

GIGABIT ETHERNET



2. GIGABIT ETHERNET

История:

- **1995 г.** IEEE предписал исследовательской группе разработать более высокоскоростной (чем Fast Ethernet) стандарт.
- **1996 г.** Gigabit Ethernet **Alliance** занялся этими исследованиями.
- **1997-98 гг.** Рассмотрение и принятие стандарта 802.3z (интерфейс 1000 Base-X).
- **1998 г.** Создание комитета и принятие одноименного стандарта 802.3ab (интерфейс 1000 Base-T) по разработке

Решает следующие проблемы:

- **Повышение пропускной способности:**
 $10 \Rightarrow 100 \Rightarrow 1000$ Мбит/с.
- **Расширение полосы пропускания КС.**
- **Локализация трафика.**
- **Быстрая межсетевая пересылка данных.**
- **Совместимость с Ethernet и Fast Ethernet.**



Преимущества гигабитных сетей:

- ***Расширение современного Ethernet***

Гигабитный Ethernet использует те же схемы передачи данных и форматы, что и Ethernet и Fast Ethernet.

- ***Непосредственное управление***

Возможность использования установленных систем управления Ethernet и Fast Ethernet.

- ***Относительно доступные цены на оборудование***

Цены выше традиционного оборудования для Ethernet и Fast Ethernet.

- ***Минимальное обучение***

Разработка, инсталляция и конфигурирование сетей аналогичны Ethernet и Fast Ethernet.

- ***Привычные технологии***

Продукты, методология и протоколы уже существуют для Ethernet и Fast Ethernet.

Что сохранил Gigabit Ethernet от Ethernet и Fast Ethernet:

- Все форматы кадров. Увеличился только минимальный размер кадра (без учета преамбулы) с 64 до 512 байт.
- Полудуплексные и полнодуплексные версии протоколов.
- Метод доступа технологии Fast Ethernet.
- Недорогое решение для разделяемых сред (для применения в небольших рабочих группах, имеющих быстрые серверы и рабочие станции).
- Все основные виды кабелей (оптоволокно, витая пара категории 5).

6 Полудуплексная и полнодуплексная версии протоколов:

Gigabit Ethernet

Полудуплексная версия:

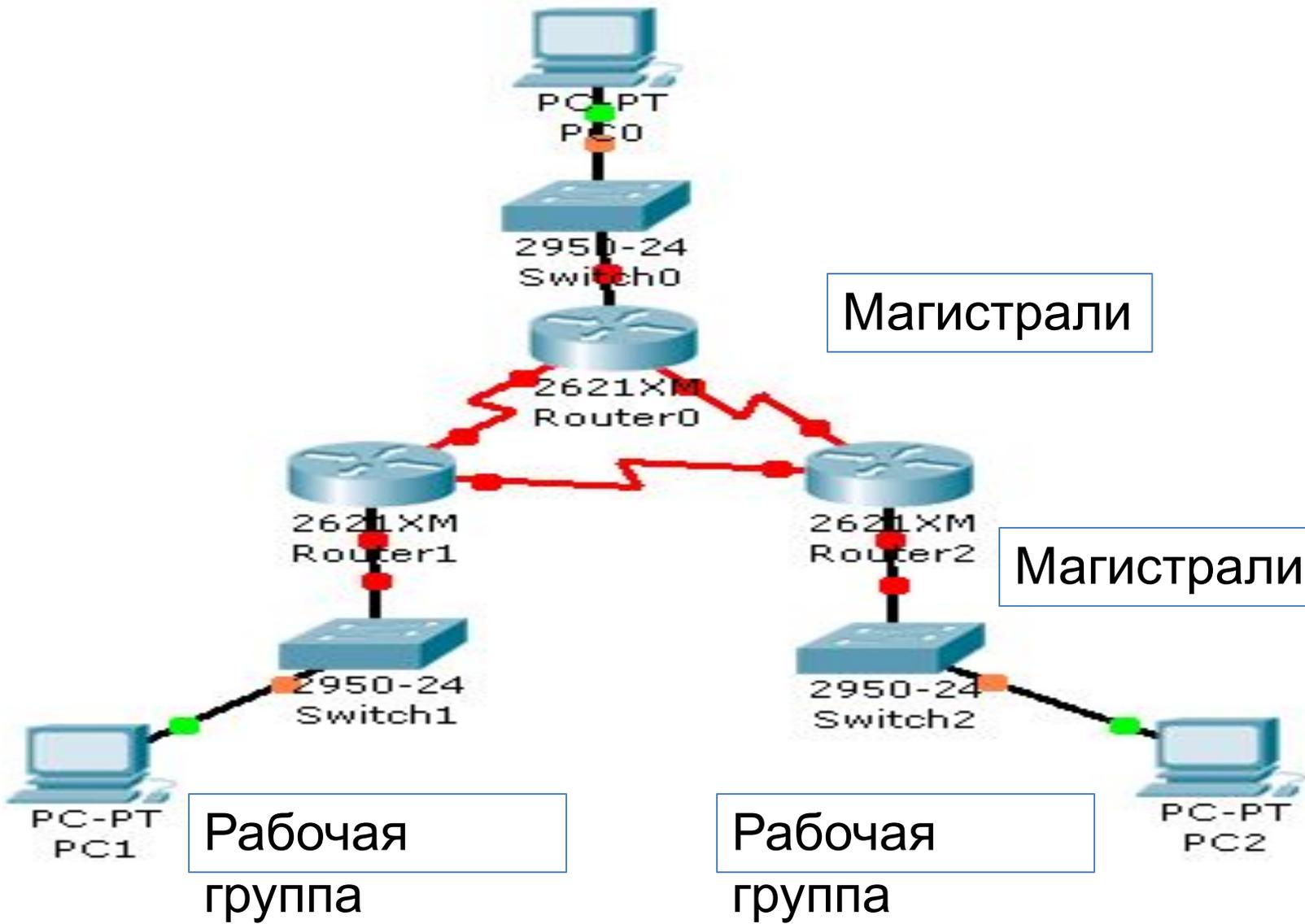
Поддерживает метод доступа CSMA/CD (случайный доступ к моноканалу с контролем несущей/ сигнал обнаружения коллизий).

Полнодуплексная версия:

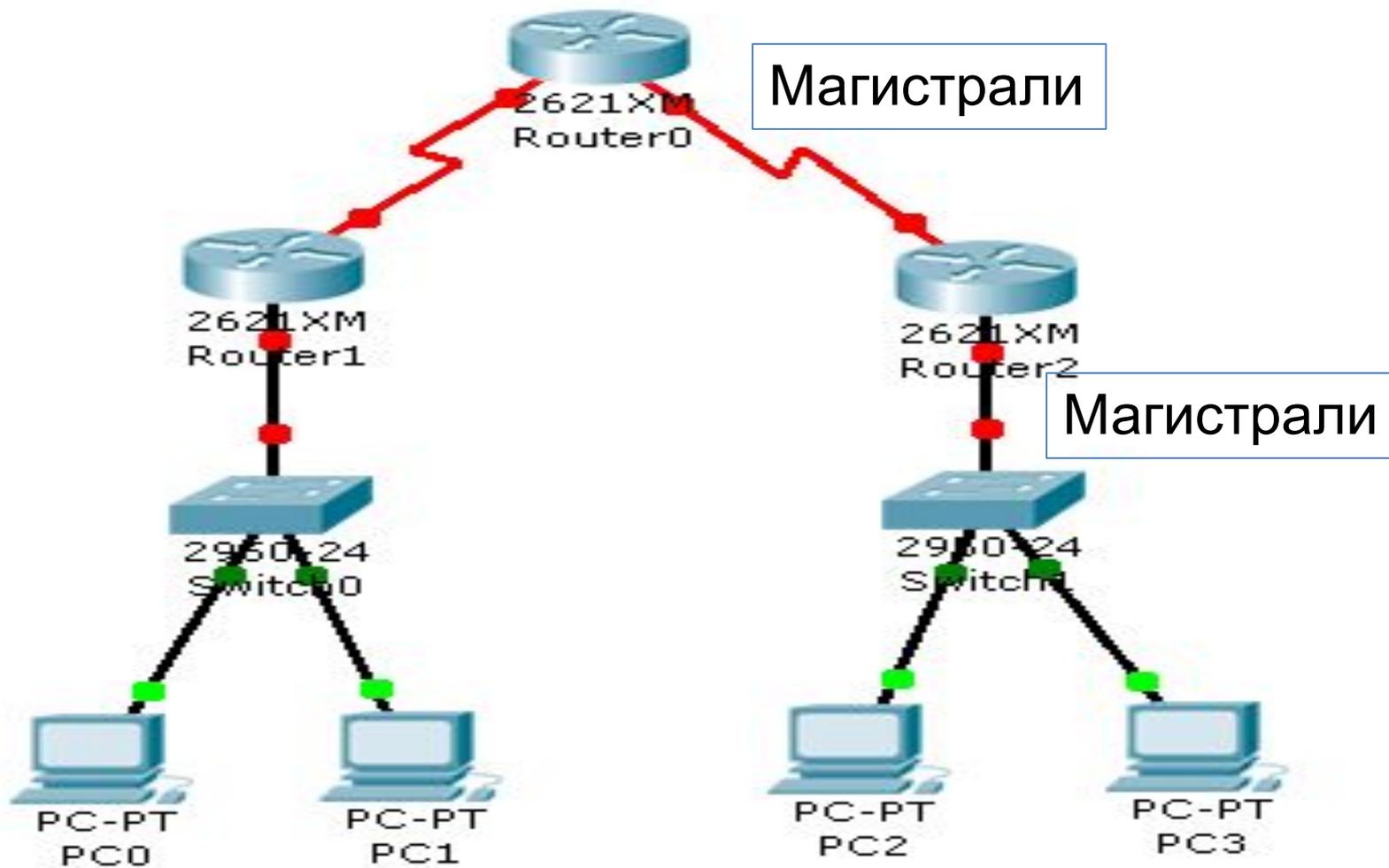
Не поддерживает CSMA/CD. Работает с коммутаторами.

Каждая станция одновременно и принимает, и передает данные.

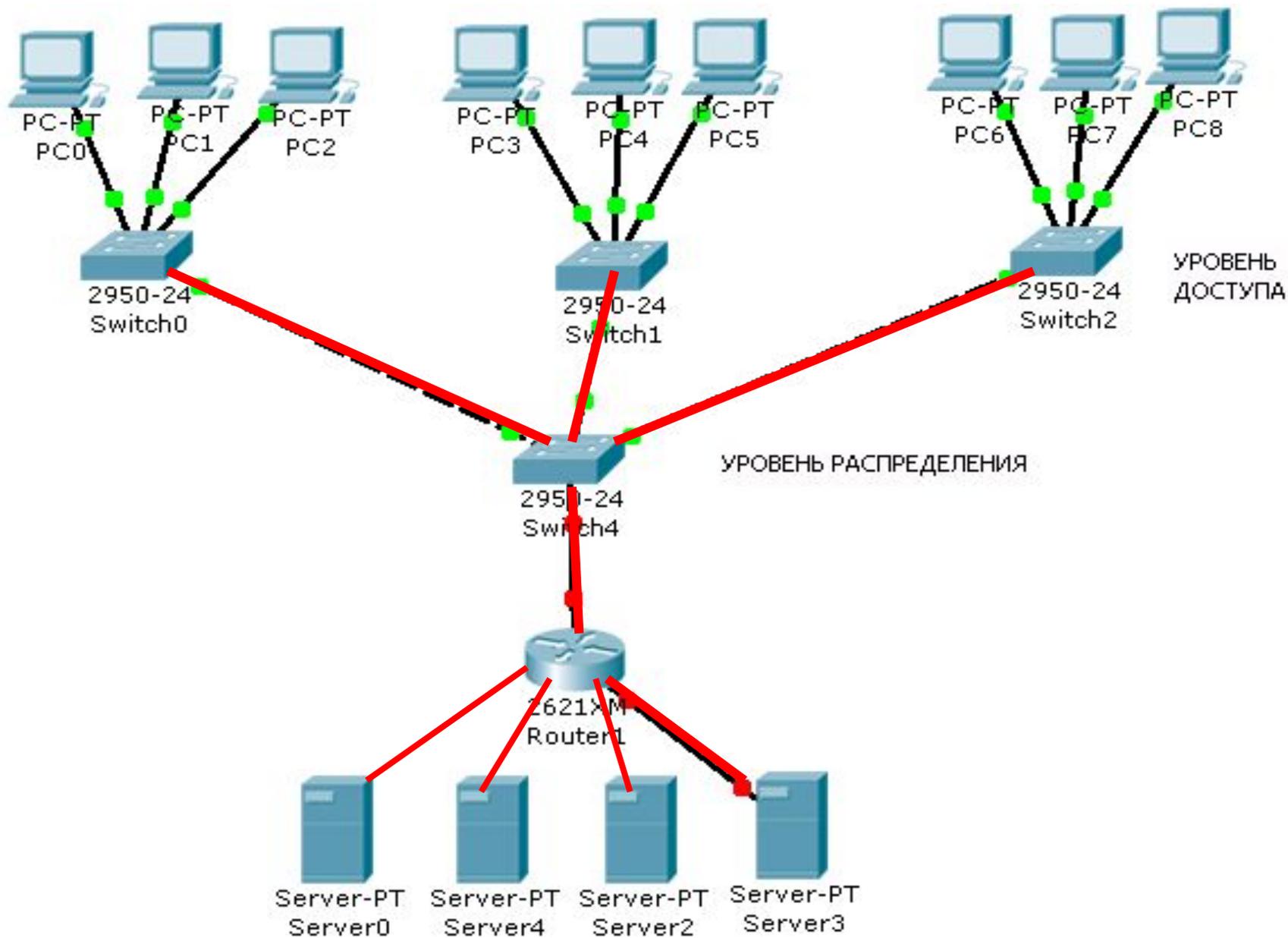
Моделирование гигабитных магистралей

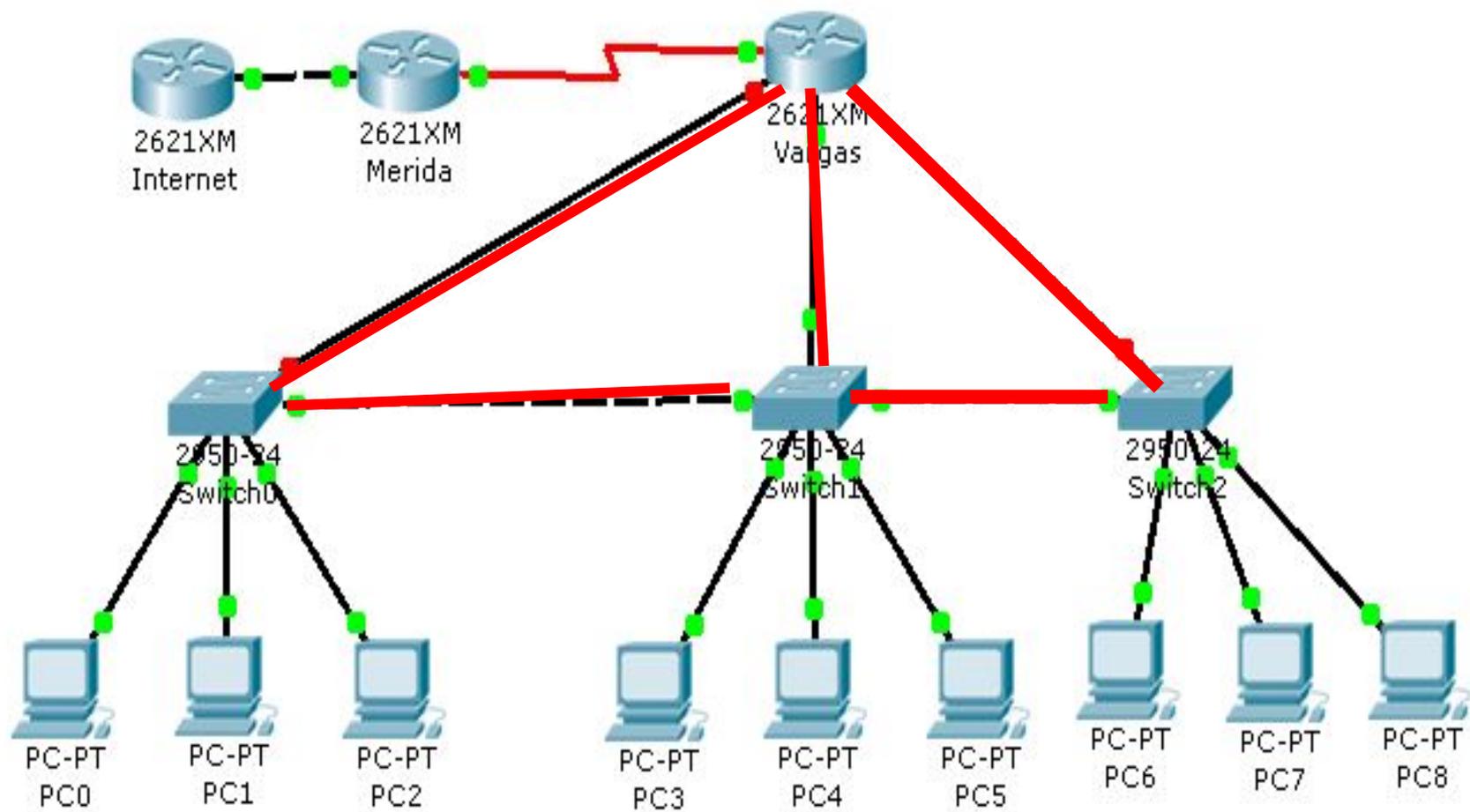


Моделирование гигабитных магистралей



Моделирование гигабитных магистралей





Рабочая группа

Gigabit Ethernet не поддерживает:

(на уровне протокола)

- **Качество обслуживания** (скорость магистрали сети превышает скорость работы клиентского компьютера в 20000 раз и в 100 раз сетевую активность сервера со 100 Мбит/с сетевым адаптером ⇒ отсутствие задержек пакетов на магистрали и очередей в коммутаторах и время буферизации и коммутации доли микросекунд)
- Избыточные связи и тестирование работоспособности узлов и оборудования (за исключением тестирования связи порт-порт) (с этими задачами справляются протоколы более высоких уровней)

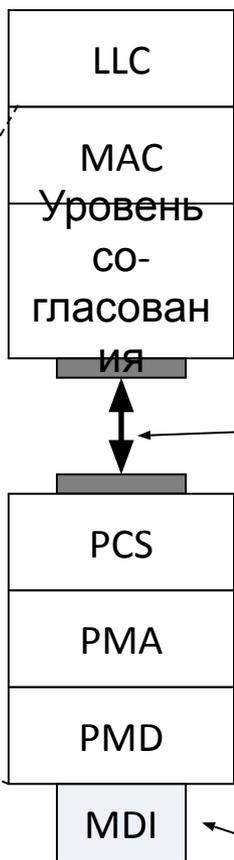
12 Структура уровней стандарта, GMII интерфейс и трансивер Gigabit Ethernet:

Gigabit Ethernet

Модель

Стандарт Gigabit Ethernet

Прикладной	7
Представительный	6
Сеансовый	5
Транспортный	4
Сетевой	3
Канальный	2
Физический	1



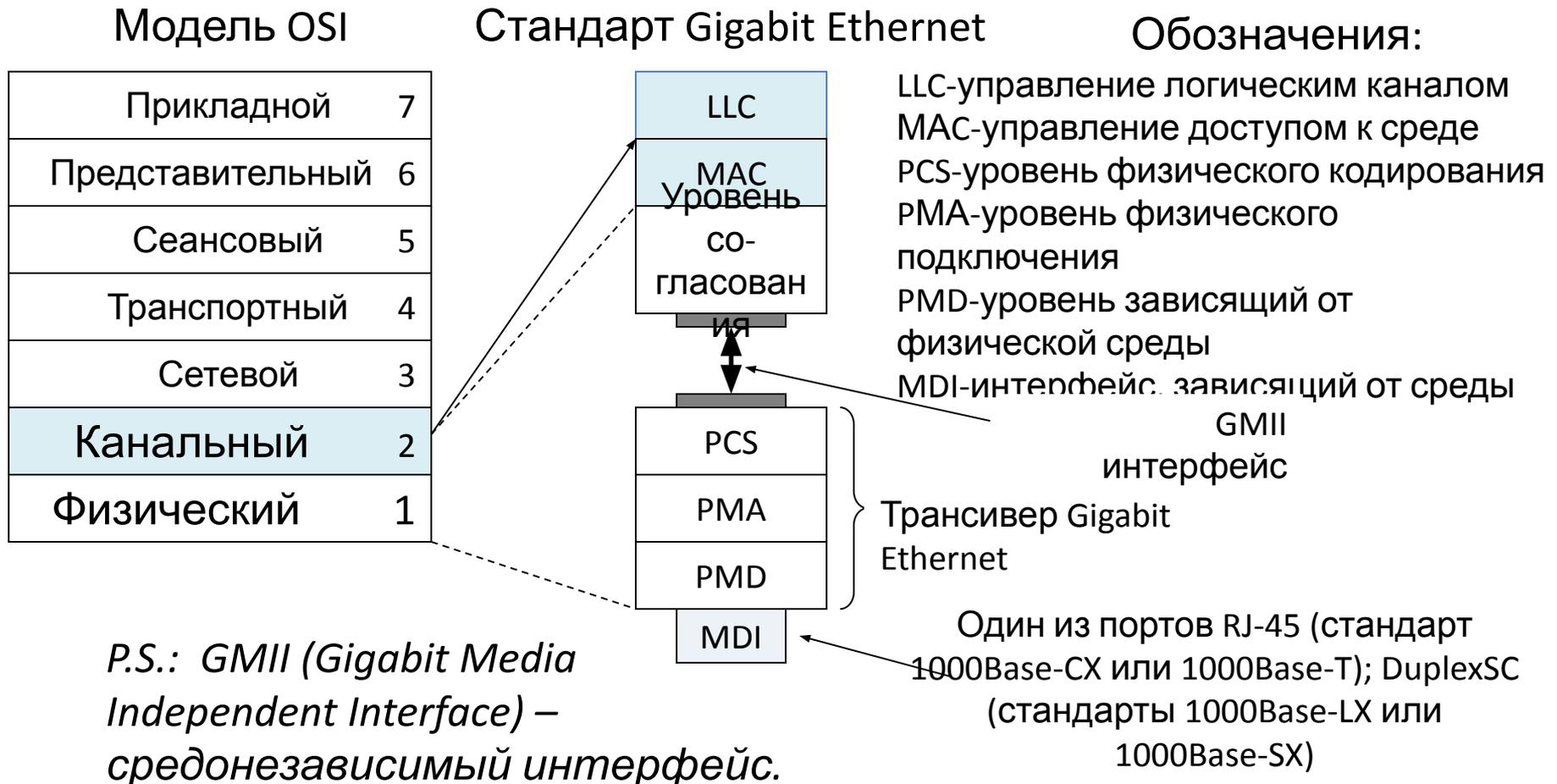
Обозначения:

- LLC-управление логическим каналом
- MAC-управление доступом к среде
- GMII
- PCS-уровень физического кодирования
- PMA-уровень физического кодирования
- Трансивер Gigabit Ethernet
- Уровень зависящий от физической среды
- Один из портов RJ-45 (стандарт 1000Base-CX или 1000Base-T); DuplexSC (стандарты 1000Base-LX или 1000Base-SX)

T

P.S.: GMII (Gigabit Media Independent Interface) – средонезависимый интерфейс.

Структура уровней стандарта, GMII интерфейс и трансивер Gigabit Ethernet:



GMII интерфейс: (функции)

- Поддерживает полу- и полнодуплексный режимы, а т.ж. скорости 10, 100 и 1000 Мбит/с.
- Обеспечение взаимодействия между подуровнем MAC и физическим уровнем.
- Несет один сигнал, обеспечивающий синхронизацию, и два сигнала состояния линии – первый (ON) наличие несущей, второй (OFF) отсутствие коллизий, так же несколько сигнальных каналов и питание.
- Подключение к коммутатору Gigabit Ethernet трансиверного модуля.

Подуровень PCS: **(подуровень физического кодирования)**

При подключении 1000 Base-X:

Использует блочное избыточное кодирование 8B/10B (взятое из стандарта ANSI X3T11 Fibre Channel), т.к. этот код обеспечивает баланс по постоянному току и не ведет к, зависящему от передаваемых данных, нагреванию лазерных диодов.

При подключении 1000 Base-T:

Осуществляет специальное помехоустойчивое кодирование для обеспечения передачи по UTP cat.5 (линейное кодирование TX/T2).

P.S.: Т.ж. генерирует сигнал наличия несущей и сигнал отсутствия

Подуровни РМА и РМД:

(физического подключения и зависимости от физической среды)

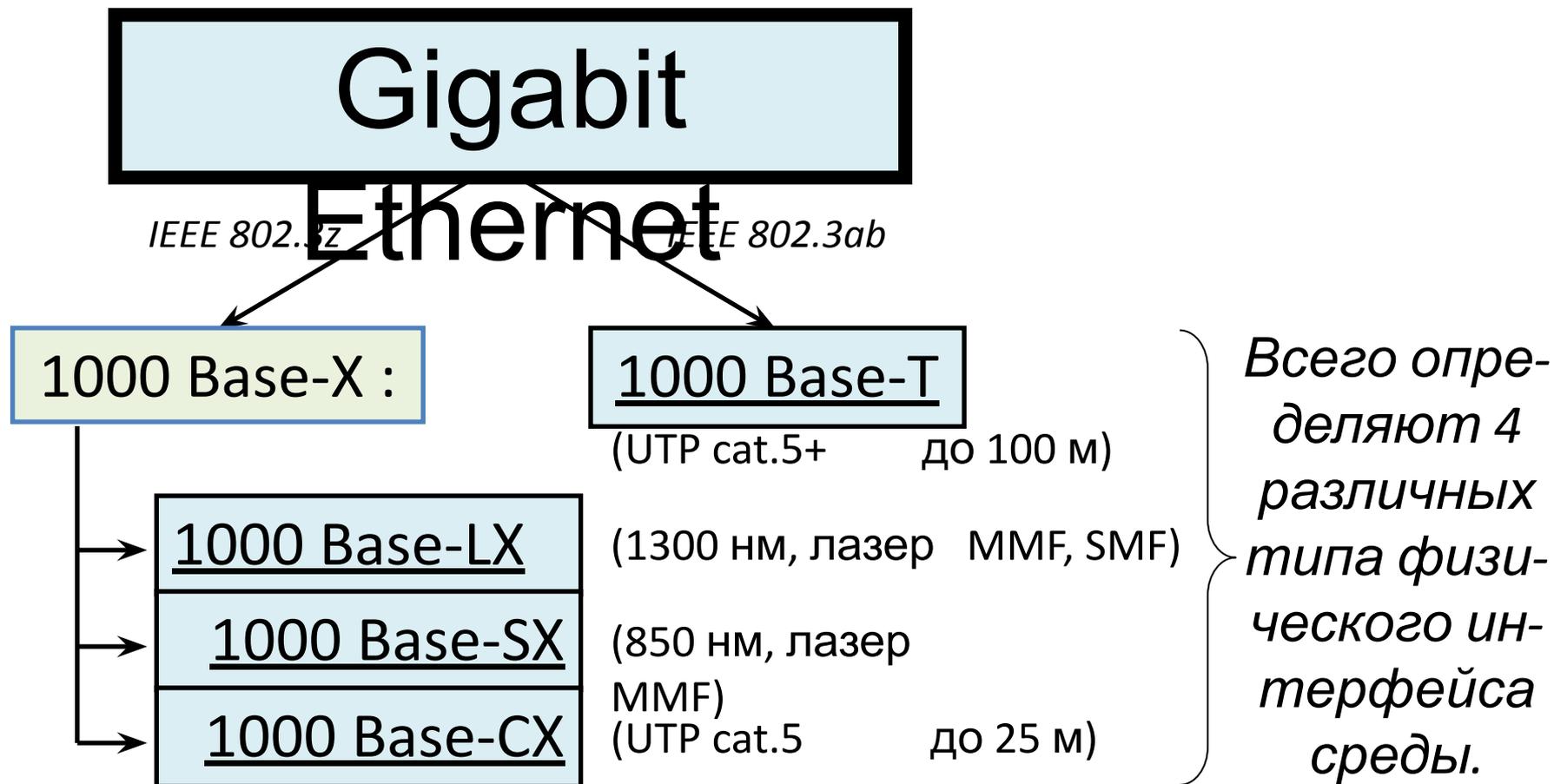
Подуровень РМА:

Преобразует параллельный поток символов от PCS в последовательный поток, а так же выполняет обратное преобразование входящего последовательного потока от РМД.

Подуровень РМД:

Определяет оптические / электрические характеристики физических сигналов для разных сред.

Типы физического интерфейса среды:



Спецификации физической среды:

(стандарт 802.3z)

- **Одномодовый волоконно-оптический кабель;**
- **Многомодовый волоконно-оптический кабель 62,5 / 125;**
- **Многомодовый волоконно-оптический кабель 50 / 125;**
- **Двойной коаксиал (твинаксиальный кабель) с волновым сопротивлением 2×75 Ом.**

Интерфейс 1000 Base-X:

(стандарт 802.3z)

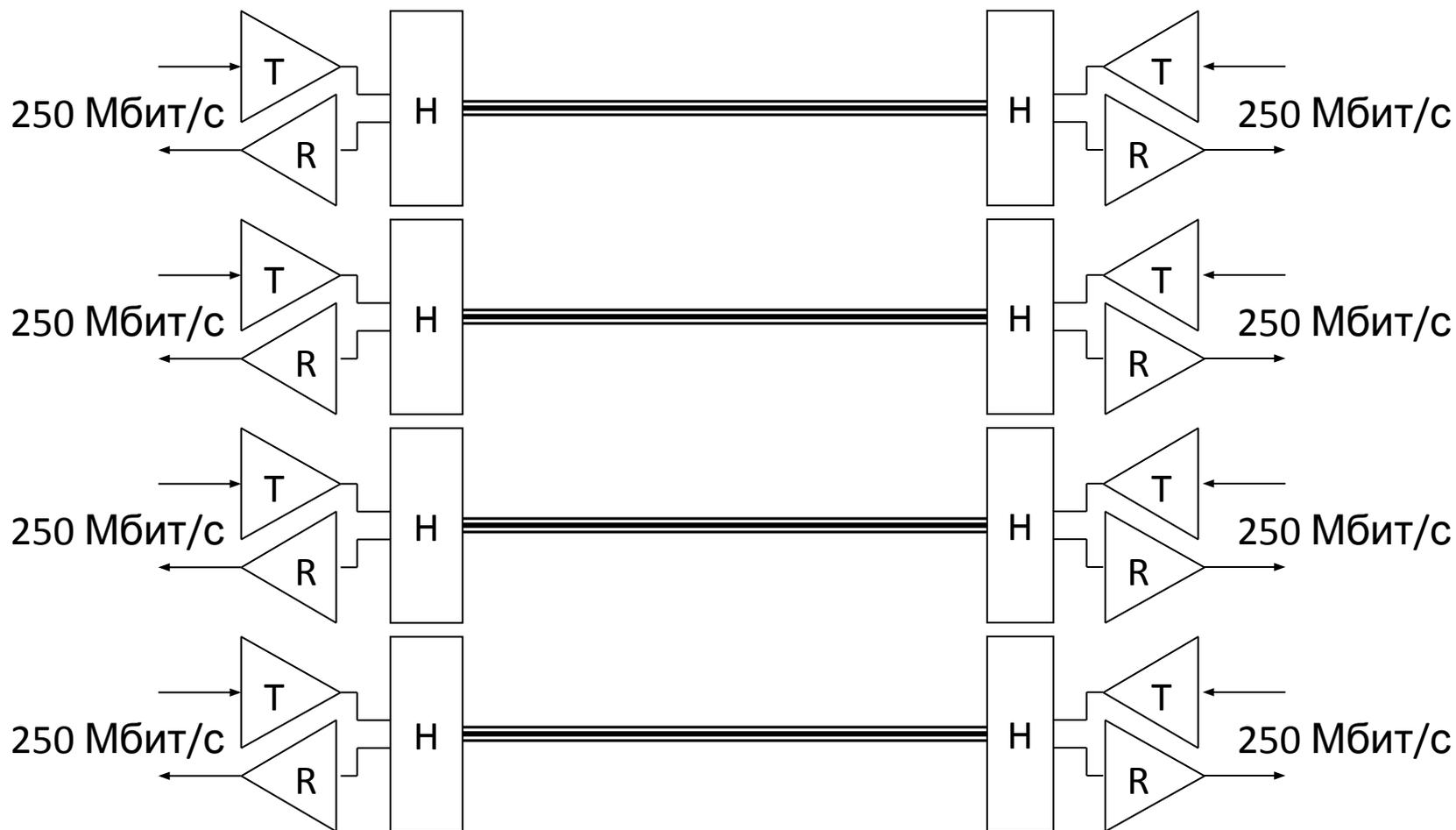
Стандарт	Тип кабеля	Полоса пропускания не хуже, МГц*км	Максимальное расстояние, м
<i>1000 Base-LX</i> (лазер-ный диод 1300 нм)	Одномодовое оптоволокно (9 мкм)	-	5000
	Многомодовое оптоволокно (50 мкм)	400 / 500	550 / 550
	Многомодовое оптоволокно (62,5 мкм)	320	400
<i>1000 Base-SX</i> (лаз. д. 850 нм)	Многомодовое оптоволокно (50 мкм)	400	500
	Многомодовое оптоволокно (62,5 мкм)	160 / 200	220 / 275
<i>1000 Base-CX</i>	Экранированная витая пара: STP 150Om (STP-Shielded Twisted Pair)	-	25

Интерфейс 1000 Base-T:

(стандарт 802.3ab)

- Это интерфейс передачи по UTP cat.5 и выше на расстояния до 100 м (т.е. нет необходимости менять уже установленную проводку на оптоволокно или UTP cat.7).
- Для кодирования данных был применен код PAM5, т.к. он укладывается на тактовой частоте 125 МГц в полосу 100 МГц кабеля категории 5.
- Витая пара одновременно используется и для приема, и для передачи (полнодуплексный режим).

Передача по четырем парам UTP cat.5: (Gigabit Ethernet на неэкранированной витой паре категории 5)



Новое гигабитное оборудование: (специально для передачи данных со скоростью 1 Гбит/с)



P.S.: Всё вышеперечисленное оборудование выпущено специально для Gigabit Ethernet и имеет гигабитные скорости передачи данных.



Рис. 6.9. Пример стратегии 100-мегабитной магистрали Ethernet

Пример применения линий с пропускной способностью 1 Гбит/с

Варианты носителя для гигабитной сети Ethernet (логарифмический масштаб)

