера рассмотрим полный код для объекта строительства по ОКСП. Его структура разработана с использованием двух методов кодирования (классификационного и регистрационного).

В **идентификационной части кода** применена серийно-порядковая система кодирования.

Структура **классификационного блока** определяется двумя технологиями кодирования:

- кодирование первой части классификационного блока (основные характеристики) основывается на иерархической системе классификации.

- для кодирования двух других компонент классификационного блока (экономической и технической характеристик) применена фасетная классификации.



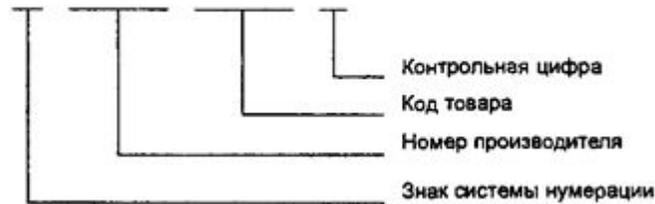
# ШТРИХОВОЕ КОДИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

В различных странах мира применяют три системы штрихового кодирования:

- **UPC** - универсальный товарный код, разработанный в США и применяемый в странах Америки;
- **EAN** - товарный код, созданный в ЕС на базе UPC, соответствующий названию Европейской ассоциации товарной нумерации, получившей в настоящее время статус Международной организации (EAN International);
- **UCC/EAN** - единый стандартизированный штриховой код, созданный организациями США и Канады (Uniform Code Council) и EAN International.

Коды типа EAN и UCC/EAN широко применяются во всех странах мира, включая Российскую Федерацию. В каждой системе существуют свои виды кодов: UPC-12, EAN-8, EAN-13, EAN-14, UCC/EAN-128 (Code 39).

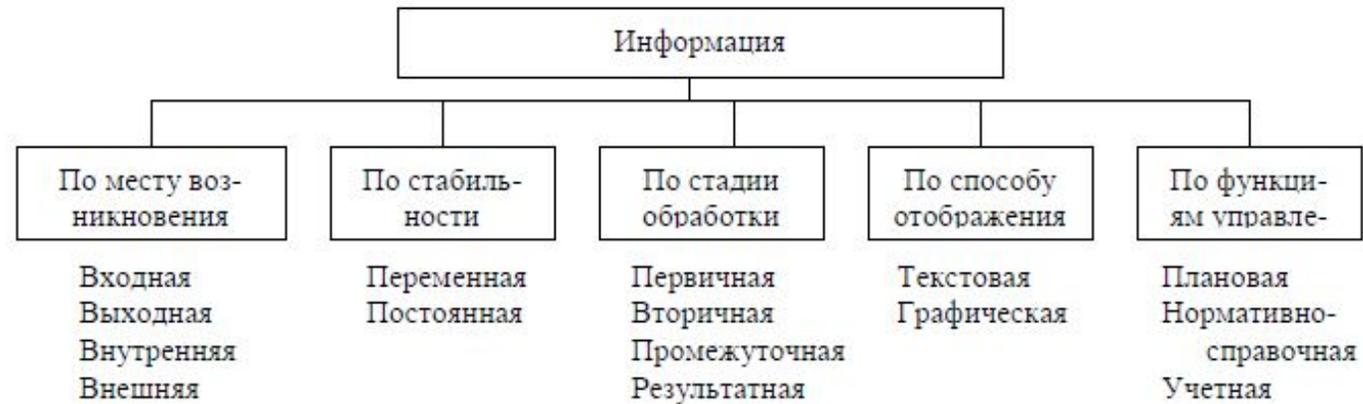
**Пример.** UPC-12 - ;  $\Phi = [X]: [XXXXXX]: [XXXXXX]: [K]$



зующую структуру:



# КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ, ЦИРКУЛИРУЮЩАЯ В ОРГАНИЗАЦИИ



# ИНСТРУКТИВНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

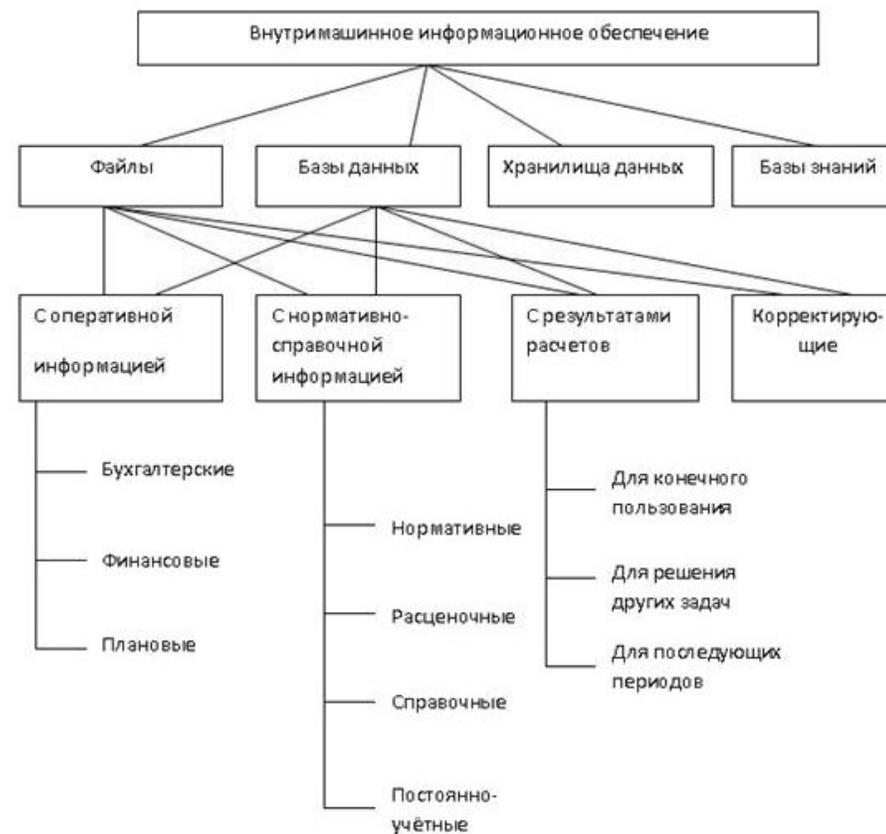
На заключительном этапе разработки внемашиного информационного обеспечения АСУ составляются методические и инструктивные методики по ведению документов, которые содержат описание состава используемых документов предметной области и правила их заполнения. Инструкции разрабатываются в соответствии с регламентирующими документами, в том числе УСД и ЕСКК.

В состав методических и инструктивных материалов по ведению документов входят инструкции по их заполнению, контролю достоверности информации, подготовке документов к вводу информации во внутримашинную информационную базу (в том числе по использованию кодовых обозначений), приему и регистрации документов, подготовке данных для корректировки, архивированию первичных массивов данных, хранению документов, снятию копий документов, уничтожению документов и др.

Инструкции по подготовке документов к вводу, как правило, составляются отдельно для нормативно-справочной и другой условно-постоянной информации, оперативной (учетной) информации, сведений по корректировке нормативно-справочной информации и др. В необходимых случаях разрабатываются технологические схемы обработки содержащейся в документах информации при ее вводе в компьютер и формировании первичных массивов.

# ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВНУТРИМАШИННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Внутримашинное информационное обеспечение** — это внутримашинное ИО, которое размещается в памяти компьютера в соответствии с определённой моделью.



Структура внутримашинного ИО

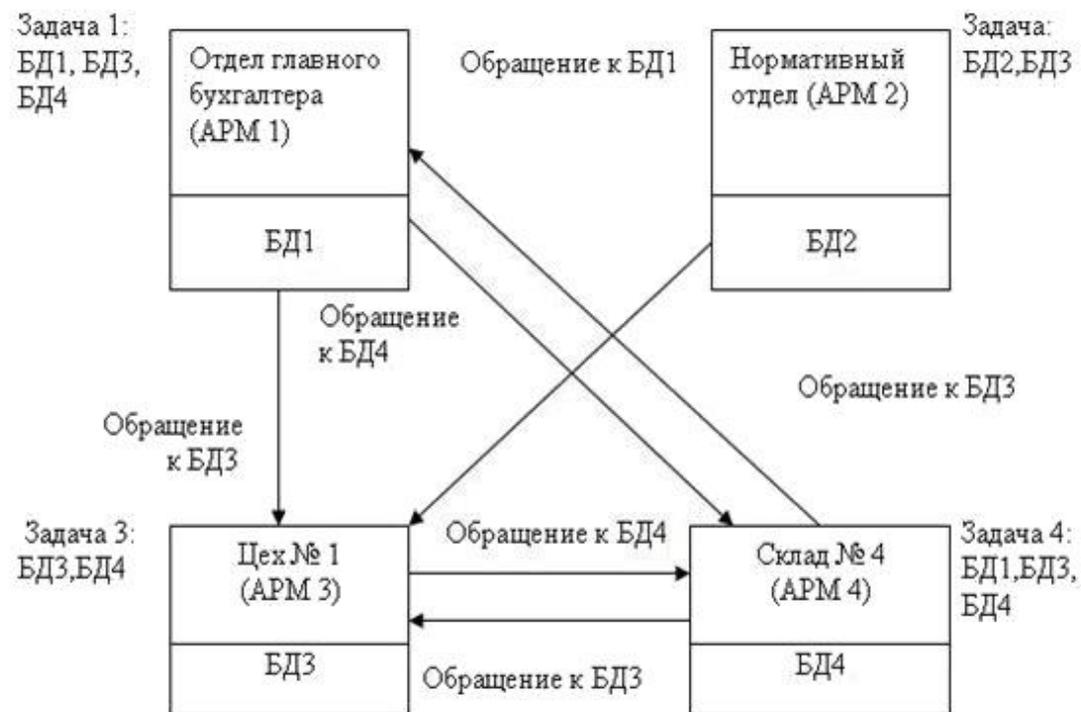


# ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ И РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

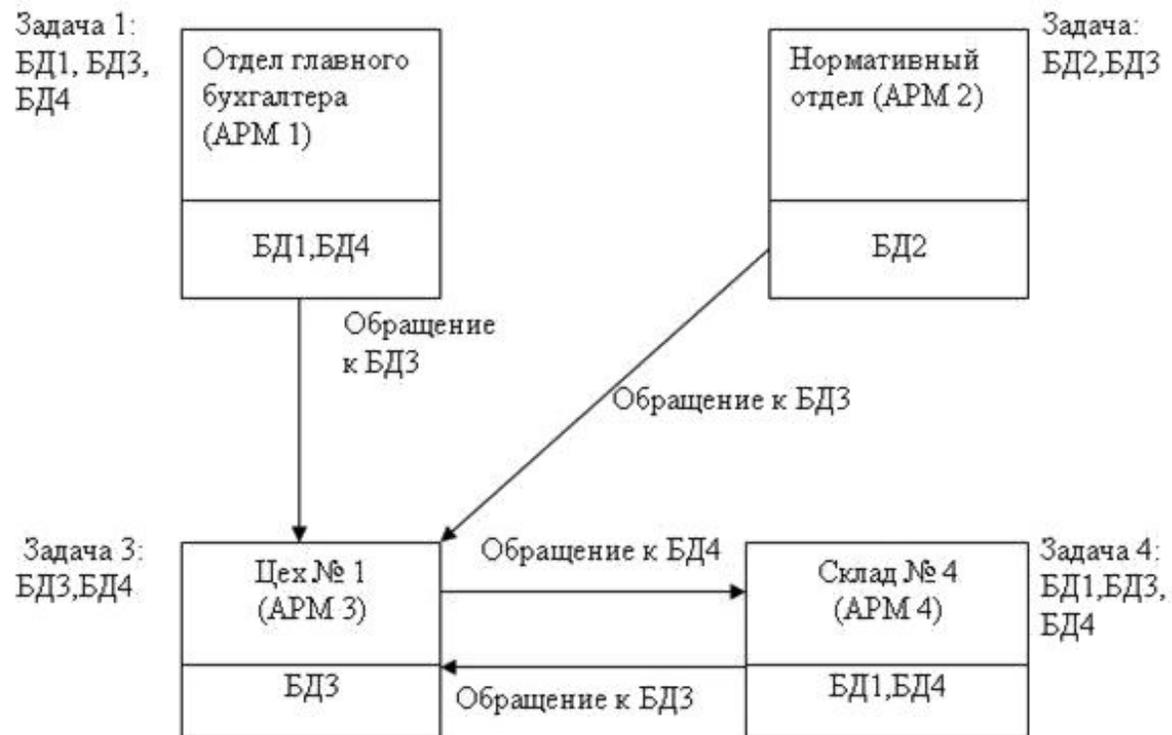
## Централизованная база данных



## Полностью распределённая база данных

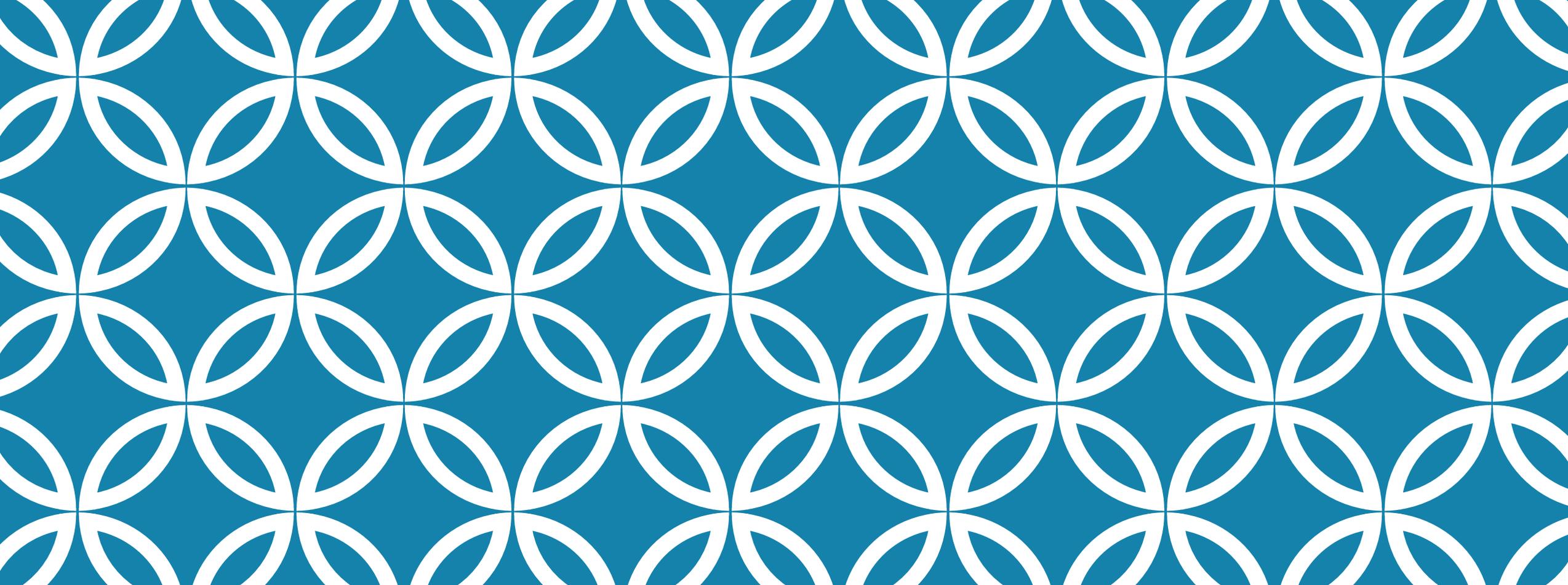


## Частично распределённая база данных



Главный критерий распределения данных в сети состоит в следующем:  
данные должны находиться там, где существует наибольшая частота обращения к ним.





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ** |