

Лекция 4

Стандартизация сетей

1. Модель взаимодействия открытых систем (OSI)

Протокол – это набор информационных сообщений определенного формата, которым обмениваются устройства или программы, а также набор правил, определяющих логику обмена этими сообщениями.

Стек коммуникационных протоколов – многоуровневый набор протоколов, достаточный для организации взаимодействия узлов в сети.

Модель взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI).

Открытая система – сетевое устройство, готовое взаимодействовать с другими сетевыми устройствами по стандартным правилам, определяющим формат, содержание и значение принимаемых и отправленных сообщений.

Назначение модели OSI –
обобщенное стандартное
представление средств сетевого
взаимодействия для сетей.

Модель разрабатывалась в качестве
своего рода универсального языка
сетевых специалистов, поэтому ее
называют также **справочной
моделью.**

Модель OSI определяет:

1. уровни взаимодействия систем в сетях;
2. стандартные названия уровней;
3. функции, которые должен выполнять каждый уровень.

Модель OSI не содержит описаний конкретных протоколов и их реализаций.

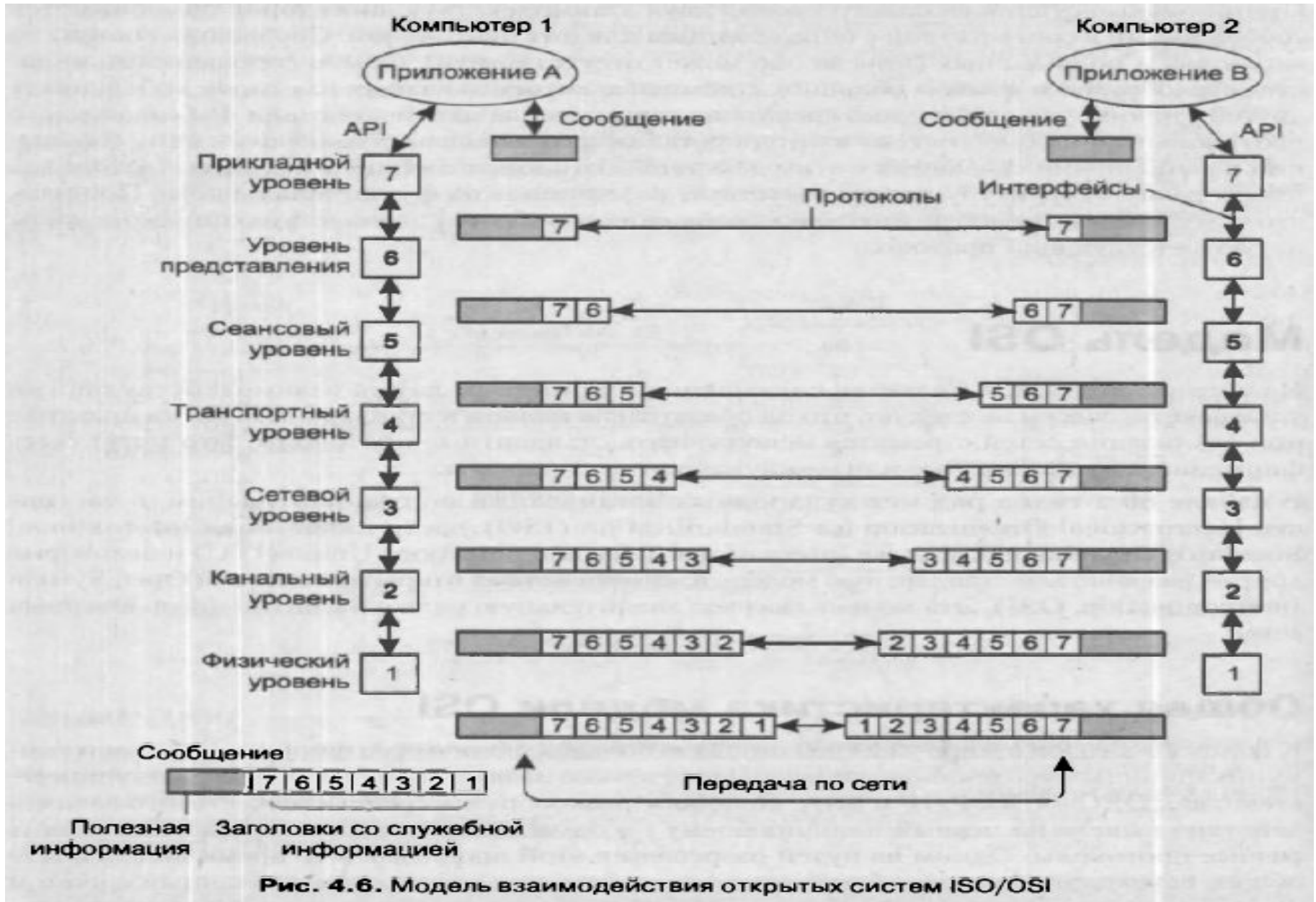
Уровни взаимодействия, принятые в модели OSI:

- прикладной;
- представления;
- сеансовый;
- транспортный;
- сетевой;
- канальный;
- физический.

Модель не включает средства взаимодействия приложений конечных пользователей.

Приложения могут обращаться к системным средствам сетевого взаимодействия, используя специально разработанный для этих целей набор стандартных процедур операционной системы – **прикладной программный интерфейс (Application Program Interface, API).**

Модель взаимодействия открытых систем OSI



2. Функции уровней модели OSI

Прикладной уровень (application layer)

- это набор разнообразных протоколов, с помощью которых пользователи сети получают доступ к разделяемым ресурсам, таким, как файлы, принтеры, гипертекстовые страницы.

Единица данных, которой оперирует прикладной уровень, называется **сообщением**.

Уровень представления (presentation layer)

Обеспечивает представление передаваемой по сети информации, не меняя ее содержания. С помощью средств этого уровня протоколы прикладных уровней могут преодолеть синтаксические различия в представлении данных или же различия в кодах символов. На этом уровне могут выполняться шифрование и дешифрование данных, благодаря чему секретность обмена данными обеспечивается для всех прикладных служб.

Сеансовый уровень (session layer)

Обеспечивает управление взаимодействием сторон: фиксирует, какая из сторон является активной в данный момент и предоставляет средства синхронизации сеанса. Это позволяет в ходе длинных передач сохранять информацию о состоянии этих передач в виде контрольных точек, что позволяет вернуться к ним и не начинать обмен с начала.

Транспортный уровень (transport layer)

Обеспечивает приложениям или верхним уровням стека передачу данных с требуемой степенью надежности.

В модели (OSI) определены 5 классов транспортного сервиса (от низшего класса 0 до высшего 4).

Классы отличаются срочностью, возможностью восстановления прерванной связи, наличием средств мультиплексирования, способностью к обнаружению и исправлению ошибок передачи.

Сетевой уровень (network layer)

Служит для образования единой транспортной системы, объединяющей несколько сетей. Решение задачи возлагается на конечные узлы и маршрутизаторы и включает:

- определение маршрута через составную сеть;
- организацию продвижения данных по этому маршруту;
- согласование технологий при передаче данных в сетях с различными технологиями;
- управление параметрами процесса передачи данных (временные задержки, уровни загрузки линий и др.);
- создание барьеров на пути нежелательного трафика.

Передаваемые данные снабжаются заголовками сетевого уровня и образуют **пакет**.

Канальный уровень (data link layer)

Обеспечивает прозрачность для сетевого уровня, предлагая ему следующие услуги:

- установление логического соединения между взаимодействующими узлами;
- согласование в рамках соединения скоростей передатчика и приемника информации;
- обеспечение надежной передачи, обнаружение и коррекция ошибок.

Для решения этих задач канальный уровень формирует из пакетов собственные протокольные единицы данных – **кадры**, состоящие из поля данных и заголовка.

Канальный уровень помещает пакет в поле данных одного или нескольких кадров и заполняет собственной служебной информацией заголовков кадра.

В сетях, построенных на основе разделяемой среды, канальный уровень решает еще одну задачу – проверяет доступность разделяемой среды. Эту функцию иногда выделяют в отдельный **подуровень управления доступом к среде (Medium Access Control, МАС)**.

Протокол канального уровня работает в пределах сети, являющейся одной из частей более крупной составной сети, объединенной протоколами сетевого уровня.

Адреса, с которыми работает протокол канального уровня, используются для доставки кадров только в пределах этой сети, а для перемещения пакетов между сетями применяются адреса более высокого сетевого уровня.

Протоколы канального уровня реализуются как на конечных узлах (средствами сетевых адаптеров и их драйверов), так и на всех промежуточных сетевых устройствах.

Физический уровень (physical layer)

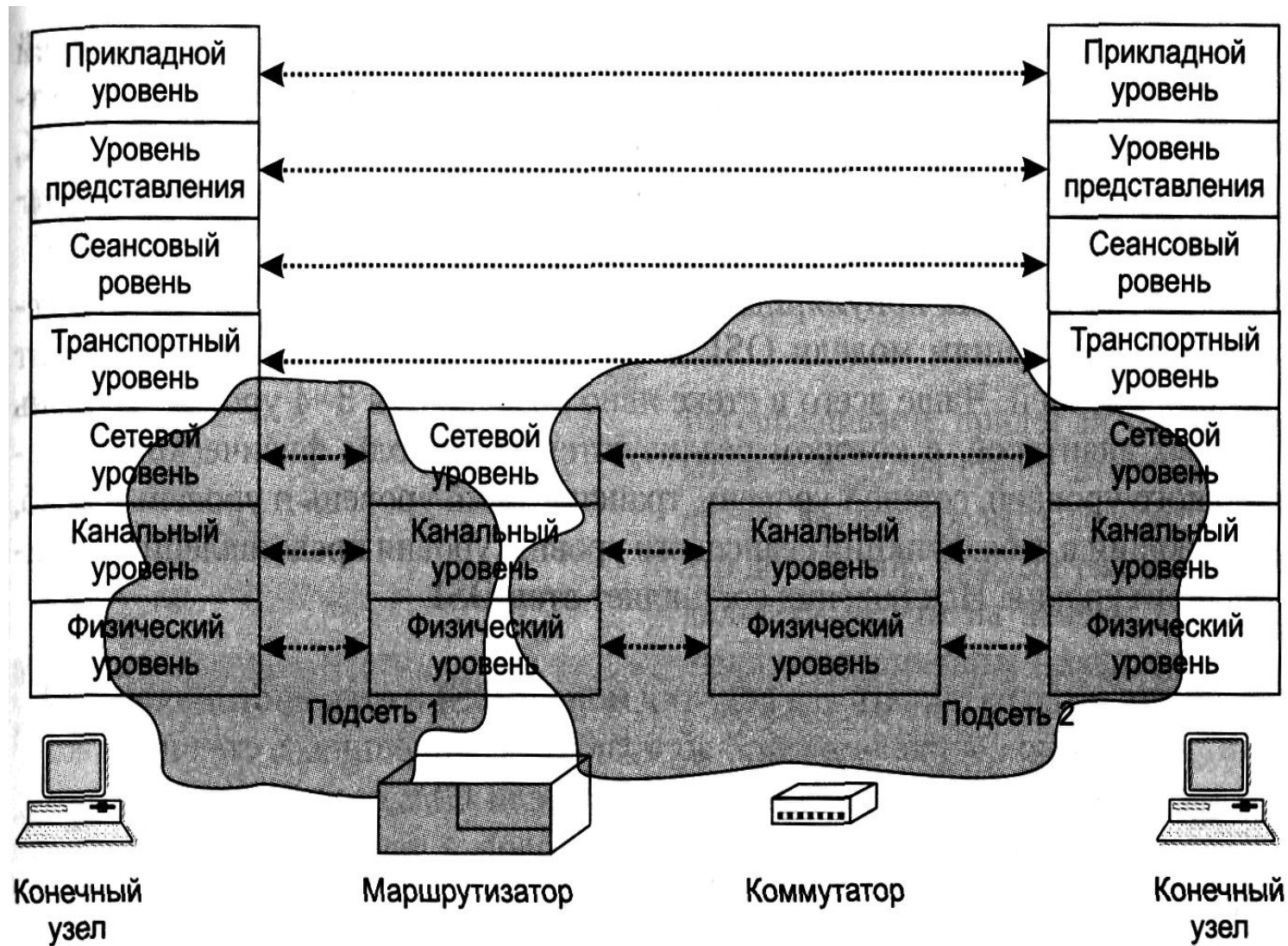
Поддерживает интерфейс с канальным уровнем. Получает с канального уровня кадры, рассматриваемые как неструктурированный поток битов, которые он должен передать по физическим каналам связи.

Протокол физического уровня представляет биты данных в виде электрических импульсов и передает их принятыми в данном протоколе параметрами (уровни напряжения, тактовые частоты и др.)

Со стороны компьютера функции физического уровня выполняются сетевым адаптером, в коммутаторах и маршрутизаторах – это функция физических интерфейсов.

3. Распределение функций между различными элементами сети

Функциональность стека протоколов в целом может быть востребована только конечными узлами, а коммутационные устройства, решающие задачу транспортировки сообщений между конечными узлами, ограничиваются поддержкой функциональности трех нижних уровней.



Коммутаторы обычно поддерживают функции двух нижних уровней, физического и канального, что ограничивает их возможности передачей данных в пределах только одной подсети. Однако некоторые коммутаторы, работающие на основе технологии виртуальных каналов, могут поддерживать и три уровня протоколов.

Маршрутизаторы поддерживают функции трех нижних уровней, так как сетевой уровень нужен им для объединения подсетей различных технологий в составную сеть и нахождения маршрута между конечными узлами через составную сеть, функции нижних уровней – для передачи данных в пределах отдельных подсетей.

Компьютеры, на которых работают сетевые приложения, поддерживают функции всех уровней.

Протоколы прикладного уровня предоставляют приложениям набор сетевых услуг в виде **сетевого интерфейса API**.

В компьютерах коммуникационные протоколы всех уровней (кроме физического и части функций канального) реализуются программно операционной системой или системными приложениями.