

Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Набор конкретных протоколов, соответствующий модели OSI.

Особенности:

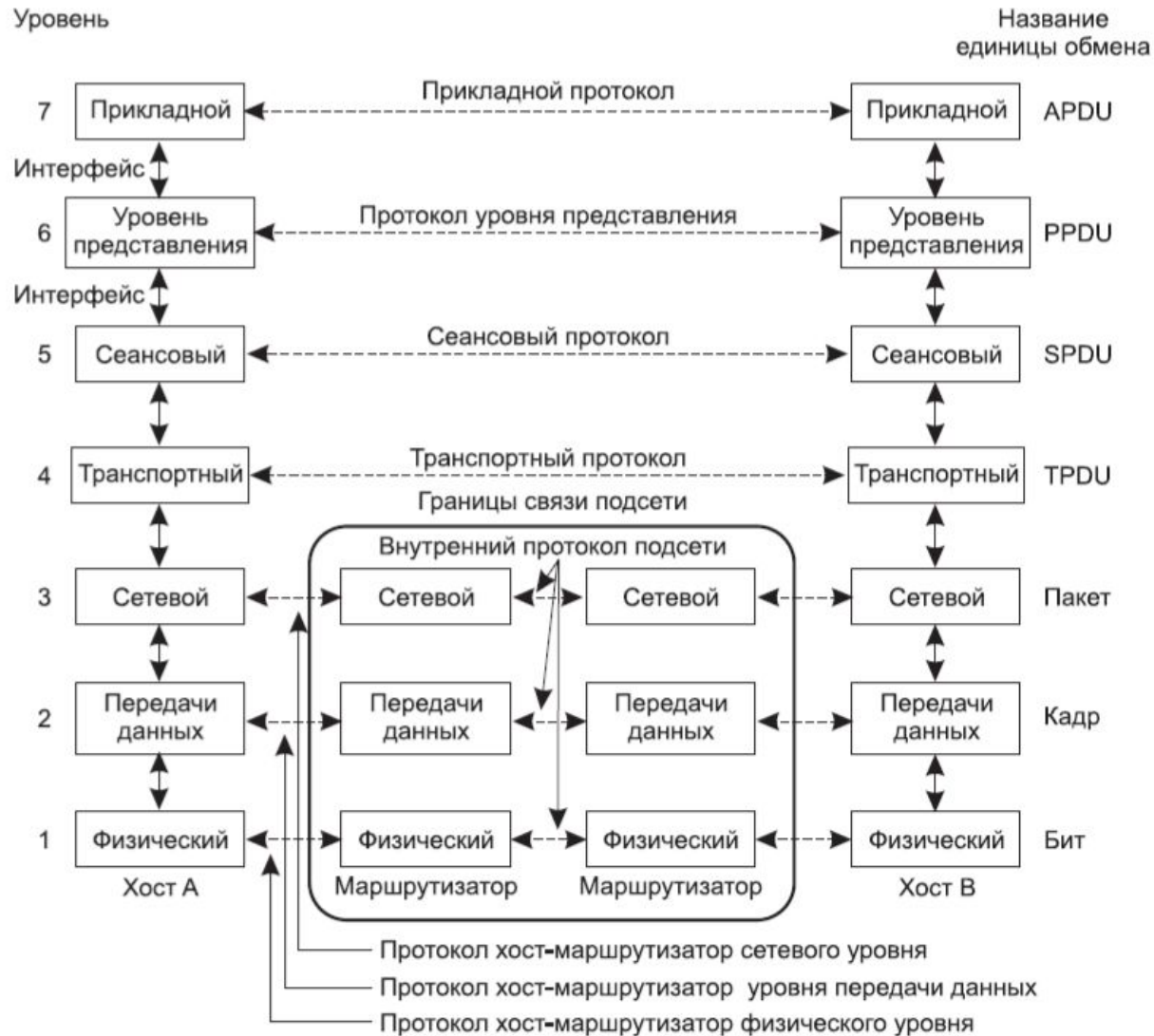
- Сложные и неоднозначные протоколы – из-за стремления учесть все технологии.
- На физическом уровне использует популярные протоколы

Стек протоколов OSI

7		X.500	V1	FTAM	JTM	Другие	X.500 – служба каталогов	
6	X.400	Протокол уровня представления OSI						X.400 – электронная почта VTP – протокол виртуального терминала
5		Сеансовый протокол OSI						
4		Транспортный протокол OSI (класс 0-4)						
3	ES-IS	IS-IS	CONP	CLNP			CONP – ориентирован на соединение CLNP не ориентирован на установку соединения ES-IS – маршрутизация между конечной и промежуточной системами IS-IS – маршрутизация между промежуточными системами	
2	Ethernet (OSI-8802.3, IEEE-802.3)	Token Bus (OSI-8802.4, IEEE-802.4)	Token Ring (OSI-8802.5, IEEE802.5)	ISDN	FDDI (ISO-9314)	X.25		
1						HDLC LAP-B		

Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Стек протоколов OSI



Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Стек протоколов IPX/SPX

Разработан фирмой Novell для операционной системы NetWare в 80-х гг. До 1996 года стек был абсолютным лидером. В 1998 году полностью сдал позиции.

Особенности:

- Ориентирован на работу в небольших локальных сетях на слабом железе.
- Широковещательные запросы «затопляют» более крупные корпоративные сети.
- Является лицензируемой технологией фирмы Novell

7	SAP	NCP	
6	Service Advertising Protocol	NetWare Core Protocol – удаленный доступ к файлам	
5	– объявления о сервисах		
4	SPX – Sequenced Packet Exchange		
3	IPX Internetwork Packet Exchange	RIP – маршрутизация	NLSP – маршрутизация
2	Ethernet, Token Ring, FDDI и т.д.		
1			

Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Стек протоколов NetBIOS/SMB

Разработка IBM и Microsoft как расширение BIOS (Basic I/O system) IBM.

NetBIOS – Network I/O System, заменен протоколом NetBEUI – NetBIOS Extended User Interface – протокол расширенного пользовательского интерфейса.

Особенности:

- Эффективный экономичный протокол
- Применяется в небольших сетях (< 200 станций)
- Невозможна маршрутизация пакетов (нельзя применять в сетях, разделенных на подсети, и в составных сетях)

7	SMB
6	Server Message Block
5	NetBIOS
4	
3	
2	Ethernet, Token Ring, FDDI и т.д.
1	

Стандартные стеки коммуникационных протоколов.

Стек протоколов TCP/IP

Разработан Министерством оборон США более 20 лет назад для объединения ARPAnet с другими сетями. Реализован университетом Беркли в составе ОС Unix.

Особенности:

- Хороший стек протоколов

7	Telnet, FTP, SNMP, SMTP, WWW
6	
5	TCP
4	
3	IP, RIP, OSPF
2	802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, FDDI, ATM, PPP
1	Коаксиал, UTP, STP, оптоволокно, радиоволны

Соответствие стеков протоколов и модели OSI

Причины несоответствия:

- Приоритет скорости работы – уровень сетевых адаптеров (физический и канальный), сетевой уровень, транспортный уровень и уровень служб (сеансовый, представительский, прикладной)
- Разное время разработки (раньше модели OSI)

Соответствие стеков протоколов и модели OSI

- **Наибольшим вкладом модели OSI** стало явное разделение этих трех концепций. Каждый уровень предоставляет некоторые сервисы для расположенного выше уровня.
- **Сервис** определяет, что именно делает уровень, но не то, как он это делает и каким образом объекты, расположенные выше, получают доступ к данному уровню.
- **Интерфейс** уровня определяет способ доступа к уровню для расположенных выше процессов. Он описывает параметры и ожидаемый результат. Ничего не сообщает о внутреннем устройстве уровня.
- Равноранговые **протоколы**, применяемые в уровне, являются внутренним делом самого уровня.
- Изначально в модели TCP/IP **не было четкого разделения между службами, интерфейсом** и протоколами, хотя и производились попытки изменить это, чтобы сделать ее более похожей на модель OSI.

Соответствие стеков протоколов и модели OSI

- В модели OSI протоколы скрыты лучше, чем в модели TCP/IP, и при изменении технологии они могут быть относительно легко заменены. Возможность проводить подобные изменения, не затрагивая другие уровни, является одной из главных целей многоуровневых протоколов.
- Эталонная модель OSI была разработана *прежде*, чем были изобретены протоколы для нее.
- С появлением широковещательных сетей в модель потребовалось ввести новый подуровень. В дальнейшем, когда на базе модели OSI начали строить реальные сети с использованием существующих протоколов, обнаружилось, что они не соответствуют требуемым спецификациям служб. Поэтому в модель пришлось добавить подуровни для устранения несоответствия. Наконец, изначально ожидалось, что в каждой стране будет одна сеть, управляемая правительством и использующая протоколы OSI, поэтому никто и не думал об объединении различных сетей. В действительности все оказалось не так.
- С моделью TCP/IP было все наоборот: сначала появились протоколы, а уже затем была создана модель, описывающая существующие протоколы. Единственной проблемой было то, что *модель* не соответствовала никаким другим стекам протоколов. В результате она не использовалась для описания каких-нибудь других сетей, отличных от TCP/IP.
- Модель OSI на сетевом уровне поддерживает оба типа связи, а на транспортном уровне — только связь на основе соединений (поскольку транспортные службы являются видимыми для пользователя).
- В модели TCP/IP на сетевом уровне есть только один режим связи (без установления соединения) но на транспортном уровне она поддерживает оба режима предоставляя

Соответствие стеков протоколов и модели OSI

Основных причин неудачи модели OSI
было четыре:

- несвоевременность;
- неудачная технология;
- неудачная реализация;
- неудачная политика.

Соответствие стеков протоколов и модели OSI

Недостатки модели TCP/IP

- **Модель TCP/IP бесполезна при разработке сетей, использующих новые технологии.**
- модель TCP/IP отнюдь не является общей и довольно плохо описывает любой стек протоколов, кроме TCP/IP. Так, например, описать технологию Bluetooth с помощью модели TCP/IP совершенно невозможно.
- канальный уровень в действительности не является уровнем. Это интерфейс между сетью и уровнями передачи данных.
- в модели TCP/IP не различаются физический уровень и уровень передачи данных.
- протоколы IP и TCP были тщательно продуманы и неплохо реализованы, многие другие протоколы были созданы несколькими студентами, работавшими над ними, пока это занятие им не наскучило (виртуального терминала TELNET, созданный еще для механического терминала типа Teletype, работавшего с огромной скоростью 10 символов в секунду. Ему ничего не известно о графических интерфейсах пользователя и о мышках. Тем не менее сейчас, 30 лет спустя, он все еще используется).

Условность отнесения протоколов к уровням

Сетевой уровень – продвижение пакетов через составную сеть. Реализован протоколом продвижения IP и протоколами маршрутизации RIP, OSPF. Но PDU RIP инкапсулирован в дейтаграммы UDP, а сообщения OSPF – в IP-пакеты, тогда OSPF надо отнести к транспортному, а RIP – к прикладному.

	IBM/Microsoft	TCP/IP	Novell	OSI
Прикладной	SMB	Telnet, FTP, SMTP, WWW	NCP, SAP	X.400 X.500 FTAM
Представительский				Протокол уровня представления OSI
Сеансовый	NetBIOS	TCP		Сеансовый протокол OSI
Транспортный				SPX
Сетевой		IP, RIP, OSPF	IPX, RIP, NLSP	ES-ES, IS-IS
Канальный	802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, FDDI, ATM, PPP			
Физический	Коаксиал, UTP, STP, оптоволокно, радиоволны			

Функции сетевых устройств и уровни модели OSI

Основные элементы компьютерной сети:

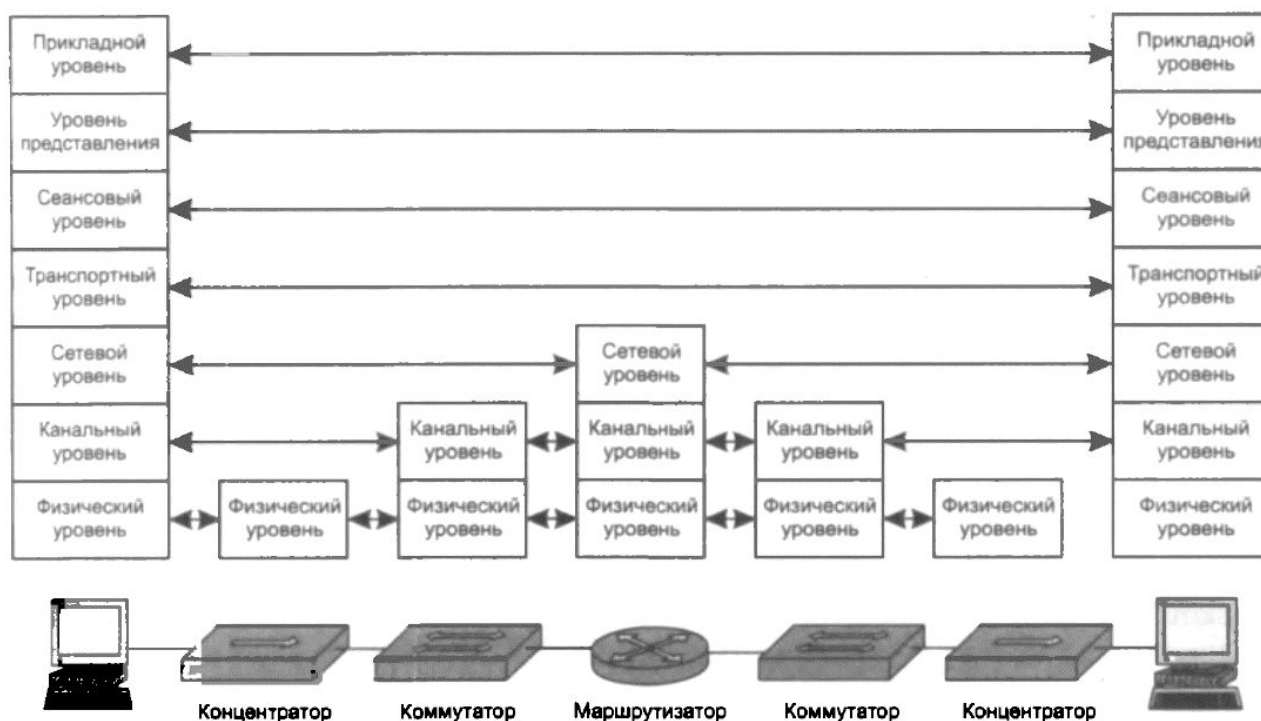
- Конечные узлы – компьютеры – реализован полный стек протоколов
- Промежуточные узлы – коммутаторы и маршрутизаторы – реализованы нижние 3 уровня стека протоколов

- Коммутаторы работают в пределах стандартной топологии сети
- Маршрутизаторы связывают составные сети
- Коммутаторы глобальных сетей поддерживают три уровня протоколов, если поддерживают технологию виртуальных каналов.

Функции сетевых устройств и уровни модели OSI

Основные элементы компьютерной сети:

- Конечные узлы – компьютеры – реализован полный стек протоколов
- Промежуточные узлы – коммутаторы и маршрутизаторы – реализованы нижние 3 уровня стека протоколов
- Коммутаторы работают в пределах стандартной топологии сети
- Маршрутизаторы связывают составные сети
- Коммутаторы глобальных сетей поддерживают три уровня протоколов, если поддерживают технологию виртуальных каналов.



Информационные и транспортные услуги сети

Сетевые услуги:

- **Транспортные услуги** – передача информации между пользователями сети в неизменном виде. Сеть принимает информацию через один из интерфейсов, передает через промежуточные коммутаторы, и выдает через другой интерфейс. Пример: объединение локальных сетей клиентов – транспортная услуга глобальных сетей.
- **Информационные услуги** – представление пользователю новой информации. Обработка информации: хранение (БД, файловая система), поиск и преобразование.
- До массового распространения компьютерных сетей основной услугой была транспортная – например, передача голоса в телефонной сети.
- Конечные узлы сети предоставляют информационные услуги. Если сеть предоставляет только транспортные услуги, то конечные узлы вне пределов сети. Если же информационные, то узлы – часть сети.

Инфокоммуникационные – современные сети как объединение сетей разных типов с равной важностью информационных и транспортных услуг.

Вспомогательные протоколы транспортной системы

Протоколы прикладного уровня на промежуточном оборудовании сети

- Маршрутизаторы реализуют протоколы маршрутизации
- Коммутаторы реализуют протоколы SNMP, telnet для удаленного управления

Вспомогательные протоколы:

- **Протоколы маршрутизации** (RIP, OSPF, BGP) и протоколы создания виртуального канала.
- **Протоколы преобразования адресов** (DNS – символьное имя в IP, DHCP – динамическая раздача IP адресов).
- **Протоколы управления сетью**. Simple Network Management Protocol (SNMP) – простой протокол управления сетью для сбора информации об ошибках и отказах устройств. Telnet – удаленная настройка сетевого оборудования.

Альтернативная горизонтальная модель сетевого взаимодействия

В сетях ISDN (коммутация каналов и коммутация пакетов) протоколы делятся на три слоя (горизонтальное деление сети)

- Пользовательский (user plane) – транспорт пользовательского голосового трафика
- Управления (control plane) – установка соединения в сети
- Менеджмента (management plane) – анализ ошибок конфигурации сети



Альтернативная горизонтальная модель сетевого взаимодействия

Модель OSI для стандартизации **транспорта трафика**,
Горизонтальная модель для стандартизации
вспомогательных протоколов.