

лекции 36 уч. часа

для студентов 2 курса направления «Радиофизика»

# **Новые информационные технологии**

лекции 36 уч. часа

для студентов 2 курса направления  
«Радиофизика»

Преп. Шерстюков Олег Николаевич

# Задача курса

- представить некоторую систематизированную информацию в данной области;
- дать основные термины, определения и понятия, а также расшифровать часто используемые аббревиатуры;
- определить ориентиры в большом объеме различных направлений, подходов, вариантов при выборе СВТ и ПО.

# Литература.

- Костылев К.К. Новые информационные технологии. К. Каз. Ун-т. 1998. 88 с.
- Стенин Ю.М. Принципы организации и устройства компьютера. К. Каз. Ун-т. 2001. 48 с.
- Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. С-П. Питер, 2001. 668с.
- Громаков Ю.А. Стандарты и системы подвижной радиосвязи. М. 1997. 238с.
- Норенков И.П., Трудоношин В.А. Телекоммуникационные технологии и сети. М. 1999.
- Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. М. Радио и связь. 2001. 367с.
- В.Л. Бройдо. Вычислительные системы, сети и телекоммуникация. СПб: Питер, 2002.
- Ю. Новиков, Д. Новиков, А. Черепанов, В. Чуркин. Компьютеры, сети, Интернет. СПб: Питер, 2002.

- Введение.
- Два основных направления применения вычислительной техники:
  - при сложных численных расчетах;
  - в автоматизированных системах управления и информационных системах (ИС).
- Информация – товар номер 1.
- Функции ИС:
  - надежное хранение информации;
  - выполнение определенных операций над информацией;
  - предоставление пользователю удобного интерфейса.
- Россия в основном лишь потребляет СВТ и ПО, причины:
  - экономический барьер;
  - отставание в общественном сознании.

# Основные положения концепции открытых систем.

## Причины появления и история развития.

Задача переносимости ПО и данных между компьютерами – стандартизация ПО и оборудования.

- **Элементы открытых систем:**

- » IBM 360 обладала единым набором команд;
- » Стандарты на языки программирования (Фортран, Кобол);
- » Развитие сетевых технологий (конец 70-х годов), от однородных до гетерогенных сетей;
- » Массовое распространения ПК (IBM) и стандартной ОС – MS-DOS
- » ( первая половина 80-х годов);
- » Появление ОС UNIX (AT&T) – написана на языке высокого уровня и имеет модульную структуру.

- Главное в подходах О.С. безусловная стыковка различных компонентов вычислительных систем на основе стандартизованных интерфейсов.
- Интерфейс – это набор программных или аппаратных средств, обеспечивающих взаимодействие двух систем или процессов в точке их сопряжения.

- Определения понятия «Открытые системы».

ОС – это система, реализующая открытые спецификации на интерфейсы, службы форматы данных, достаточные чтобы обеспечить:

- возможность переноса (*мобильность*) прикладных систем с минимальными изменениями на широкий диапазон различных программно-аппаратных платформ;
- совместную работу (*интероперабельность*) с другими прикладными системами на локальных и удаленных платформах;
- взаимодействие с пользователями в стиле, облегчающем последним переход от системы к системе (*мобильность пользователей*).

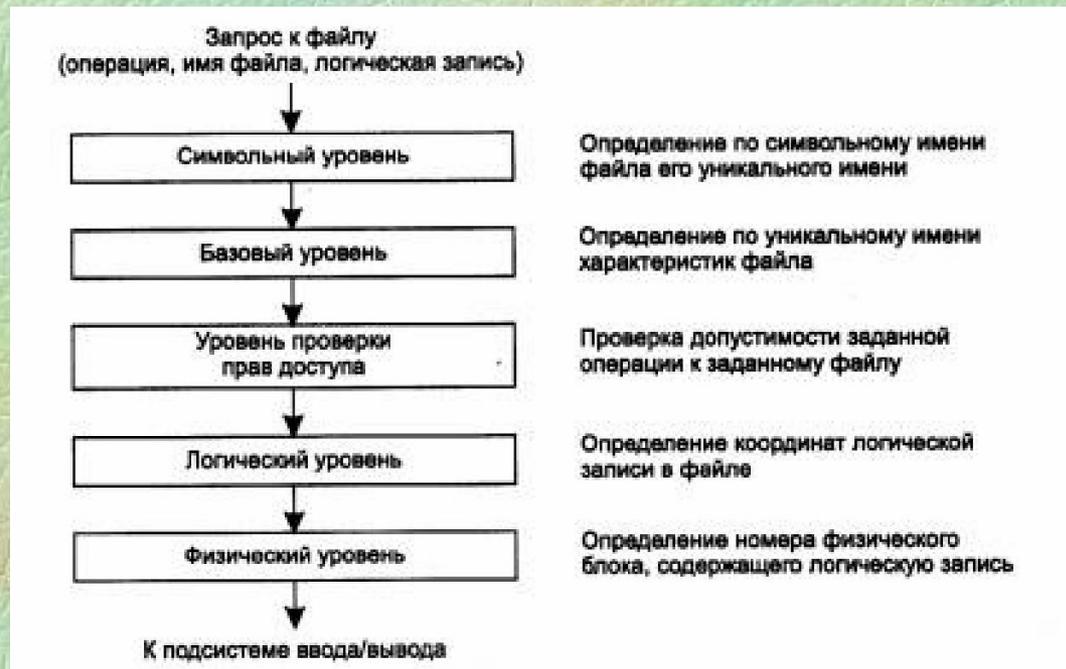
Открытая спецификация – это спецификация, которая вырабатывается на основе открытого (гласного) согласительного процесса, направленного на постоянную адаптацию новой технологии, и соответствует стандартам.

Стандарты “де-факто” (Фортран, СИ, Windows, ОС/2);  
“де-юре” (OSI, Ethernet, SQL).

## Международные организации разработчики стандартов:

- IEEE – The Institute of Electrical and Electronics Engineers;
- POSIX – Portable Operating System Interface for Computer Environments;
- NIST – National Institute of Standards Technology;
- OSF – Open Software Foundation;
- ISO – International Standards Organization;
- ANSI – American National Standards Institute.

# Многоуровневая модель файловой системы



# Модель OSI

- Модель OSI (модель взаимодействия открытых систем) была разработана в Международной Организацией по Стандартизации (МОС) в целях разработки международных стандартов для вычислительных сетей. Это модель систем, открытых для взаимодействия с другими системами.
- Модель МОС имеет семь уровней. Принципы выделения этих уровней таковы:
  - Каждый уровень отражает надлежащий уровень абстракции.
  - Каждый уровень имеет строго определенную функцию.
  - Эта функция выбиралась прежде всего так, чтобы можно было определить международный стандарт.
  - Границы уровней выбирались так, чтобы минимизировать поток информации через интерфейсы.
  - Число уровней должно быть достаточно большим, чтобы не объединять разные функции на одном уровне и оно должно быть достаточно малым, чтобы архитектура не была громоздкой.

Эталонная Модель взаимодействия О.С. – ЭМВОС.  
OSI – Open System Interface.

Прикладной уровень

Уровень представления

Сеансный уровень

Транспортный уровень

Сетевой уровень

Канальный уровень

Физический уровень

- **7-й уровень - *прикладной (Application)***: включает средства управления прикладными процессами; эти процессы могут объединяться для выполнения поставленных заданий, обмениваться между собой данными. Другими словами, на этом уровне определяются и оформляются в блоки те данные, которые подлежат передаче по сети. Уровень включает, например, такие средства для взаимодействия прикладных программ, как прием и хранение пакетов в "почтовых ящиках" (mail-box).
- **Пример - передача файлов.** Разные операционные системы используют разные механизмы именования, представления текстовых строк и т.д. Для передачи файлов между разными системами надо преодолевать все такие различия. Для этого есть приложение FTP, также расположенное на уровне приложений. На этом же уровне находятся: электронная почта, удаленная загрузка программ, удаленный просмотр информации и т.д.

- **6-й уровень - представительный (*Presentation*):** реализуются функции представления данных (кодирование, форматирование, структурирование). Например, на этом уровне выделенные для передачи данные преобразуются из кода EBCDIC в ASCII и т.п.
- Для того, чтобы машины с разной кодировкой и представлением данных могли взаимодействовать, передаваемые структуры данных определяются специальным абстрактным способом, не зависящим от кодировки, используемой при передаче. Уровень представления работает со структурами данных в абстрактной форме, преобразует это представление во внутреннее для конкретной машины и из внутреннего, машинного представления в стандартное представление для передачи по сети.

- **5-й уровень - сеансовый (Session):** предназначен для организации и синхронизации диалога, ведущегося объектами (станциями) сети. На этом уровне определяются тип связи (дуплекс или полудуплекс), начало и окончание заданий, последовательность и режим обмена запросами и ответами взаимодействующих партнеров.
- Одним из видов услуг на этом уровне - управление диалогом. Поток данных может быть разрешен в обоих направлениях одновременно, либо поочередно в одном направлении. Сервис на уровне сессии будет управлять направлением передачи.
- Другим видом сервиса - управление маркером. Для некоторых протоколов недопустимо выполнение одной и той же операции на обоих концах соединения одновременно. Для этого уровень сессии выделяет активной стороне маркер. Операцию может выполнять тот кто владеет маркером.
- Другой услугой уровня сессии является синхронизация. Пусть нам надо передать файл такой, что его пересылка займет два часа, между машинами, время наработки на отказ у которых один час. Ясно что «в лоб» такой файл средствами транспортного уровня не решить. Уровень сессии позволяет расставлять контрольные точки. В случае отказа одной из машин передача возобновится с последней контрольной точки.

**4-й уровень - транспортный (Transport):** предназначен для управления сквозными каналами в сети передачи данных; на этом уровне обеспечивается связь между конечными пунктами (в отличие от следующего сетевого уровня, на котором обеспечивается передача данных через промежуточные компоненты сети). К функциям транспортного уровня относятся мультиплексирование и демultipлексирование (сборка-разборка пакетов), обнаружение и устранение ошибок в передаче данных, реализация заказанного уровня услуг (например, заказанной скорости и надежности передачи).

Транспортный уровень определяет какой тип сервиса предоставить вышележащим уровням и пользователям сети. Наиболее часто используемым сервисом является канал точка-точка без ошибок, обеспечивающий доставку сообщений или байтов в той последовательности, в какой они были отправлены. Транспортный уровень также отвечает за установление и разрыв транспортного соединения в сети. Это предполагает наличие механизма именованя, т.е. процесс на одной машине должен уметь указать с кем в сети ему надо обменяться информацией. Транспортный уровень также должен предотвращать «захлебывание» получателя в случае очень «быстро говорящего» отправителя. Механизм для этого называется управление потоком. Он есть и на других уровнях. Однако, управление потоком между хостами отличен от управление потоком между маршрутизаторами, хотя у них есть общие принципы.

- **3-й уровень - сетевой (Network):** на этом уровне происходит управление передачей пакетов через промежуточные узлы и сети, контроль нагрузки на сеть с целью предотвращения перегрузок, отрицательно влияющих на работу сети, *маршрутизация* пакетов, т.е. определение и реализация маршрутов, по которым передаются пакеты. Маршрутизация сводится к определению логических каналов. Логическим каналом называется виртуальное соединение двух или более объектов сетевого уровня, при котором возможен обмен данными между этими объектами.
- Если в подсети циркулирует слишком много пакетов, то они могут использовать одни и те же маршруты, что будет приводить к заторам. Эта проблема так же решается на сетевом уровне. Поскольку за использование подсети, как правило, предполагается оплата, то на этом уровне также присутствуют функции учета: как много байт, символов послал или получил абонент сети. Если абоненты расположены в разных странах, где разные тарифы, то надо должным образом скорректировать цену услуги.
- Если пакет адресован в другую сеть, то надо предпринять надлежащие меры: там может быть другой формат пакетов, отличный способ адресации, размер пакетов, протоколы и т.д. - это все проблемы неоднородных сетей решаются на сетевом уровне.
- В сетях с вещательной передачей проблемы маршрутизации просты и этот уровень часто отсутствует.

- **2-й уровень - канальный (*Link*, уровень звена данных):** предоставляет услуги по обмену данными между логическими объектами предыдущего сетевого уровня и выполняет функции, связанные с формированием и передачей кадров, обнаружением и исправлением ошибок, возникающих на следующем, физическом уровне.
- *Кадром (фреймом)* называется пакет канального уровня, поскольку пакет на предыдущих уровнях может состоять из одного или многих кадров. В ЛВС функции канального уровня подразделяют на два подуровня: *управление доступом к каналу* (MAC - Medium Access Control) и *управление логическим каналом* (LLC - Logical Link Control). К подуровню LLC относится часть функций канального уровня, не связанных с особенностями передающей среды. На подуровне MAC осуществляется доступ к каналу передачи данных.



- **1-й уровень - физический (Physical):** предоставляет механические, электрические, функциональные и процедурные средства для установления, поддержания и разъединения логических соединений между логическими объектами канального уровня; реализует функции передачи битов данных через физические среды. Именно на физическом уровне осуществляются представление информации в виде электрических или оптических сигналов, преобразования формы сигналов, выбор параметров физических сред передачи данных.
- Основной проблемой является как гарантировать что если на одном конце послали 1, то на другом получили 1, а не 0. На этом уровне решают такие вопросы каким напряжением надо представлять 1, а каким - 0; сколько микросекунд тратиться на передачу одного бита; следует ли поддерживать передачу данных в обоих направлениях одновременно; как устанавливается начальное соединение и как оно разрывается; каково количество контактов на сетевом разъеме, для чего используется каждый контакт. Здесь в основном вопросы механики, электрики.

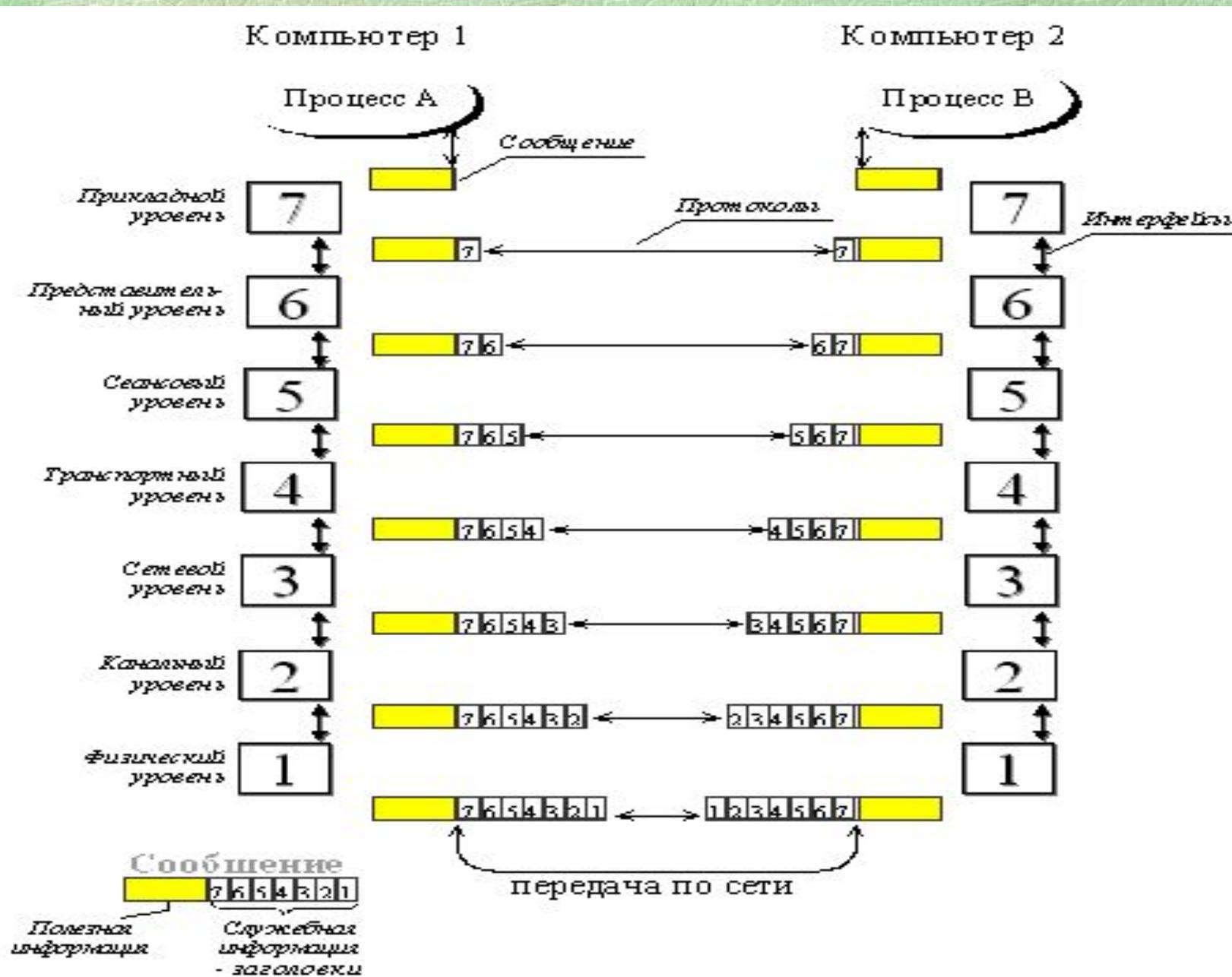
## Несколько уровней пакетов сообщений



Высший уровень

Низший уровень

Рис. 1.1. Модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI



# Модель взаимодействия открытых систем OSI

- Набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия в сети, называется стеком коммуникационных протоколов.
- Уровни 1,2 и частично 3 реализуются за счет аппаратных средств, 3, 4-7 обеспечиваются прогр. Средствами;
- Уровни 1,2 обеспечивают абонентскую подсеть, 3,4 - коммуникационную подсеть, 5-7 - прикладные процессы;
- Уровни 1,2 ответственны за физические соединения, 3-6 заняты организацией передачи, 7 обеспечивает выполнение прикладных программ пользователя.

# Модель взаимодействия открытых систем OSI

- В модели OSI различаются два основных типа протоколов. В протоколах с установлением соединения (connection-oriented) перед обменом данными отправитель и получатель должны сначала установить соединение и, возможно, выбрать некоторые параметры протокола, которые они будут использовать при обмене данными. После завершения диалога они должны разорвать это соединение. Телефон - это пример взаимодействия, основанного на установлении соединения.
- Вторая группа протоколов - протоколы без предварительного установления соединения (connectionless). Такие протоколы называются также дейтаграммными протоколами. Отправитель просто передает сообщение, когда оно готово. Опускание письма в почтовый ящик - это пример связи без предварительного установления соединения. При взаимодействии компьютеров используются протоколы обоих типов.