



**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

ТД - 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:

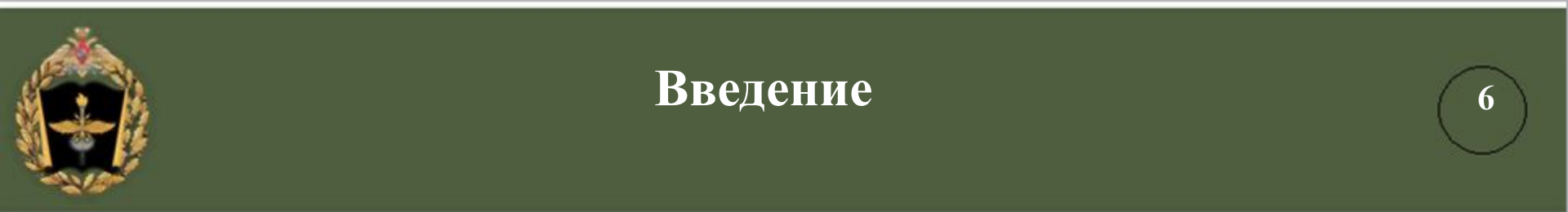
- 1) совокупность действий, ведущих к образованию и/или изменению связей между частями целого (созданию или изменению структуры) системы;
- 2) внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия относительно автономных частей системы, обусловленная ее строением;
- 3) объединение людей, совместно 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

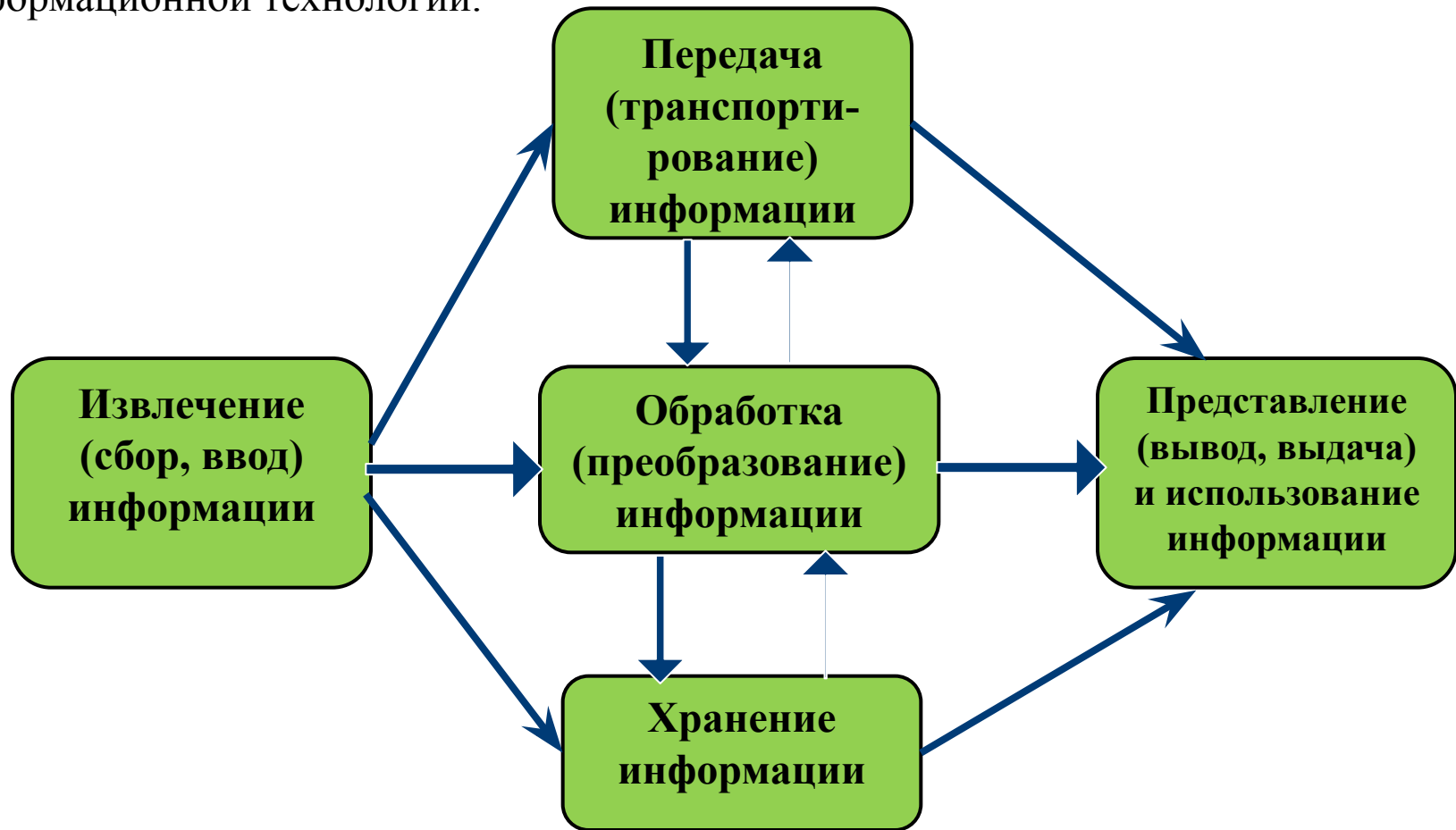
Базовый информационный процесс основан на использовании стандартных моделей и инструментальных средств и **может быть использован в качестве составной части информационной технологии.**

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.



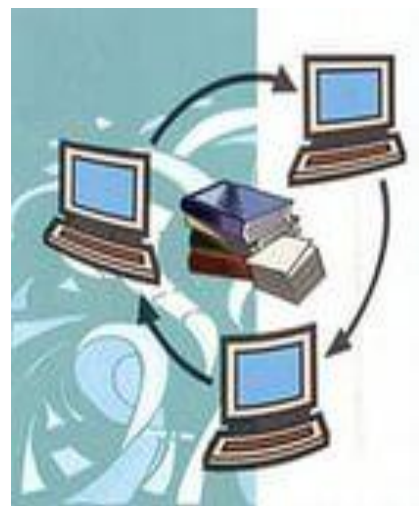
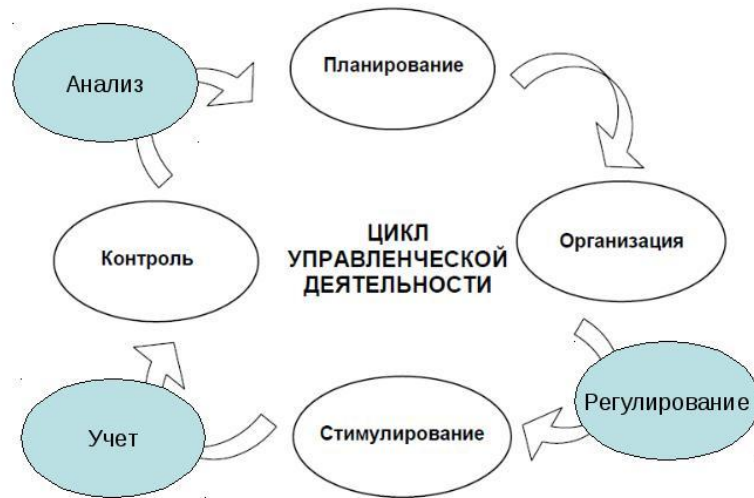


Информационный процесс в АСУВН

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



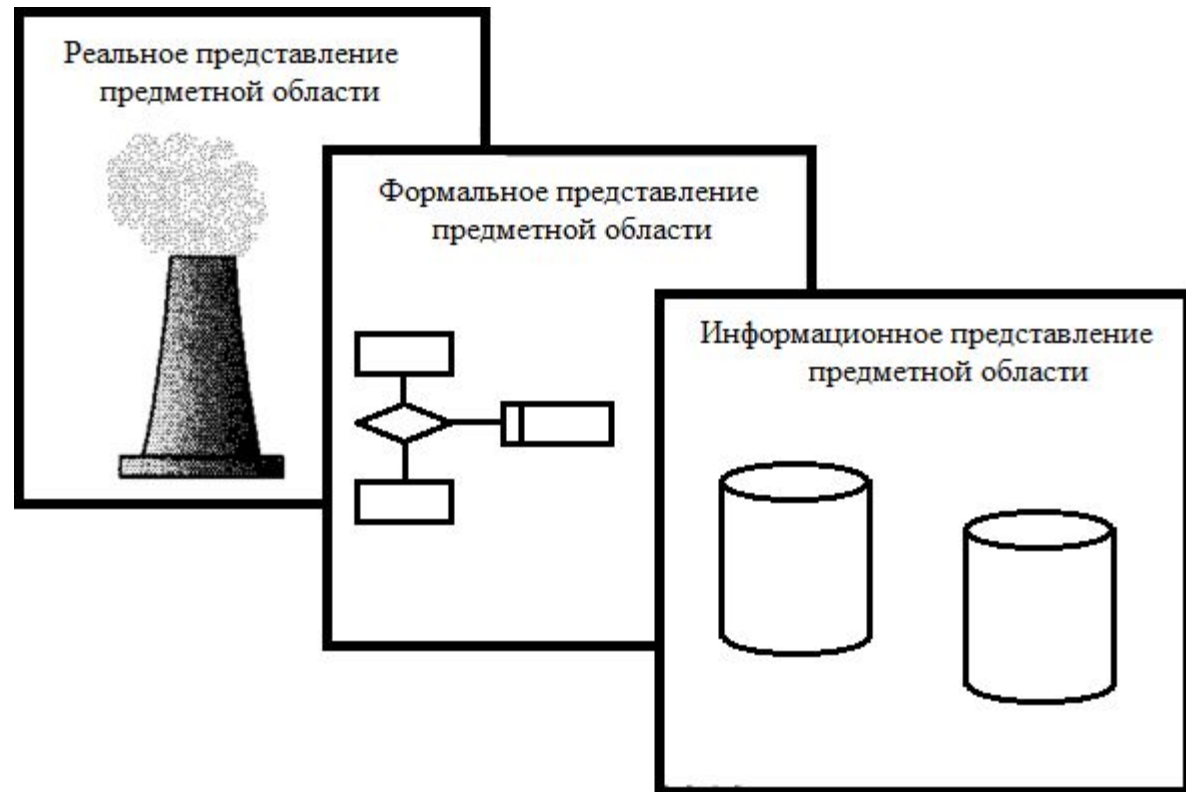


1.1. Извлечение информации

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.

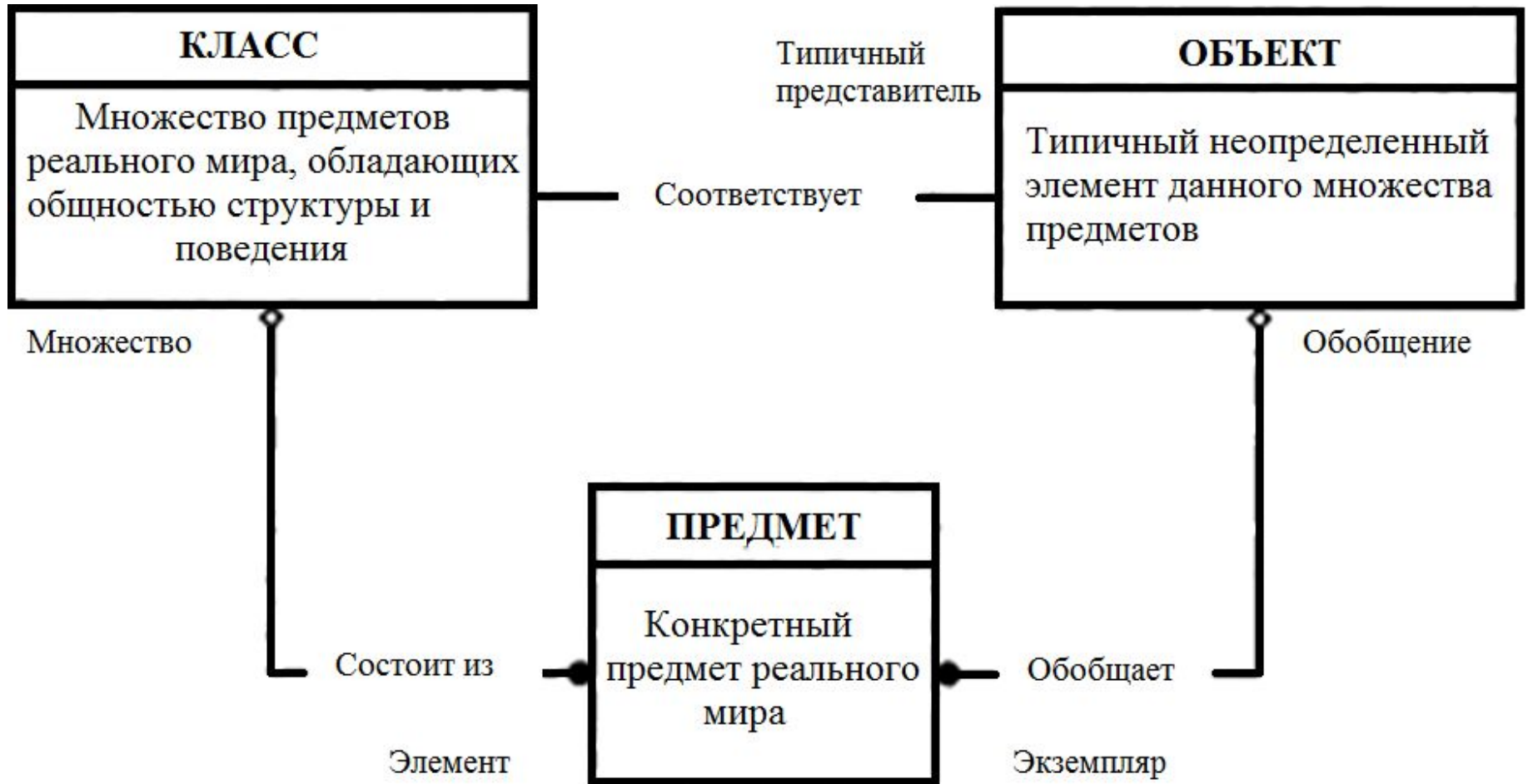
Декомпозиция на основе объектно-ориентированного подхода основана на выделении таких основных понятий, как: объект, атрибут, экземпляр, класс.

- **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).

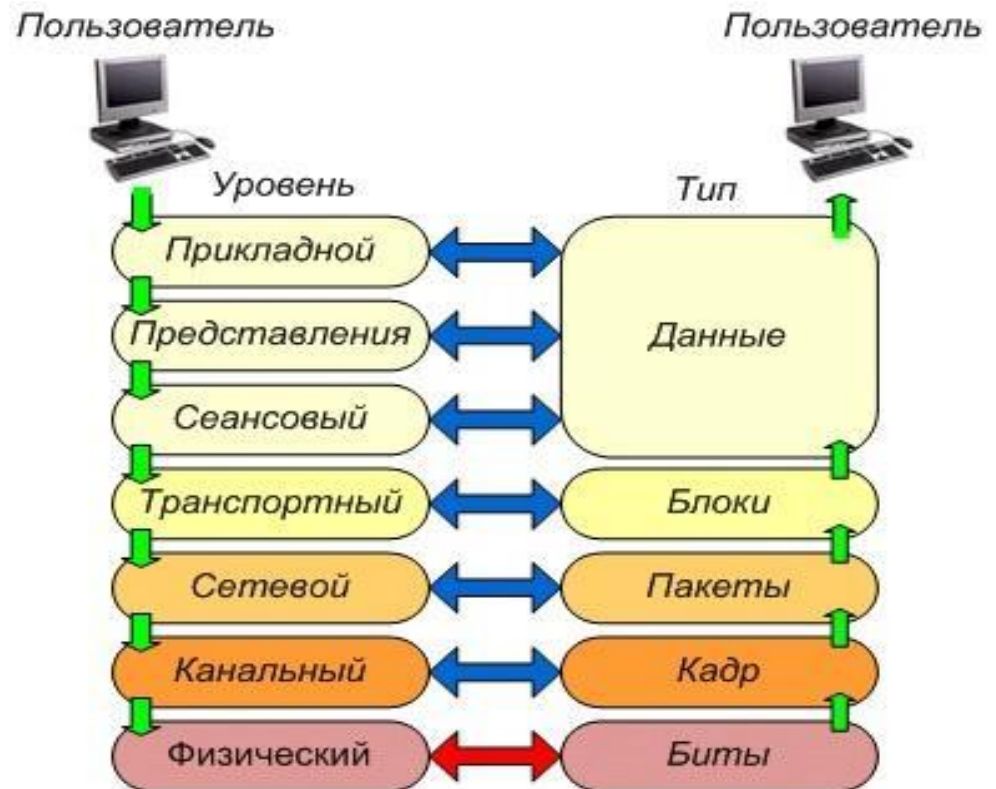
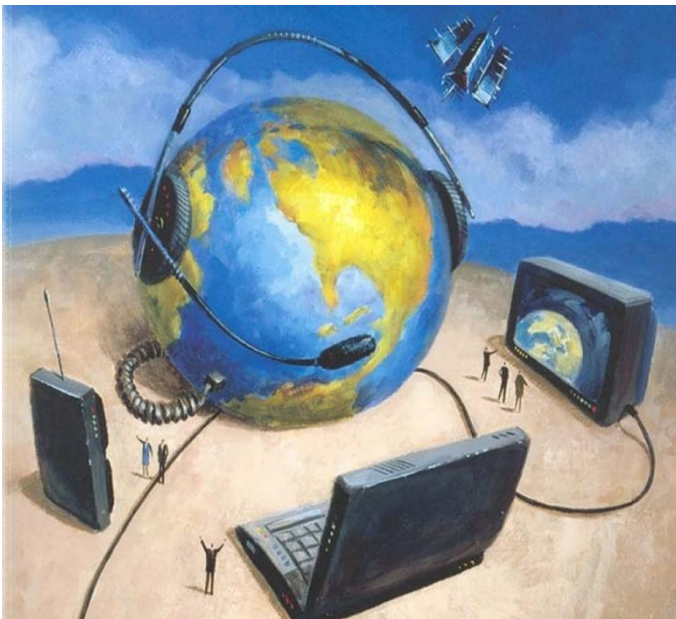
Развитие методов и средств извлечения информации

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

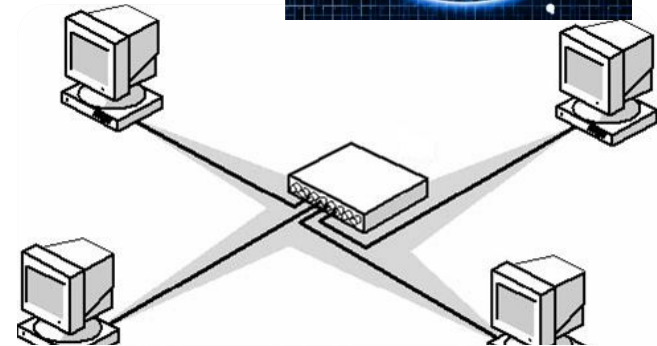
Физический уровень - нижний уровень модели, который определяет метод передачи данных, представленных в двоичном виде, от одного устройства (компьютера) к другому.

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).

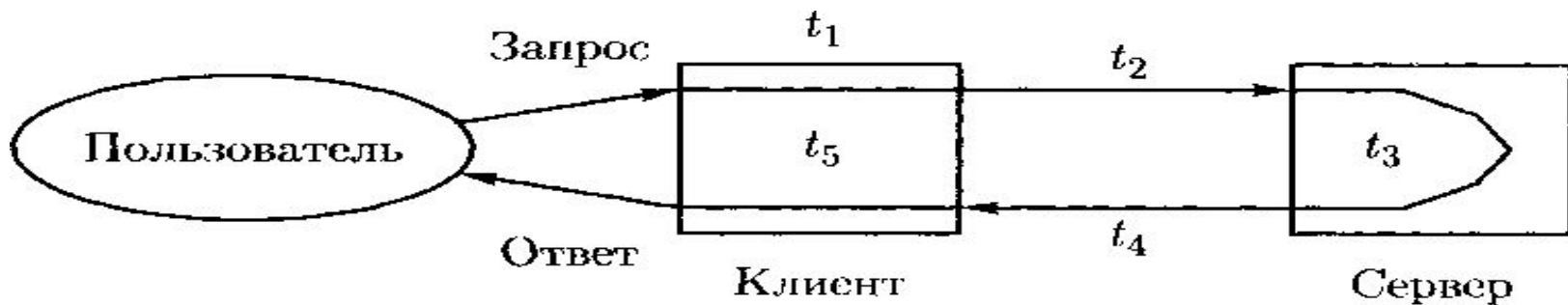




1.2. Транспортирование информации

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, характеризующиеся 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).

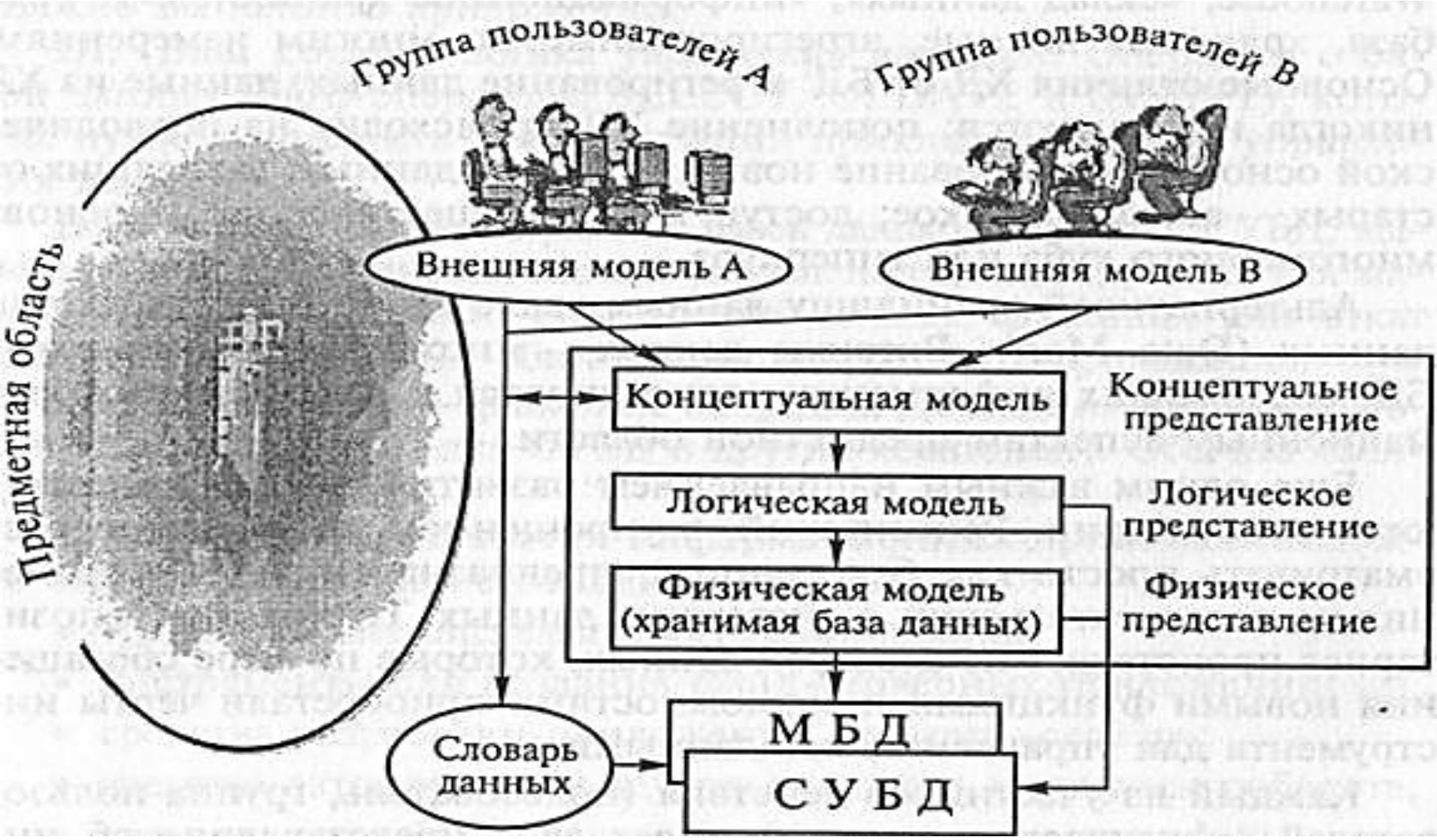
Концептуальный уровень связан с частным представлением данных группы пользователей, использующих одну и ту же информацию, в виде внешней схемы. Каждый конкретный пользователь работает с частью БД и представляет ее в виде внешней модели (модель «сущность - связь»: ER-модель, модель Чена, бинарные и инфологические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



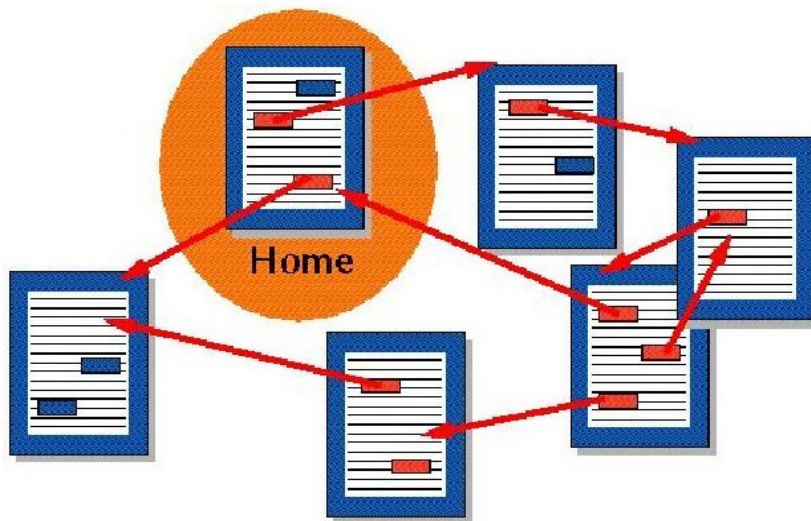
Технология представления информации должна давать дополнительные возможности для понимания её пользователями, поэтому целесообразно использование графики, диаграмм, технологических карт, географических карт, подсказок, справок и т.п.



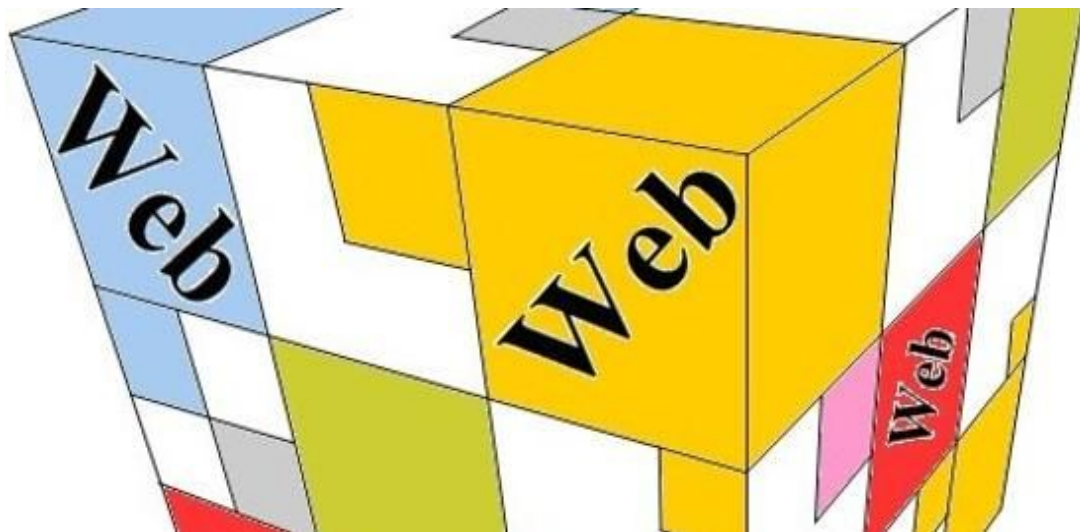
1.5. Представление и использование информации. Web-технология.

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

$HO_1 3X_{11} 3X_{12} \dots 3X_{1n1}$

$HO_2 3X_{21} 3X_{22} \dots 3X_{2n2}$

.....

...

$HO_m 3X_{m1} 3X_{m2} \dots 3X_{mnm}$

Концевик

HO_i – наименование объекта i

$3X_{ij}$ – значение характеристики j объекта i

$$i = \overline{1, m}; \quad j = \overline{1, m_i}$$

2. Признаковый формат

p_1 Заголовок

$p_2 HO_1 p_3 NH_{11} p_4 3X_{11} p_3 NH_{12} p_4 3X_{12} \dots p_3 NH_{1n1} p_4 3X_{1n1}$

$p_2 HO_2 p_3 NH_{21} p_4 3X_{21} p_3 NH_{22} p_4 3X_{22} \dots p_3 NH_{2n2} p_4 3X_{2n2}$

.....

$p_2 HO_m p_3 NH_{m1} p_4 3X_{m1} p_3 NH_{m2} p_4 3X_{m2} \dots p_3 NH_{mnm} p_4 3X_{mnm}$

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:

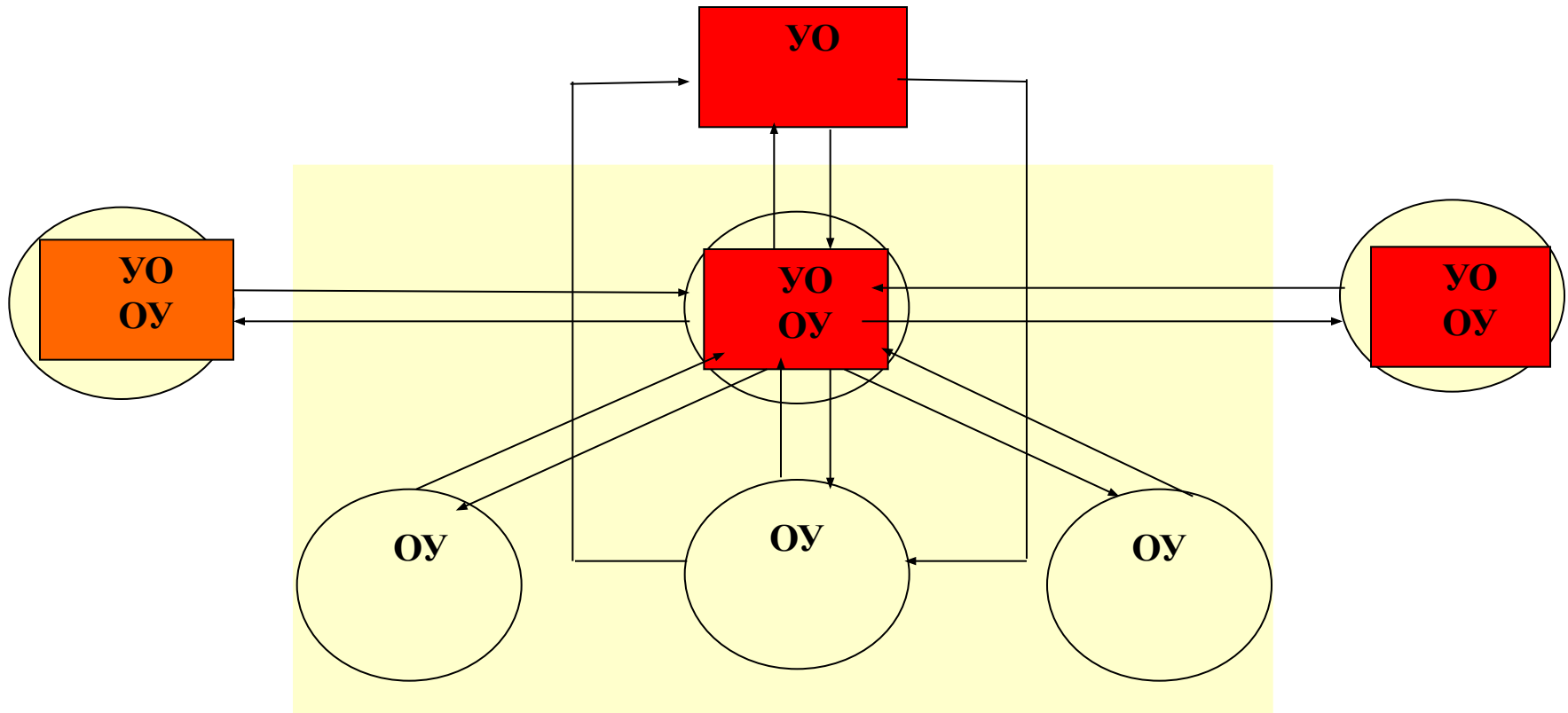
- **ОУ-УО, УО-ОУ; УО-УО** (следующий слайд)

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**.

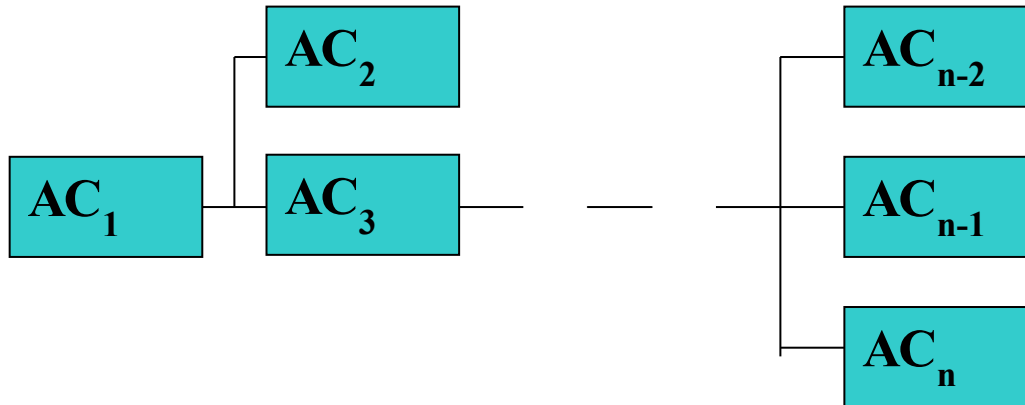


Схемы построения трактов преобразования данных в САУВН (АС-аппаратное средство)

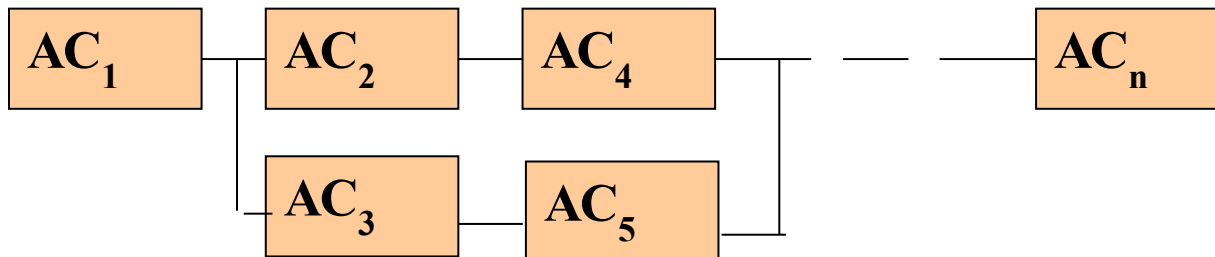
а) последовательная схема



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 |

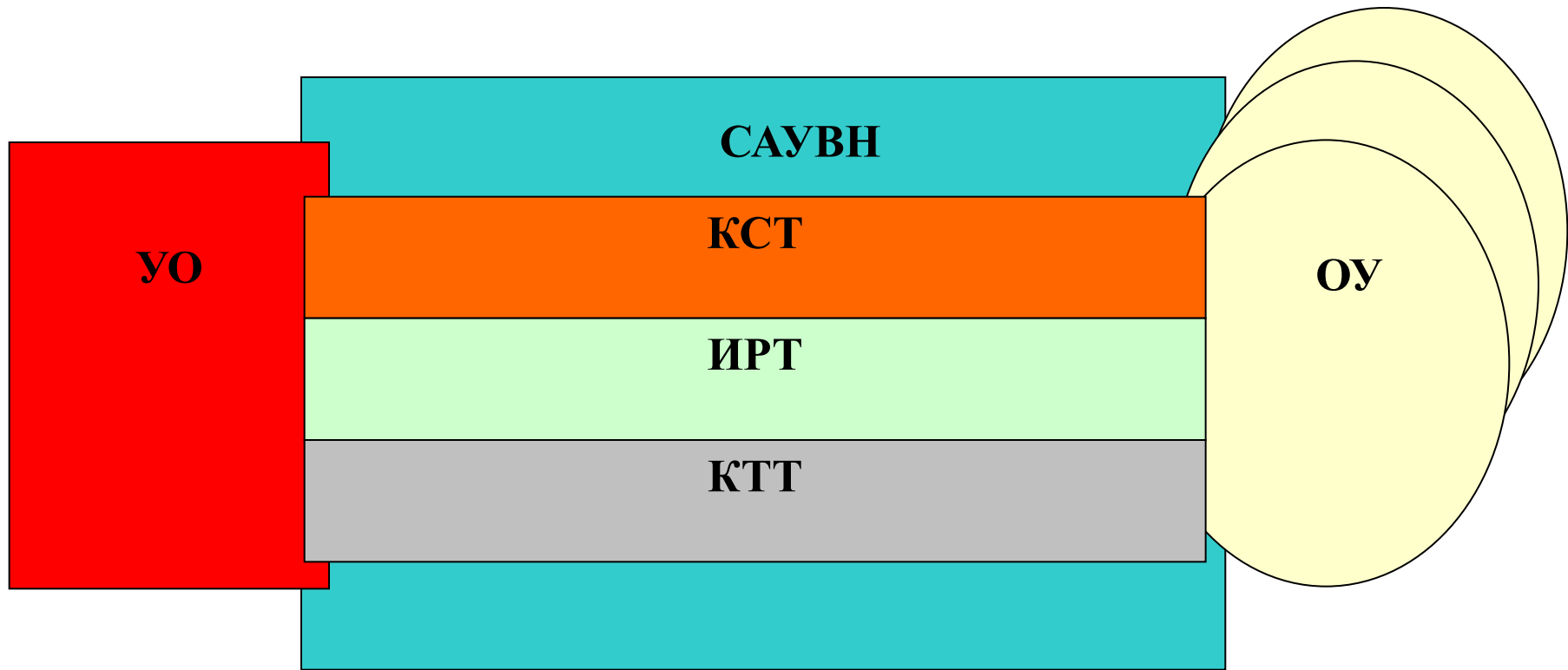


Подклассы тракторов по типам источника и потребителя информации

| | | | | |
|---|-----|-------|---------|--|
| 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 трактовок 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

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



Действия по обработке типовых сообщений в ИРТ САУВН

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Самостоятельное донесение от абонента внешнего КСА | Формирование подтверждения 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. Постановка в очередь для выдачи адресату |
| 9 | Запрос на корректировку информационной базы | Проверка прав доступа. Постановка в очередь на корректировку БД |
| 10 | Запрос на решение задачи | Проверка прав доступа. 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.

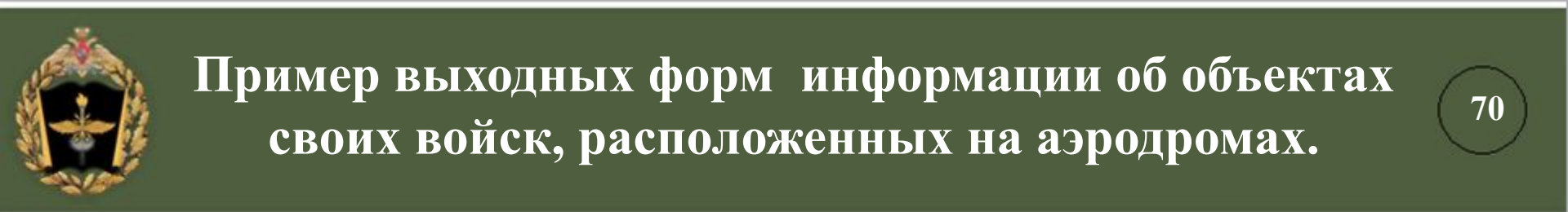
Под описанием СЕИ понимается формализованное описание информации, в котором приводятся данные о наименовании, структуре и содержании информации, единицах измерения, формате и диапазоне значений для числовой информации.



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