

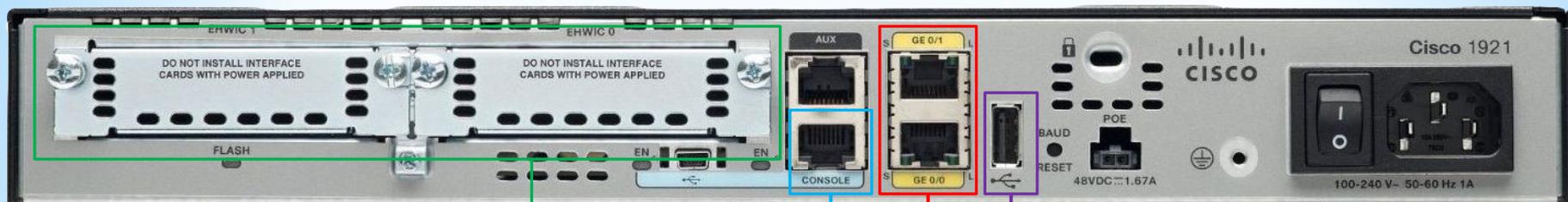
Администрирование информационных сетей

Лекция 1: «Устройство телекоммуникационного оборудования»

*Что будет в семестре?

- Углубленное изучение работы телекоммуникационных сетей
- Разбор сложных моментов из курса прошлого семестра
- Принципы работы маршрутизаторов и коммутаторов и их устройство
- Принципы работы операционной системы Cisco IOS
- Обеспечение безопасности, резервирования и ускорение работы сети на канальном уровне. Семейство протоколов STP.
- Сетевой уровень. Адресация IPv6. Протоколы внутренней маршрутизации RIPng, OSPF, EIGRP. Протоколы внешней маршрутизации BGP. Вопросы безопасности на сетевом уровне
- Глобальные сети. Рассмотрение технологий VPN, Frame Relay, PPP, GRE и др.

Маршрутизатор (Router)



Кабель V.35



Дополнительный модуль



Карта памяти



USB



Витая пара



Консольный кабель



* Коммутатор (Switch)

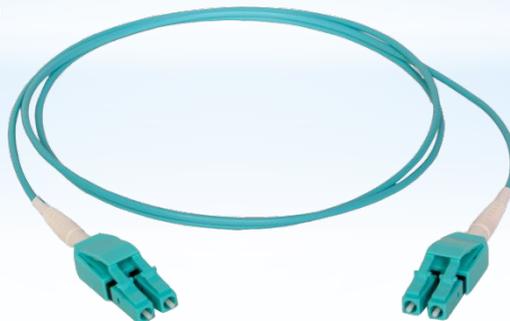


Панель состояния коммутатора

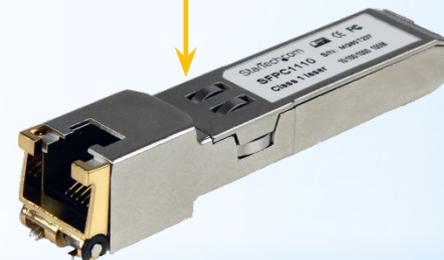
SFP-модуль



Оптоволоконный кабель



Gbic-модуль



Консольный кабель



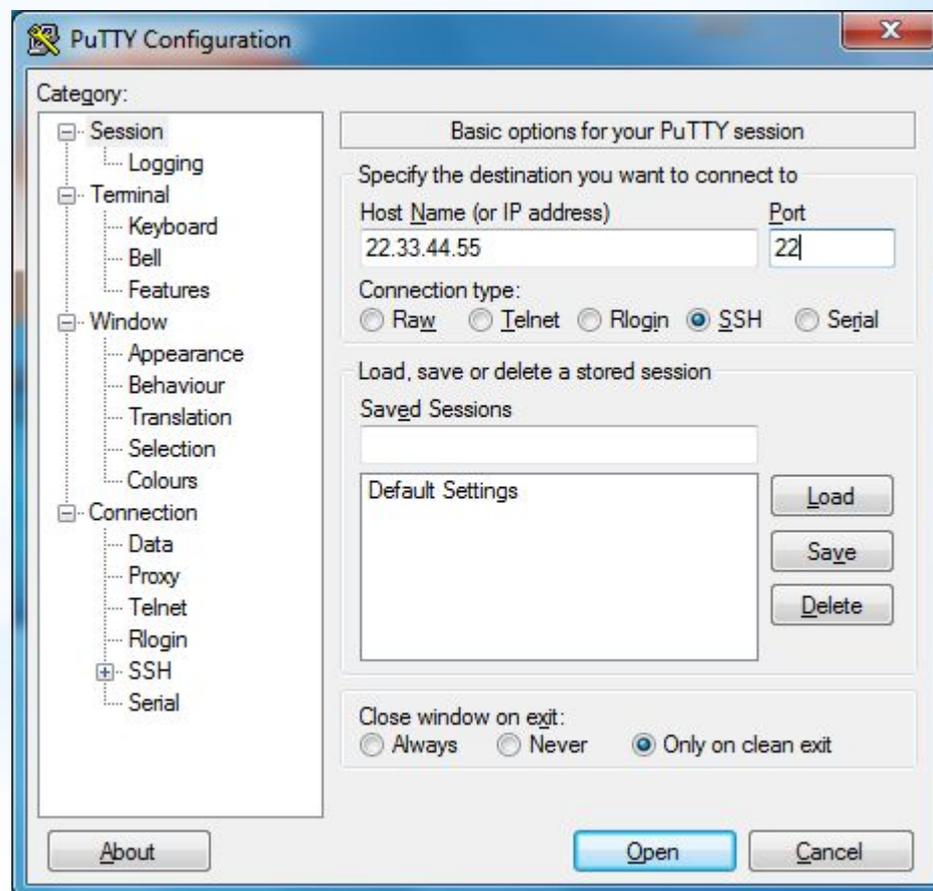
* Работа с телекоммуникационным оборудованием

Способы подключения к оборудованию:

- Удаленное подключение
 - Telnet
 - SSH
 - WEB
- Локальное подключение
 - Консольный кабель

Необходимое ПО:

- Putty
- SecureCRT
- Terminal Windows



*Удаленное подключение.

Telnet

Для возможности удаленного подключения по протоколу Telnet должны быть выполнены следующие настройки оборудования:

Настройка сетевого оборудования:

- Задан пароль на удаленное подключение

```
Switch(config)# line vty 0 4
```

```
Switch(config-line)# password 'password'
```

```
Switch(config-line)# login
```

- Настроен административный интерфейс vlan 1 (для коммутаторов)

```
Switch(config)# interface vlan 1
```

```
Switch(config-if)# ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)# no shutdown
```

- Задан пароль на привилегированный режим

```
Switch(config)# enable secret 'password'
```

* Удаленное подключение.

SSH

Для настройки соединения через Secure Shell необходимо выполнить следующие действия:



Router

Изменить название устройства



```
Router(config)# hostname R1
```



R1



Добавить пользователя, имеющего право для подключения

```
R1(config)# username a.ivanov privilege 15 secret 'password'
```

Privilege level - определяет уровень доступа, получаемый пользователем при входе в систему

Privilege level 15 назначается опытным администраторам, с максимальным уровнем доступа

Privilege level 10 назначается администраторам уровня junior без возможности настраивать оборудование

Privilege level 2 назначается для call-center технической поддержки

*Удаленное подключение. SSH



Назначить имя домена и ключ шифрования

```
R1(config)# ip domain-name stankin.ru*
```

```
R1(config)# crypto key generate rsa**
```



Назначить метод подключения через ssh

```
R1(config)# line vty 0 4
```

```
R1(config-line)# transport input ssh
```

```
R1(config-line)# login local
```

stankin.ru* - доменное имя может быть вымышленное и необходимо для генерации ключей шифрования

rsa** - после ввода команды необходимо указать длину ключа шифрования

* Удаленное подключение.

ССИ

```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=50ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 50ms, Average = 12ms

C:\>ssh -l a.ivanov 192.168.1.1
Open
Password:

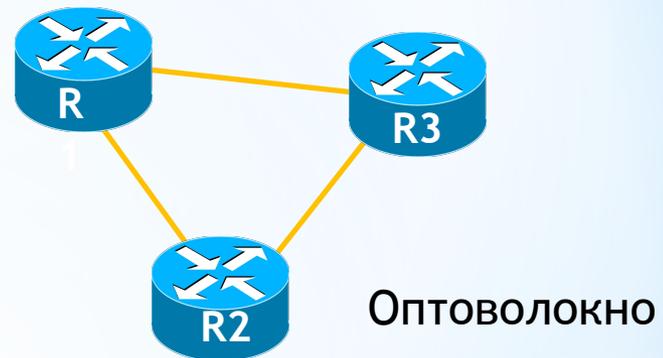
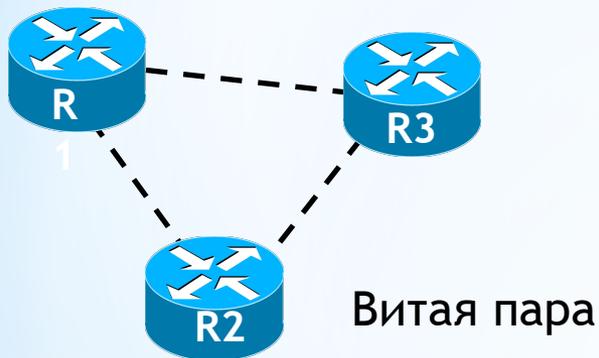
R1#
```

Проверить доступность устройства
Команда ping и адрес устройства



Подключиться по ssh
Параметр -l (login)

* Методы соединения устройств



Метод соединения определяется из:

- Стоимости реализации
- Расстоянию между узлами
- Необходимой пропускной способностью

* Виды памяти сетевого оборудования

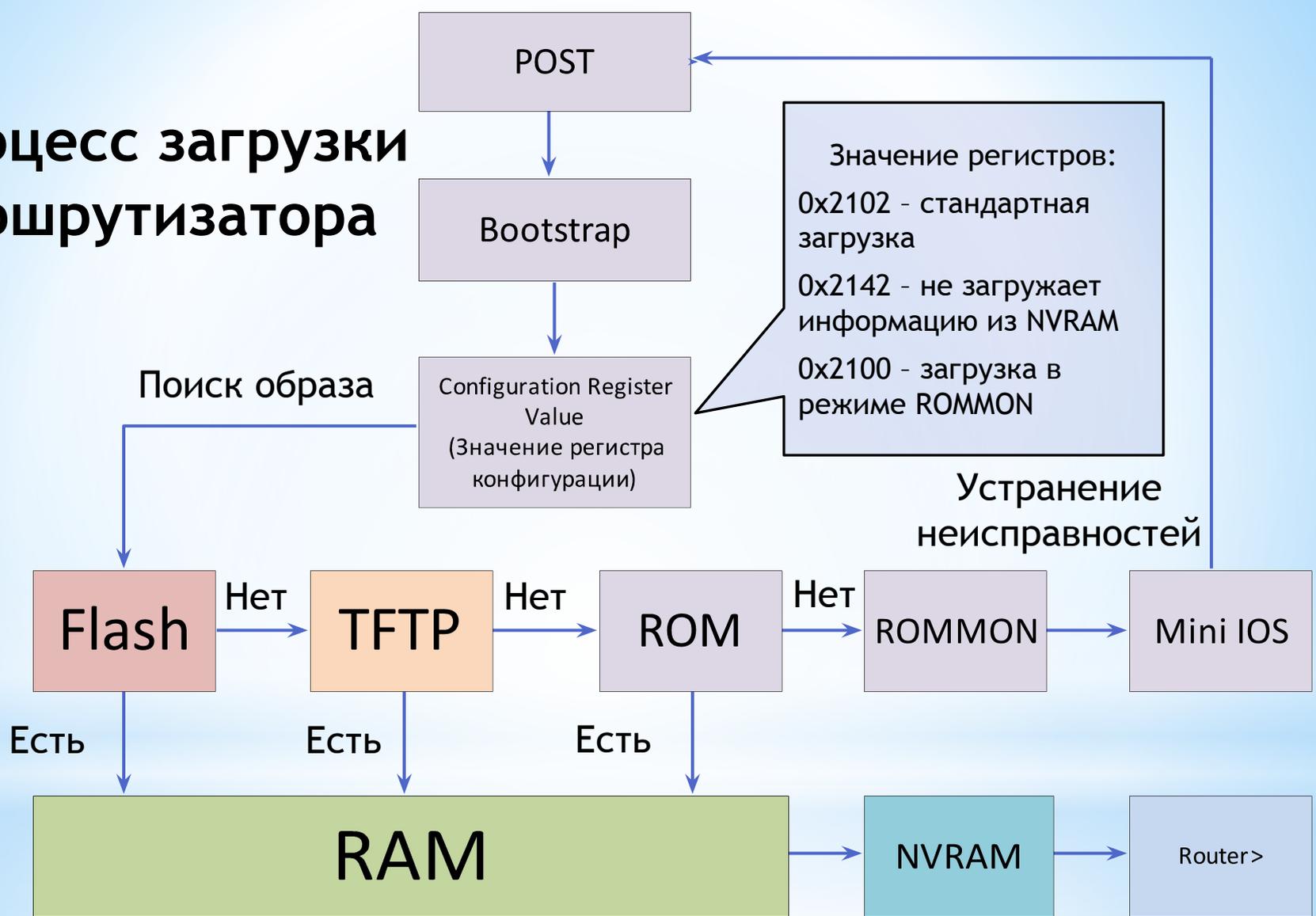
Энергонезависимая

- ROM (read-only memory)
 - POST (Power On Self Test)
 - Bootstrap (утилита, отвечающая за порядок загрузки системы)
 - Режим ROMMON
 - Mini IOS
- Flash
 - Хранит образ IOS
- NVRAM (Non Volatile RAM)
 - Хранит конфигурационный файл

Энергозависимая

- RAM
 - ARP-кэш
 - Таблицы маршрутизации
 - Таблицы mac-адресов
 - Запущенный конфигурационный файл

* Процесс загрузки маршрутизатора



Загруженный в RAM IOS ищет конфигурационный файл в NVRAM

*Регистр конфигурации



Значение регистров:

0x2102 - стандартная загрузка

0x2142 - не загружает информацию из NVRAM

0x2100 - загрузка в режиме ROMMON

- Подключиться к устройству по консольному кабелю
- Перезагрузить устройство физически или командой **reload**
- Прервать загрузку маршрутизатора (#####) комбинацией **ctrl + c**
- Изменить значение регистра командой **confreg 0x2142**
- Перезагрузить устройство командой **reset**
- Выполнить команду **copy startup-config running-config**
- Задать новый пароль или скопировать файл конфигурации
- Вернуть значение регистра обратно командой **config-register 0x2102**

C3925#show version

Cisco IOS Software, C3900 Software (C3900-UNIVERSALK9-M), Version 15.1(4)M5, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 04-Sep-12 18:30 by prod_rel_team

①

ROM: System Bootstrap, Version 15.0(1r)M8, RELEASE SOFTWARE (fc1)

②

C3925 uptime is 22 weeks, 1 day, 33 minutes
System returned to ROM by power-on
System restarted at 14:12:17 UTC Fri Sep 2 2016

System image file is "flash0:c3900-universalk9-mz.SPA.151-4.M5.bin"

③

Last reload type: Normal Reload

Cisco CISCO3925-CHASSIS (revision 1.0) with C3900-SPE100/K9 with 997376K/51200K bytes of memory.

⑤

4 Gigabit Ethernet interfaces
1 terminal line

⑥

DRAM configuration is 72 bits wide with parity enabled.

④

255K bytes of non-volatile configuration memory.

⑦

254464K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

⑧

Configuration register is 0x2102

⑨

1) Версия IOS

4) Модель устройства

7) Объем NVRAM

2) Версия bootstrap

5) Объем ROM

8) Объем flash

3) Расположение образа

6) Интерфейсы устройства

9) Значение регистра

* Прошивка коммутатора

Подбирается исходя из задач, стоящих перед администратором

LAN Lite

Функции канального уровня:

- STP
- 802.1Q
- LLDP
- VTP v2
- Агрегирование каналов
- Storm Control

Функции сетевого уровня:

- Функций нет

LAN Base

Функции канального уровня:

- Все функции LAN Lite
- LLDP MED
- VTP v3

Функции сетевого уровня:

- Обработка заголовков уровней 3 и 4
- Поддержка до 16 статических маршрутов

* Прошивка коммутатора

LAN Lite

Безопасность:

- Port security

Управляемость:

- Поддержка одной SPAN-сессии
- Количество VLAN (64)
- Количество STP-процессов (64)

LAN Base

Безопасность:

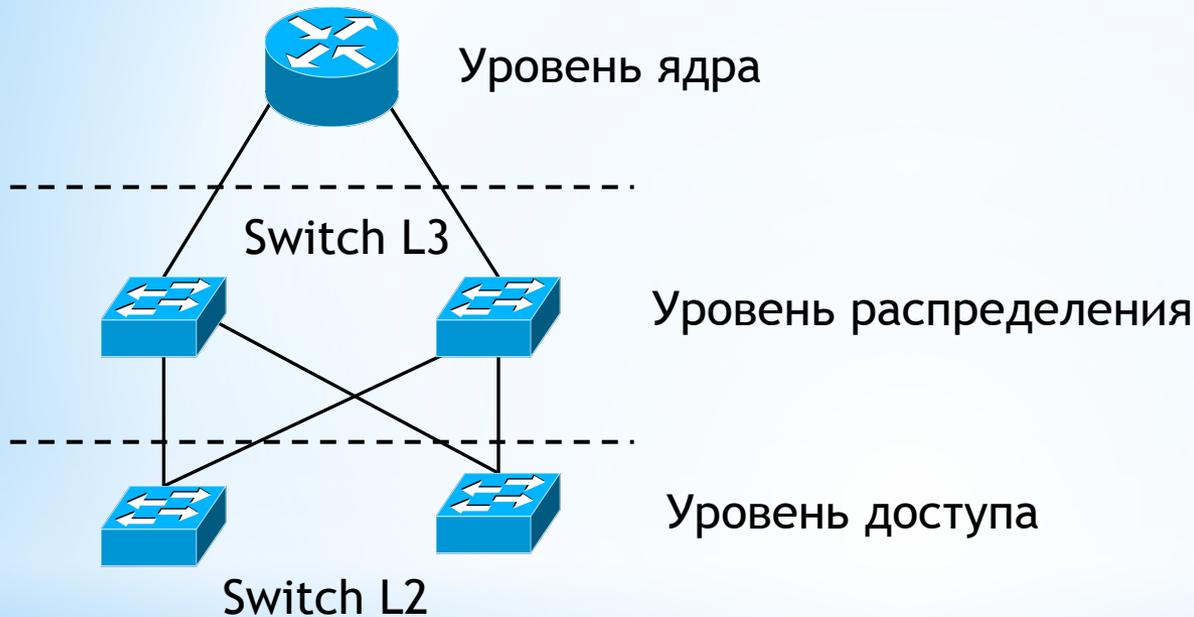
- Все функции LAN Lite
- DHCP Snooping
- IP source guard
- Port Access-lists
- Средства аутентификации пользователей (802.1x)

Управляемость:

- Все функции LAN Lite
- Поддержка SPAN и Remote SPAN сессий
- Количество VLAN (255+)
- Количество STP-процессов (128)

Данные представлены для линии коммутаторов Cisco 2960

* Линейки коммутаторов

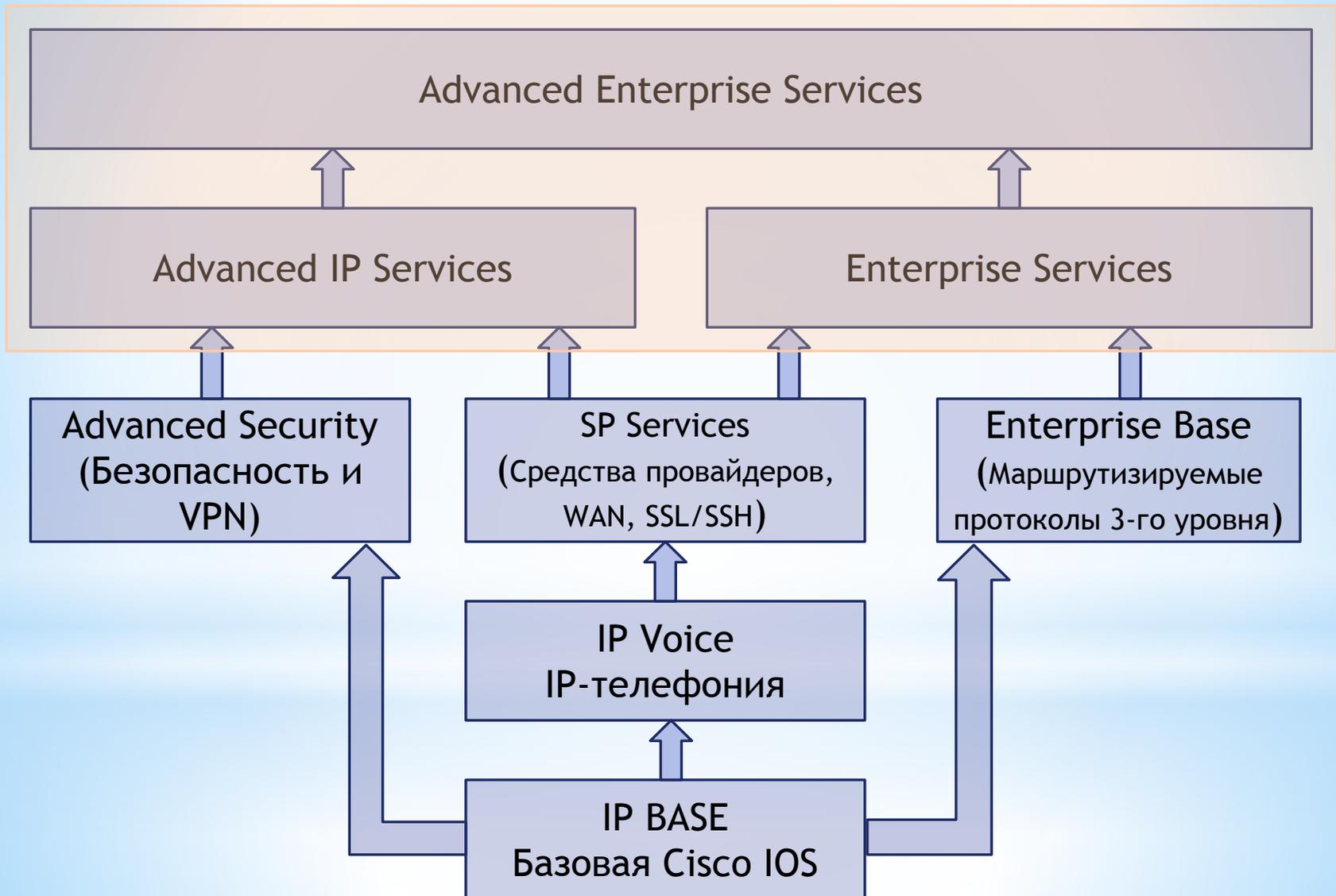


В зависимости от уровня модели сети, коммутатору предъявляются различные требования:

- Скорость передачи данных
- Количество поддерживаемых VLAN'ов
- Уровень безопасности

* Линейки коммутаторов

* Прошивка маршрутизатора



*Комплектация IOS



* Линейки маршрутизаторов

* Список литературы

- Уровни привилегий <https://www.safaribooksonline.com/library/view/hardening-cisco-routers/0596001665/ch04s07.html>
- Удаление созданных привилегий <http://www.maxblogs.ru/articles/udalenie-sozdannykh-privilegii-v-cisco>
- Процесс загрузки маршрутизатора <http://www.smartptricks.com/2015/01/cisco-router-boot-process-steps.html>
- Сброс пароля + ssh <http://linkmeup.ru/blog/12.html>
- Прошивки коммутаторов <https://habrahabr.ru/company/cbs/blog/273181/>
- Линейка коммутаторов <https://habrahabr.ru/company/cisco/blog/244775/>
- Модель сети <https://habrahabr.ru/post/114406/>