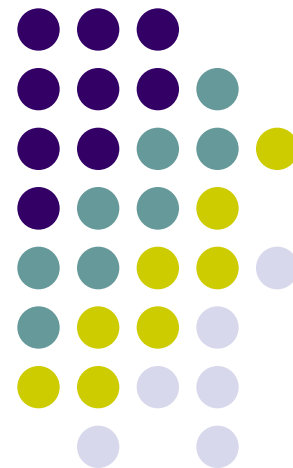


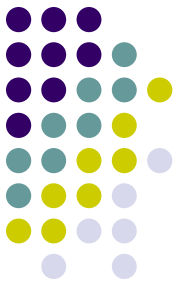
Курс «Компьютерные сети»

Лекция №1 Принципы построения сетей



Литература

- В.Г. Олифер, Н.А. Олифер
«Компьютерные сети»
- Таненбаум «Компьютерные сети»

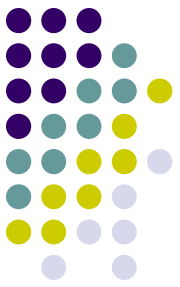




Содержание

- Предпосылки возникновения сетей
- Организация вычислительных сетей
- Системы передачи данных (СПД)
- Абонентские машины, шлюзы и мосты
- Классификация сетей ЭВМ
- Сетевое программное обеспечение
- Модель OSI
- Эталонная модель TCP/IP

Предпосылки возникновения сетей



- Появляются телефонные сети всемирного масштаба, телевизионные сети, радио сети, взрывное развитие вычислительной техники, появляются спутники связи.
- Появление телефонных (1878) и радио (1905) сетей существенно изменили технологии сбора и передачи информации.
- Возможности компьютеров, их размеры, технические характеристики растут с фантастической скоростью.
- Слияние компьютеров со средствами передачи данных коренным образом изменило представление об организации вычислительных систем.

Сети и распределенные системы

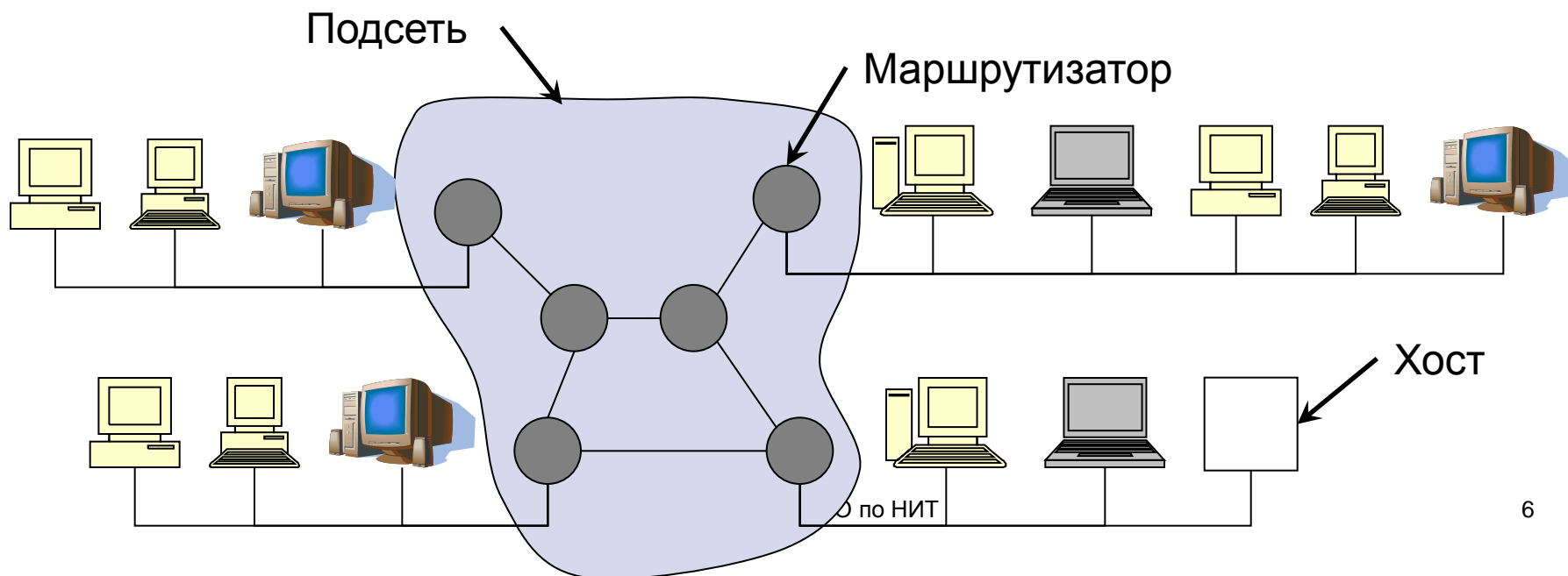


- Сеть ЭВМ - множество соединенных между собой автономных машин.
- Кто инициирует передачу информации?
 - В сети – пользователь.
 - В распределенной системе - система.

Организация вычислительных сетей



- терминалы, абонентские машины (host)
- система передачи данных



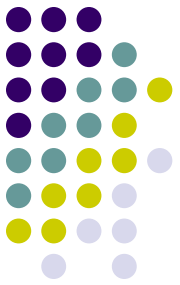
Системы передачи данных (СПД)



- Система передачи данных обеспечивает передачу данных между абонентскими машинами в сети
- **Каналы передачи данных** - это линии связи самой различной природы (телефонные линии, коаксиальный кабель; волоконно-оптический кабель)

Типы коммутации

- Коммутация каналов
- Коммутация пакетов



Типы коммутации: коммутация каналов



- Управление потоком в реальном времени, сохраняется порядок данных, огромный опыт создания и хорошо развитая инфраструктура.
- Очень неэффективное использование ресурсов, низкая надежность, медленное установление соединения.

Типы коммутации: коммутация пакетов



- Высокая скорость установления соединения (передатчик сразу начинает передачу)
- Низкий уровень ошибок в канале, надежность, рациональное использование ресурсов, сильная зависимость времени передачи от загрузки сети.

Топология соединения маршрутизаторов



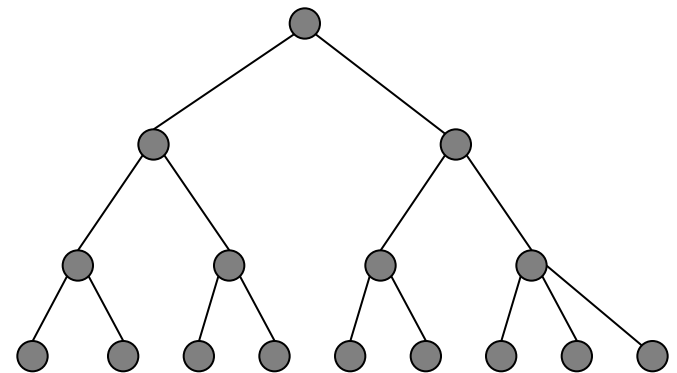
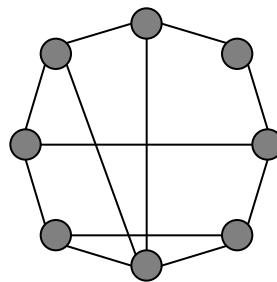
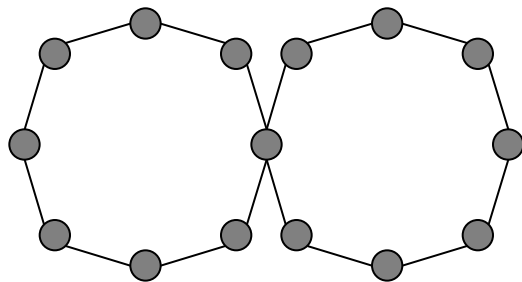
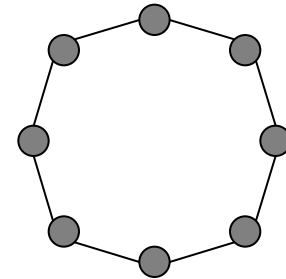
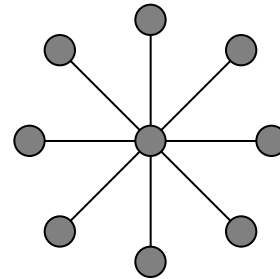
Звезда

Кольцо

Дерево

Пересекающиеся кольца

Нерегулярное соединение





Средства сопряжения СПД

- Мост соединяет две однородных СПД
- Шлюз - две разных по архитектуре СПД
 - Шлюз - машина с надлежащим программным обеспечением, обеспечивающая связь между сетями и необходимое форматирование передаваемых данных

Классификация сетей ЭВМ (технология передачи)



- два основных типа технологий передачи:
 - вещание (от одного ко многим)
 - точка-точка

Классификация сетей ЭВМ (масштаб)



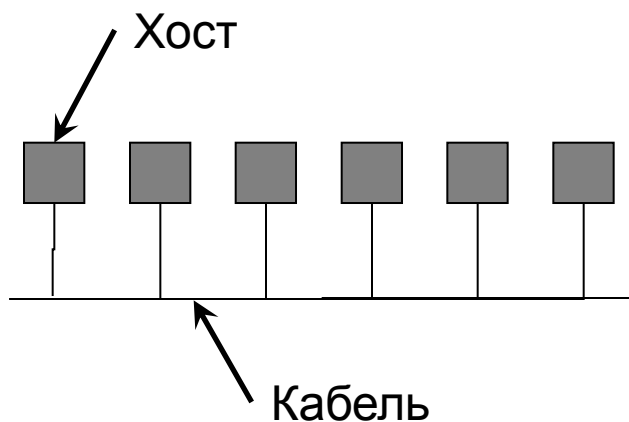
- потоковая машина (плата)
- многомашинный комплекс (система)
- локальная сеть (комната, здание, комплекс)
- городская сеть (город)
- региональная сеть (страна, континент)
- Internet (планета)

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) LAN - Local Area Network



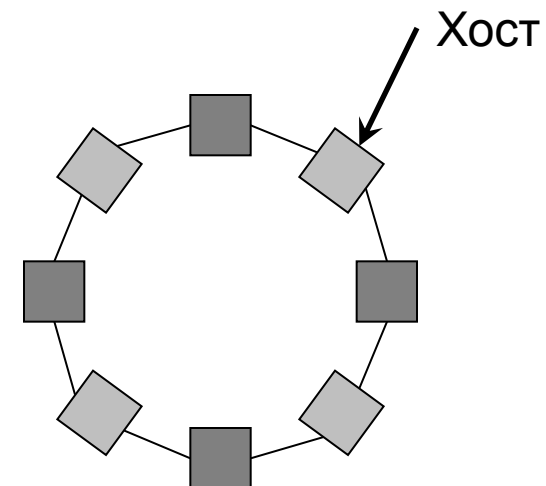
- размер
- способ передачи данных
- топология

Шина



Схемы локальной сети

Кольцо



Глобальная сеть (WAN - Wide Area Network)



- Глобальная вычислительная сеть объединяет территориально расположенные компьютеры, которые могут находиться в различных городах и странах.
- Для устойчивой передачи дискретных данных по некачественным линиям связи применяются методы и оборудование, существенно отличающиеся от методов и оборудования, характерных для локальных сетей.

Городская вычислительная сеть (MAN - Metropolitan Area Network)



- Охватывает несколько зданий в пределах одного города либо город целиком. Как правило поддерживает передачу как данных, так и голоса. Иногда объединяется с кабельной телевизионной сетью.

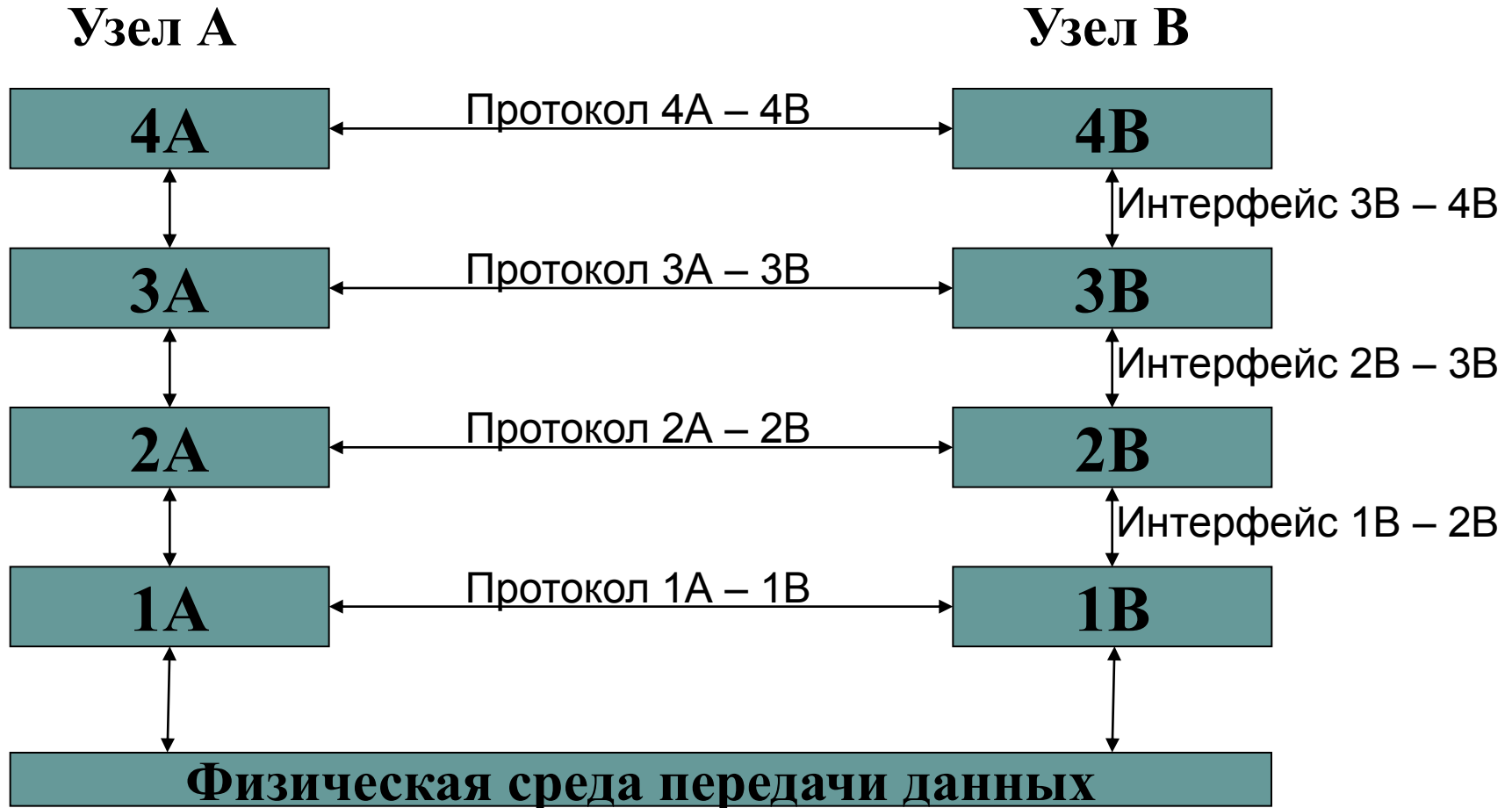
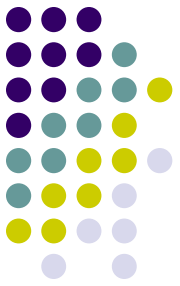
Отличия локальных сетей от глобальных



- Протяженность, качество и способ прокладки линий связи
- Сложность методов передачи и оборудования
- Скорость обмена данными
- Разнообразиие
- Оперативность выполнения запросов
- Масштабируемость

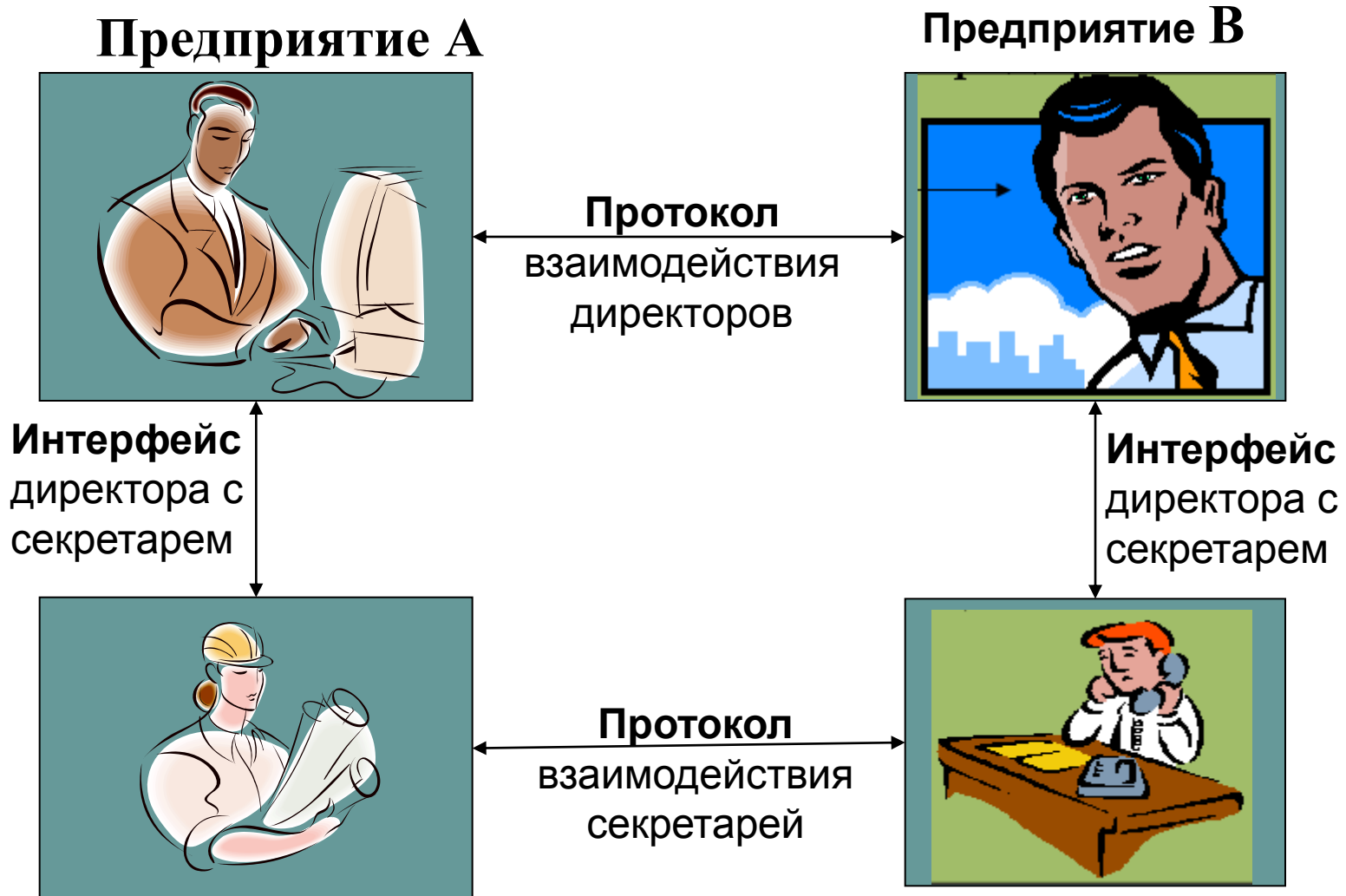
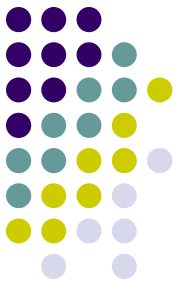
Сетевое программное обеспечение

иерархия протоколов



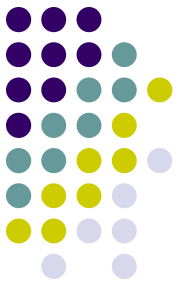
Многоуровневое взаимодействие

Пример

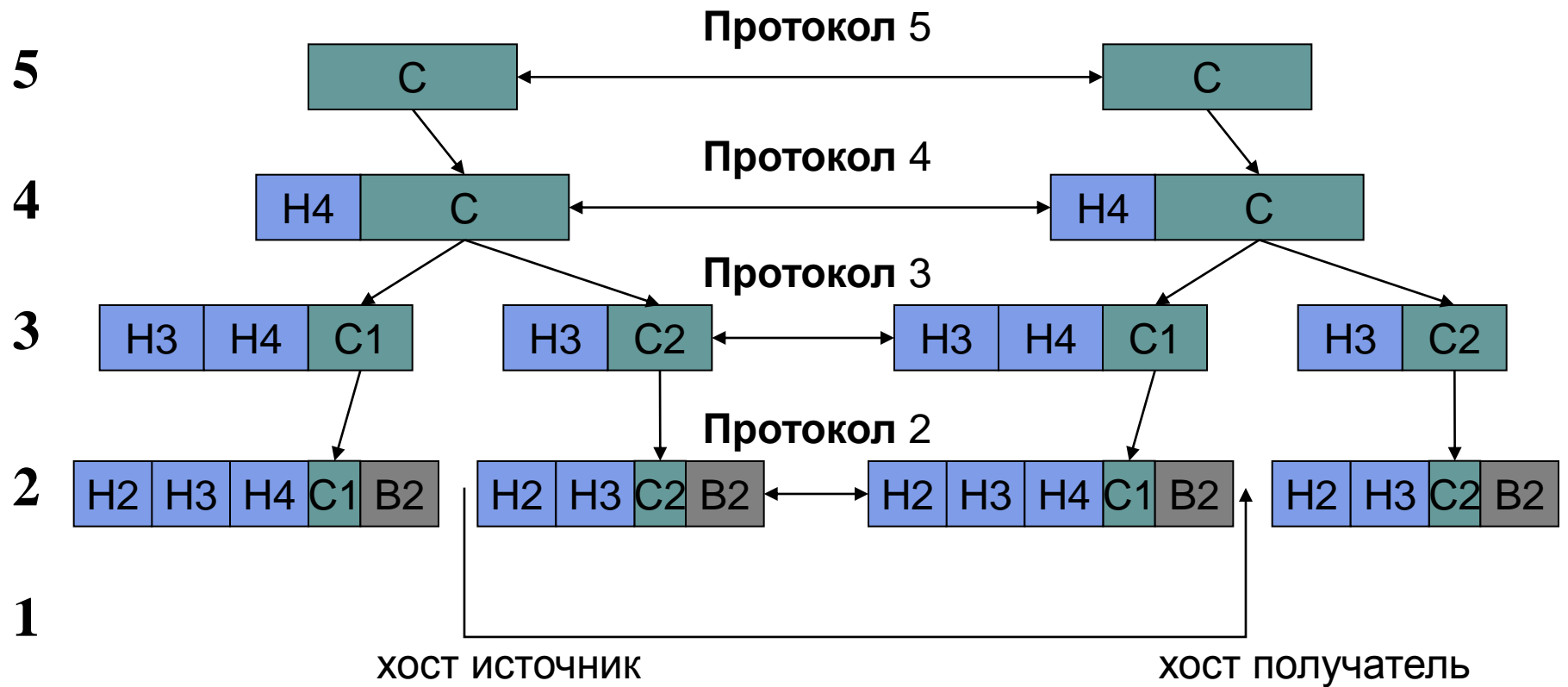


Информационные потоки

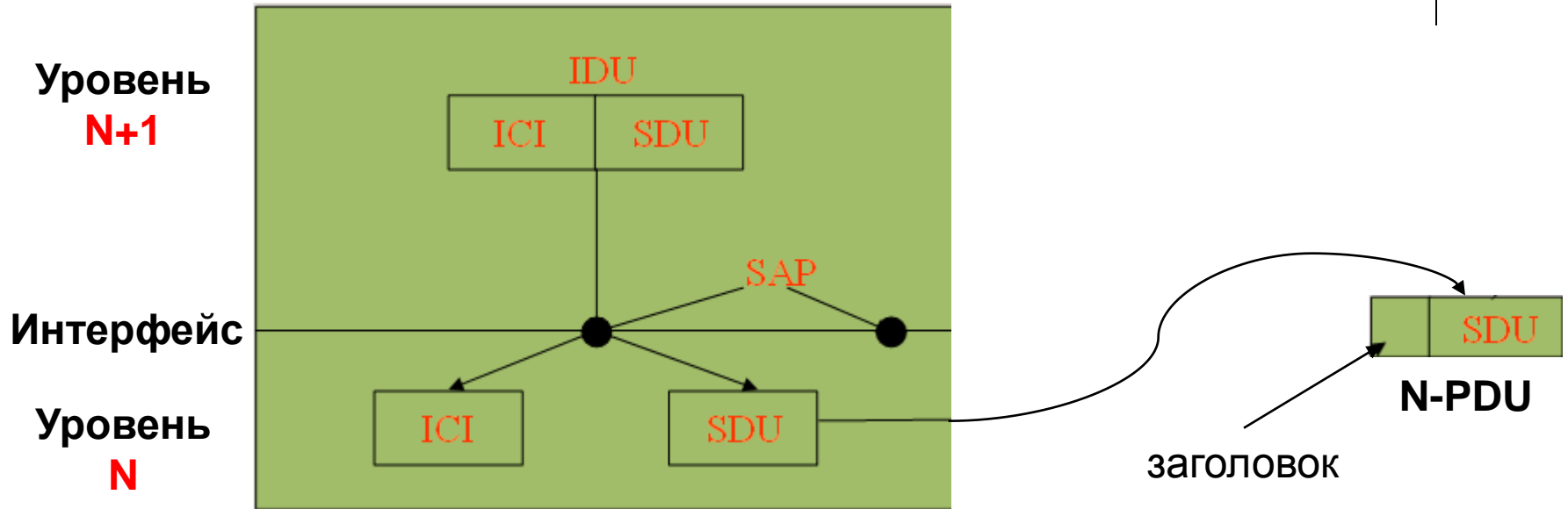
Пример



Уровень



Соотношение между уровнями протокола



SAP - точка доступа к сервису

IDU - интерфейсная единица данных

SDU – сервисная единица данных

PDU – единица данных протокола

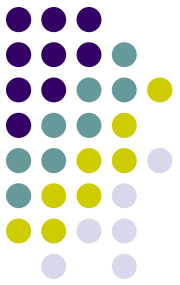
ICI – интерфейс управления информацией

Сервис с соединением и сервис без соединения



- Сервис с соединением предполагает, что между получателем и отправителем сначала устанавливается соединение, и только потом доставляется сервис.
- Сервис без соединения действует подобно почтовой службе. Каждое сообщение имеет адрес получателя. В надлежащих точках оно маршрутизируется по нужному маршруту независимо от других сообщений.

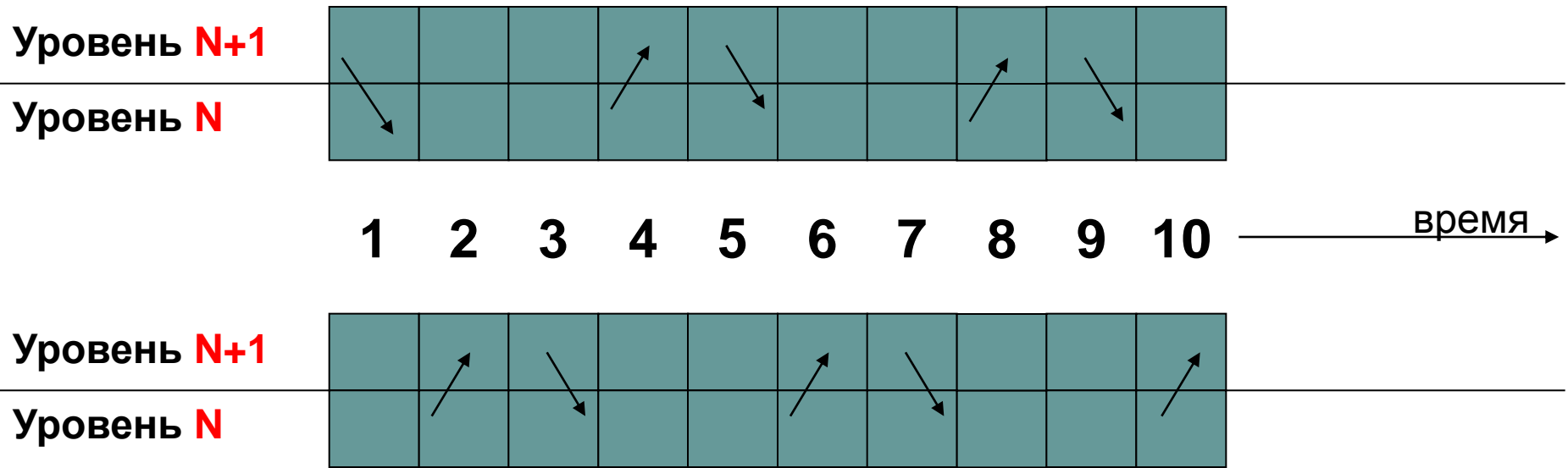
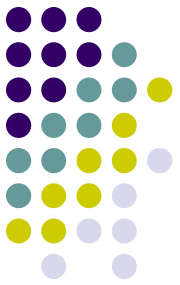
Классы примитивов сервиса



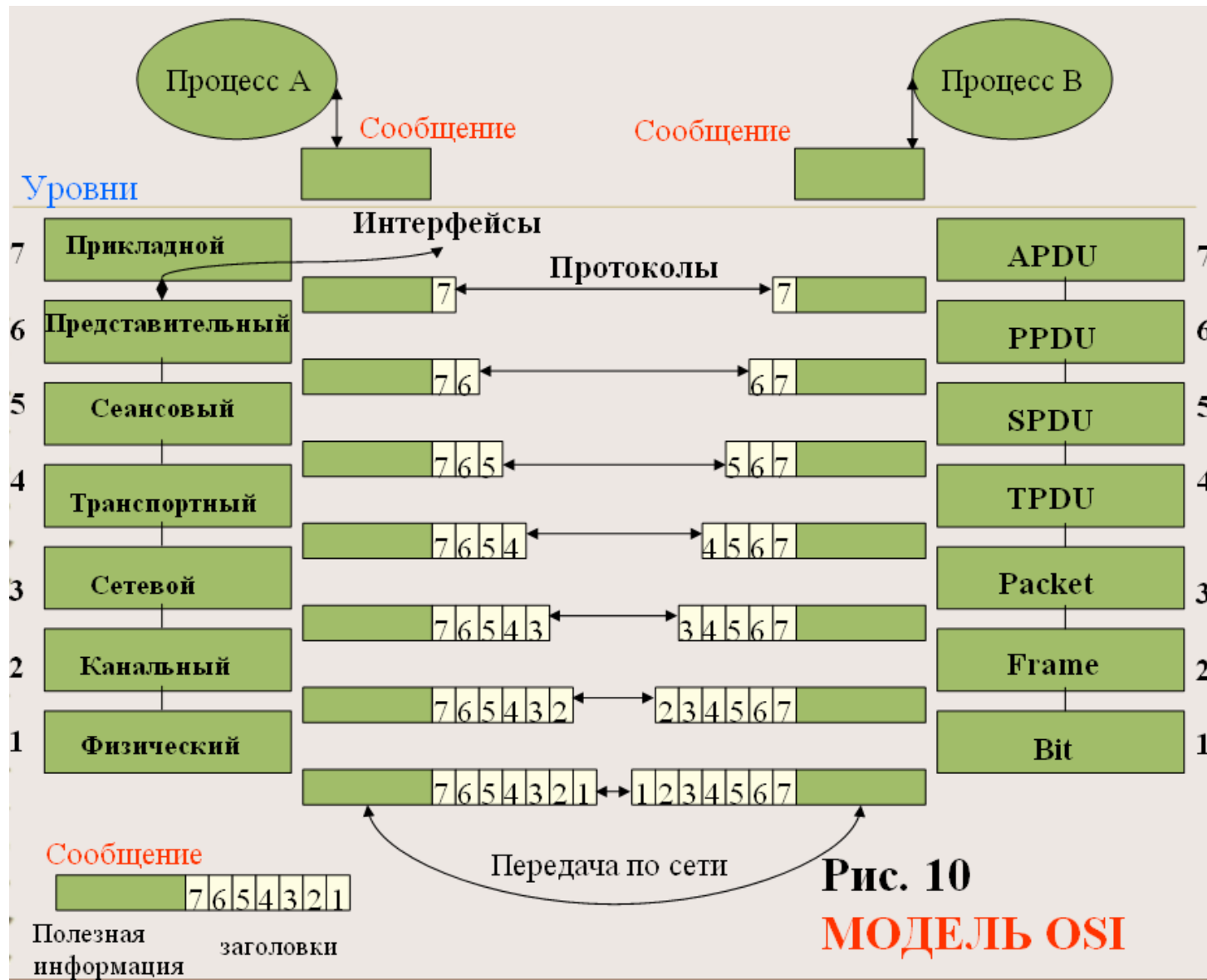
примитив	значение
Запрос	В сеть выпускается пакет
Указание	Указание на установление соединения
Ответ	Ответ на готовность работать
подтверждение	Чего следует ожидать от запроса

Взаимодействия между уровнями

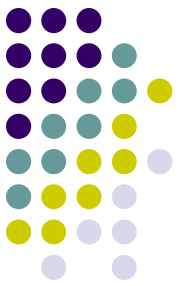
Пример: звонок



Модель OSI



Физический уровень



- отвечает за передачу последовательности битов через канал связи.
- На этом уровне решают такие вопросы:
 - каким напряжением надо представлять 1, а каким - 0;
 - сколько микросекунд тратится на передачу одного бита;
 - следует ли поддерживать передачу данных в обоих направлениях одновременно;
 - как устанавливается начальное соединение и как оно разрывается;
 - каково количество контактов на сетевом разъеме, для чего используется каждый контакт.



Канальный уровень

- **Задача канального уровня** - превратить несовершенную среду передачи данных в надежный канал, свободный от ошибок передачи.
- Эта задача решается разбиением данных отправителя на фреймы – кадры (обычно от нескольких сотен до нескольких тысяч байтов), передачей фреймов последовательно и обработкой фреймов уведомления, поступающих от получателя.

Сетевой уровень

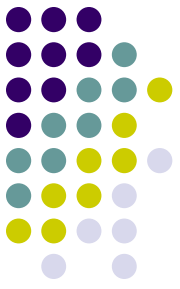


- отвечает за функционирование подсети.
- Основной проблемой здесь является как маршрутизировать пакеты от отправителя к получателю.

Транспортный уровень



- принять данные с сеансового уровня, разделить, если надо, на более мелкие единицы, передать на сетевой уровень и позаботиться, чтобы все они дошли в целостности до адресата



Сеансовый уровень

- позволяет пользователям на разных машинах устанавливать сеансы.
- Сеанс позволяет передавать данные и создавать потоки данных.
- Потоки данных могут быть разрешены в обоих направлениях одновременно, либо поочередно в одном направлении.
- Сервис на сеансовом уровне будет управлять направлением передачи.

Представительный уровень



- решает проблемы семантики и синтаксиса передаваемой информации.
- Пример:
 - услуги на этом уровне - унифицированная кодировка данных.

Прикладной уровень



- обеспечивает нужные часто используемые протоколы.

Сетезависимые и сетенезависимые уровни



- **Три нижних уровня – физический, канальный и сетевой**
 - являются сетезависимыми
- **верхних уровня – прикладной, представительный и сеансовый**
 - ориентированы на приложения и мало зависят от технических особенностей построения сети, т.е. являются сетенезависимыми
- **Транспортный уровень**
 - является промежуточным, он скрывает все детали функционирования нижних уровней от верхних.

Сетезависимые и сетезависимые уровни

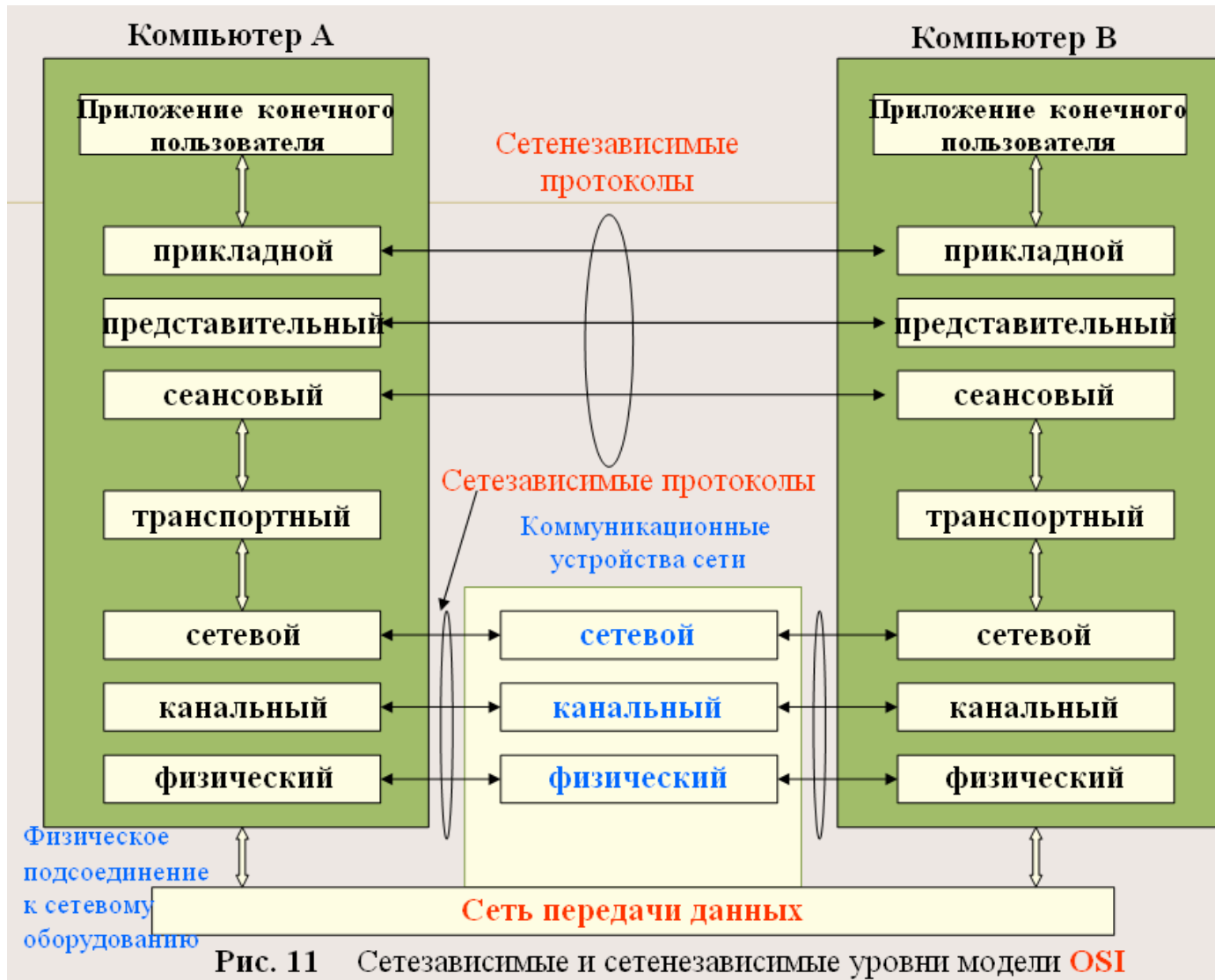


Рис. 11 Сетезависимые и сетезависимые уровни модели OSI

Сетевое оборудование

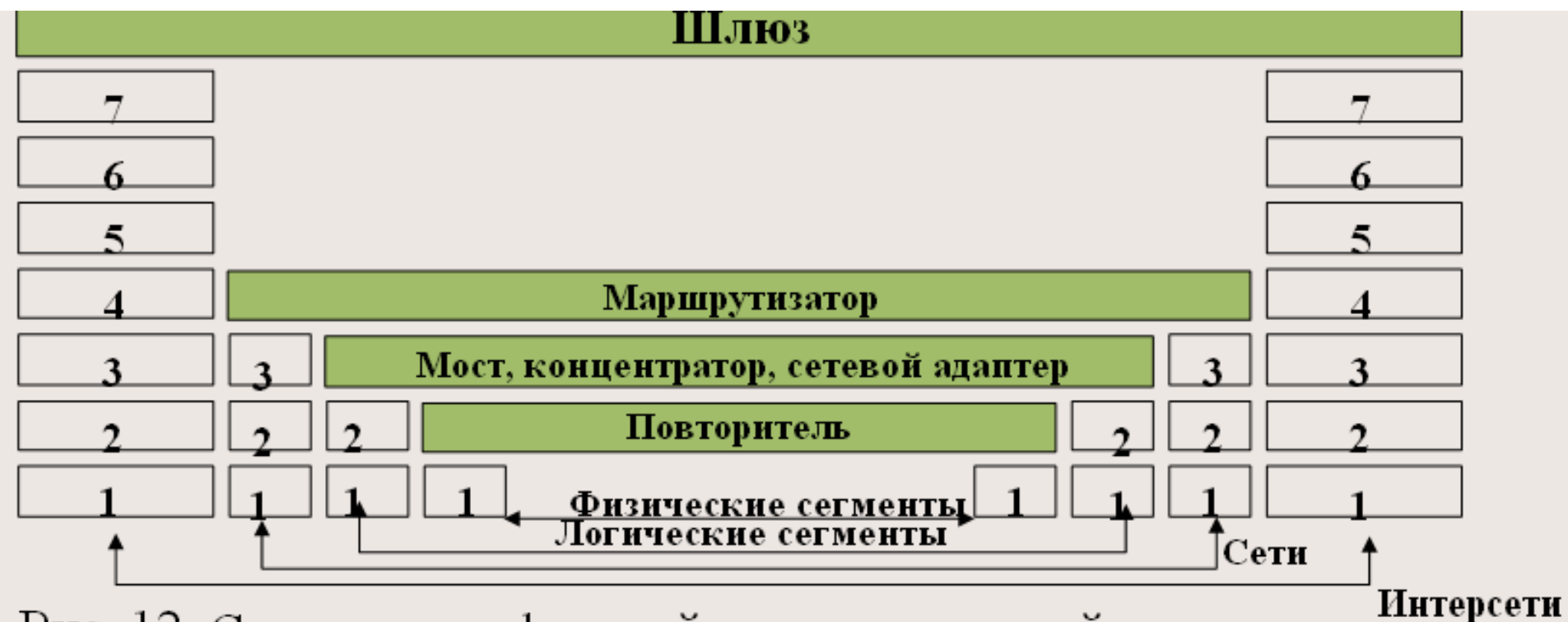
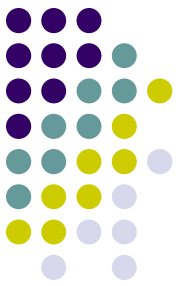


Рис. 12 Соответствие функций различных устройств сети

Эталонная модель ТСР/ІР



- ТСР - протокол управления передачей (Transmission Control Protocol)
- ІР - межсетевой протокол (Internet Protocol).
- ТСР обеспечивает надежную передачу данных с помощью метода, известного как Passive Acknowledgement with Retransmission (пассивное подтверждение приема с повторной передачей – PAR).



Эталонная модель TCP/IP

- Межсетевой уровень (IP)
- Транспортный уровень (TCP, UDP)

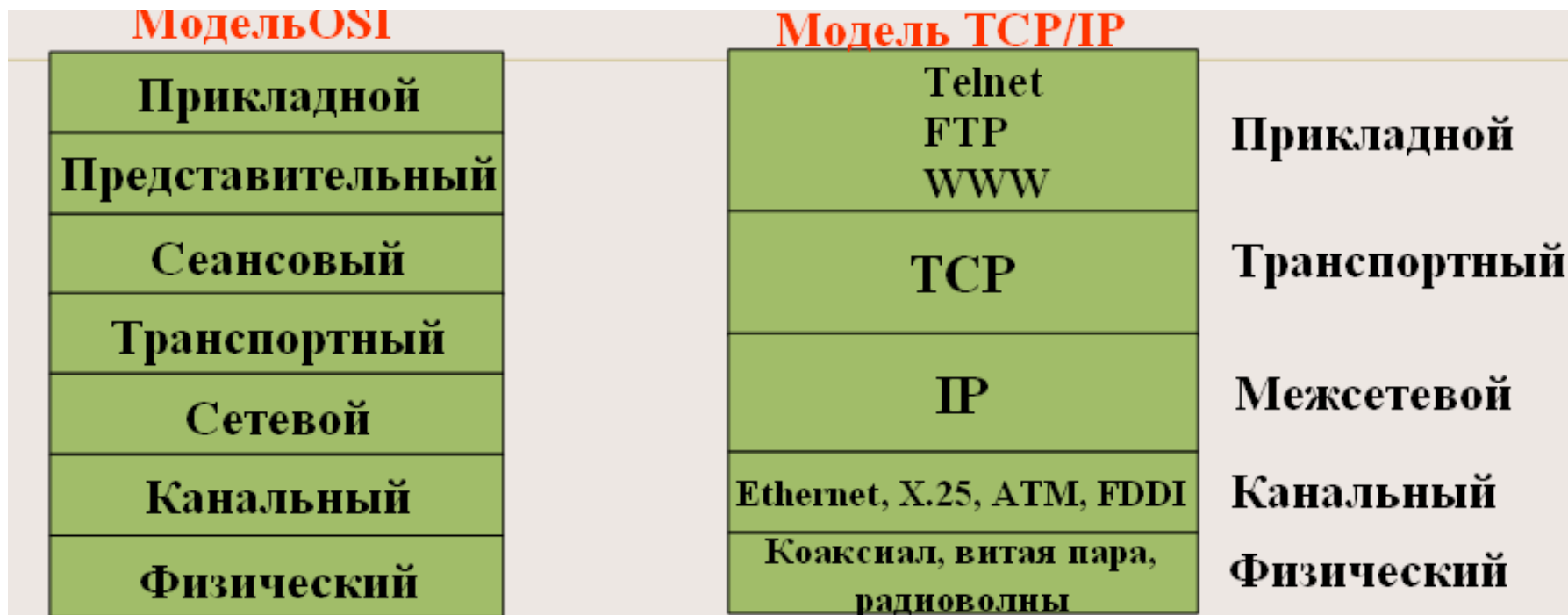


Рис. 13 Соответствие моделей OSI и TCP/IP



прикладной уровень

- виртуальный терминал - TELNET,
- передача файлов - FTP,
- электронная почта - SMTP
- служба имен домена - DNS (Domain Name Service)
- передача новостей - NNTP,
- работа с гипертекстовыми документами во всемирной паутине (WWW) - HTTP