

# МОДЕЛЬ OSI

# OSI-ISO

**Сетевая модель OSI** — Open Systems Interconnection  
модель взаимодействие открытых систем

**ISO** — International Standards Organization

Модель OSI-ISO справедлива для сетевых решений  
любых операционных систем.

Модель OSI — это не программный продукт.

Модель OSI не участвует в коммуникационном  
процессе.

# Набор правил, определяемых моделью OSI

- Способ соединения сетевых устройств друг с другом и, если они используют разные языки, способ обмена информацией
- Способы информирования сетевого устройства о том, в какие периоды оно может посылать данные
- Методы, позволяющие убедиться, что переданные по сети данные получены предполагаемым адресатом и получены без искажений
- Топология соединения физических средств передачи сигналов
- Методы, позволяющие убедиться, что сетевые устройства поддерживают корректную скорость передачи данных
- Способ представления данных в сетевом носителе

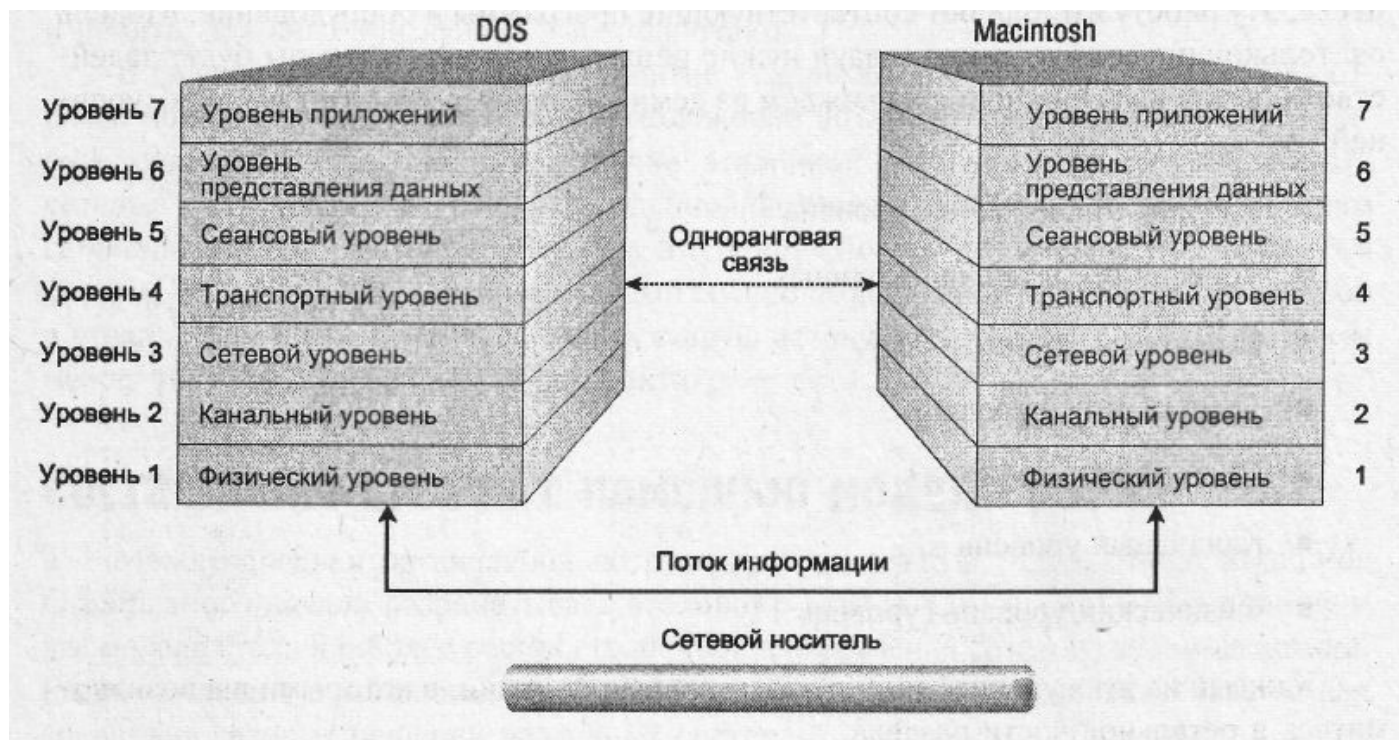
## 7 уровней модели ISO-OSI

- Уровень приложений (уровень 7);
- Уровень представления данных;
- Сеансовый уровень;
- Транспортный уровень;
- Сетевой уровень;
- Канальный уровень;
- Физический уровень (уровень 1).

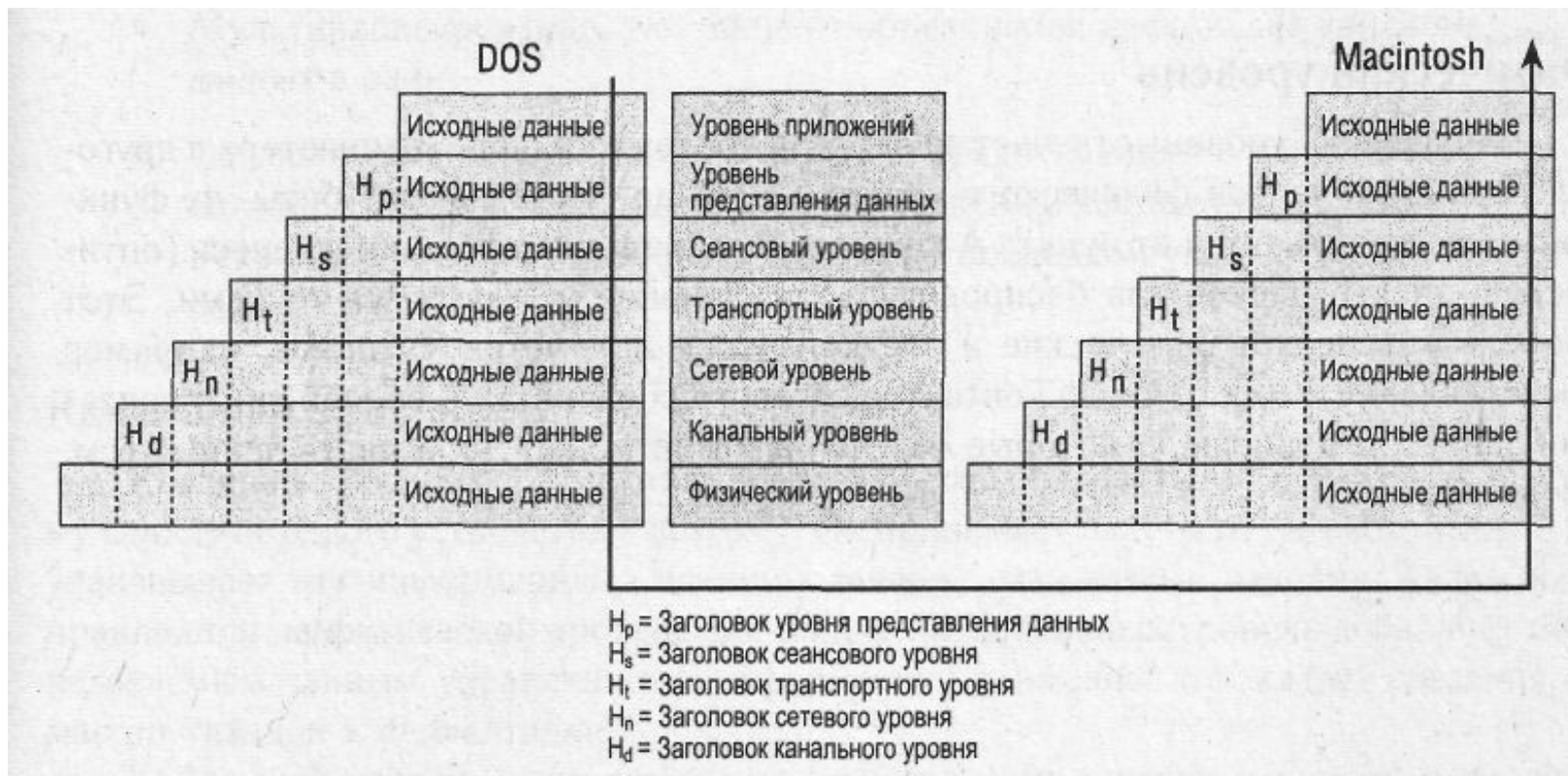
# Стеки протоколов

- Если для реализации взаимодействия требуется больше одного протокола, протоколы объединяются в стек.
- **Стек** — это группа организованных по вертикали протоколов, которая осуществляет весь коммуникационный процесс.
- С каждым уровнем модели OSI связан свой протокол.
- Уровень N обслуживается уровнем, находящимся под ним (N-1), и обслуживает уровень, находящийся над ним (N+1).
- Для осуществления связи между двумя компьютерами на них должны стоять одинаковые стеки протоколов.

# Взаимодействие стеков протоколов

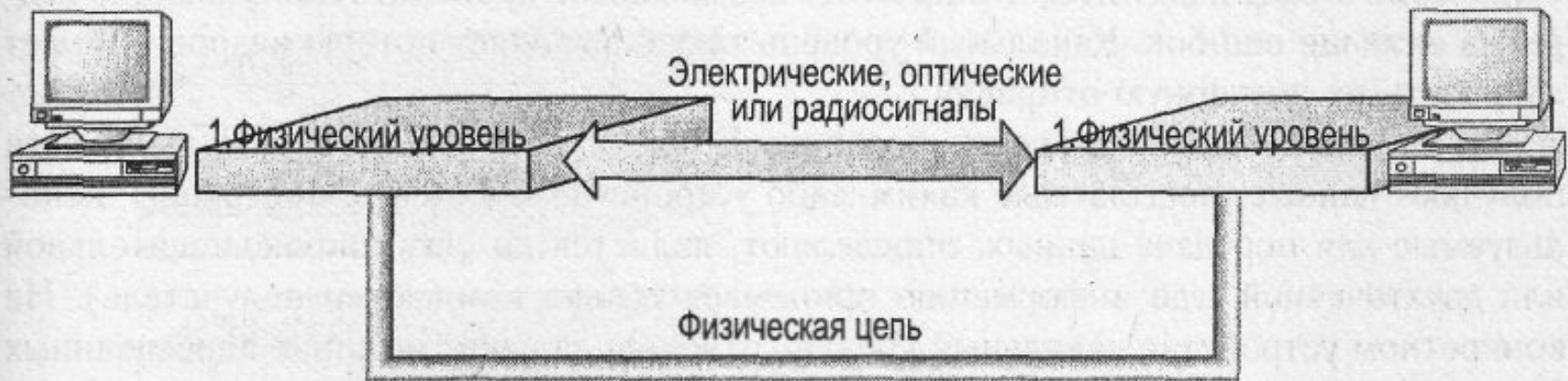


Каждый уровень стека протоколов на одном компьютере общается с подобным уровнем (или партнером) на другом. Взаимодействовать могут даже компьютеры с разными операционными системами, если они используют одинаковые стеки протоколов.



Когда сообщение спускается вниз по первому стеку, на каждом уровне этого стека (кроме канального уровня) добавляется заголовок. Заголовки содержат управляющую информацию, которая считывается и обрабатывается соответствующим уровнем стека получателя. При переходе вверх по стеку принимающего компьютера добавленные заголовки удаляются соответствующими уровнями, которые используют полученную информацию, чтобы определить, как поступить с содержимым сообщения

# Физический уровень

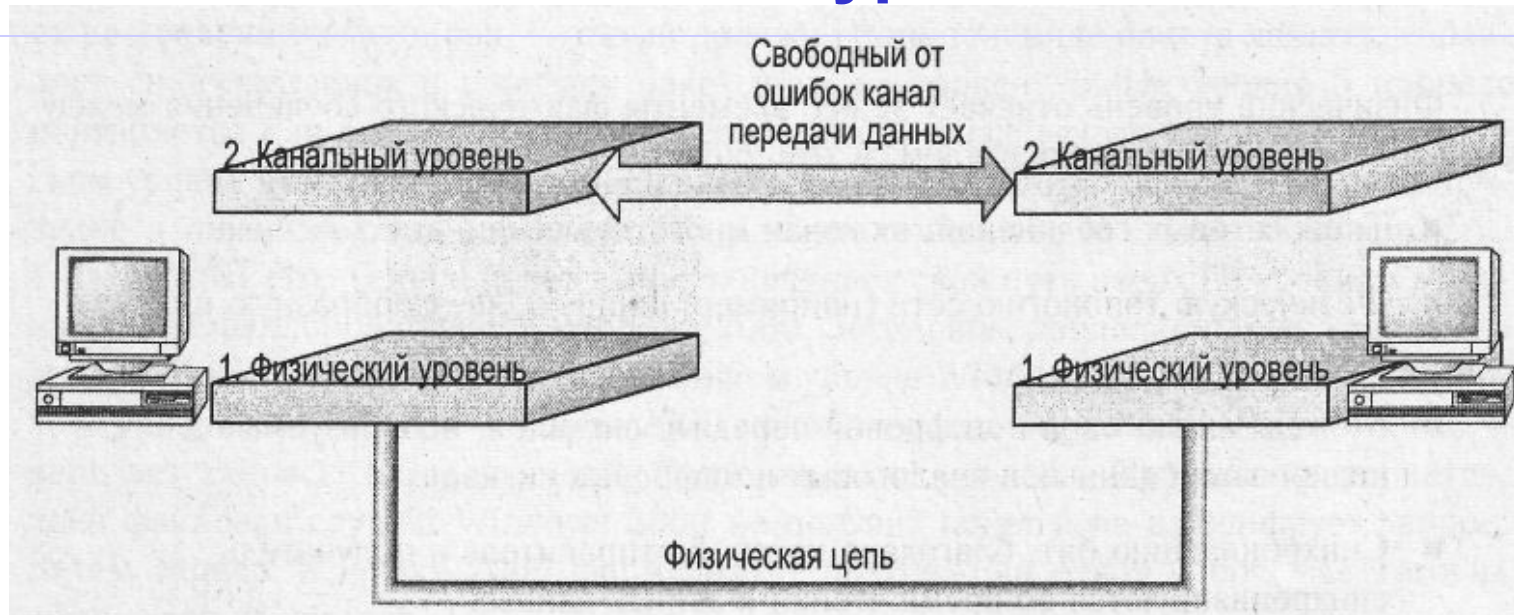


Физический уровень отвечает за все элементы фактического соединения между компьютером и сетевым носителем, в том числе:

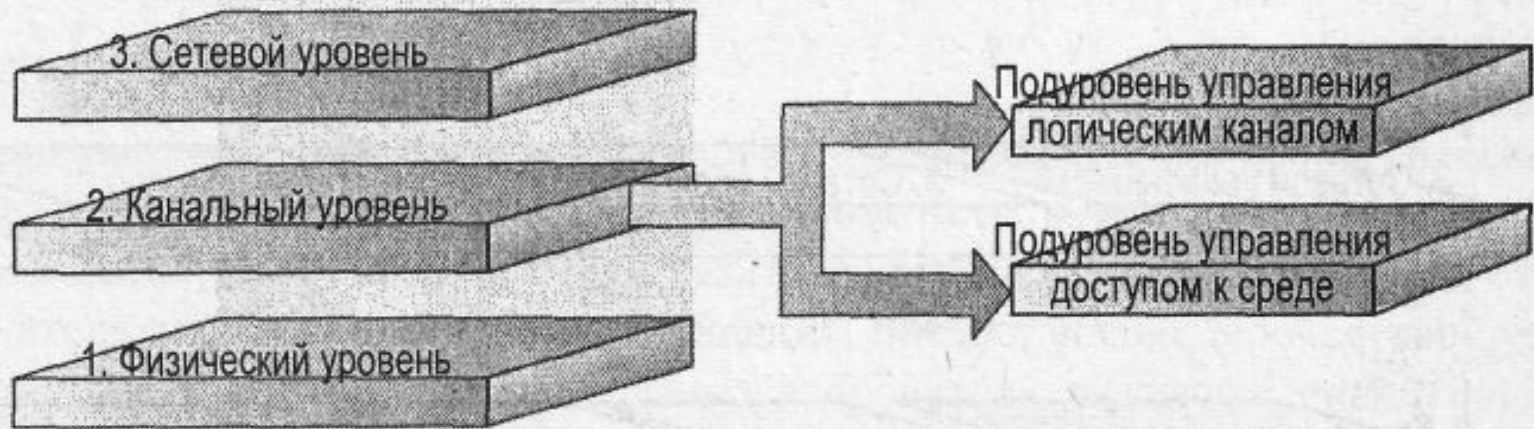
- Типы сетевых соединений, включая многоточечные и двухточечные
- Физическую топологию сети (например, шинную, звездообразную или кольцевую)
- Методы аналоговой и цифровой передачи сигналов, используемые для кодирования данных в аналоговых и цифровых сигналах
- Синхронизацию бит, благодаря которой отправитель и получатель синхронизируются во время чтения и записи данных
- Мультиплексирование, т.е. процесс объединения нескольких каналов данных в один
- Согласование нагрузки линии, которое предотвращает отражение сигналов по кабелю, приводящее к искажению сигналов и пакетов.



# Канальный уровень

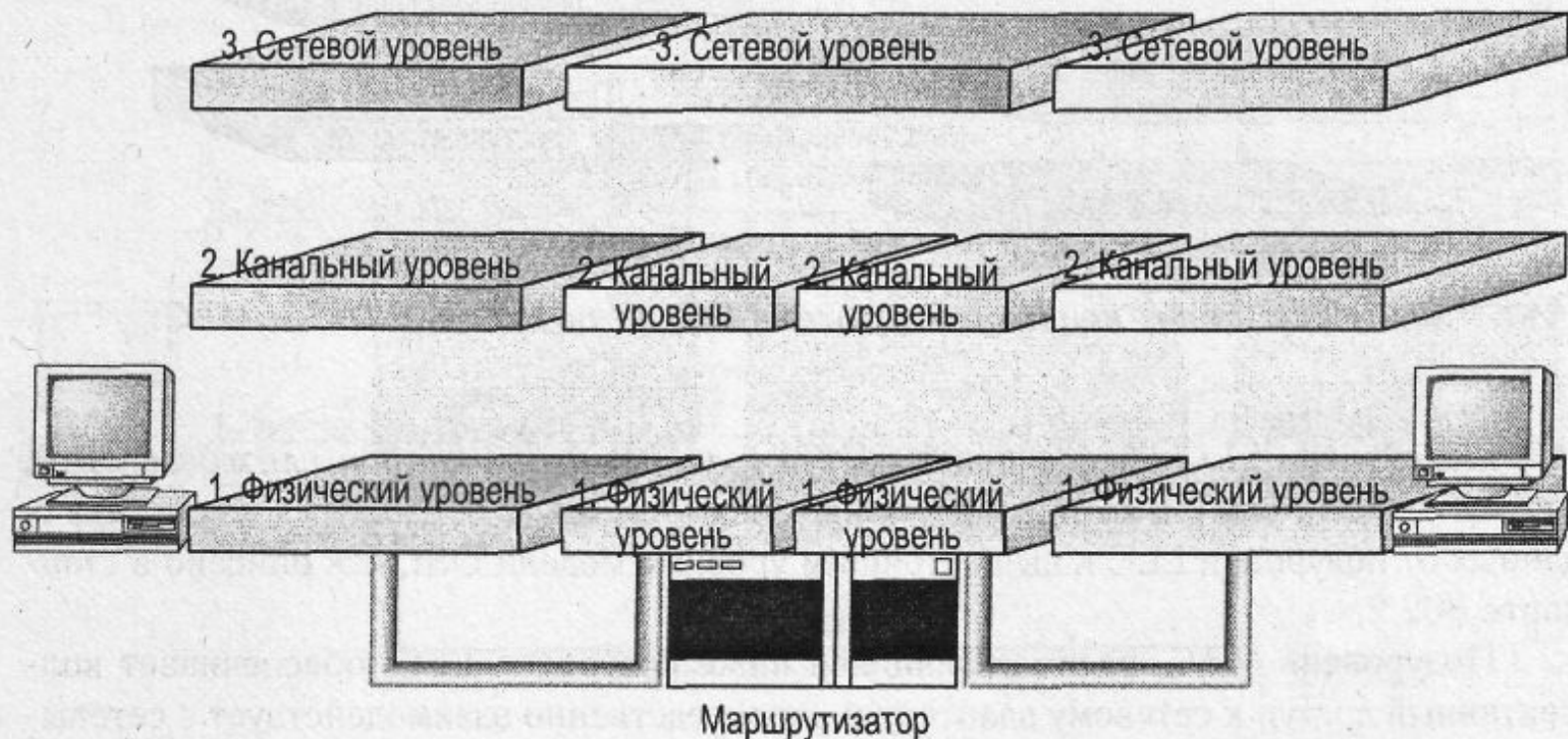


Канальный уровень обеспечивает передачу потока данных по одному физическому каналу от одного устройства к другому. Он принимает пакеты от сетевого уровня и упаковывает эту информацию в единицы данных, называемые кадрами; кадры направляются на физический уровень для передачи. Канальный уровень добавляет передаваемым данным управляющую информацию, а именно: тип кадра, сведения о маршрутизации и сегментации. Канальный уровень отвечает также за устранение ошибок во время передачи кадров от одного компьютера к другому, выявляет потерю кадров и может запросить их повторную отправку.



- Подуровень **управления логическим каналом (LLC, Logical Link Control)** устанавливает и поддерживает логические каналы связи между соединяющимися устройствами.
- Подуровень LLC обеспечивает доступ к *точкам доступа к службам (SAP, Service Access Point)*, к которым другие компьютеры могут обращаться для передачи данных от подуровня LLC к вышестоящим уровням модели OSI.
- Подуровень LLC использует MAC-адреса для установления логических связей между устройствами локальной сети.
- Подуровень **управления доступом к среде (MAC, Media Access Control)** управляет совместным использованием устройствами одного и того же канала передачи данных подобно тому, как персонал диспетчерской башни аэропорта регулирует движение прибывающих и убывающих воздушных судов
- Подуровень MAC, располагающийся ниже подуровня LLC, обеспечивает коллективный доступ к сетевому адаптеру и непосредственно взаимодействует с сетевыми адаптерами.

# Сетевой уровень



Сетевой уровень отвечает за перемещение пакетов между устройствами, находящимися на расстоянии, превышающем одно прямое соединение. Он определяет маршрут и направляет пакеты так, чтобы они дошли до предполагаемого получателя. Сетевой уровень позволяет транспортному и более высоким уровням отправлять пакеты, не заботясь о том, находится ли конечная система на том же кабеле или на другом конце глобальной сети.

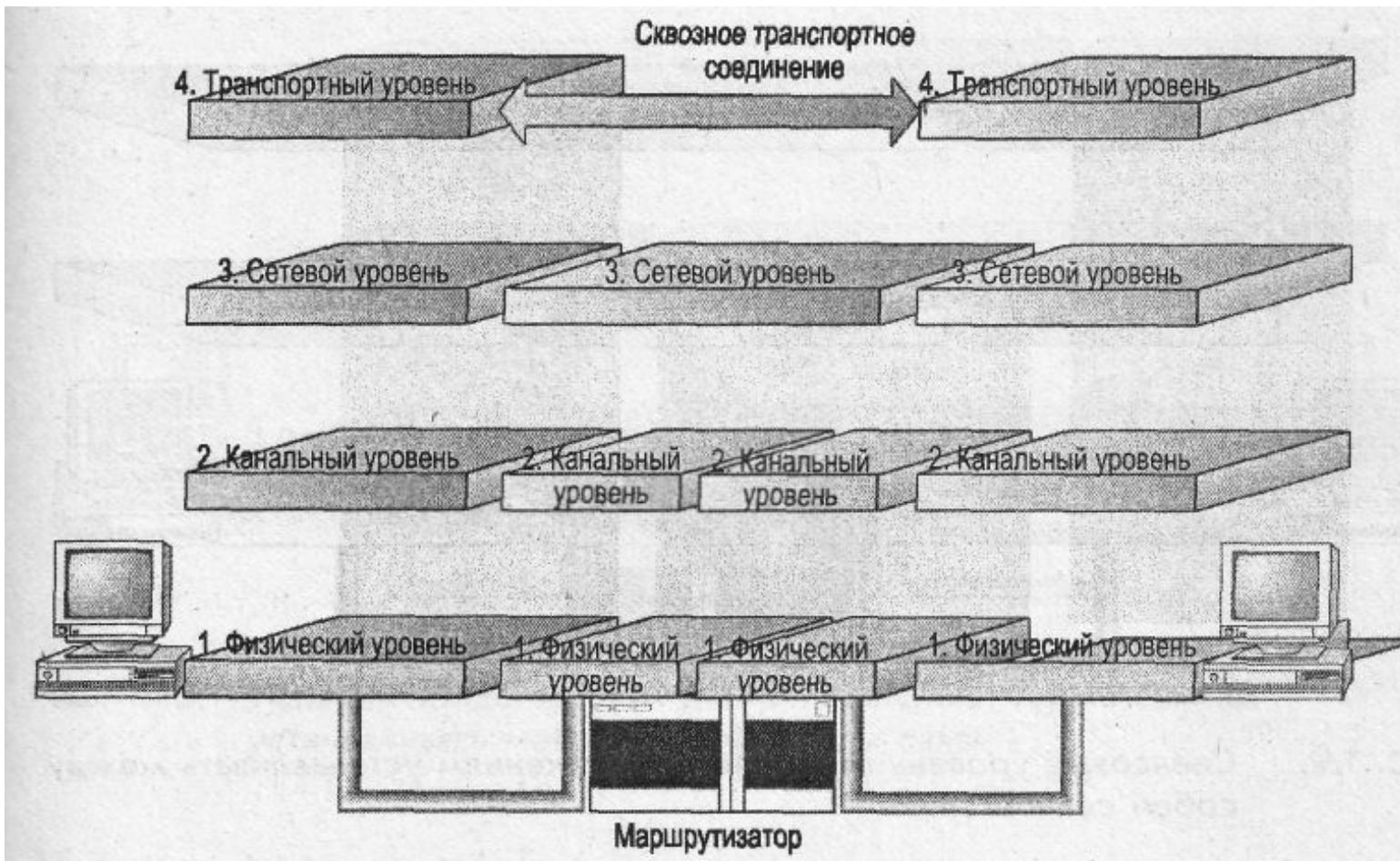
# Функции сетевого уровня

- преобразует логические сетевые адреса в физические адреса устройств (MAC-адреса, распознаваемые на канальном уровне).
- определяет качество обслуживания (например, приоритет сообщения) и правильный маршрут в случае, если существует несколько путей к получателю.
- разбивает большие пакеты на более мелкие части, если размер пакета превышает максимальный размер кадра, приемлемого для канального уровня. На сетевом уровне принимающего устройства эти фрагменты собираются в пакеты.
- Адресация, включая адреса логических сетей и адреса служб
- Коммутация каналов, сообщений и пакетов
- Обнаружение и выбор маршрута
- Установление соединения, включая управление потоком данных сетевого уровня, контроль ошибок сетевого уровня и управление, очередностью передачи пакетов
- Службы шлюзов

**IP, IPX, X.25, CLNP**

## Транспортный уровень

Транспортный уровень отвечает за безошибочную передачу данных в нужной последовательности, без потерь и повторов. Кроме того, этот уровень разбивает большие сообщения, поступающие с сеансового уровня, на меньшие пакеты для отправки к получателю и собирает пакеты в сообщения, предоставляемые с сетевого уровня. Обычно транспортный уровень посылает отправителю подтверждение о получении сообщений.



Наиболее распространенные протоколы транспортного уровня:

- TCP - протокол управления передачей
- NCP - Netware Core Protocol
- SPX - упорядоченный обмен пакетами
- TP4 - протокол передачи класса 4

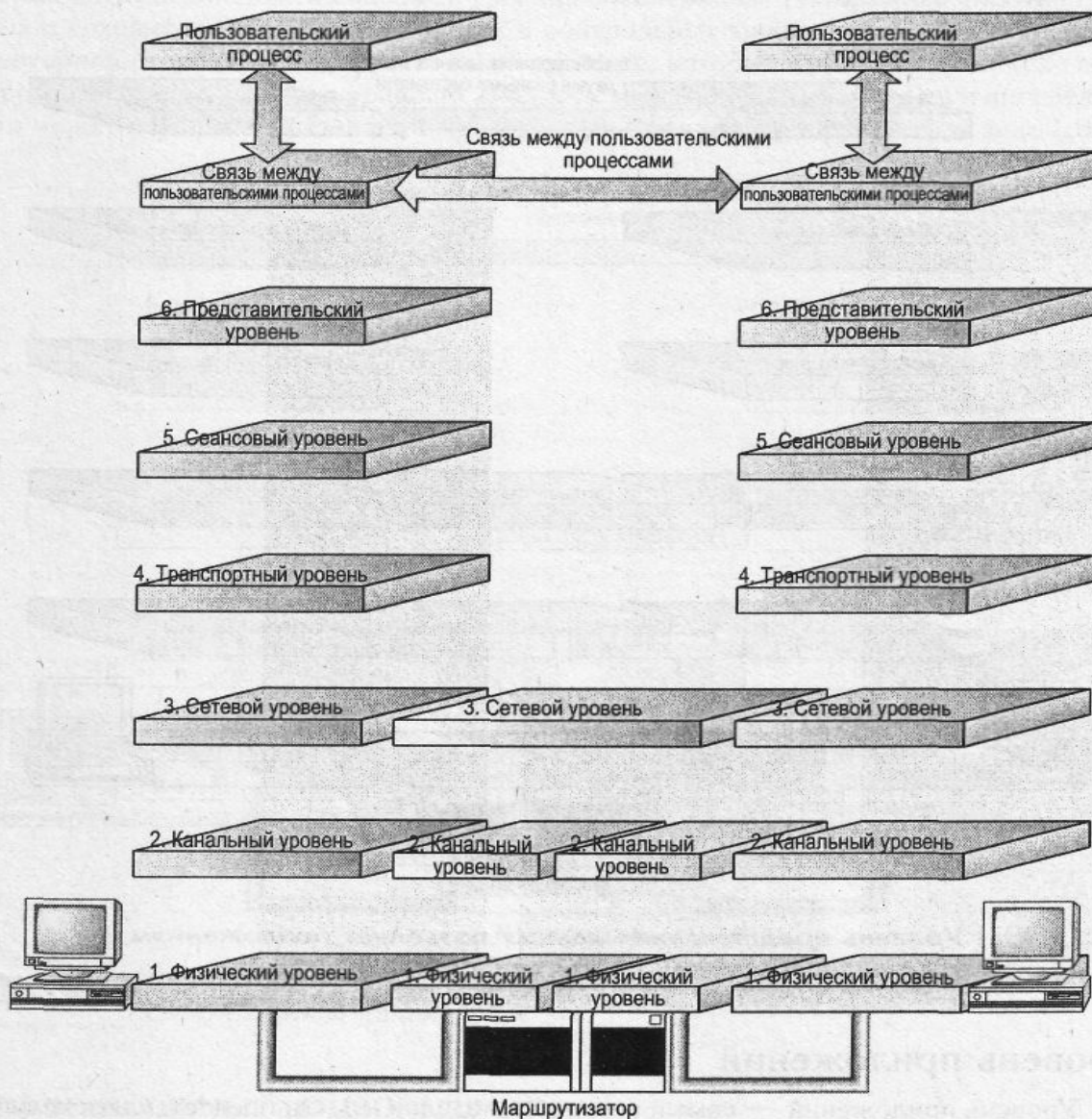
## Сеансовый уровень

Сеансовый уровень разрешает приложениям на разных компьютерах совместно использовать соединение, называемое сеансом. Этот уровень предоставляет такие услуги, как просмотр имен и защиту, чтобы две программы могли найти друг друга и установить соединение. Сеансовый уровень обеспечивает также синхронизацию данных и сохранение состояния процесса в контрольных точках, чтобы при сбое сети в повторной отправке нуждались только те данные, которые были посланы после сбоя. Кроме того, этот уровень управляет диалогом между двумя процессами и определяет, кто может передавать (или принимать) данные в конкретный момент.

## Уровень представления данных

Уровень представления данных преобразует данные из формата сети в формат, который ожидает пользовательская программа. Этот уровень осуществляет: преобразование протоколов; преобразование данных, уплотнение и шифрование; преобразование наборов символов и интерпретацию команд графики.





Пользовательский процесс

Связь м/у ПП

Представительский уровень

Сеансовый уровень

Транспортный уровень

Сетевой уровень

Канальный уровень

Физический уровень

На прикладном уровне работают приложения, использующие нижние уровни для реализации своих задач