



***NEXT GENERATION GROUP***



# Коммутаторы

**Знакомство с коммутаторами.  
Обзор моделей коммутаторов GCom, выделение  
их преимуществ перед конкурентными  
моделями.**



# История развития стандартов Ethernet

Ethernet — это самая распространённая технология локальных сетей в мире.

В 1983 году Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE) выпустил официальный стандарт Ethernet — IEEE 802.3. Скорость передачи данных - 10 Мбит/сек.

В 1985 году появилась вторая версия стандарта – IEEE 802.3a, Каждое устройство теперь обязано иметь свой уникальный идентификатор.

В 1995 году был принят стандарт IEEE 802.3u со скоростью 100 Мбит/с, а в 1997 году был принят стандарт IEEE 802.3z Gigabit Ethernet со скоростью 1 Гбит/с для передачи по оптическому волокну и ещё через два года для передачи по витой паре.

Дальше началось активное развитие сетей Ethernet с пропускной способностью 10 Гбит/с. Одобрённый в июне 2002 года стандарт 10 Gigabit Ethernet имеет наименование IEEE 802.3ae



# История развития Ethernet

(продолжение)

Через 4 года после этого, в стандарте 802.3ba отметили, что требования к полосе пропускания для вычислительных задач и приложений ядра сети растут с разными скоростями. Это и определило необходимость разработки двух стандартов для следующих поколений Ethernet — 40 Gigabit Ethernet (или 40GbE) и 100 Gigabit Ethernet (или 100GbE), которые были приняты в период с ноября 2007 года по июнь 2010 года.

В стандарте IEEE 802.3ba устанавливается скорость передачи данных в 40 и 100 Гбит/с при совместном использовании нескольких линий связи на 10 либо 25 Гбит/с. В 2011 году началось широкое внедрение 100-гигабитного Ethernet.

В июне 2016 был принят Стандарт IEEE 802.3bu на 25 Гбит/с.

Как видно из истории развития, данная технология не стоит на месте.



# Стандарты технологии Ethernet

Название	Скорость	Среда передачи данных	Стандарт
Ethernet	10 Мбит/с	коаксиал, витая пара, оптика	802.3 802.3a
Fast Ethernet	100 Мбит/с	витая пара, оптика	802.3u
Gigabit Ethernet	1 Гбит/с	витая пара, оптика	802.3z 802.3ab
5G Ethernet	2,5 Гбит/с 5 Гбит/с	витая пара	802.3bz
10G Ethernet	10 Гбит/с	витая пара, оптика	802.3ae 802.3an
100G Ethernet	40 Гбит/с 100 Гбит/с	оптика	802.3ba



## Основные термины и определения

**Концентратор** или **хаб** (жарг. от англ. *hub* — переключатель) — самое простое устройство для соединения нескольких устройств в одну сеть. Его задача заключается в том, что когда на вход одного порта приходят данные, он их копирует и рассылает их по всем остальным своим портам. Единственное, что он знает - к каким портам подключены устройства.

**Коммутатор** или **свич** (жарг. от англ. *switch* — переключатель) — устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента сети. отличается от хаба тем, что пришедшие к нему данные он высылает не на все свои порты, а непосредственно получателю



# Основные термины и определения

## (продолжение)

**Маршрутизатор** или *роутер* (жарг. от англ. *router*) — устройство передающее данные из одной сети в другую, основываясь на IP - адресе входящих к нему данных. Когда к нему приходит пакет с данными, он смотрит на адрес назначения и затем в свою таблицу маршрутизации и после этого принимает решение, что сделать с данными - перенаправить данные в свою сеть или отправить дальше в другую сеть.

**Стекирование коммутаторов** - это объединение нескольких коммутаторов, чтобы они работали как единое устройство.



# Основные термины и определения

## (продолжение)

**VLAN** (от англ. Virtual Local Area Network - виртуальная локальная сеть). Данная функция помогает объединить устройства с каким-то общим набором требований в единую группу, и отделить ее от других таких же обособленных групп.

**QoS** (англ. quality of service «качество обслуживания») - технология указания приоритетов обслуживания разным типам трафика.

**PPP** (англ. Point-to-Point Protocol) - Обычно используется для установления прямой связи между двумя узлами сети, причём он может обеспечить аутентификацию соединения, шифрование (с использованием ESP, RFC 1968) и сжатие данных.



# Модель OSI

Данные	Прикладной доступ к сетевым службам
Данные	Представления представление и кодирование данных
Данные	Сеансовый Управление сеансом связи
Блоки	Транспортный безопасное и надёжное соединение точка-точка
Пакеты	Сетевой Определение пути и IP (логическая адресация)
Кадры	Канальный MAC и LLC (Физическая адресация)
Биты	Физический кабель, сигналы, бинарная передача данных



**1 уровень. Физический (physical).** Единицей нагрузки (PDU) здесь является бит. На этом уровне работают провода, патч панели, сетевые концентраторы (хабы, которые сейчас уже сложно найти в привычных нам сетях), сетевые адаптеры.

**2 уровень. Канальный (data link).** PDU - кадр (frame). На этом уровне появляется адресация. Адресом является MAC адрес. Канальный уровень ответственен за доставку кадров адресату и их целостность. В привычных нам сетях на канальном уровне работает протокол ARP. Адресация второго уровня работает только в пределах одного сетевого сегмента и ничего не знает о маршрутизации - этим занимается вышестоящий уровень. Соответственно, устройства, работающие на L2 - коммутаторы, мосты и драйвер сетевого адаптера.

**3 уровень. Сетевой (network).** PDU пакет (packet). Наиболее распространенным протоколом тут является IP. Адресация происходит по IP-адресам, которые состоят из 32 битов. Протокол маршрутизируемый, то есть пакет способен попасть в любую часть сети через какое-то количество маршрутизаторов. На L3 работают маршрутизаторы.



# Виды коммутаторов

## - *Неуправляемый.*

Представляют собой сетевой коммутатор не требующий настройки. Пользователям достаточно подключить их и подождать, пока они начнут работать.

## - *Управляемый.*

Модели коммутаторов, поддерживающие помимо автономного режима работы еще и пользовательское управление. Позволяет настраивать необходимые функции, такие как: VLAN, QoS, PPP ...



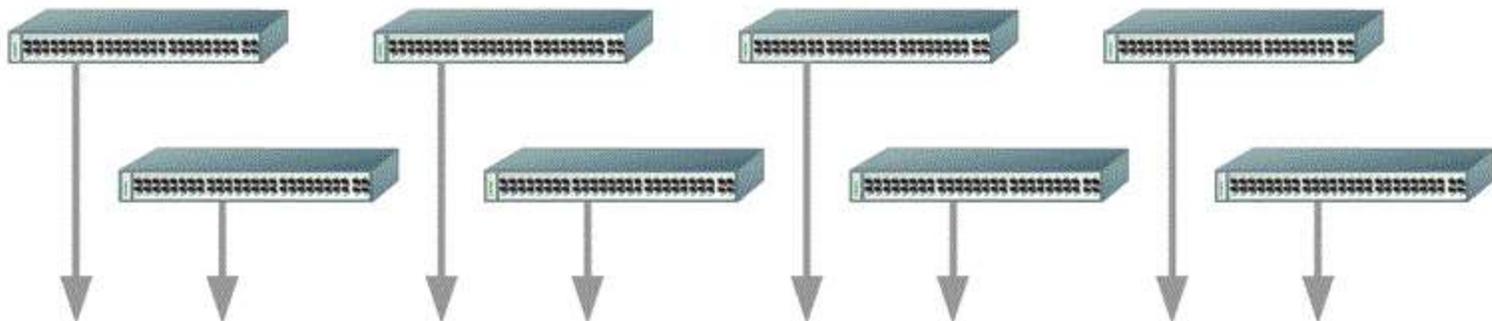
# Пример построения сети на неуправляемых коммутаторах.





# Пример построения сети с использованием управляемых коммутаторов.

Уровень доступа



100 Megabit Ethernet  
1 Gigabit Ethernet

Уровень агрегации



10 Gigabit Ethernet



Уровень ядра сети



40 или 100 Gigabit Ethernet



Работа данной сети основана на процессах коммутации и маршрутизации.

***Процесс коммутации*** – это процесс соединения сетевых устройств через коммутаторы. В коммутаторе формируется таблица, которая содержит список сетевых устройств подключенных к нему. В таблице содержится информация о сетевых устройствах (MAC-адрес) и номера портов коммутатора, к которым эти устройства подключены. На основании этих данных коммутатор выполняет свои функции.

***Процесс маршрутизации*** – это процесс построения пути для соединения сетевых устройств находящихся в разных сегментах сети (подключенных к разным коммутаторам). В основе этого процесса лежит формирование таблицы маршрутизации, в которую вносятся данные с IP-адресами коммутаторов, которые управляют отдельными сегментами сети.



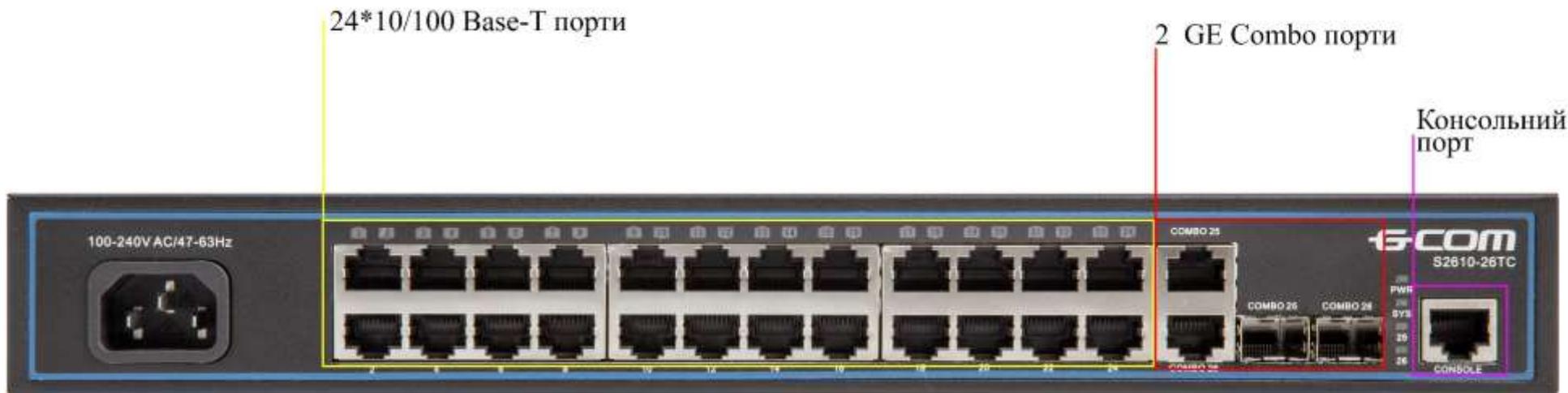
## Отличие коммутатора от маршрутизатора

Принципиальное отличие коммутатора от маршрутизатора в том, что они работают на разных уровнях модели OSI.

Коммутатор работает на основании физической адресации Порт и MAC адрес устройства. Маршрутизатор же работает на основании логической адресации IP-адресация.



# Внешний вид и описание портов на примере коммутатора GCom S2610-28TC

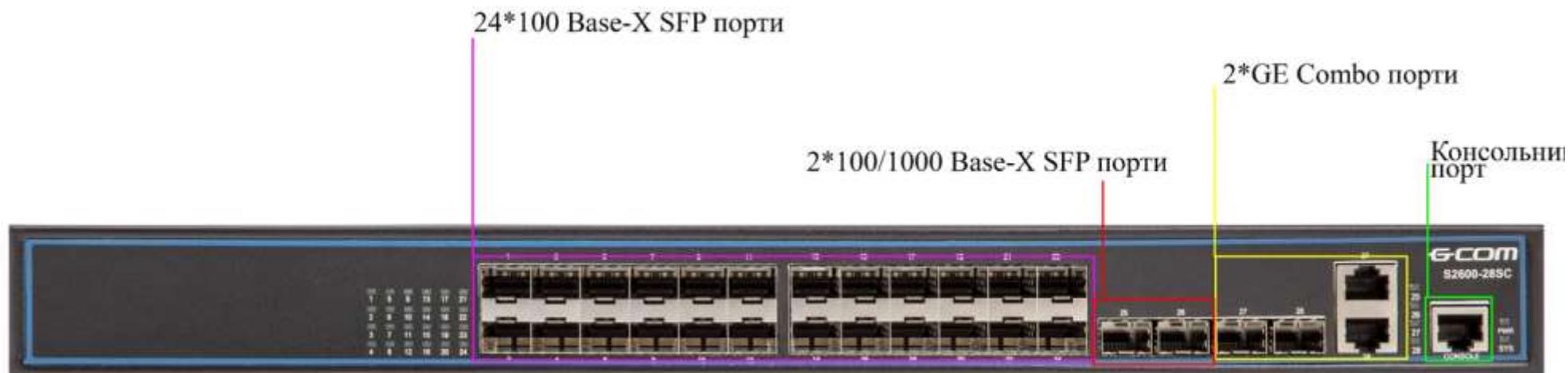


## Описание и назначение портов:

1. 100BaseT порты – порты с разъемом RJ45 для подключения сетевых устройств. Скорость передачи данных до 100 Мбит/с.
2. GE Combo порт- Комбинированный порт Gigabit Ethernet представляет собой один порт с двумя разъемами: RJ45 и SFP. Скорость передачи данных до 1 Гбит/с.
3. Консольный порт – порт RJ45 для управления коммутатором.



# Внешний вид и описание портов на примере коммутатора Gcom S2600-28SC



## Описание и назначение портов:

1. 100BaseX SFP порты - для подключения сетевых устройств. Скорость передачи данных до 100 Мбит/с.
2. GE Combo порт- Комбинированный порт Gigabit Ethernet представляет собой один порт с двумя разъемами: RJ45 и SFP. Скорость передачи данных до 1 Гбит/с
3. 1000BaseX SFP - порт Gigabit Ethernet.
4. Консольный порт — порт RJ45 для управления коммутатором.



# Основные параметры коммутаторов

- **Количество портов**  
Общее количество портов, к которым можно подключить различные сетевые устройства
- **Скорость передачи данных**  
Скорость на которой работает каждый порт коммутатора
- **Пропускная способность**  
Производительность коммутатора в моменты пиковой нагрузки
- **Размер таблицы MAC-адресов**  
При нехватке места в коммутационной таблице, происходит затирание долго неиспользуемых MAC-адресов.
- **Стекирование**  
Объединение нескольких коммутаторов в одно логическое устройство



# Основные параметры коммутаторов

(продолжение)

- **Power over Ethernet (PoE)**  
*Технология передачи питания по витой паре*
- **Защита портов от статического электричества**  
*Обеспечивает устойчивость медных портов к наведенному напряжению. Такой коммутатор следует обязательно заземлить.*
- **Digital Diagnostics Monitoring (DDM)**  
*Функция контроля параметров производительности SFP трансивера. Позволяет отслеживать в реальном времени такие параметры как: напряжение, температуру модуля, ток смещения и мощность лазера (TX), уровень принимаемого сигнала (RX).*
- **Возможность установки в стойку**  
*Возможность установки коммутатора в стойку или коммутационный шкаф*



# 1. Коммутаторы L2 100 Мбит/с (RJ45)

	PORT RJ45 (10/100BASE-T)	COMBO PORT 1G (RJ45/ SFP)	PORT 1G SFP	Защита портов RJ45 от статического электричества	DDM портов SFP	Коммутационная матрица, Гбит/с	Максимальное Энергопотребление, Вт	DDR память	FLASH-память	Цена
Коммутатор GCOM S2610-28TC	24	4	-	+	+	12,8	16	128	16	\$116
Коммутатор D-LINK DES3200-28	24	2	2	+	-	12,8	20,83	128	32	\$220
Коммутатор EDG-CORE ECS3510-28T	24	4	-	-	-	12,8	20	128	32	\$135

## Преимущества Коммутатора GCOM S2610-28TC:

- Защита портов RJ45 от статического электричества (преимущество перед Edge Core);
- Поддержка функции DDM на всех портах SFP;
- Малое энергопотребление;
- Возможность апгрейда по питанию;
- Низкая стоимость.



## 2. Коммутаторы L2 100 Мбит/с (SFP)

	PORT SFP (100BASE-X)	COMBO PORT 1G (RJ45/ SFP)	PORT 1G SFP	Защита портов RJ45 от статического электричества	DDM портов SFP	Коммутационная матрица, Гбит/с	Максимальное Энергопотребление, Вт	DDR память	FLASH-память	Цена
Коммутатор GCOM S2600-28SC	24	2	2	+	+	12,8	37			\$229
Коммутатор D-LINK DES3200-28F !!! Аналогичные модели уже не выпускаются	24	4	-	+	-	12,8	44,38	128	32	
Коммутатор Edge-Core ES3528M-SFP !!! Аналогичные модели уже не выпускаются	24	2	2	+	-	12,8	40	64	16	

### Преимущества Коммутатора GCOM S2600-28SC:

- Низкая стоимость.
- Отсутствие конкурентных моделей.



### 3. Коммутаторы L2+ 1 Гбит/с (RJ45)

	PORT RJ45 (10/100/1000BASE-T)	COMBO PORT 1G (RJ45/ SFP)	PORT 1G SFP	Защита портов RJ45 от статического электричества	DDM портов SFP	Коммутационная матрица, Гбит/с	Максимальное Энергопотребление, Вт	DDR память	FLASH-память	Цена
Коммутатор GCOM S5110-28TC	24	4	-	+	+	56	20	128	16	\$163
Коммутатор D-LINK DGS-3000-28L	24	-	4	+	-	56	17,6	256	32	\$262
Коммутатор EDG-CORE ECS4100-28T	24	-	4	+	+	56	20	256	32	\$200

#### Преимущества Коммутатора GCOM S5110-28TC:

- Наличие COMBO портов;
- Низкая стоимость.



## 4. Коммутаторы L2+ 1 Гбит/с (SFP)

	PORT SFP (100/1000BASE-X)	COMBO PORT 1G (RJ45/ SFP)	PORT 10G SFP+	Защита портов RJ45 от статического электричества	DDM портов SFP	Коммутационная матрица, Гбит/с	Максимальное Энергопотребление, Вт	DDR память	FLASH-память	Цена
Коммутатор GCOM S5330-28SX	20	4	4	+	+	128	60	512	16	\$368
Коммутатор D-LINK DGS-1510-28XS (Smart Pro)	24	-	4	+	-	128	53,4	256	32	\$450
Коммутатор EDG-CORE ECS4120-28F	20	4	4	+	+	128	60	512	256	\$475

### Преимущества Коммутатора GCOM S5330-28SX:

- Низкая стоимость.



**Спасибо, за внимание!**