

# МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

Кафедра космического приборостроения и систем связи

## КУРСОВАЯ РАБОТА

На тему:

# Технология многопротокольной коммутации пакетов по меткам MPLS

Автор курсовой работы: студент группы ИТ-91Б

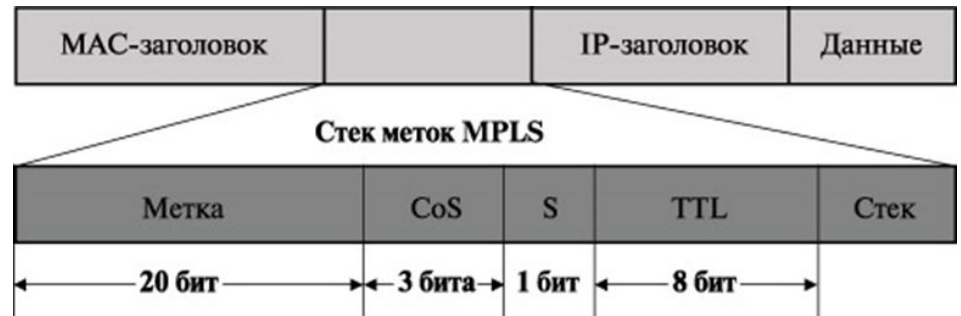
Чевычелов А.В.

Руководитель курсовой работы:  
преподаватель

Чуев А.  
А.

Курск  
2020

Метка – короткий идентификатор фиксированной длины, используемый на локальном участке сети, используемая для определения класса эквивалентного обслуживания пакета при его отправке по сети.



```

# Frame 30: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits) on interface 0
# Ethernet II, Src: cc:04:11:04:00:00 (cc:04:11:04:00:00), Dst: cc:01:11:04:00:01 (cc:01:11:04:00:01)
# MultiProtocol Label switching header, Label: 20, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
  0000 0000 0000 0001 0100 ..... = MPLS Label: 20
  ..... 000. .... = MPLS Experimental bits: 0
  ..... 1 ..... = MPLS Bottom of Label stack: 1
  ..... 1111 1110 = MPLS TTL: 254
# Internet Protocol Version 4, Src: 1.1.1.1 (1.1.1.1), Dst: 6.6.6.6 (6.6.6.6)
# Internet Control Message Protocol
  
```

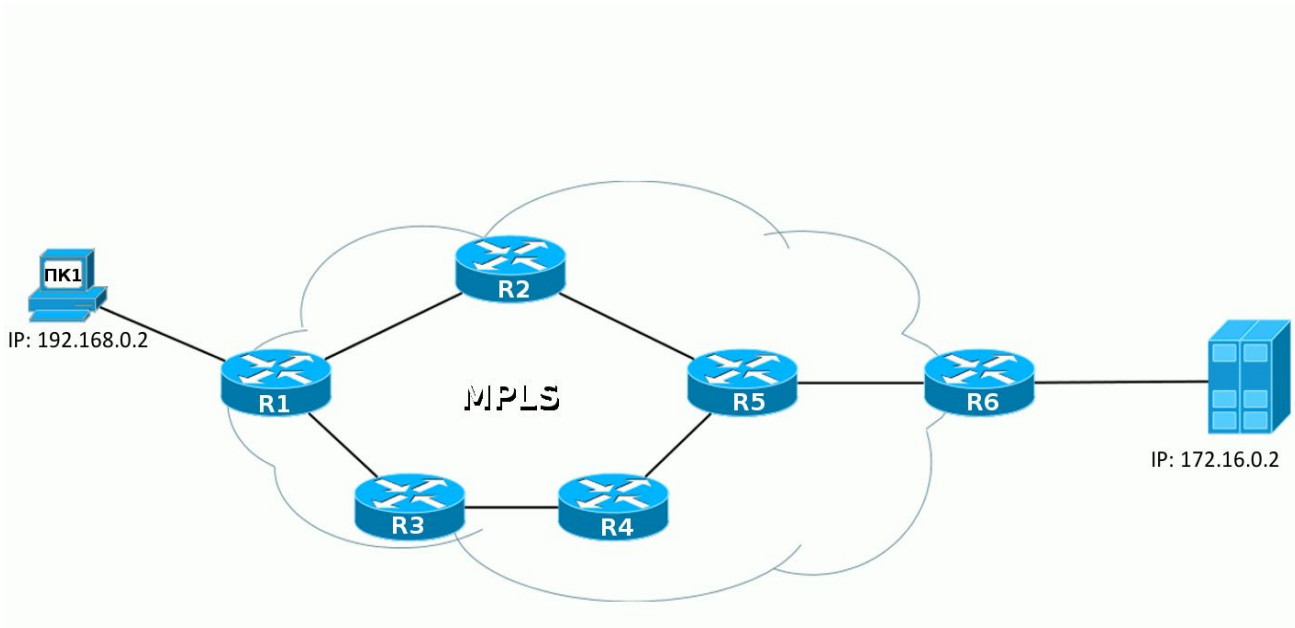
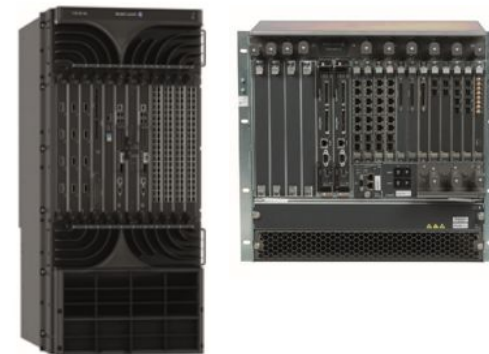
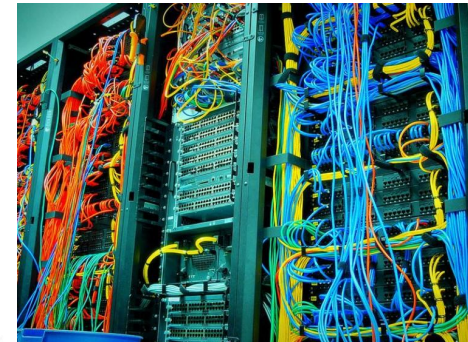
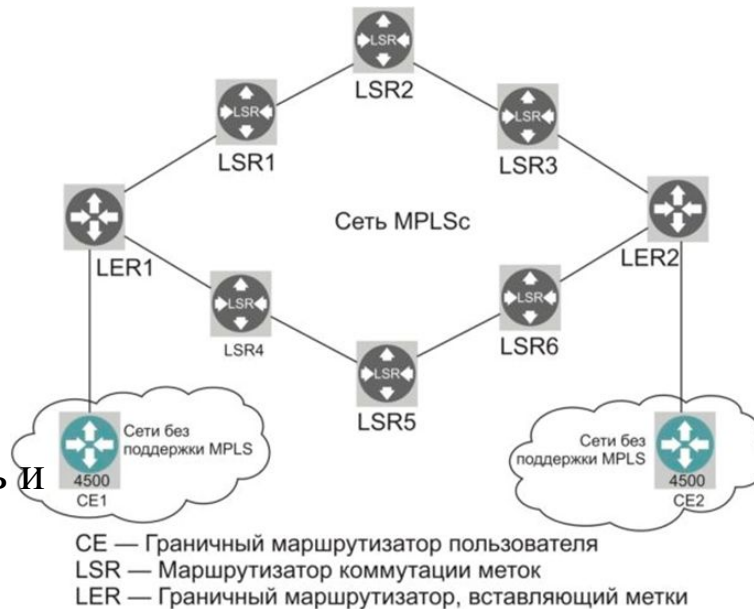


Пакет с одним заголовком MPLS



Пакет с несколькими заголовками MPLS

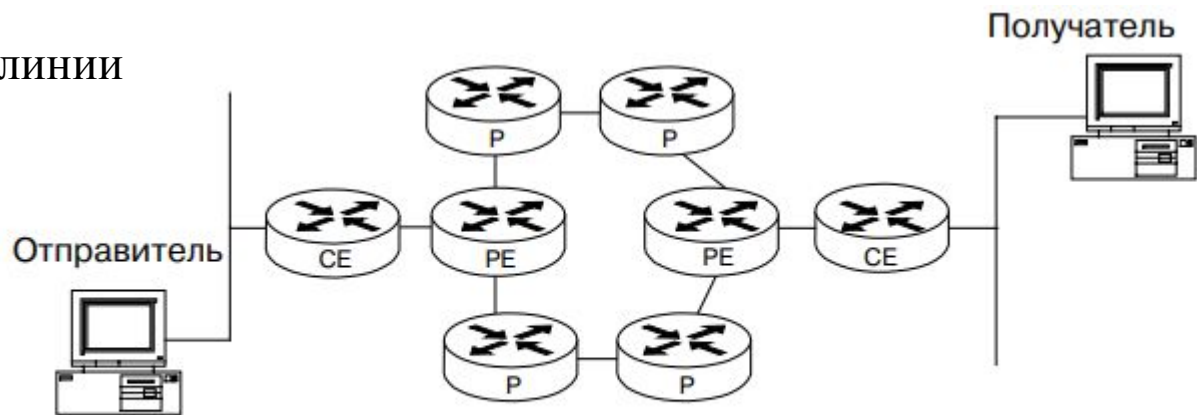
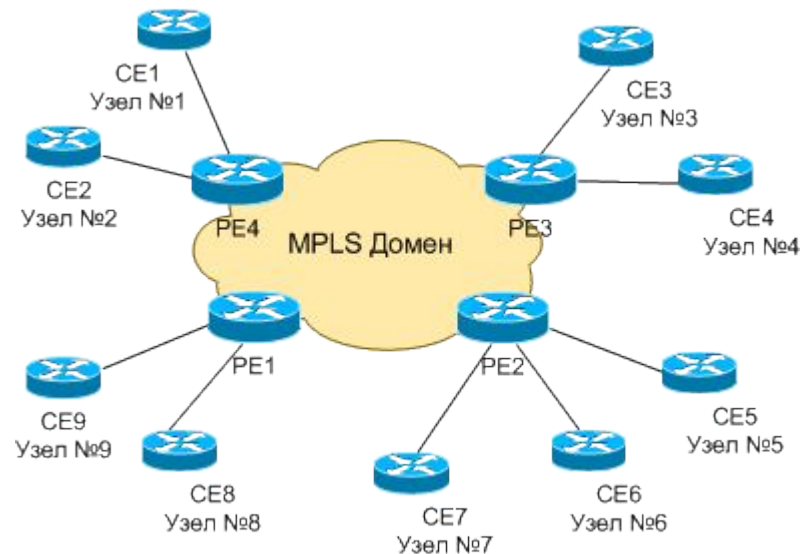
Базовым устройством сети MPLS является маршрутизатор коммутации меток (Label Switch Router, LSR), который в общем случае определяется, как устройство любого типа, способное создавать, менять и удалять метки MPLS в IP-пакетах.



Ядро сети строится на базовых маршрутизаторах MPLS, называемых внутренними маршрутизаторами провайдера P, и взаимодействует с пользователем VPN не прямо, а через

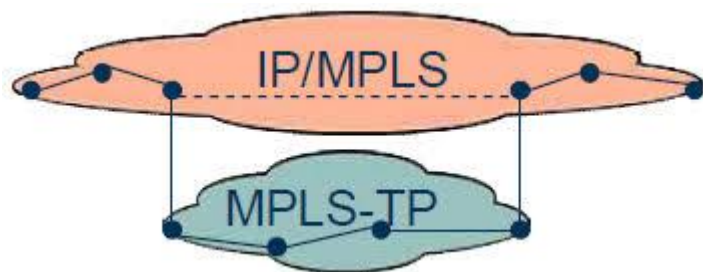
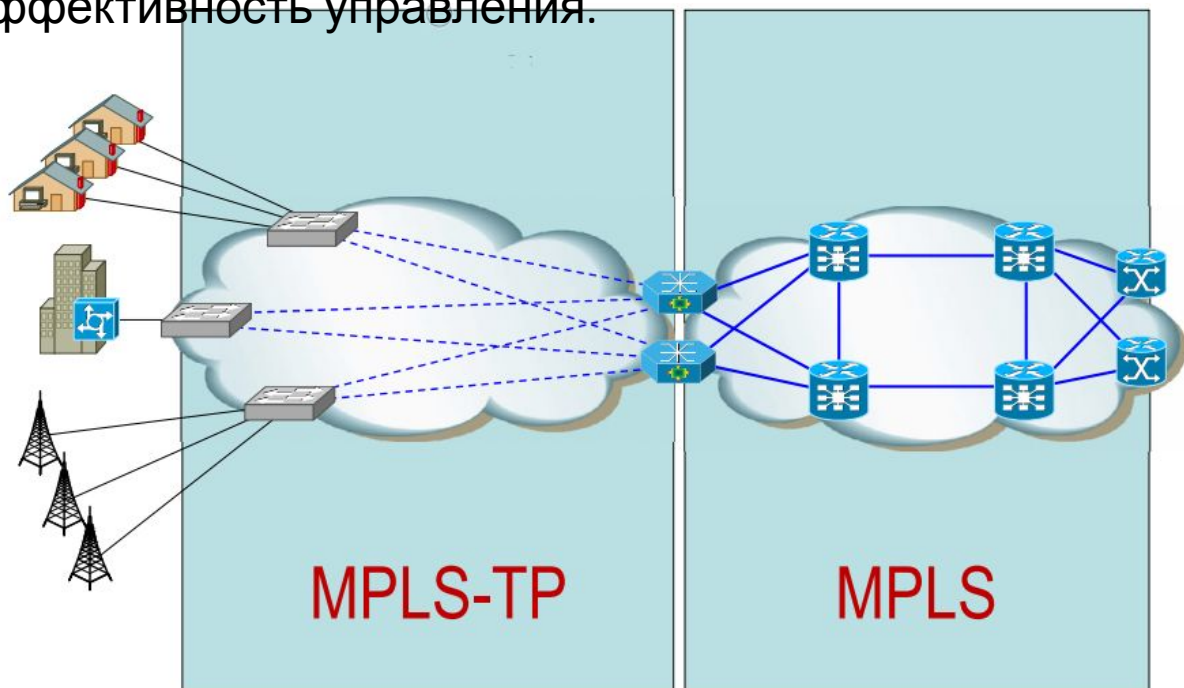
соединение между пограничным маршрутизирующим устройством заказчика

СЕ и пограничным маршрутизирующим устройством провайдера PE. СЕ могут быть статически подключены к PE закрепленными каналами или использовать коммутируемые линии связи.

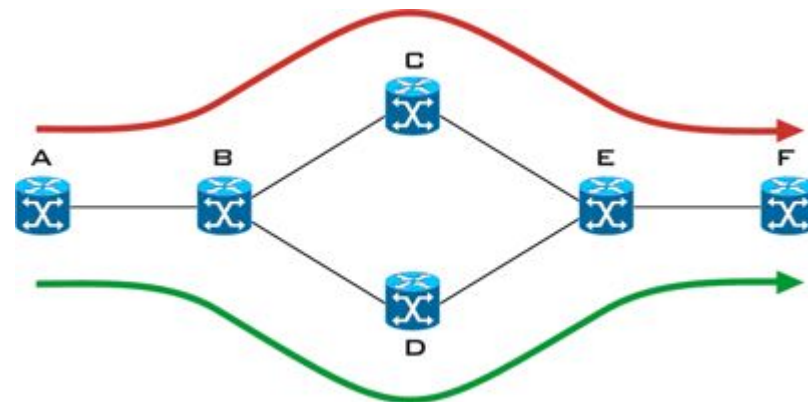


**Общая модель MPLS-VPN**

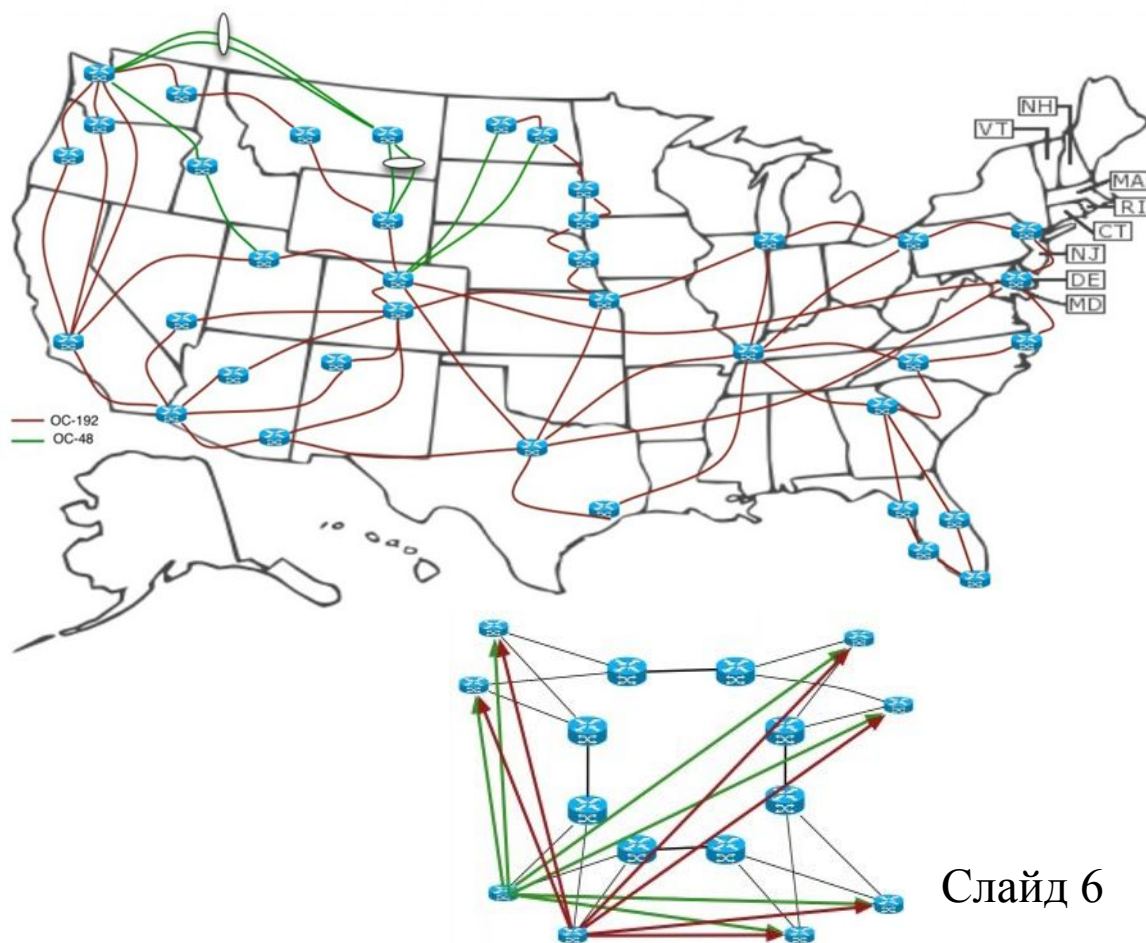
Транспортный профиль MPLS (MPLS-TP) представляет собой стандарт, разработанный IETF специально для использования технологии MPLS в транспортных сетях. Эта спецификация позволяет интегрировать различные транспортные сети в единую инфраструктуру, позволяющую сократить расходы обслуживания и повысить эффективность управления.



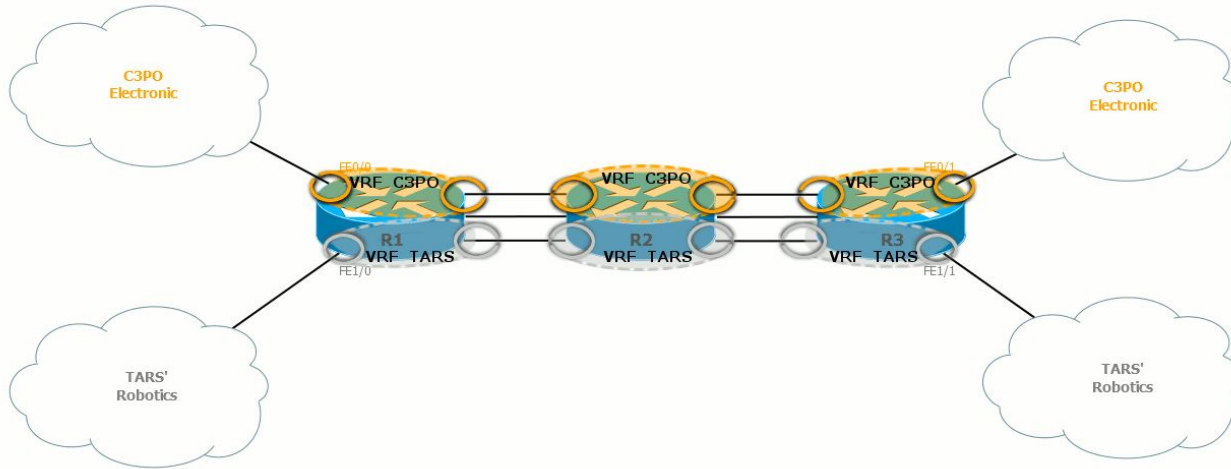
Traffic Engineering (TE) – это возможность управления направлением прохождения трафика с целью выполнения определенных условий (резервирование каналов, распределение загрузки сети, балансировка и предотвращение перегрузок).



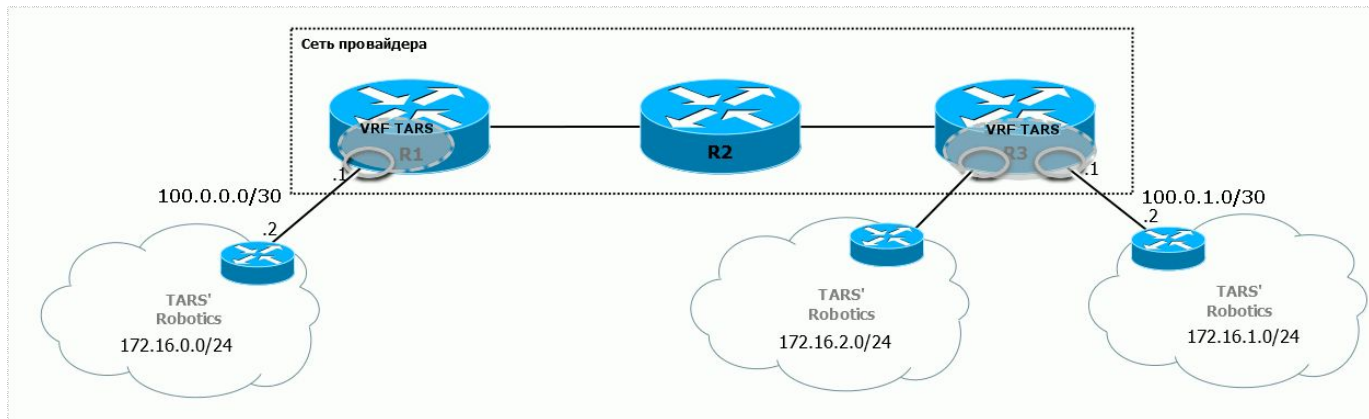
Основной механизм TE в MPLS – использование однонаправленных туннелей для задания пути прохождения определенного трафика.



MPLS позволяет создавать виртуальные частные сети Layer 3, не прибегая к туннелированию и шифрованию.



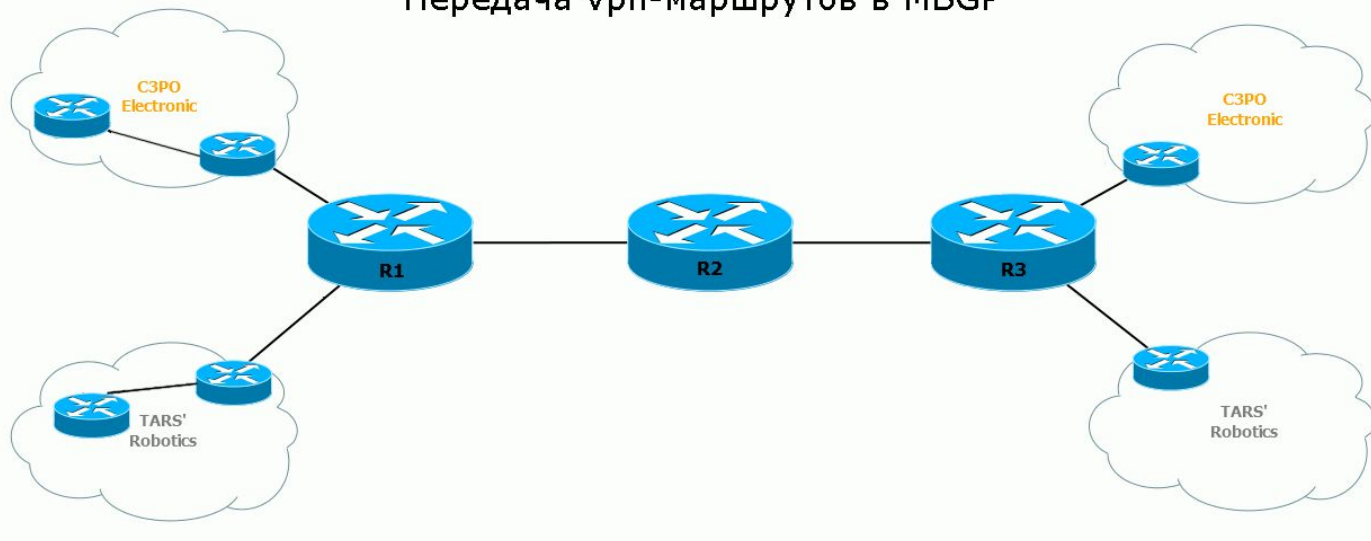
MPLS L3 VPN инфраструктура предполагает обеспечение изоляции распределенных клиентских IP сетей в рамках VPN. То есть обеспечивается только обмен пакетами между IP сетями одной VPN



BGP на работу с публичными адресами, которые предполагаются уникальными во всём мире.

BGP невероятно гибкий протокол Он легко масштабируется и с помощью так называемых Address Family он может передавать маршруты не только IPv4, но и IPv6 и IPX.

## Передача vpn-маршрутов в MBGP



### Самый обычный BGP

- Path attributes
  - Path Attribute - ORIGIN: INCOMPLETE
  - Path Attribute - AS\_PATH: empty
  - Path Attribute - NEXT\_HOP: 3.3.3.3
  - Path Attribute - MULTI\_EXIT\_DISC: 0
  - Path Attribute - LOCAL\_PREF: 100
- Network Layer Reachability Information (NLRI)
  - 3.3.3.3/32
    - NLRI prefix length: 32
    - NLRI prefix: 3.3.3.3 (3.3.3.3)

- Добавилось
- Переместилось
- Сохранилось

### MBGP

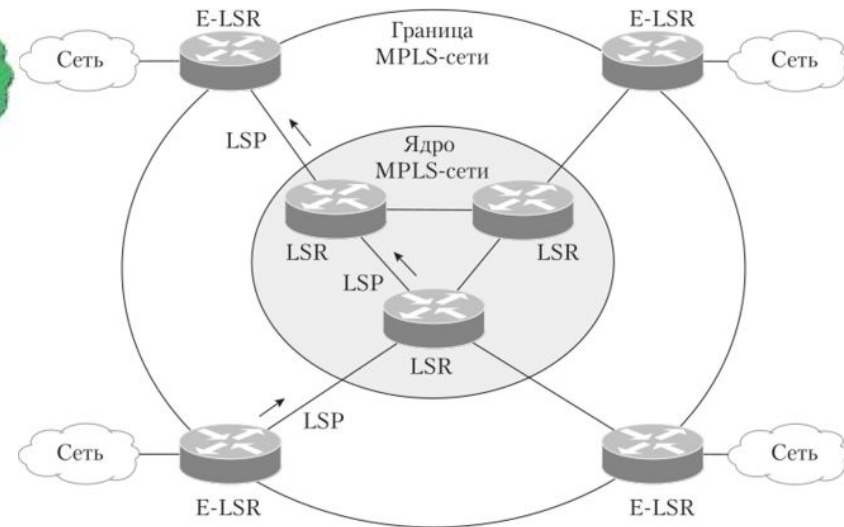
- Path attributes
  - Path Attribute - ORIGIN: INCOMPLETE
  - Path Attribute - AS\_PATH: empty
  - Path Attribute - MULTI\_EXIT\_DISC: 0
  - Path Attribute - LOCAL\_PREF: 100
  - Path Attribute - EXTENDED\_COMMUNITIES
    - Flags: 0xc0: Optional, Transitive, Complete
    - Type Code: EXTENDED\_COMMUNITIES (16)
    - Length: 8
    - Carried extended communities: (1 community)
      - Community Transitive Two-Octet AS Route Target: 64500:100
  - Path Attribute - MP\_REACH\_NLRI
    - Flags: 0x90: Optional, Non-transitive, Complete, Extended Length
    - Type Code: MP\_REACH\_NLRI (14)
    - Length: 32
    - Address family: IPv4 (1)
    - Subsequent address family identifier: Labeled VPN Unicast (128)
    - Next hop network address (12 bytes)
      - Next hop: Empty Label Stack RD=0:0 IPv4=1.1.1.1 (12)
    - Subnetwork points of attachment: 0
    - Network layer reachability information (15 bytes)
      - Label Stack=1027 (bottom) RD=64500:100, IPv4=192.168.0.0/24
      - MP Reach NLRI Prefix length: 112
        - MP Reach NLRI Label Stack: 1027 (bottom)
        - MP Reach NLRI Route Distinguisher: 64500:100
        - MP Reach NLRI IPv4 prefix: 192.168.0.0 (192.168.0.0)



Значительную опасность для сетей MPLS представляют так называемые атаки полного перебора



Но и возможно создание несанкционированного вредоносного LSP, что позволяет манипулировать с применением внешних сетей.



***Спасибо за внимание!***

