



**Дисциплина «Автоматизированные системы  
специального назначения» (Д-3110-02)  
Тема 1. Концепция автоматизации управления  
войсками (силами)**

**Занятие 4. Лекция.**

**Организация информационных процессов  
преобразования данных в САУВН**

**Доцент 31 кафедры, кандидат военных наук, доцент  
полковник Чукариков Александр Геннадьевич**



# Учебные цели и вопросы

## **Учебные цели:**

1. Раскрыть концепцию преобразования данных в САУВН
2. Дать характеристику основных трактов преобразования данных в САУВН

## **Учебные вопросы:**

1. Базовые информационные процессы.
2. Понятие тракта преобразования данных в САУВН и их классификация.
3. Виды трактов преобразования данных в САУВН.
4. Разработка постановок задач и алгоритмов их решения.



# Литература

1. Анфилатов В.С., Авраменко В.С., Пантюхин О.И. Теоретические основы автоматизации управления войсками и связью. Часть 2. Основы построения и функционирования систем автоматизации управления войсками и связью: Уч. пособие. СПб.: ВАС, 2015. 304с. [1, с.94-116].
2. Новые информационные и сетевые технологии в системах управления военного назначения. Часть 2. Учебник. Под редакцией профессора И.Б.Саенко. – СПб.: ВАС, 2010.
3. ГОСТ 19.003-80 «Обозначениями элементов в схемах алгоритмов и программ».
4. Руководство по разработке программной продукции военного назначения, утверждено начальником ГШ ВС РФ 24.12.1999 года.
5. Теория информационных процессов и систем: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Б.Я.Советов и др.; под редакцией Б.Я. Советова.- М.: Изд.центр «Академия», 2010.-432с.



# Принятые сокращения

**АИС – автоматизированная информационная система**

**ИС – информационная система**

**ИП - информационный процесс**

**ИТ - информационная технология**

**ТЦД - тракт преобразования данных**

**Организация** (от лат. organize - сообща, стройный вид, устраиваю) – процесс упорядочения чего-либо или упорядоченность как результат этого процесса.

**Этот термин имеет ряд толкований:**

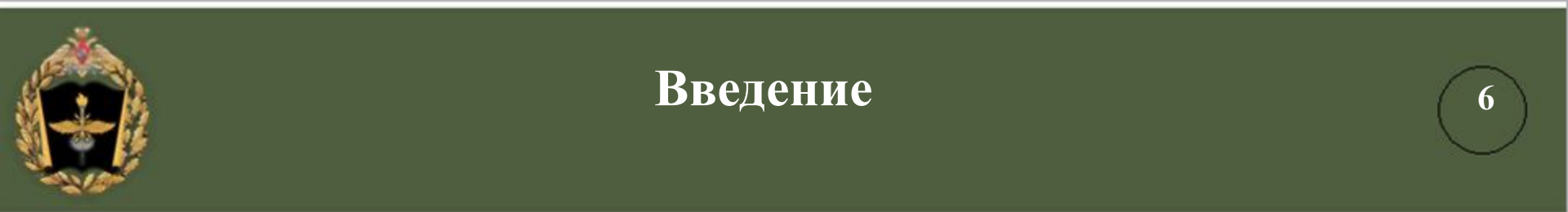
- 1) совокупность действий, ведущих к образованию и/или изменению связей между частями целого (созданию или изменению структуры) системы;
- 2) внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия относительно автономных частей системы, обусловленная ее строением;
- 3) объединение людей, совместно действующих по достижению цели на основе определенных принципов и процедур.



**Тракт преобразования данных (ТПД) в САУВН** - совокупность технологически увязанных средств САУВН, реализующая определённые типы преобразования определённых видов информации.

**Функционирование САУ, как и других ИС, базируется на реализации ИП, разнообразие которых требует выделения базовых, позволяющих осуществлять типизацию и унификацию проектных решений.**

**Технологический процесс** — часть ИП, включающая действия (физические, механические и др.) по изменению состояния информации.



Быстрое развитие **информационных технологий** позволяет переместить всю информацию в киберпространство.

**Основные задачи**, которые необходимо решать в этом случае:

- **определение моделей данных для новых типов** (например, пространственных, темпоральных, графических) и их интеграция с традиционными системами баз данных;
- **масштабирование баз данных** по размеру (до петабайт), пространственному размещению (распределённые) и многообразию (неоднородные);
- **автоматическое обнаружение тенденций данных, структур и аномалий** (добывание данных, анализ данных);
- **интеграция** (комбинирование) **данных** из нескольких источников;
- **создание сценариев и управление потоком работ** (процессом) и данными в организациях;
- **автоматизация проектирования и администрирования базами данных.**



# Вопрос №1. Базовые информационные процессы

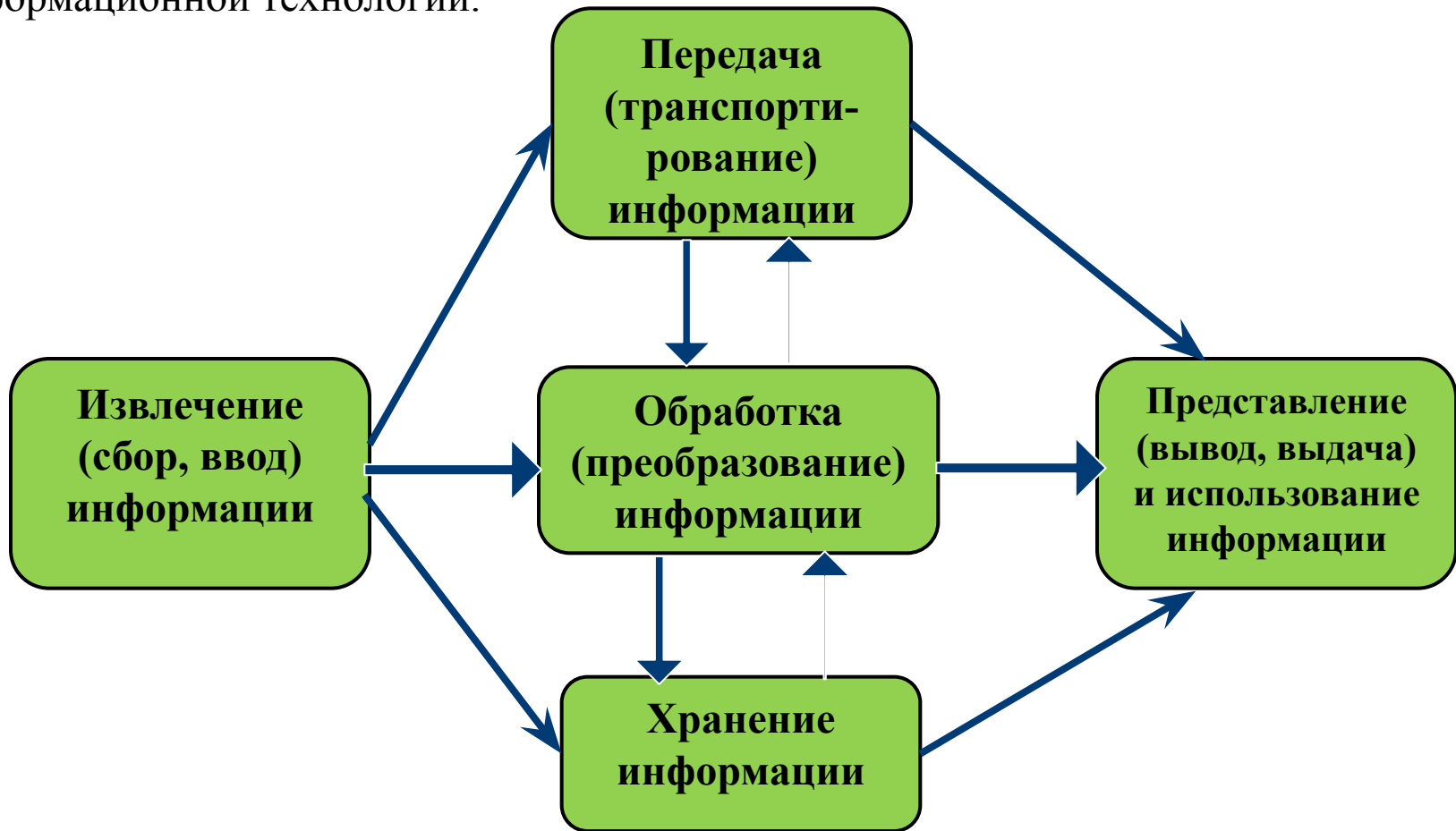
**Базовый информационный процесс** основан на использовании стандартных моделей и инструментальных средств и **может быть использован в качестве составной части информационной технологии.**

**В состав базовых ИП входят:**

- извлечение (сбор, ввод, приём) информации;
- передача (транспортирование) информации;
- обработка (преобразование) информации;
- хранение информации;
- представление (вывод, выдача) и использование информации.



**Информационная технология** базируется на реализации ИП, разнообразие которых требует выделения базовых процессов, характерных для любой информационной технологии.





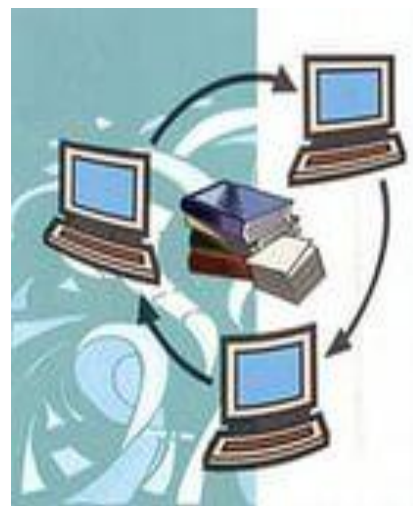
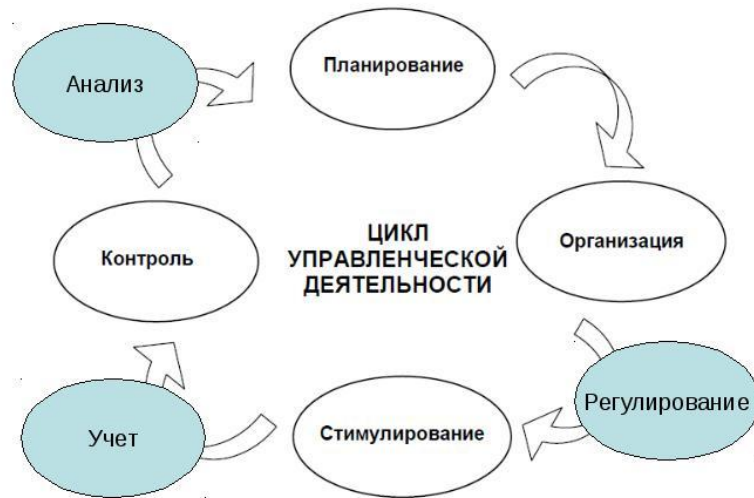


# Информационный процесс в АСУВН

**Информационный процесс** – совокупность упорядоченных по месту, времени и целям операций преобразования информации состояния в командную информацию.

**Информационный процесс в АСУ ВН** – процесс сбора, обработки, хранения, передачи и выдачи информации в интересах управления войсками (силами, оружием), принятия решений, доведения решений до объектов управления и контроль их исполнения.

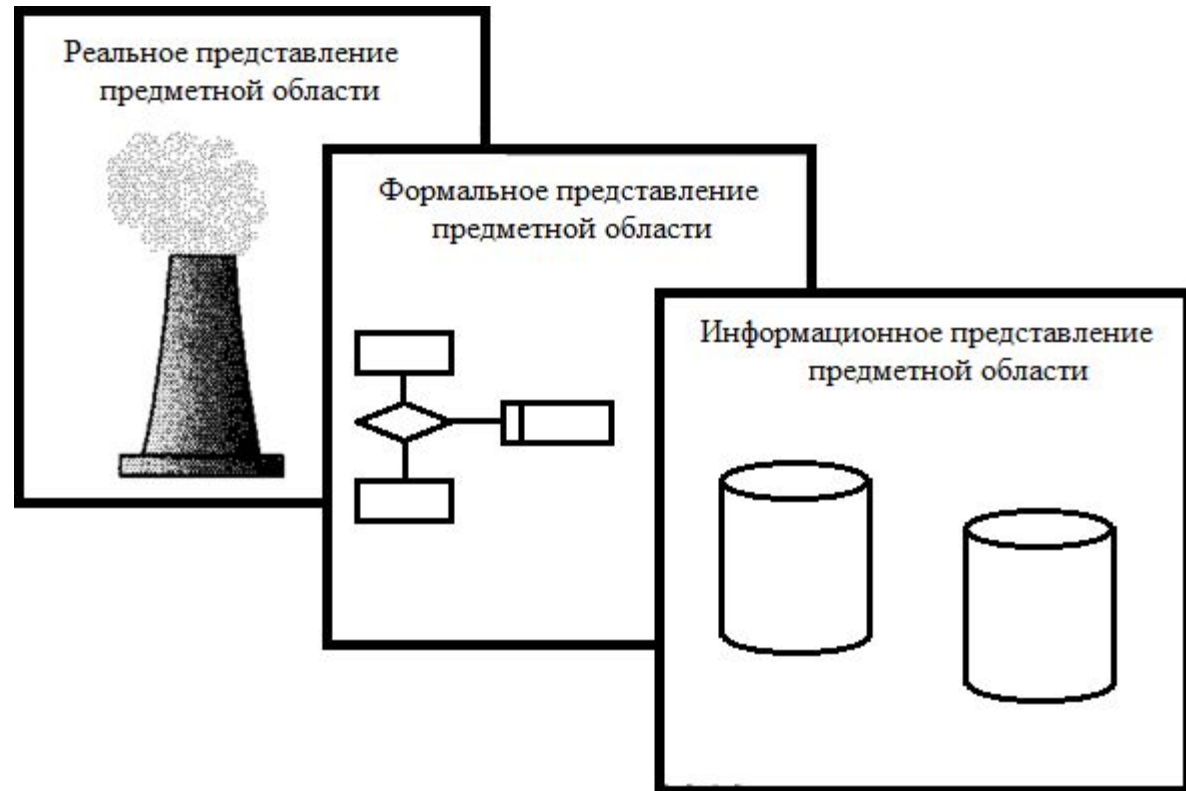
## Функции управленческой деятельности





# 1.1. Извлечение информации

Источниками информации могут являться должностные лица, данные, знания, документы, ЭВМ. Источниками данных в любой предметной области являются объекты и их свойства, процессы и функции, выполняемые этими объектами или для них. **Любая предметная область (ПрО) рассматривается в виде трёх представлений (рис).**




В процессе извлечения информации можно выделить следующие фазы:

- накопление;
- структурирование;
- формализация;
- обслуживание.

## При извлечении информации важное место занимают различные формы и методы исследования данных:

- **нахождение ассоциаций**, связанных с привязкой к какому-либо событию;
- **нахождение последовательностей событий во времени**;
- **нахождение скрытых закономерностей** по наборам данных путем определения причинно-следственных связей между значениями определенных косвенных параметров исследуемого объекта;
- **оценка влияния параметров на события и ситуации**;
- **классифицирования**, осуществляемое путём поиска критериев, по которым можно было бы относить объект к той или иной классификационной категории;
- **кластеризация**, основанная на группировании объектов по каким-либо признакам;
- + **прогнозирование событий и ситуаций**;
- + **неоднородность ресурсов**, характерная для многих предметных областей.



**Одним из путей решения данной проблемы является объектно-ориентированный подход (ООП). Кратко рассмотрим его основные положения.**

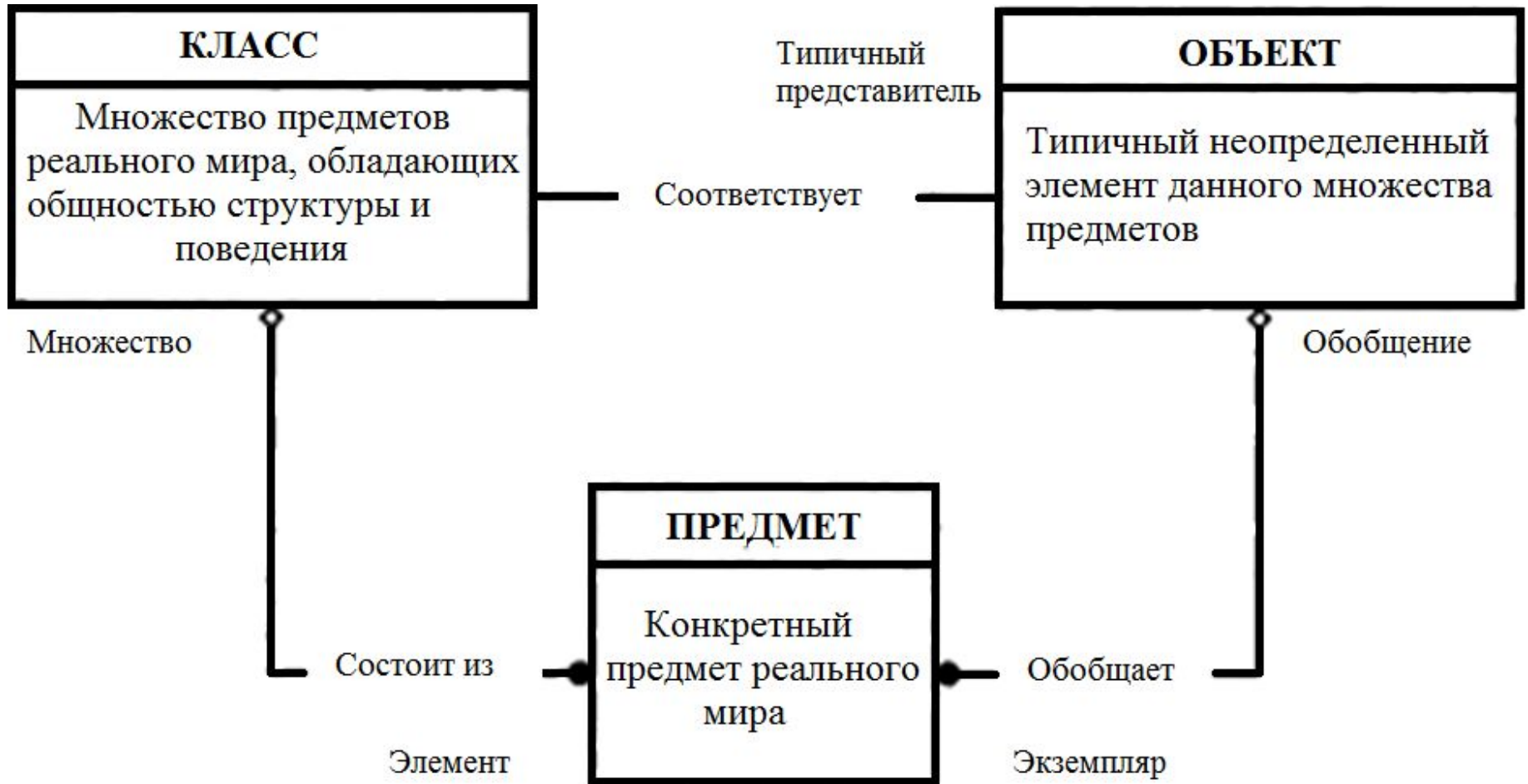
**Декомпозиция на основе объектно-ориентированного подхода** основана на выделении таких основных понятий, как: объект, атрибут, экземпляр, класс.

- **Объект** — абстракция множества предметов реального мира, обладающих одинаковыми характеристиками и законами поведения. Объект характеризует собой типичный неопределенный элемент такого множества. Основной характеристикой объекта является состав его атрибутов.

- **Атрибуты** — специальные объекты, посредством которых можно задать правила описания свойств других объектов.

- **Экземпляр** — конкретный определенный элемент множества. Например, объектом может являться госномер автомобиля, а экземпляром этого объекта — конкретный номер К 173 ПА.

- **Класс** — это множество предметов реального мира, связанных общностью структуры и поведением. Элемент класса — это конкретный элемент данного множества. Например, класс регистрационных номеров автомобиля.



## Среди методов обогащения информации различают:

*Структурное обогащение* (предполагает изменение параметров сообщения, отображающего информацию в зависимости от частотного спектра исследуемого процесса, скорости обслуживания источников информации и требуемой точности).

*При статистическом обогащении* осуществляют накопление статистических данных, обработку выборок из генеральных совокупностей накопленных данных.

*Семантическое обогащение* означает минимизацию логической формы, исчислений и высказываний, выделение и классификацию понятий, содержания информации, переход от частных понятий к более общим.

✚ *Прагматическое обогащение* является важной ступенью при использовании информации для принятия решения, при котором из полученной информации отбирается наиболее ценная, отвечающая целям и задачам пользователя.

## Развитие методов и средств извлечения информации

Характерным примером является создание и внедрение технологий Data Mining и Text Mining.

**Data Mining** (в переводе с английского -«добыча данных») - **это направление в ИТ, которое связано с автоматизированным извлечением знаний** (неявным образом присутствующих в обрабатываемой информации) и базируется на интеллектуальном анализе данных (ИАД).

**Text Mining** является разновидностью Data Mining, ориентирована на обработку текстовой информации и широко применяется для мониторинга ресурсов Internet. Задача Text Mining — проанализировать не синтаксис, а семантику значения текстов, выбрать из него информацию, наиболее значимую для пользователя (есть тесная связь с контент-анализом).

## Развитие методов и средств извлечения информации

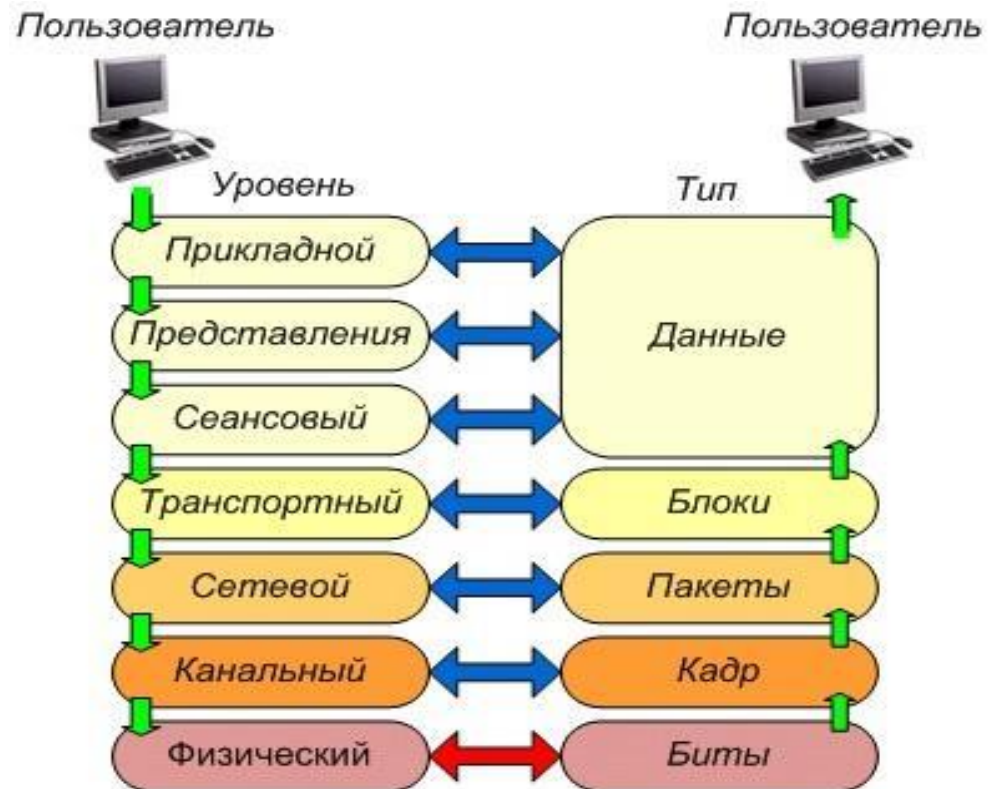
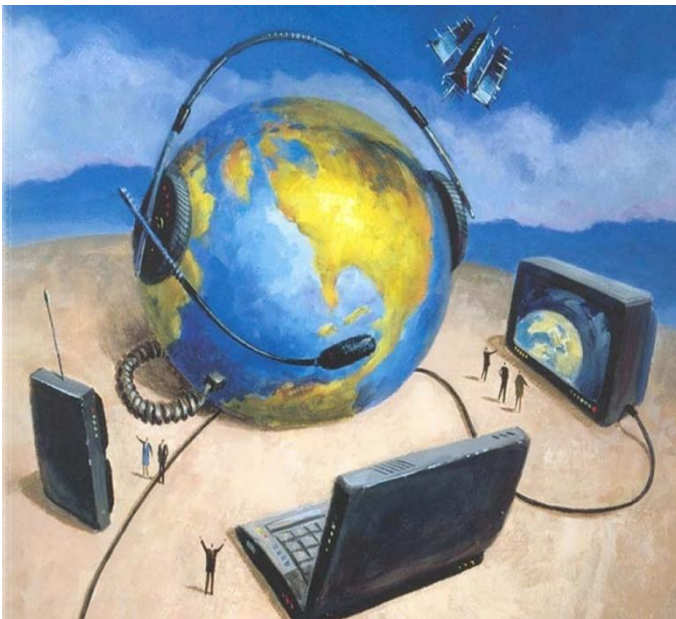
### Направления технологии Data Mining:

- широкий спектр **методов поиска информации** в сети Internet на основе **информационно-поисковых систем (ИПС)** (поисковые машины и поисковые каталоги);
- **XML-технологии**: стандартизации описания структурированных, неструктурированных и полуструктурированных текстов для создания единой технологии их обработки;
- **Онтологии** (основные термины документов и связи между ними) используются для систематизации данных на корпоративных порталах индексации и обеспечения удобного поиска;
- **Семантическая сеть** — развитие концепции существующей глобальной сети. Чтобы придать информации четко определенное значение, нужно создать **язык онтологии, т.е. общий набор терминов, которые используются для описания и представления объектов в Internet**. Создается язык OWL (Ontology Web Language), разработку которого одобрил консорциум W3C.



## 1.2. Транспортирование информации

Основным физическим способом реализации операции транспортировки является использование **локальных вычислительных сетей и сетей передачи данных**. При разработке и использовании сетей для обеспечения совместимости используется ряд стандартов, объединенных в **семиуровневую модель открытых систем**, принятую во всем мире и определяющую правила взаимодействия компонентов сети на данном уровне (**протокол уровня**) и правила взаимодействия компонентов различных уровней (**межуровневый интерфейс**).





## 1.2. Транспортирование информации

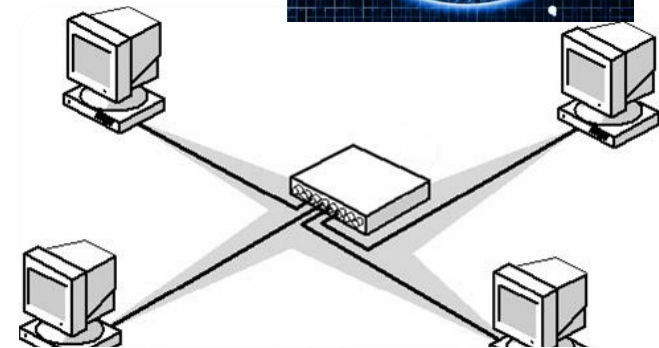
**Физический уровень** - нижний уровень модели, который определяет метод передачи данных, представленных в двоичном виде, от одного устройства (компьютера) к другому.

**Канальный уровень** предназначен для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля за ошибками, которые могут возникнуть.

**Сетевой уровень** обеспечивает определение маршрута передачи пакетов в сети.

**Транспортный уровень** предназначен для обеспечения надёжной передачи данных от отправителя к получателю.

**Сеансовый уровень** обеспечивает поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время.





# 1.2. Транспортирование информации

**Управление представлением.** Программные средства этого уровня выполняют преобразования данных из внутреннего формата передающего компьютера во внутренний формат компьютера-получателя, если эти форматы отличаются друг от друга. Данный уровень включает функции, относящиеся к используемому набору символов, кодированию данных и способам представления данных на экранах дисплеев или печати.

**Прикладной уровень** относится к функциям, которые обеспечивают поддержку пользователю на более высоком прикладном и системном уровнях, например:

- организация доступа к общим сетевым ресурсам: информации, дисковой памяти, программным приложениям, внешним устройствам (принтерам, стримерам и др.);
- \* передача электронных сообщений, включая электронную почту;
- \* организация электронных конференций;
- \* диалоговые функции высокого уровня.



Взаимодействие Социальной и Информационной Сетей



Прикладной уровень предоставляет интерфейс к сети.



## 1.2. Транспортирование информации

*Наиболее часто используемыми наборами протоколов среднего уровня являются следующие:*

- протоколы NetBIOS и NetBEUI, поддерживаемые большинством сетевых операционных систем и используемые только в локальных сетях;
- протоколы TCP/IP, являющиеся стандартом для глобальной сети Internet, используемые в локальных сетях и поддерживаемые большинством сетевых операционных систем.



*Наиболее распространенными являются следующие высокоуровневые протоколы:*

- перенаправления запросов и обмена сообщениями (SMB, NCP);
- управления сетями (SNMP);
- сетевой файловой системы (NFS);
- вызова удаленных процедур (RPC);
- повышающие эффективность использования протоколов TCP/IP среднего уровня (DNS, DHCP);
- удаленного доступа к компьютерам (SLIP, PPP, Telnet);
- передачи файлов (FTP);
- передачи гипертекста (HTTP);
- электронной почты (SMTP, POP3, IMAP4);
- организации электронных конференций и системы новостей (NNTP).

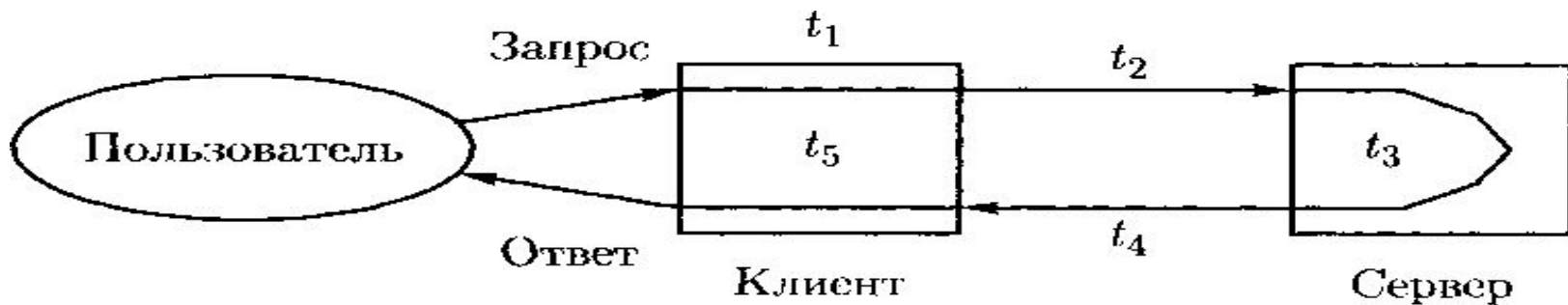




## 1.2. Транспортирование информации

### Требования к компьютерной сети.

- **Производительность.** К основным характеристикам производительности относятся: *время реакции; скорость передачи данных; задержка передачи и ее вариация.*
- **Надёжность и безопасность сети** (*Готовность. Сохранность данных* (и их защита от искажений). *Согласованность данных* (их непротиворечивость). *Безопасность. Отказоустойчивость.*)
- **Расширяемость.**
- **Масштабируемость.**
- **Прозрачность.**





## 1.3. Обработка информации

**Обработка информации** состоит в получении одних «информационных объектов» из других «информационных объектов» путем выполнения некоторых алгоритмов и является одной из основных операций, выполняемых с информацией и главным средством увеличения ее объема и разнообразия.

1. На самом верхнем уровне можно выделить **числовую и нечисловую обработки**.

2. С точки зрения реализации на основе современных достижений КСА выделяют такие **виды обработки информации**:

- **последовательная обработка**, применяемая в традиционной фоннеймановской архитектуре ЭВМ, располагающей **одним процессором**;
- **параллельная обработка**, при наличии **нескольких процессоров** в ЭВМ;
- **конвейерная обработка**, связанная с использованием в архитектуре ЭВМ одних и тех же ресурсов для решения разных задач, причем если эти задачи тождественны, то это последовательный конвейер, если задачи одинаковые - векторный конвейер.



## 1.3. Обработка информации

### **Архитектуры ЭВМ с точки зрения обработки информации:**

- -Архитектуры с одиночным потоком команд и одиночным потоком данных (SISD).
- -Архитектуры с одиночным потоком команд и множественным потоком данных (SIMD).
- -Архитектуры с множественным потоком команд и одиночным потоком данных (MISD)- конвейерные процессоры.
- -Архитектуры с множественным потоком команд и множественным потоком данных (MIMD).







## 1.3. Обработка информации

**Поддержка принятия решения (ППР)** является наиболее важным действием, выполняемым при обработке информации. **Процесс принятия решения протекает в условиях определённости, или риска, или неопределённости, или многокритериальности.**

Решение задач *с помощью искусственного интеллекта* заключается в сокращении перебора вариантов при поиске решения, при этом программы реализуют те же принципы, которыми пользуется в процессе мышления человек.

*Экспертная система* пользуется знаниями, которыми она обладает в своей узкой области, чтобы ограничить поиск решения задачи путем постепенного сужения круга вариантов.

Для поддержки принятия решений обязательным является наличие таких компонентов, как **обобщающий анализ, прогнозирование, ситуационное моделирование.**



## 1.3. Экспертные системы

### Методы решения задач в экспертных системах:

- **метод логического вывода**, основанный на технике доказательств, называемой резолюцией и использующей опровержение отрицания (доказательство «от противного»);
- **метод структурной индукции**, основанный на построении дерева принятия решений для различения объектов из большого количества данных на входе;
- **метод эвристических правил**, основанных на перенимании опыта у экспертов-людей, а не на абстрактных правилах формальной логики;
- **метод машинной аналогии**, основанный на представлении информации о сравниваемых объектах в удобном виде, например, в виде структур данных, называемых фреймами.

# 1.3. Процесс выработки решения на основе первичных данных



## 1.3. Экспертные системы

**Система поддержки принятия решений (СППР)** - автоматизированная интерактивная человеко- машинная система на основе использования данных и моделей. Понятие информационной системы (ИС) и понятие СППР являются взаимодополняющими.

**Типы информационных подсистем в АСУ:**

- **системы обработки данных** (EDP - Electronic Data Processing);
- **информационная система управления** (MIS -Management Information System);
- **система поддержки принятия решений** (DSS -Decision Support System).



# Информационная технология поддержки принятия решений

29

## Основные компоненты



В состав СППР входят три главных компонента: **база данных, база моделей и программная подсистема**, которая состоит из системы управления базой данных (СУБД), системы управления базой моделей (СУБМ) и системы управления интерфейсом между пользователем и компьютером.

# 1.3. Основные технологии интеллектуального анализа данных

| Технология      | Область применения   | Недостатки   |
|-----------------|--|--|
| Правила вывода  | Работа с данными, связанными отношениями, представленными в виде правил «если то»  | Потеря наглядности при большом количестве правил; не всегда удается выделить отношения «если то»   |
| Нейронные сети  | Работа с нелинейными зависимостями, зашумленными и неполными данными   | Модель типа «черный ящик» не позволяет объяснить выявленные знания, при этом данные обязательно должны быть преобразованы в числовой вид |
| Нечеткая логика | Ранжировка данных по степени близости к желаемым результатам; нечеткий поиск в базах данных  | Из-за новизны технологии в настоящее время известно ограниченное число специализированных приложений                                     |
| Визуализация    | Многомерное графическое представление данных (пользователю самому представляется возможность выявить закономерности отношений между данными) | Зависимость интерпретации модели от аналитика  |
| Статистика      | Научные и инженерные приложения, характеризуемые наличием большого числа алгоритмов и опытом их применения                                   | Крен в сторону проверки гипотез, а не выявления новых закономерностей в данных   |



## 1.4. Хранение информации

**Хранение и накопление** - одни из основных действий, осуществляемые с информацией, и главное средство обеспечения её доступности в течение промежутка времени. В настоящее время определяющими направлениями реализации этих операций является концепция базы данных, хранилища данных.

**База данных** - совокупность взаимосвязанных данных, используемых многими пользователями и хранящихся с регулируемой избыточностью.

**Система баз данных** - совокупность системы управления БД, прикладного ПО, базы данных, операционной системы и технических средств, обеспечивающих информационное обслуживание пользователей.

**Хранилище данных (ХД)** (Склад данных, Информационное хранилище - Data Warehouse) -база данных, хранящая данные, агрегированные по многим измерениям.

**Основные отличия ХД от БД: агрегирование данных;** данные из ХД никогда не удаляются; пополнение ХД происходит на периодической основе; автоматическое формирование новых агрегатов данных, зависящих от старых; доступ к ХД осуществляется на основе многомерного куба или гиперкуба.

**Витрины данных (Data Mart)**, альтернатива хранилищу данных - множество тематических БД, содержащих информацию, относящуюся к отдельным информационным аспектам предметной области.



## 1.4. Хранение информации

Каждый из участников действия (пользователь, группа пользователей, «физическая память») имеет свое представление об информации (внешнее).

**По отношению к пользователям** принято использовать **трёхуровневое представление** для описания **предметной области (ПрО)** (рис.): концептуальное, логическое и физическое (внутреннее).

**Концептуальный уровень** связан с частным представлением данных группы пользователей, использующих одну и ту же информацию, в виде внешней схемы. Каждый конкретный пользователь работает с частью БД и представляет ее в виде внешней модели (модель «сущность - связь»: ER-модель, модель Чена, бинарные и инфологические модели, семантические сети).

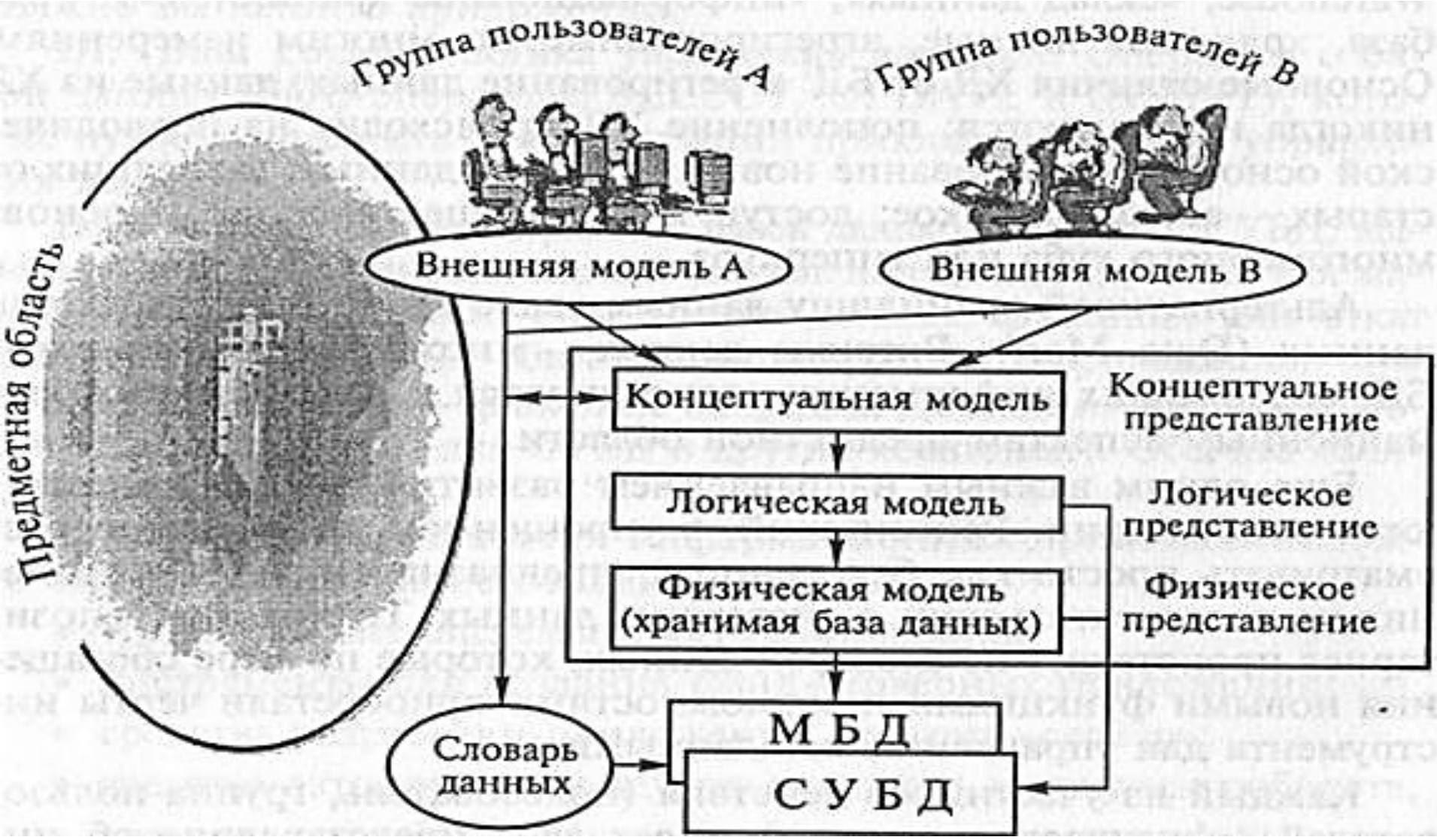
**Логический уровень** является обобщенным представлением данных всех пользователей в абстрактной форме. Используются классические модели данных: иерархические, сетевые, реляционные; и новые модели: постреляционные, многомерные, объектно-ориентированные МД ...

**Физический (внутренний) уровень** связан со способом фактического хранения данных в физической памяти ЭВМ и во многом определяется конкретным методом управления файловой системы ОС, СУБД, Машины БД (физическая БД).





# 1.4. Описания предметной области





# 1.4. Фрагмент предметной области «Материально-техническое снабжение»



# 1.4. Представление БД на логическом уровне для разных Моделей Данных





## 1.5. Представление и использование информации

В условиях использования ИТ функции взаимодействия распределены между человеком и техническими устройствами.

**Основной задачей операции представления информации пользователю является создание эффективного интерфейса в системе «человек-компьютер».** При этом осуществляется преобразование информации в форму, удобную для восприятия пользователя. Среди вариантов интерфейса в системе «человек-компьютер» можно выделить два основных типа: **на основе меню** («смотри и выбирай») и **на основе языка команд** («вспоминай и набирай»).

*Интерфейсы на основе меню* облегчают взаимодействие пользователя с компьютером, так как не требуют предварительного изучения языка общения с системой. Такой способ общения удобен для начинающих и непрофессиональных пользователей.

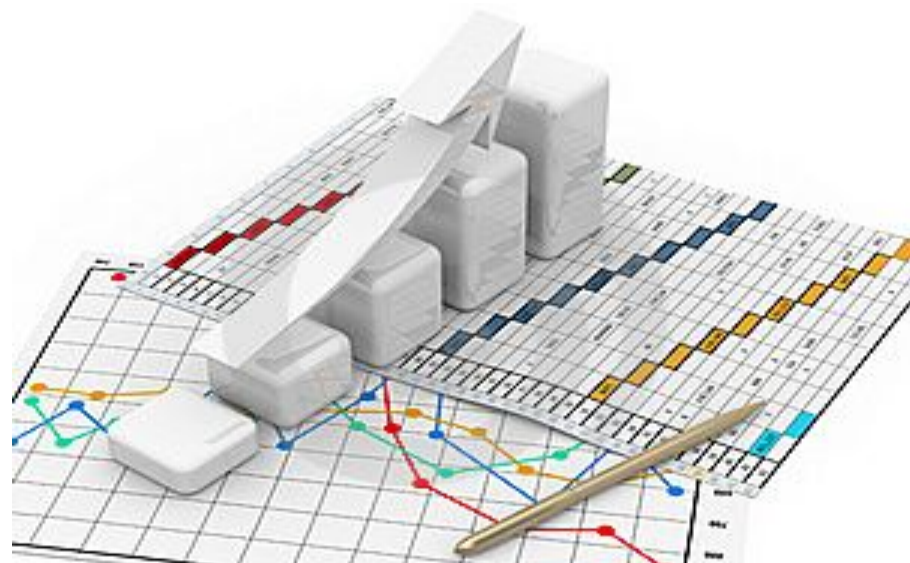
*Интерфейс на основе языка команд* требует знания пользователем синтаксиса языка общения с компьютером. Достоинствами командного языка являются его гибкость и мощность. Указанные два способа реализации интерфейса представляют собой крайние случаи, между которыми возможно существование различных промежуточных вариантов.

## 1.5. Представление и использование информации

Составные части интерфейса



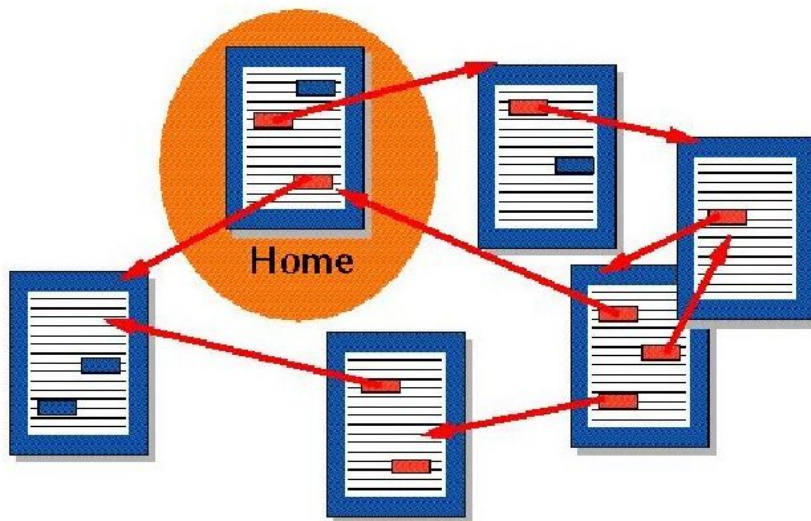
Технология представления информации должна давать дополнительные возможности для понимания её пользователями, поэтому целесообразно использование графики, диаграмм, технологических карт, географических карт, подсказок, справок и т.п.



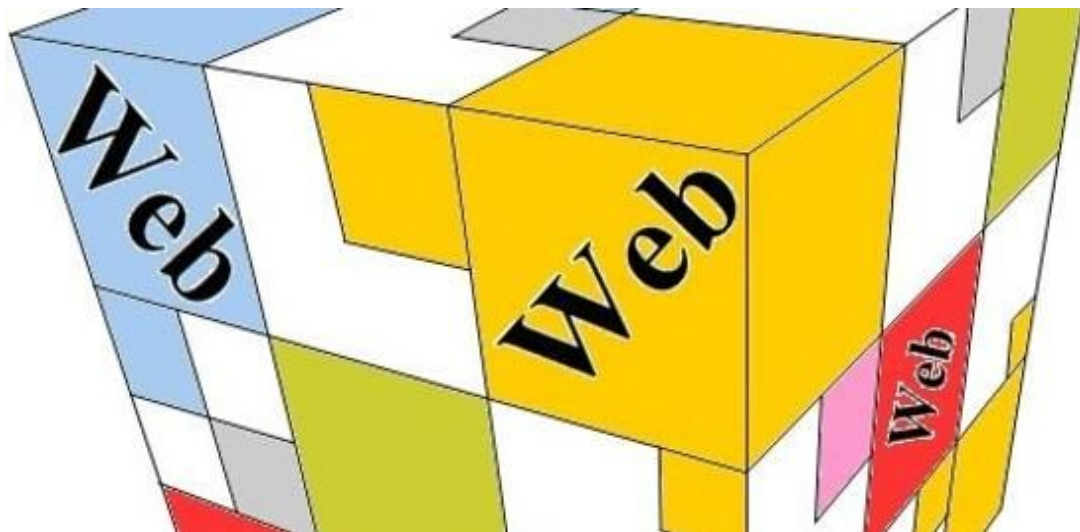
## 1.5. Представление и использование информации. Web-технология.

Этим требованиям удовлетворяет **Web-технология**. Развитие средств вычислительной техники привело к ситуации, когда вместо традиционных параметров - производительность, пропускная способность, объем памяти — узким местом стал интерфейс с пользователем. Первым шагом на пути преодоления кризисной ситуации стала **концепция гипертекста**, впервые предложенная Теодором Хольмом Нельсоном. **Гипертекст** - это обычный текст, содержащий ссылки на собственные фрагменты и другие тексты. Развитием концепции стала технология гипермедиа.

### ГИПЕРТЕКСТ



# 1.5. Представление и использование информации. Web-технология.



## 1.5. Представление и использование информации. Web-технология.

Дальнейшее развитие гипертекст получил с появлением сети Internet, когда появилась возможность размещать тексты на различных, территориально удаленных компьютерах. При этом требовалось дальнейшее совершенствование интерфейса, так как имеющийся не позволял представить разнообразную информацию, был ограничен и затруднен для восприятия, отсутствовал доступ множества потребителей к единому массиву структурированной информации.

**В результате была предложена и реализована концепция навигатора Web.**

**Web-сервер** выступает в качестве информационного концентратора, получающего информацию из разных источников и в однородном виде представляющему пользователю. Средства **Web** обеспечивают также представление информации с нужной степенью детализации с помощью

**Web-навигатора.** Таким образом, **Web** — это инфраструктурный интерфейс для пользователей различных уровней.







## 1.5. Представление и использование информации. Web-технология.

Несомненным преимуществом **Web-технологии** является удобная форма предоставления информационных услуг потребителям, определяемая как **концепция публикаций информации и имеющая следующие особенности:**

- информация предоставляется потребителю в виде публикаций;
- публикация может объединять информационные источники различной природы и географического расположения;
- изменения в информационных источниках мгновенно отражаются в публикациях;
- в публикациях могут содержаться ссылки на другие публикации (гипертекстовые ссылки);
- потребительские **качества** публикаций соответствуют современным **стандартам мультимедиа** (доступны текст, графика, звук, видео, анимация);
- публикатор не заботится о процессе доставки информации к потребителю;
- количество потенциальных потребителей информации практически не ограничено;
- публикации отражают текущую информацию, время запаздывания определяется исключительно скоростью подготовки электронного документа;
- информация, представленная в публикации, легко доступна благодаря гипертекстовым ссылкам и средствам контекстного поиска;
- информация легко усваивается потребителем благодаря широкому спектру изобразительных возможностей, предоставляемых Web-технологией;
- технология не предъявляет особых требований к типам и источникам информации;
- технология допускает масштабируемые решения.



## Вопрос №2. Понятие тракта преобразования данных в САУВН и их классификация

42

### Источники и потребители информации

По своему содержанию **функционирование САУВН** представляет собой **процесс преобразования информации**, начинающийся фиксацией её в местах возникновения (источниках) и кончающийся выдачей её пользователям (потребителям).

В качестве **источников (поставщиков) информации** могут выступать:

- **должностные лица (ДЛ)** оперативного состава и службы эксплуатации САУВН на её управляющих, управляемых и взаимодействующих объектах;
- **электронно-вычислительные машины (ЭВМ);**
- **автоматические датчики информации (АДИ).**

**Потребителями (пользователями) информации** выступают:

- **должностные лица** оперативного состава и службы эксплуатации;
- **электронно-вычислительные машины (ЭВМ);**
- **исполнительные устройства боевых/технических средств** на объектах технологического управления, работающие в автоматическом режиме.

ДЛ и ЭВМ могут выступать в качестве как источников, так и потребителей информации.



# Состав формализованных сообщений в САУВН

## Сообщение

### Служебная часть

#### Заголовок

Признак начала (продолжения) сообщения  
Адрес отправителя сообщения  
Адрес получателя сообщения  
Характеристики информации (степень важности, гриф секретности, номер сообщения, объем сообщения и др.)  
Время отправления сообщения (месяц, число, часы, минуты).

#### Концевик

Контрольная сумма  
Признак продолжения (конца) сообщения

### Содержательная часть

#### Сведения о предметной области

Наименования объектов  
Наименования характеристик объектов  
Значения характеристик объектов



## 1. Позиционный формат

**Заголовок**  
 $НО_1 ЗХ_{11} ЗХ_{12} \dots ЗХ_{1n1}$   
 $НО_2 ЗХ_{21} ЗХ_{22} \dots ЗХ_{2n2}$   
 .....  
 ...  
 $НО_m ЗХ_{m1} ЗХ_{m2} \dots ЗХ_{mnm}$   
**Концевик**

$НО_i$  – наименование объекта  $i$   
 $ЗХ_{ij}$  – значение характеристики  $j$  объекта  $i$   
 $i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, m_i}$

## 2. Признаковый формат

$p_1$  Заголовок  
 $p_2 НО_1 p_3 НХ_{11} p_4 ЗХ_{11} p_3 НХ_{12} p_4 ЗХ_{12} \dots p_3 НХ_{1n1} p_4 ЗХ_{1n1}$   
 $p_2 НО_2 p_3 НХ_{21} p_4 ЗХ_{21} p_3 НХ_{22} p_4 ЗХ_{22} \dots p_3 НХ_{2n2} p_4 ЗХ_{2n2}$   
 .....  
 $p_2 НО_m p_3 НХ_{m1} p_4 ЗХ_{m1} p_3 НХ_{m2} p_4 ЗХ_{m2} \dots p_3 НХ_{mnm} p_4 ЗХ_{mnm}$   
 $p_5$  Концевик

- $p_1$  – признак заголовка
- $p_2$  - признак наименования объекта
- $p_3$  - признак наименования характеристики объекта
- $p_4$  - признак значения характеристики объекта
- $p_5$  - признак концевика

## 3. Комбинированный формат



# Характеристики сообщения как объекта преобразования в САУВН

45

$$C = \langle S, F, L, T \rangle$$

где **C** – сообщение;

**S** - содержание сообщения:

- **оперативная информация** (командно-распорядительная информация, информация состояния, информация взаимодействия),
- **технологическая информация**;

**F** – форма представления сообщения:

- **языковая** (документы, карты, схемы, фото, речь) и **неязыковая** (сигналы),
- **формализованная и неформализованная**;

**L** - пространственное расположение источника сообщения относительно потребителя:

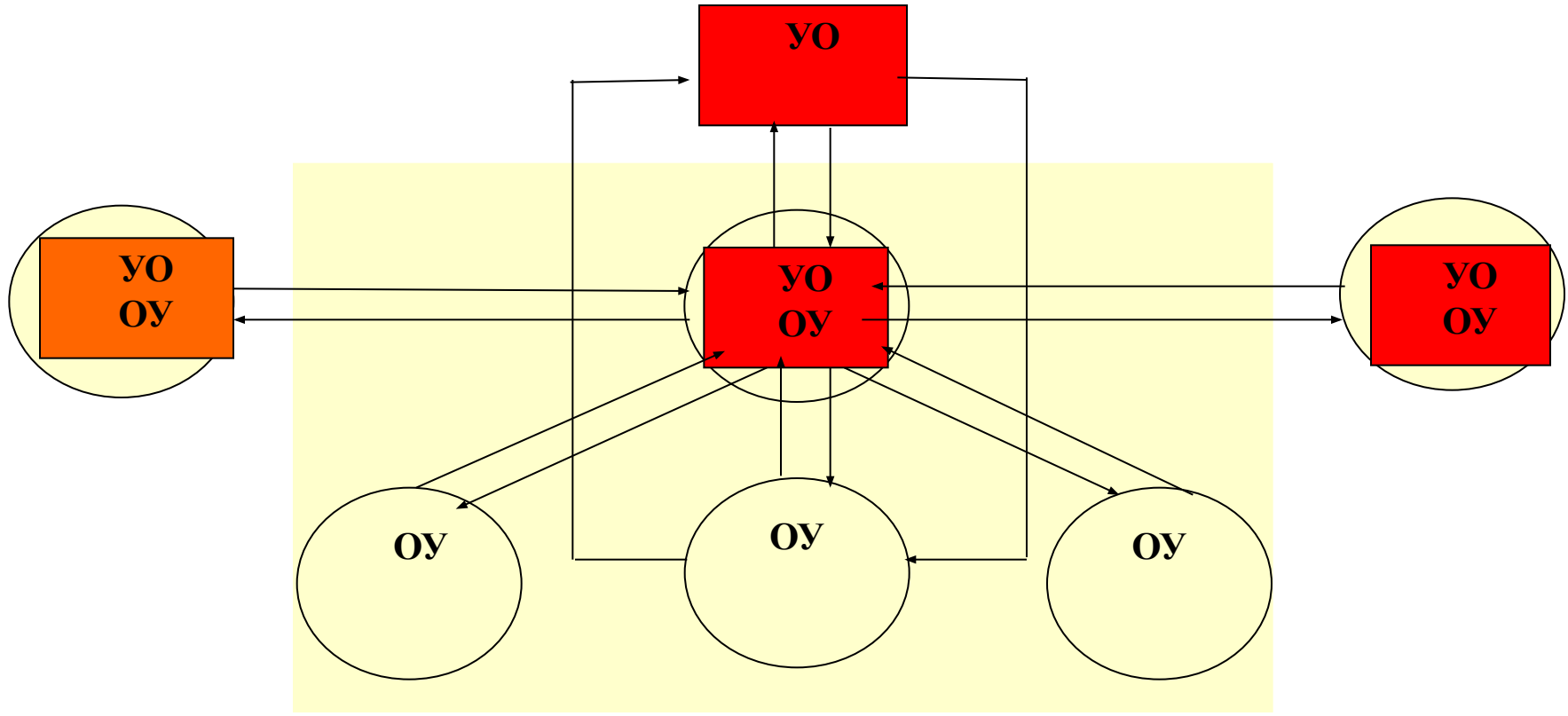
- **ОУ-УО, УО-ОУ; УО-УО** (следующий слайд)

**T** - время предоставления сообщения потребителю:

- **сразу после фиксации**,
- **по истечении некоторого времени**



# Направления движения информации в системе с управлением



# Типы процессов преобразования информации в САУВ

| Номер типа процесса | Основной вид преобразования информации | Дополнительный вид преобразования информации | Название процесса преобразования информации |
|---------------------|--|--|---|
| 1                   | Преобразование содержания (S)          | Преобразование формы представления (F)       | Обработка                                   |
| 2                   | Преобразование формы представления (F) | Пространственное преобразование (L)          | Ввод-вывод                                  |
| 3                   | Пространственное преобразование (L)    | Преобразование формы представления (F)       | Передача                                    |
| 4                   | Временное преобразование (T)           | Преобразование формы представления (F)       | Хранение                                    |

Под *трактом преобразования данных* понимается совокупность технологически увязанных средств САУВН, реализующая определенные виды преобразования определенных видов информации.

ТПД образуют аппаратные, программные и информационные средства САУВН. **Началом тракта** является аппаратное средство источника (отправителя) информации с его программными и информационными средствами (АРМ, ЭВМ, АДИ), а **концом тракта** - аппаратное средство потребителя (получателя) информации со своими программными и информационными средствами (АРМ, ЭВМ, ИУ).

Если к тракту не предъявляются повышенные требования по устойчивости преобразования информации, он имеет **линейную структуру** - все его аппаратные средства (АС) соединяются друг с другом последовательно (слайд12,а). Чаще тракты строятся **по последовательной схеме с ответвлениями** или **последовательно-параллельной схеме**.



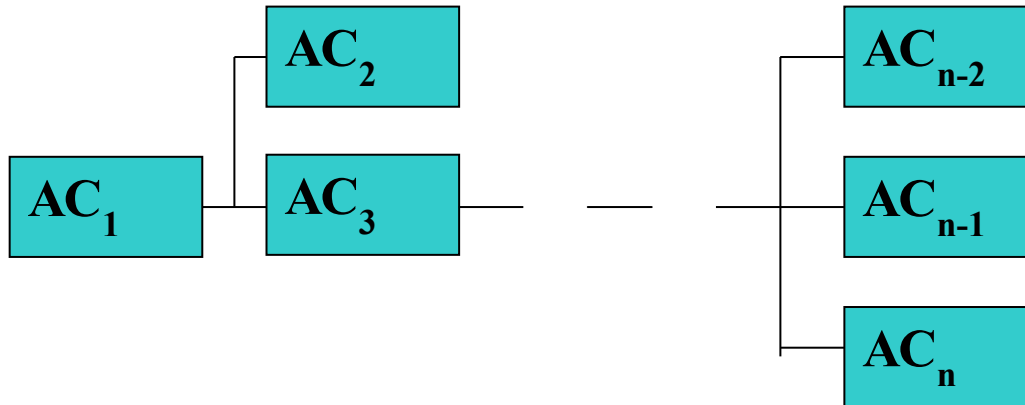


# Схемы построения трактов преобразования данных в САУВН (АС-аппаратное средство)

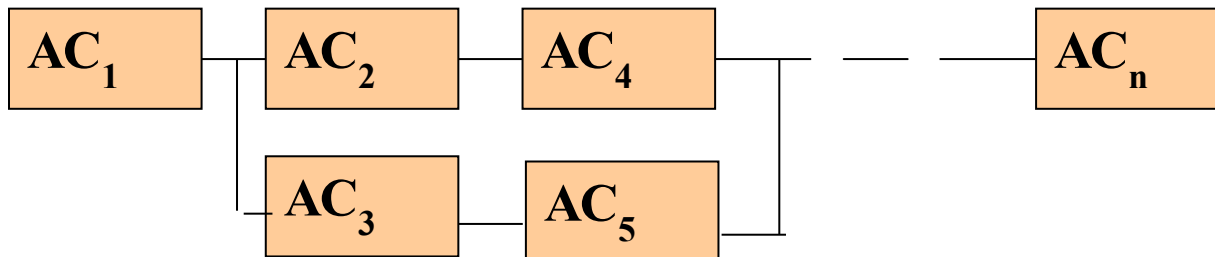
а) последовательная схема



б) последовательная схема с ответвлениями



в) последовательно- параллельная схема



# Классификация трактов преобразования данных в САУВН

50

| Номер | Название признака                                      | Название класса                                    |
|-------|--|--|
| 1     | Типы источника и потребителя информации                | АРМ - АРМ  |
|       |  | АРМ - ЭВМ  |
|       |  | АРМ – ИУ ТС  |
|       |  | ЭВМ - АРМ  |
|       |  | ЭВМ - ЭВМ  |
|       |  | ЭВМ – ИУ ТС  |
|       |  | АДИ - ЭВМ  |
| 2     | Степень зависимости трактов                            | Независимые  |
|       |  | Зависимые  |
| 3     | Содержание преобразуемой информации                    | Командно сигнальные                                |
|       |  | Информационно-расчетные                            |
|       |  | Контрольно-технологические                         |
| 4     | Уровень формализации преобразуемой в тракте информации | Тракты преобразования формализованной информации   |
|       |  | Тракты преобразования неформализованной информации |



# Подклассы тракторов по типам источника и потребителя информации

| № | Тип источника | Тип потребителя | Класс тракта | Подклассы тракта  |
|---|---------------|-----------------|--------------|---|
| 1 | ДЛ            | ДЛ              | АРМ-АРМ      | АРМ-ЭВМ-АРМ; АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-АРМ                    |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-АРМ                                 |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД СПД-КСПД-АРМ                   |
|   |               |                 |              | АРМ-ЭВМ-ЭВМ-АРМ   |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ЭВМ-АРМ                             |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-АРМ               |
|   |               |                 |              | АРМ-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-АРМ                             |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-АРМ |
| 2 | ДЛ            | ЭВМ             | АРМ-ЭВМ      | АРМ-ЭВМ   |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ                                     |
|   |               |                 |              | АРМ-ЭВМ-ЭВМ   |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ЭВМ                                 |
|   |               |                 |              | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-КСПД-ЭВМ                       |

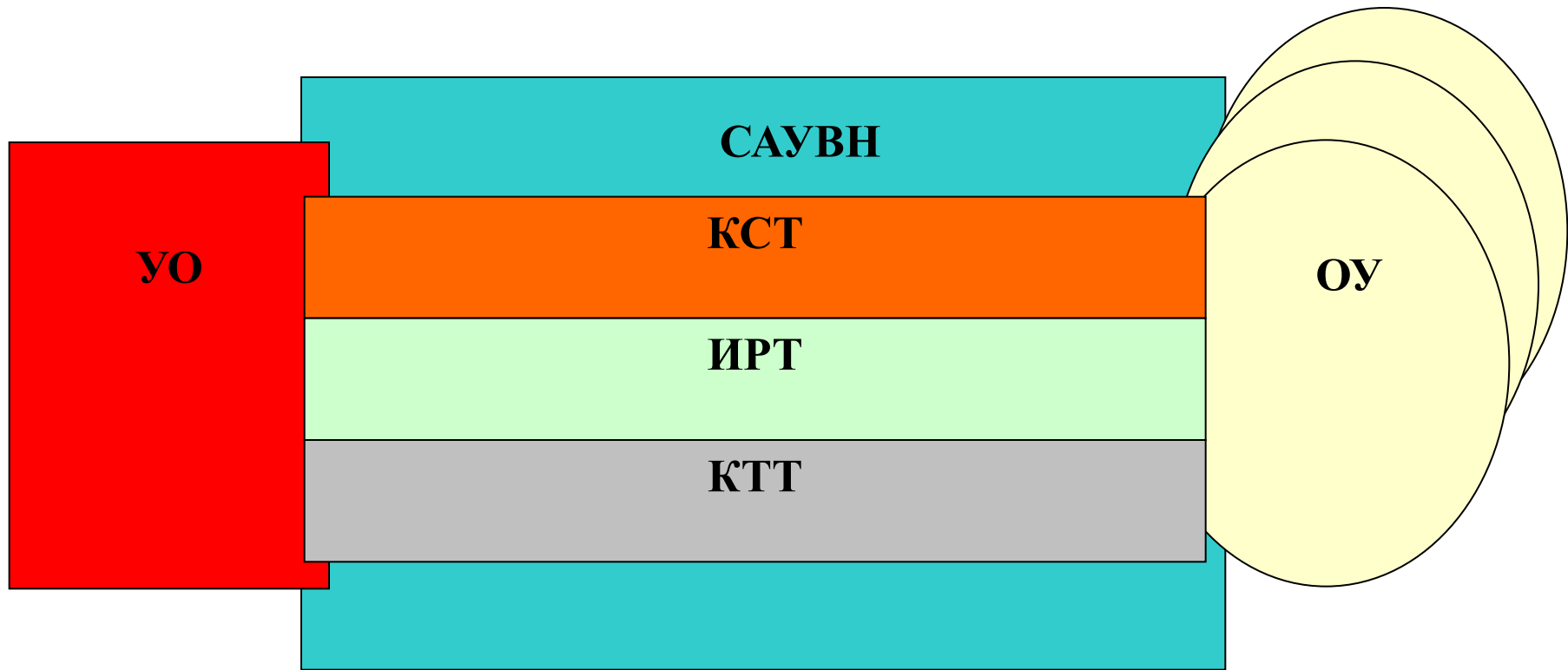


# Подклассы тракторов по типам источника и потребителя информации

|   |     |       |         |  |
|---|-----|-------|---------|--|
| 3                                       | ДЛ  | ИУ ТС | АРМ-ИУ  | АРМ-ЭВМ-ИУ   |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ИУ                                 |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ИУ                   |
|   |     |       |         | АРМ-ЭВМ-ЭВМ-ИУ   |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ЭВМ-ИУ                             |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ИУ               |
|   |     |       |         | АРМ-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ИУ                             |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-ИУ               |
|   |     |       |         | АРМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ИУ |
| 4                                       | ЭВМ | ДЛ    | ЭВМ-АРМ | ЭВМ-АРМ  |
|   |     |       |         | ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-АРМ                                    |
|   |     |       |         | ЭВМ-ЭВМ-АРМ  |
|   |     |       |         | ЭВМ-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-АРМ                                |
|   |     |       |         | ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД ЭВМ-АРМ                                |
| ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-АРМ |     |       |         |  |
| 5                                       | ЭВМ | ЭВМ   | ЭВМ-ЭВМ | ЭВМ-ЭВМ  |
|   |     |       |         | ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ                                    |
| 6                                       | ЭВМ | ИУ ТС | ЭВМ-ИУ  | ЭВМ-ИУ   |
|   |     |       |         | ЭВМ-КСПД-СПД-КСПД-ИУ                                     |
| 7                                       | АДИ | ЭВМ   | АДИ-ЭВМ | АДИ-ЭВМ  |
|   |     |       |         | АДИ- КСПД-СПД-КСПД-ЭВМ                                   |



# Вопрос №3. Виды трактов преобразования данных в САУВН





**Командно-сигнальный тракт (КСТ)** предназначается для доведения командно-сигнальной информации до объектов АСУВС и .

**Командно-сигнальная информация включает:**

- 1.команды,
- 2.сигналы боевого управления,
- 3.подтверждения о приеме команд и сигналов боевого управления,
- 4.донесения о выполнении команд и сигналов боевого управления.



## Функции КСТ

55

**прием команд и СБУ от вышестоящих ОУ,**

**формирование и передача вышестоящим ОУ подтверждений о приеме команд и СБУ**

**передача донесений о выполнении действий по командам и СБУ**

**формирование и передача команд и СБУ подчиненным объектам**

**прием подтверждений о приеме команд и СБУ подчиненными объектами**

**приём донесений о выполнении действий по командам и СБУ.**

## Особенность КСТ: высокие требования по оперативности и по надёжности



### Специальные меры:

- 1) преобразуемым в тракте элементам командной информации присваиваются высокие категории срочности (1 - для команд и сигналов боевого управления, 2 - для подтверждений и донесений);
- 2) преобразуемой в тракте командной информации придается высокий уровень формализации (как правило, в позиционной форме);
- 3) жесткие ограничения (до 100 символов) на объем;
- 4) команды и сигналы сводятся в несколько групп (общих, видовых команд);
- 5) в тракте используются специализированные АРМ (специализация АРМ определяется прежде всего функциональной клавиатурой);
- 6) применяются различные способы доведения команд и сигналов боевого управления (циркулярный, циркулярно-избирательный, избирательный, списочный);
- 7) используются особые способы передачи сообщений с командами и сигналами по сети передачи данных. (способ «волны» и др.);
- 8) организуется жесткий контроль доведения команд и сигналов боевого управления (путем выдачи объектами-получателями подтверждений о приеме сообщения с командой (сигналом).
- 9) тракт строится как независимый от других трактов;
- 10) предусматривается дублирование трактов. Принято выделять основной, дублирующий и резервный тракты.





# Информационно-расчётный тракт

**ИРТ** предназначен для выполнения процесса преобразования информации состояния в командно-распорядительную информацию и доведения ее до управляемых объектов.

## Функции ИРТ:

- 1) заведение и поддержание в актуальном состоянии информационной базы
- 2) формирование и выдача ДЛ органов управления справочной информации
- 3) решение задач управления и моделирование боевых действий
- 4) прием распорядительной информации от вышестоящих объектов
- 5) формирование и выдача донесений вышестоящим объектам
- 6) формирование и выдача подчиненным объектам распорядительной информации
- 7) прием донесений от подчиненных объектов
- 8) обмен информацией взаимодействия между ДЛ одного и разных органов управления



# Характеристики вариантов организации подготовки справок в ИРТ САУВН

| Номер варианта | Название характеристики             | Значение характеристики                |
|----------------|-------------------------------------|--|
| 1              | Способ получения данных для справки | Обращение к Инф.Базе (БД)              |
|                |                                     | Выполнение прикладной программы        |
|                |                                     | Комбинированное получение              |
| 2              | Инициализация подготовки справки    | По запросу ДЛ                          |
|                |                                     | По запросу прикладной программы        |
|                |                                     | По графику                             |
|                |                                     | При возникновении критических ситуаций |
| 3              | Адресация выдачи справки            | АРМ ДЛ                                 |
|                |                                     | Прикладная программа                   |
|                |                                     | СУБД                                   |
|                |                                     | Комбинированная адресация              |

# Характеристики вариантов организации решения задач в ИРТ САУВН

| Номер | Название характеристики                       | Значение характеристики                             |
|-------|---|---|
| 1     | Размещение исходных данных для решения задачи | В Инф.Базе  |
|       |   | В запросе   |
|       |   | В ответах оператора на запросы прикладной программы |
|       |   | Комбинированное размещение                          |
| 2     | Инициализация решения задачи                  | По запросу ДЛ                                       |
|       |   | По запросу прикладной программы                     |
|       |   | По графику  |
|       |   | При возникновении критических ситуаций              |
| 3     | Адресация выдачи результатов решения задачи   | На АРМ ДЛ   |
|       |   | Прикладной программе                                |
|       |   | СУБД  |
|       |   | Комбинированная выдача                              |



# Действия по обработке типовых сообщений в ИРТ САУВН

|          | <b>Тип сообщения</b>                                       | <b>Выполняемые действия</b>  |
|----------|--|--|
| <b>1</b> | <b>Командно-распорядительное сообщение (КРС)</b>           | <b>Постановка командно-распорядительного сообщения в очередь для выдачи адресату</b>               |
| <b>2</b> | <b>Подтверждение о приеме КРС от абонента внешнего КСА</b> | <b>Снятие КРС с контроля доведения<br/>.....<br/>Контроль получения донесения о выполнении КРС</b> |
| <b>3</b> | <b>Подтверждение о приеме КРС от абонента своего КСА</b>   | <b>Постановка подтверждения о приеме КРС в очередь к адресату</b>                                  |
| <b>4</b> | <b>Донесение о выполнении КРС от абонента внешнего КСА</b> | <b>Анализ содержания донесения<br/>Принятие решение о контроле</b>                                 |
| <b>5</b> | <b>Донесение о выполнении КРС от абонента своего КСА</b>   | <b>Направление донесения в очередь адресату</b>  |



# Действия по обработке типовых сообщений в ИРТ САУВН

|    |  |  |
|----|--|--|
| 6  | Самостоятельное донесение от абонента внешнего КСА | Формирование подтверждения<br>Постановка в очередь для выдачи адресату |
| 7  | Самостоятельное донесение от абонента своего КСА   | Постановка подтверждения в очередь для выдачи адресату                 |
| 8  | Запрос на выдачу справки                           | Проверка прав доступа.<br>Постановка в очередь для выдачи адресату     |
| 9  | Запрос на корректировку информационной базы        | Проверка прав доступа.<br>Постановка в очередь на корректировку БД     |
| 10 | Запрос на решение задачи                           | Проверка прав доступа.<br>Постановка в очередь для выдачи адресату     |
| 11 | Транзитное сообщение                               | Постановка транзитного сообщения в очередь для выдачи адресату         |



# Контрольно-технологический тракт

**КТТ** предназначен для сбора, обработки, хранения и выдачи технологической информации ДЛ обслуживающего и оперативного состава при подготовке САУВН к применению и обеспечении заданной степени ее готовности.

## Функции КТТ:

- 1) управление службой эксплуатации САУВН
- 2) изменение режимов функционирования и конфигурации объектов КСА
- 3) поддержание информационной идентичности КСА объектов управления
- 4) информационное восстановление КСА после отказов
- 5) контроль готовности КСА объектов к передаче-приему управления
- 6) контроль функционирования КСА объектов
- 7) обеспечение безопасности функционирования КСА объектов
- 8) ввод в эксплуатацию КСА новых объектов
- 9) учет данных о функционировании КСА и САУВН в целом.



# Типы сообщений в КТТ:

- 1. предписание на корректировку параметров КСА
- 2. технологическое донесение
- 3. технологический запрос
- 4. технологическая справка
- 5. контрольное сообщение
- 6. уведомление
- 7. вызов
- 8. квитанция на принятое сообщение.



## Задачи, решаемые в КТТ:

1. формирование и выдача вышестоящим объектам данных о работоспособности КСА;
2. формирование и выдача управляющих воздействий на объектовые КСА;
3. формирование и выдача справочной информации о функционировании объектовых КСА на рабочие места ДЛ службы эксплуатации и оперативного состава;
4. постоянное отображение готовности объектовых КСА к работе;
5. управление информационным восстановлением отказавших КСА;
6. контроль безопасности функционирования КСА;
7. контроль информационной идентичности КСА управляющих объектов;
8. корректировка маршрутно-адресных таблиц;
9. имитация потока сообщений КСА в режимах тренажа оперативного состава и проверки функционирования КСА вновь вводимых объектов;
10. ввод, обработка, хранение и выдача на средства отображения информации о наличии, состоянии и использовании ЗИП и расходных материалов;
11. учет всей поступающей и выдаваемой информации.





**Вопрос №4. Разработка постановок задач и алгоритмов их решения.**

**Сокращения:**  
**ОТЗ – оперативно-тактическая задача**

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ.

ИСПОЛНИТЕЛИ.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАДАЧЕ

1.1. Наименование задачи.

1.2. Назначение и цель решения задачи.

1.3. Объекты (органы, пункты управления), на которых планируется решение задачи.

1.4. Должностные лица (группы), в интересах которых разрабатывается задача.

## 2. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ЗАДАЧИ

2.1. Область применения задачи.

2.2. Оперативно-тактическая сущность автоматизируемого процесса.

## 3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАДАЧЕ

3.1. Критерии решения задачи (для задач оптимизации).

3.2. Основные расчетные показатели, методики и математические зависимости при проведении расчетов.

3.3. Ограничения и допущения, принятые в задаче.

3.4. Периодичность решения задачи.

3.5. Методы решения задачи (при наличии).

## 4. ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

4.1. Режимы использования задачи.

4.2. Порядок запуска и управления работой.

4.3. Связи с другими задачами.



## 5. ВХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ЗАДАЧИ

- 5.1. Состав входной информации.
- 5.2. Структура входной информации.
- 5.3. Источники информации и порядок ее получения.
- 5.4. Пределы изменения данных, их размерность.

## 6. ВЫХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ЗАДАЧИ

- 6.1. Состав выходной информации.
- 6.2. Структура выходной информации.
- 6.3. Характер и режимы выдачи выходной информации
  - 6.3.1. Печать выходной информации.
  - 6.3.2. Запись в наборы данных выходной информации.
  - 6.3.3. Выдача на устройства отображения выходной информации.
  - 6.3.4. Макеты пользовательских интерфейсов.
  - 6.3.5. Выдача в каналы связи выходной информации.

## 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЖИМА СЕКРЕТНОСТИ.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К КОНФИГУРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОБЩЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

- 8.1. Требования к составу и характеристикам технических средств.
- 8.2. Требования к составу и возможностям программных средств общего применения.

## ЛИТЕРАТУРА.

## ПРИЛОЖЕНИЯ.



**Входная информация задачи (комплекса задач)** - информация, поступающая в обработку информационно-расчетными задачами (комплексами задач).

**Выходная информация задачи (комплекса задач)** - информация, являющаяся результатом решения информационно-расчетных задач (комплексов задач).

Информация представляется в виде **структурных единиц информации (СЕИ)**, которые определяют информационные объекты, имеющие неделимую без потери семантической сущности структуру.

**Под описанием СЕИ** понимается формализованное описание информации, в котором приводятся данные о наименовании, структуре и содержании информации, единицах измерения, формате и диапазоне значений для числовой информации.



**В приложениях** к «Постановке задачи» при наличии соответствующих требований приводятся:

- формы входных и выходных документов,
- правила формализации входных и формирования выходных документов,
- логические модели баз данных,
- формы документов служебной информации,
- правила заполнения документов служебной информации,
- сведения о классификаторах и массивах нормативно-справочной информации задачи и другие данные, конкретизирующие на уровне постановки реализацию задачи в виде программного изделия.

Постановки ОТЗ выполняются с использованием, при необходимости, рисунков, графиков, таблиц в соответствии с требованиями ГОСТ 34.201-89 и РД 50-34.698-90.



# Пример выходных форм информации об объектах своих войск, расположенных на аэродромах.

## Аэродромы (объекты своих войск)

| Наименование аэродрома   |                | Объекты своих войск на аэродроме |
|--------------------------|----------------|----------------------------------|
| Собственное наименование | Принадлежность |                                  |
| 1                        | 2              | 3                                |
|                          |                |                                  |

## Аэродромы (характеристики)

| Наименование аэродрома   |                | Характеристики аэродрома |           |            |
|--------------------------|----------------|--------------------------|-----------|------------|
| Собственное наименование | Принадлежность | Класс                    | Длина ВПП | Ширина ВПП |
| 1                        | 2              | 3                        | 4         | 5          |
|                          |                |                          |           |            |

## Аэродромы (расположение)

| Наименование аэродрома   |             | Место расположения |   |               |        |           |
|--------------------------|-------------|--------------------|---|---------------|--------|-----------|
| Собственное наименование | Принадлежи. | Координ.           |   | Геокоординаты |        | Ориентиры |
|                          |             | X                  | Y | Долгота       | Широта |           |
| 1                        | 2           | 3                  | 4 | 5             | 6      | 7         |
|                          |             |                    |   |               |        |           |



1. Укажите основные фазы извлечения информации.
2. Объясните суть декомпозиции на основе объектно-ориентированного подхода.
3. Что такое инкапсуляция, наследование и полиформизм?
4. Какие существуют методы обогащения информации?
5. Раскройте содержание технологии Data Mining.
6. В чем особенности технологии Text Mining?
7. Раскройте назначение и функции КСТ.
8. Раскройте назначение и функции ИРТ.
9. Раскройте назначение и функции КТТ.
10. Поясните основные этапы разработки постановок ОТЗ.



## Задание на самоподготовку

1. Повторить материал лекции.
2. Подготовиться к семинарскому занятию, подготовить рефераты и выступления.
3. Повторить основные этапы разработки постановок ОТЗ и подготовиться к практическому занятию.





Благодарю за внимание.  
Желаю успехов в  
овладении материалом  
лекции