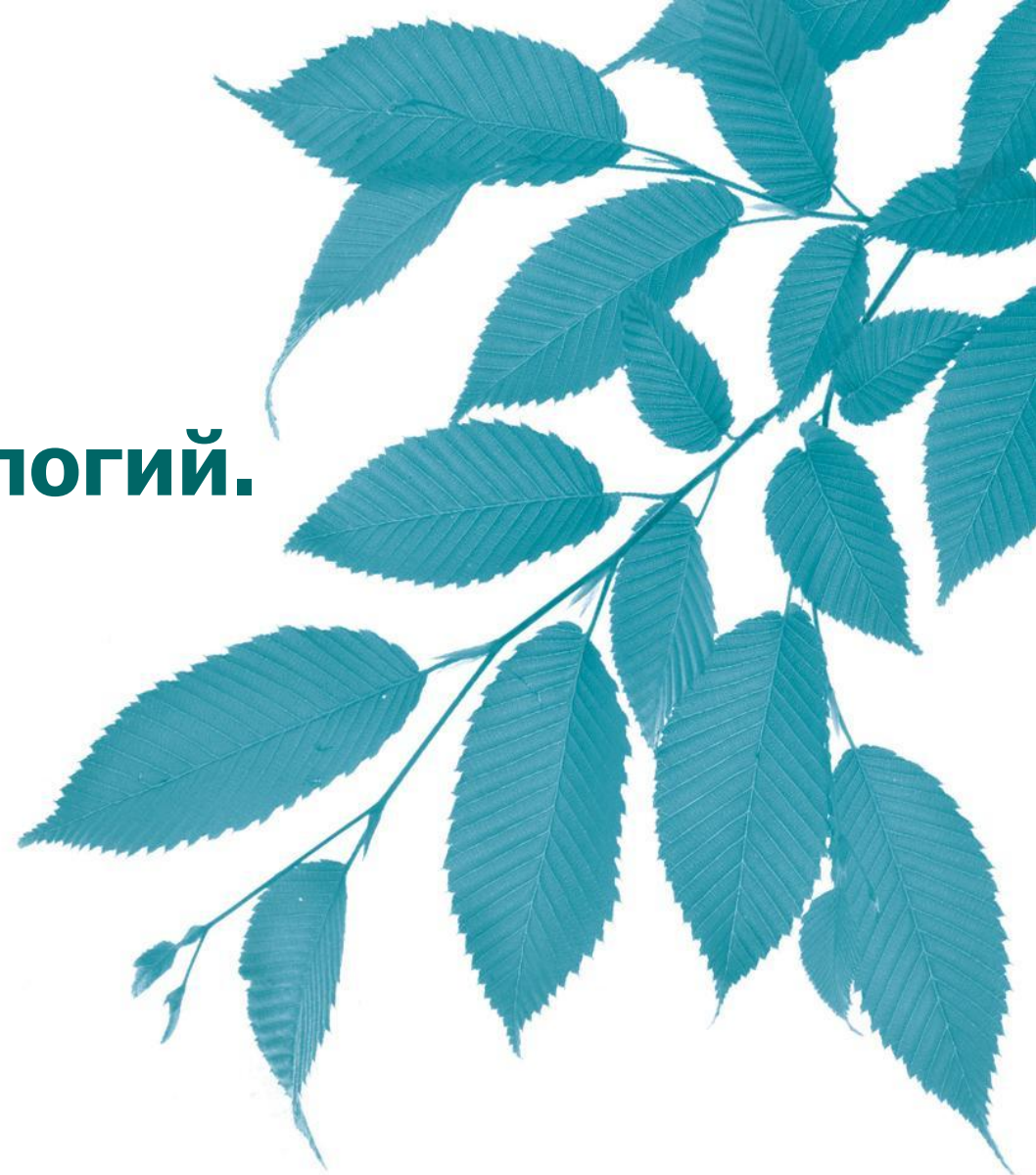




Основы сетевых технологий. Часть 1: Передача и коммутация данных в компьютерных сетях

Сертификационный курс

Лекция 2



Лекция 2

Модели сетевого взаимодействия

Лекция 2. Модели сетевого взаимодействия

- ☐ Модель OSI;
- ☐ Уровни модели OSI;
- ☐ Взаимодействие между уровнями;
- ☐ Инкапсуляция данных;
- ☐ Описание уровней модели OSI;
- ☐ Модель и стек протоколов TCP/IP;
- ☐ Описание уровней модели TCP/IP.

- ❑ Для того чтобы передать данные с одного компьютера на другой, необходимо выполнить ряд последовательных процедур, определяемых **сетевыми протоколами**.
- ❑ Для облегчения разработки протоколов были созданы **сетевые** или **эталонные модели**.
- ❑ **Сетевая модель** – это схема, определяющая общие принципы работы сетевых протоколов и способы их взаимодействия друг с другом для осуществления передачи данных по сети.
- ❑ Наибольшее распространение получила **эталонная модель взаимодействия открытых систем** (Open System Interconnection Reference Model, OSI).



История модели OSI

- **Конец 1970 года** – запущены два независимых друг от друга проекта для разработки унифицированного стандарта архитектуры сетевых систем.
- Один проект выполнялся международной организацией по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO).
- Второй проект – комитетом International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT).
- Обе организации разработали документы, описывающие аналогичные сетевые модели.
- **В 1983 г.** эти документы объединены в форму стандарта, получившего название «The Basic Reference Model for Open Systems interconnection».
- Стандарт, который часто называют **эталонной моделью взаимодействия открытых систем** (Open Systems Interconnection Reference Model) или **моделью OSI** (OSI Model) был совместно опубликован ISO (под именем ISO 7498) и CCITT (под именем X.200) в **1984 году**.
- Изначально модель OSI была создана как основа для разработки универсального набора протоколов, называемого OSI Protocol Suite.

- ❑ **Эталонная модель взаимодействия открытых систем** или **модель OSI** определяет уровни взаимодействия систем, их стандартные названия и функции, которые должен выполнять каждый уровень.
- ❑ Модель OSI является концептуальной моделью, она разбивает процесс передачи данных по сети на семь уровней.
- ❑ Каждому уровню соответствуют строго определенные операции, оборудование и протоколы.
- ❑ Модель OSI считается основной архитектурной моделью передачи данных между компьютерами.

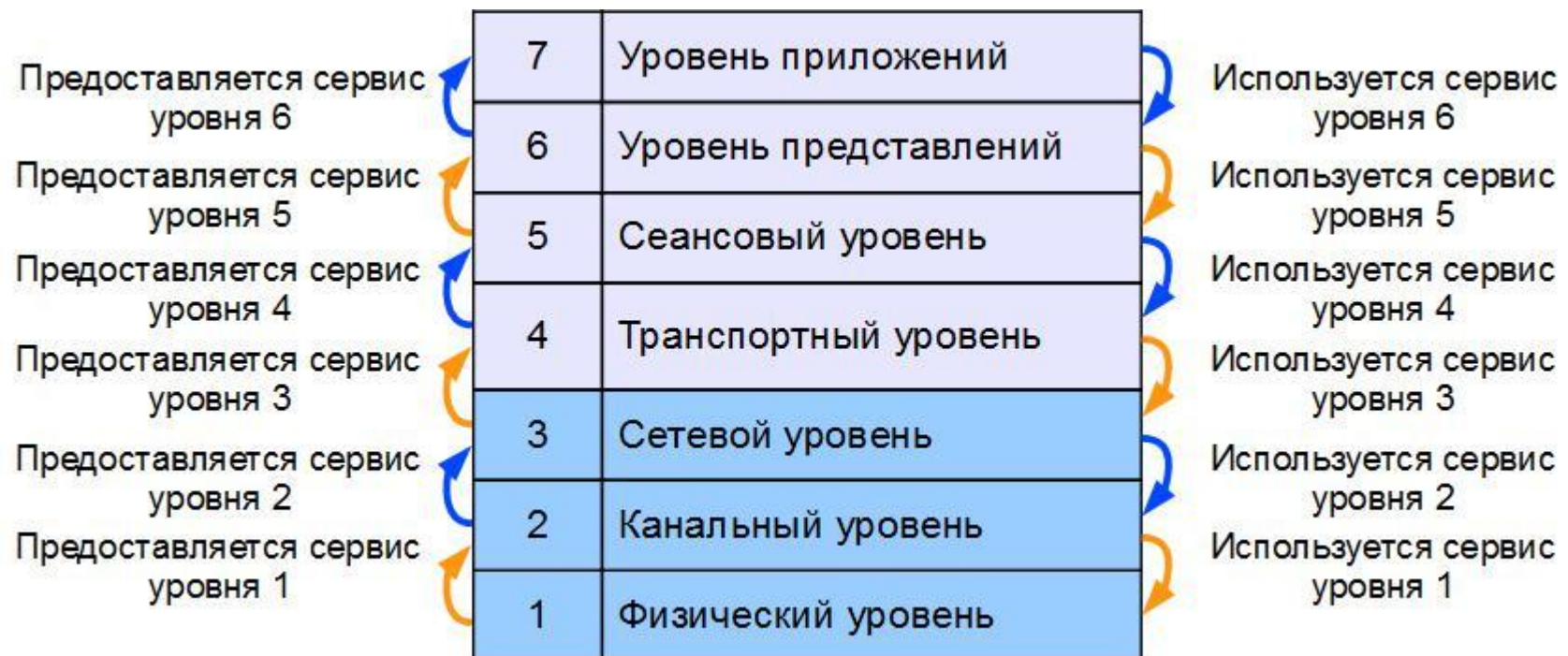
- Модель OSI разбивает задачу перемещения информации между узлами на **семь уровней**.
- Каждый уровень выполняет определенную задачу и взаимодействует с вышележащим и нижележащим уровнями.
- Каждый уровень имеет имя и номер от 1 до 7, который определяет его позицию в модели OSI.

Уровни хост-машины (host layers)	Уровень приложений	7
	Уровень представлений	6
	Сеансовый уровень	5
	Транспортный уровень	4
Уровни среды передачи данных (media layers)	Сетевой уровень	3
	Канальный уровень	2
	Физический уровень	1

- Нижние уровни (с 1 по 3) управляют физической доставкой данных по сети и реализуются в виде аппаратных средств и программного обеспечения.
- Верхние уровни (с 4 по 7) обеспечивают точную доставку данных между приложениями, работающими на сетевых узлах, и обычно реализуются только на программном уровне.

Основные концепции модели OSI

- ❑ Каждый уровень, кроме уровня приложений, предоставляет сервисы вышележащему уровню.
- ❑ Любой уровень, кроме физического уровня, использует сервисы, предоставляемые нижележащим уровнем.
- ❑ Другими словами, уровень N предоставляет сервисы уровню N+1 и использует сервисы уровня N-1.



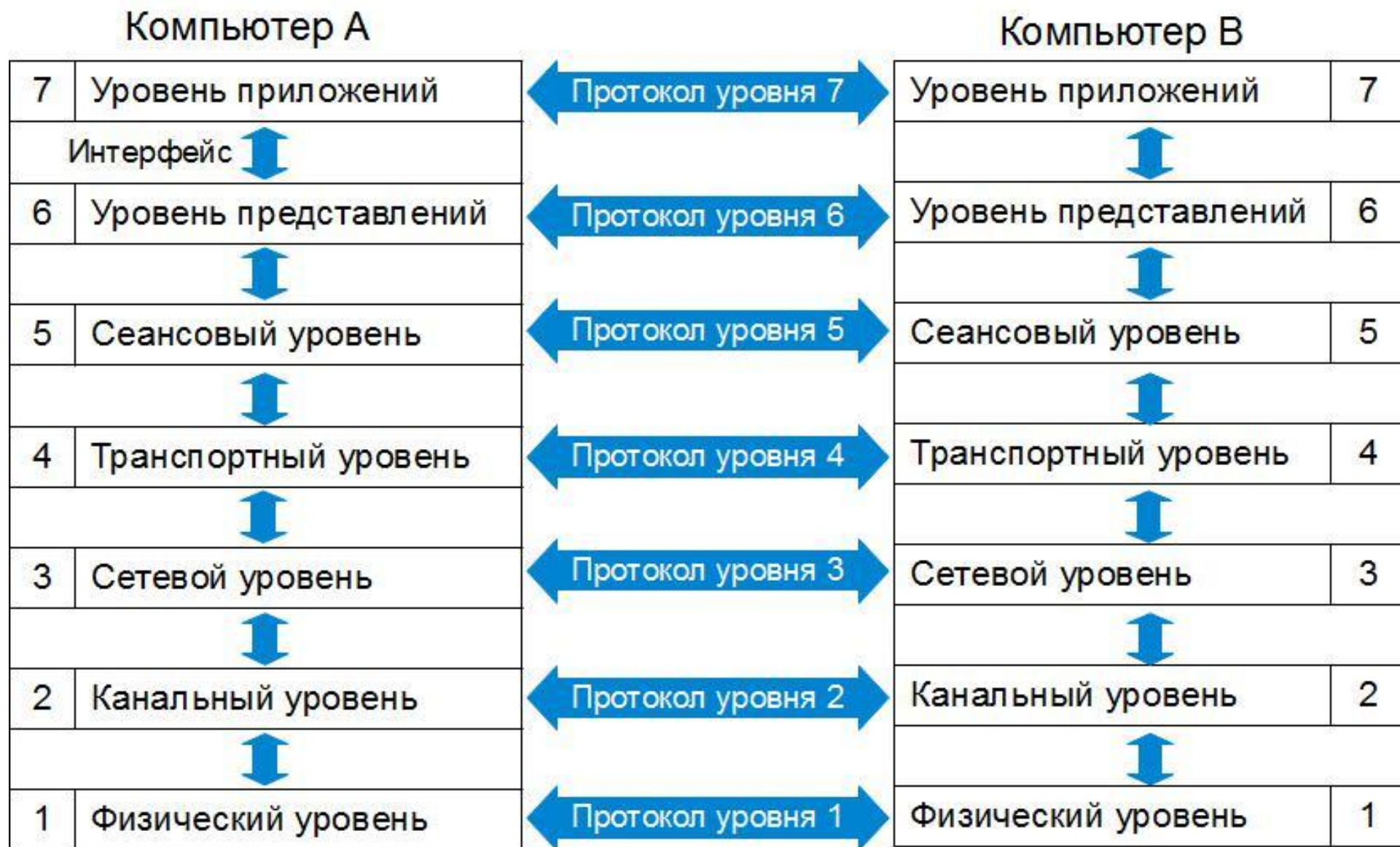
- ❑ Модель OSI определяет схему обмена данными между сетевыми узлами, но сама не является способом такого обмена. Обмен данными становится возможным благодаря *протоколам*.

Протокол – это формальный набор правил и соглашений, регламентирующий обмен информацией между узлами по сети. Он реализует функции одного или нескольких уровней OSI.

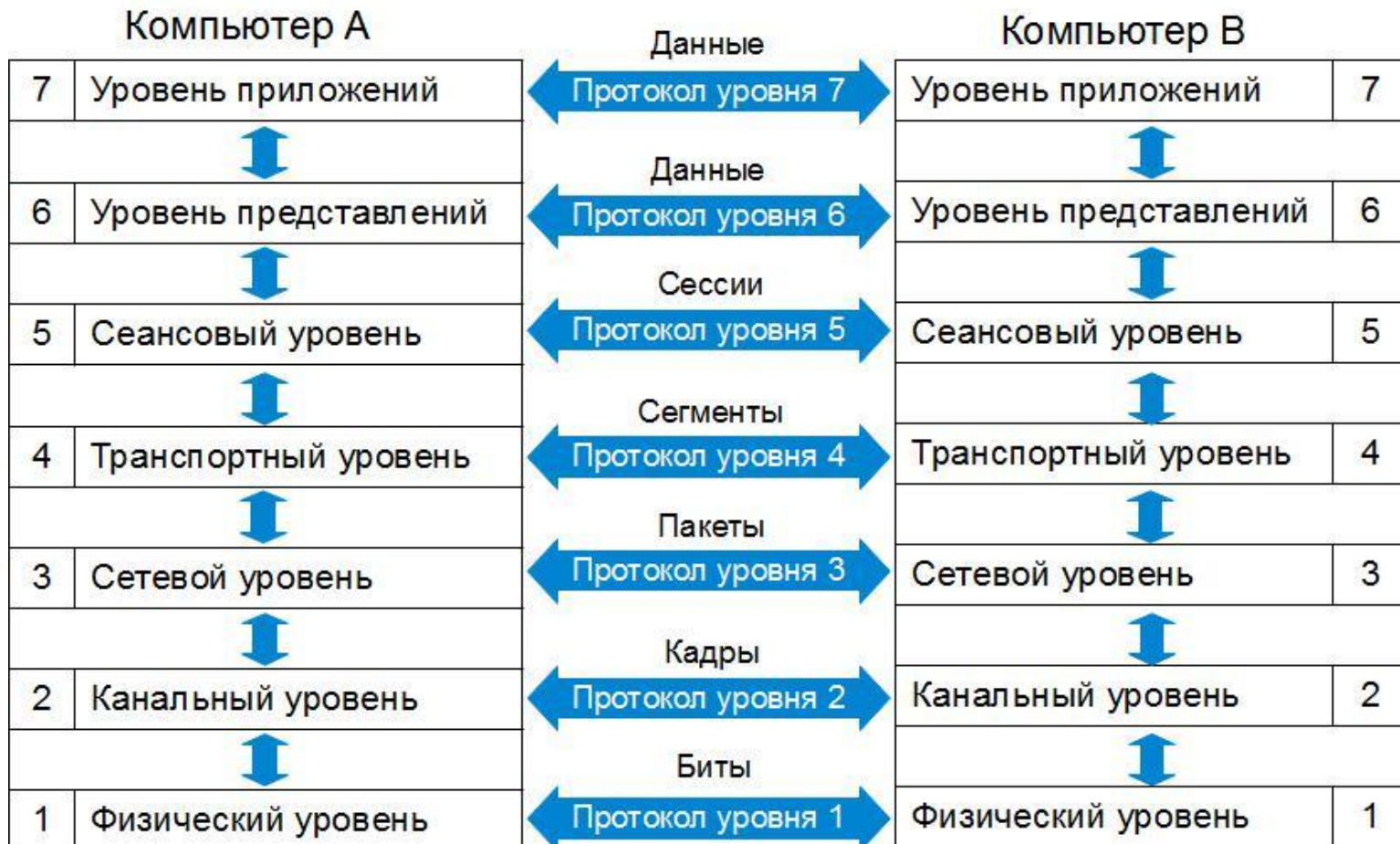
- ❑ Протоколы, принадлежащие определенному уровню эталонной модели OSI взаимодействуют с аналогичными протоколами одноименных уровней на других устройствах только посредством передачи данных через нижележащие уровни своего стека протоколов.

Стек протоколов - совокупность протоколов разных уровней. Наиболее известным является стек протоколов TCP/IP.

Правила и процедуры, которые отвечают за взаимодействие между соседними уровнями, называются **интерфейсами**.



- ❑ Взаимодействие между одноименными уровнями модели OSI осуществляется логически с использованием правил того или иного протокола.
- ❑ Это взаимодействие происходит в форме передачи сообщений, которые называются **блоками данных протокола** (protocol data units, PDU).
- ❑ Каждый PDU имеет специальный формат, определенный в соответствии с функциями и требованиями конкретного протокола.



Инкапсуляция – это процесс, при котором к данным добавляется служебная информация определенного протокола (уровня) перед отправкой в сеть.



7	Уровень приложений	Идентифицирует и устанавливает доступность предполагаемых партнеров для связи, синхронизирует совместно работающие прикладные программы. Устанавливает договоренность о процедурах восстановления после ошибок и контроля целостности данных.
6	Уровень представлений	Определяет форматы передаваемой информации. Выполняет перекодировку, сжатие (распаковку) данных, их шифрование и дешифрование.
5	Сеансовый уровень	Позволяет двум прикладным процессам устанавливать, управлять и завершать сеансы связи друг с другом. Обеспечивает синхронизацию, отвечает за восстановление аварийно прерванных сеансов связи.
4	Транспортный уровень	Сегментирует и повторно собирает данные в один поток. Обеспечивает надежную доставку информации между узлами сети.
3	Сетевой уровень	Обеспечивает соединение и выбор наилучшего маршрута между узлами, расположенными в географически удаленных друг от друга сетях. Решает вопросы логической адресации.
2	Канальный уровень	Обеспечивает сетевым узлам доступ к среде передачи, решает вопросы физической адресации, обнаружения и коррекции ошибок, упорядоченной доставки кадров, логической топологии.
1	Физический уровень	Выполняет передачу потока битов через физическую среду в виде электрических, оптических или радиосигналов. Отвечает за активацию, поддержание и деактивизацию физического канала между конечными системами. Рассматривает вопросы, связанные с физической топологией сетей.

	Уровень	Тип обрабатываемых данных	Функции
7	Уровень приложений	Пользовательские данные	Предоставление сервисов для сетевых приложений
6	Уровень представлений	Закодированные пользовательские данные	Общий формат представления данных, сжатие и шифрование
5	Сеансовый уровень	Сессии	Установление сессий между приложениями
4	Транспортный уровень	Сегменты	Адресация процессов, сегментация/повторная сборка данных, управление потоком, надежная доставка
3	Сетевой уровень	Дейтаграммы/пакеты	Передача сообщений между удаленными устройствами, выбор наилучшего маршрута, логическая адресация
2	Канальный уровень	Кадры	Доступ к среде передачи и физическая адресация
1	Физический уровень	Биты	Передача электрических и оптических сигналов между устройствами

- ❑ До появления модели OSI было создано множество различных сетевых моделей и стеков протоколов, поэтому построенный в полном соответствии с моделью OSI стек протоколов не получил распространения.
- ❑ Стек протоколов TCP/IP был создан раньше модели OSI, поэтому его разработчики не использовали модель OSI для описания архитектуры стека, а разработали собственную модель.
- ❑ **Разработанная модель имела несколько названий:**
 - ❑ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol);
 - ❑ DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA или ARPA));
 - ❑ DOD (United States Department of Defense).
- ❑ Так как модель OSI имеет широкое распространение, архитектура TCP/IP часто описывается с использованием названий уровней модели TCP/IP и соответствующих уровней модели OSI.

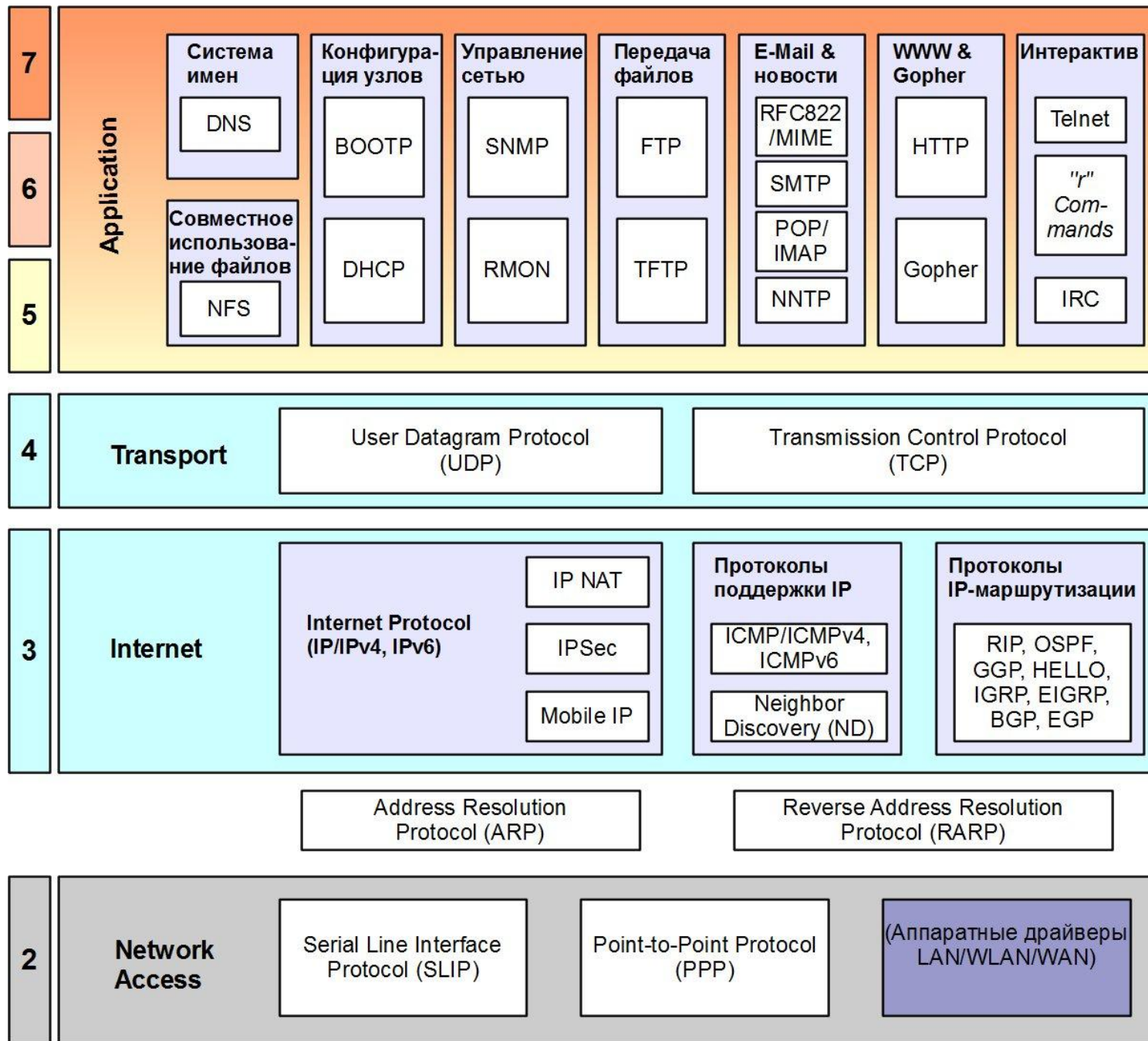
Модель OSI

Уровень приложений
Уровень представлений
Сеансовый уровень
Транспортный уровень
Сетевой уровень
Канальный уровень
Физический уровень

Модель TCP/IP

Уровень приложений (Application)
Транспортный уровень (Transport)
Уровень Интернет (Internet)
Уровень доступа к среде (Network Access)

Описание уровней модели TCP/IP



Спасибо за внимание!