

# Сетевая модель ВОС

**Сетевая модель OSI** (англ. *Open Systems Interconnection Reference Model-OSI* — **модель взаимосвязи открытых систем**) — абстрактная модель для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Представляет уровневый подход к сети. Каждый уровень обслуживает свою часть процесса взаимодействия. Благодаря такой структуре совместная работа сетевого оборудования и программного обеспечения становится гораздо проще и понятнее.

Разумеется, в настоящее время основным используемым семейством протоколов является TCP/IP, разработка которого не была связана с моделью OSI. За все время существования модели OSI она не была реализована, и, по-видимому, не будет реализована никогда. Сегодня используется только некоторое подмножество модели OSI. Считается, что модель слишком сложна, а её реализация займёт слишком много времени.

Отдельные специалисты утверждают также, что история модели OSI является типичным примером неудачного и оторванного от жизни проекта.

## Уровни модели OSI

Модель состоит из 7-ми уровней, расположенных вертикально друг над другом. Каждый уровень может взаимодействовать только со своими соседями и выполнять отведённые только ему функции.

Уровень OSI	Протоколы
Прикладной	<a href="#">HTTP</a> , <a href="#">gopher</a> , <a href="#">Telnet</a> , <a href="#">DNS</a> , <a href="#">SMTP</a> , <a href="#">SNMP</a> , <a href="#">CMIP</a> , <a href="#">FTP</a> , <a href="#">TFTP</a> , <a href="#">SSH</a> , <a href="#">IRC</a> , <a href="#">AIM</a> , <a href="#">NFS</a> , <a href="#">NNTP</a> , <a href="#">NTP</a> , <a href="#">SNTP</a> , <a href="#">XMPP</a> , <a href="#">FTAM</a> , <a href="#">APPC</a> , <a href="#">X.400</a> , <a href="#">X.500</a> , <a href="#">AFP</a> , <a href="#">LDAP</a> , <a href="#">SIP</a> , <a href="#">ITMS</a> , <a href="#">Modbus TCP</a> , <a href="#">BACnet IP</a> , <a href="#">IMAP</a> , <a href="#">POP3</a> , <a href="#">SMB</a> , <a href="#">MFTP</a> , <a href="#">BitTorrent</a> , <a href="#">eD2k</a> , <a href="#">PROFIBUS</a> , <a href="#">NCP</a> Это всего лишь несколько самых распространенных протоколов прикладного уровня, коих существует великое множество. Все их невозможно описать в рамках данной статьи.
Представления	<a href="#">ASN.1</a> , <a href="#">XML-RPC</a> , <a href="#">TDI</a> , <a href="#">XDR</a> , <a href="#">SNMP</a> , <a href="#">FTP</a> , <a href="#">Telnet</a> , <a href="#">SMTP</a> , <a href="#">NCP</a> , <a href="#">AFP</a> , <a href="#">ICA</a>
Сеансовый	<a href="#">ASP</a> , <a href="#">ADSP</a> , <a href="#">DLC</a> , <a href="#">Named Pipes</a> , <a href="#">NBT</a> , <a href="#">NetBIOS</a> , <a href="#">NWLink</a> , <a href="#">Printer Access Protocol</a> , <a href="#">Zone Information Protocol</a> , <a href="#">SSL</a> , <a href="#">TLS</a> , <a href="#">SOCKS</a> , <a href="#">RPC</a> , <a href="#">ICA</a>
Транспортный	<a href="#">TCP</a> , <a href="#">UDP</a> , <a href="#">NetBEUI</a> , <a href="#">AEP</a> , <a href="#">ATP</a> , <a href="#">IL</a> , <a href="#">NBP</a> , <a href="#">RTMP</a> , <a href="#">SMB</a> , <a href="#">SPX</a> , <a href="#">SCTP</a> , <a href="#">DCCP</a> , <a href="#">RTP</a> , <a href="#">TFTP</a>
Сетевой	<a href="#">IP</a> , <a href="#">IPv6</a> , <a href="#">ICMP</a> , <a href="#">IGMP</a> , <a href="#">IPX</a> , <a href="#">NWLink</a> , <a href="#">NetBEUI</a> , <a href="#">DDP</a> , <a href="#">IPSec</a> , <a href="#">ARP</a> , <a href="#">RARP</a> , <a href="#">DHCP</a> , <a href="#">BOOTP</a> , <a href="#">SKIP</a> , <a href="#">RIP</a> , <a href="#">GRE</a>
Канальный (Звена данных)	<a href="#">STP</a> , <a href="#">ARCnet</a> , <a href="#">ATM</a> , <a href="#">DTM</a> , <a href="#">SLIP</a> , <a href="#">SMDS</a> , <a href="#">Ethernet</a> , <a href="#">FDDI</a> , <a href="#">Frame Relay</a> , <a href="#">LocalTalk</a> , <a href="#">Token ring</a> , <a href="#">StarLan</a> , <a href="#">L2F</a> , <a href="#">L2TP</a> , <a href="#">PPTP</a> , <a href="#">PPP</a> , <a href="#">PPPoE</a> , <a href="#">PROFIBUS</a>
Физический	<a href="#">RS-232</a> , <a href="#">RS-422</a> , <a href="#">RS-423</a> , <a href="#">RS-449</a> , <a href="#">RS-485</a> , <a href="#">ITU-T</a> , <a href="#">xDSL</a> , <a href="#">ISDN</a> ( <a href="#">T1</a> , <a href="#">E1</a> ), <a href="#">Ethernet</a> ( <a href="#">10BASE-T</a> , <a href="#">10BASE2</a> , <a href="#">10BASE5</a> ), <a href="#">Fast Ethernet</a> ( <a href="#">100BASE-T</a> , <a href="#">100BASE-TX</a> , <a href="#">100BASE-T4</a> , <a href="#">100BASE-FX</a> ), <a href="#">Gigabit Ethernet</a> ( <a href="#">1000BASE-T</a> , <a href="#">1000BASE-TX</a> , <a href="#">1000BASE-SX</a> )

## **Прикладной уровень (Application layer)**

Верхний (7-й) уровень модели, обеспечивает взаимодействие сети и пользователя. Уровень разрешает приложениям пользователя доступ к сетевым службам, таким как обработчик запросов к базам данных, доступ к файлам, пересылке электронной почты. Также отвечает за передачу служебной информации, предоставляет приложениям информацию об ошибках и формирует запросы к **уровню представления**.

## **Уровень представления (Presentation layer)**

Этот уровень отвечает за преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных. Запросы приложений, полученные с уровня приложений, он преобразует в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразует в формат, понятный приложениям. На этом уровне может осуществляться сжатие/распаковка или кодирование/декодирование данных, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу, если они не могут быть обработаны локально.

## **Сеансовый уровень (Session layer)**

Отвечает за поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время. Уровень управляет созданием/завершением сеанса, обменом информацией, синхронизацией задач, определением права на передачу данных и поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений. Синхронизация передачи обеспечивается помещением в поток данных контрольных точек, начиная с которых возобновляется процесс при нарушении взаимодействия

## **Транспортный уровень (Transport layer)**

4-й уровень модели, предназначен для доставки данных без ошибок, потерь и дублирования в той последовательности, как они были переданы. При этом неважно, какие данные передаются, откуда и куда, то есть он предоставляет сам механизм передачи. Блоки данных он разделяет на фрагменты, размер которых зависит от протокола, короткие объединяет в один, а длинные разбивает. Протоколы этого уровня предназначены для взаимодействия типа точка-точка.

## **Сетевой уровень (Network layer)**

3-й уровень сетевой модели OSI, предназначен для определения пути передачи данных. Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические, определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, отслеживание неполадок и заторов в сети. На этом уровне работает такое сетевое устройство, как маршрутизатор.

## **Канальный уровень (Data Link layer)**

Этот уровень предназначен для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля за ошибками, которые могут возникнуть. Полученные с физического уровня данные он упаковывает в кадры данных, проверяет на целостность, если нужно исправляет ошибки и отправляет на сетевой уровень. Канальный уровень может взаимодействовать с одним или несколькими физическими уровнями, контролируя и управляя этим взаимодействием. Спецификация IEEE 802 разделяет этот уровень на 2

подуровня — MAC (Media Access Control) регулирует доступ к разделяемой физической среде, LLC (Logical Link Control) обеспечивает обслуживание сетевого уровня. На этом уровне работают коммутаторы, мосты.

В программировании этот уровень представляет драйвер сетевой платы, в операционных системах имеется программный интерфейс взаимодействия канального и сетевого уровня между собой, это не новый уровень, а просто реализация модели для конкретной ОС. Примеры таких интерфейсов: ODI, NDIS.

## Физический уровень (Physical layer)

Самый нижний уровень модели, предназначен непосредственно для передачи потока данных. Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов в кабель и соответственно их приём и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов. Другими словами, осуществляет интерфейс между сетевым носителем и сетевым устройством. На этом уровне работают концентраторы, повторители (ретрансляторы) сигнала и медиа конверторы.

## Взаимодействие уровней

Уровни взаимодействуют сверху вниз и снизу вверх посредством интерфейсов и могут еще взаимодействовать с таким же уровнем другой системы с помощью протоколов. Подробнее можно посмотреть на рисунке.



## Модель OSI и реальные протоколы

Семиуровневая модель OSI является теоретической, и содержит ряд недоработок. Реальные сетевые протоколы вынуждены отклоняться от неё, обеспечивая непредусмотренные возможности, поэтому привязка некоторых из них к уровням OSI является несколько условной.

Основная недоработка OSI — непродуманный транспортный уровень. На нём OSI позволяет обмен данными между приложениями (вводя понятие *порта* — идентификатора приложения), однако, возможность обмена простыми датаграммами в OSI не предусмотрена — транспортный уровень должен образовывать соединения, обеспечивать доставку, управлять потоком и т. п. Реальные же протоколы реализуют такую возможность.

### Семейство TCP/IP

Семейство TCP/IP имеет два транспортных протокола: TCP, полностью соответствующий OSI, обеспечивающий надёжную доставку данных, и UDP, отвечающий транспортному уровню только наличием порта, обеспечивающий обмен датаграммами между приложениями, не гарантирующий надёжность.

### Семейство IPX/SPX

В семействе IPX/SPX, порты (называемые «сокеты» или «гнезда») появляются в протоколе сетевого уровня IPX, обеспечивая обмен датаграммами между приложениями (операционная система резервирует часть сокетов для себя). Протокол SPX, в свою очередь, дополняет IPX всеми остальными возможностями транспортного уровня в полном соответствии с OSI.

Кроме того, IPX не имеет адреса для хоста, полагаясь на адресацию канального уровня (например, MAC-адреса для Ethernet).

### Модель DOD

Стек протоколов TCP/IP, использующий упрощённую четырёхуровневую модель OSI.