

Технология Q-in-Q



Бигаров Руслан, консультант по проектам
e-mail: rbigarov@dlink.ru

-
- Технология Q-in-Q
 - Q-in-Q Port-Based
 - Q-in-Q Selective

Назначение технологии: Transparent LAN services (TLS),
прозрачные сервисы для сетей LAN



PE: Provider Edge - оконечное оборудование провайдера

Что такое “Q-in-Q” или “Double VLAN”?

Данная функция поддерживает инкапсуляцию тегов IEEE 802.1Q VLAN в теги второго уровня 802.1ad tag на провайдерских граничных коммутаторах **Provider Edge (PE)**

При помощи Double VLAN сервис провайдер может использовать уникальные VLAN (называемые **Service-provider VLAN ID**, или **SP-VLAN ID**) для предоставления услуг клиентам, которые имеют несколько VLAN в своих сетях.

VLAN клиента, или **Customer VLAN IDs (C-VLAN IDs)** в этом случае сохраняются и трафик от различных клиентов сегментируется даже если он передается в одном и том же VLAN.

Формат пакета с двойным тегом

- Original Frame



- 802.1Q Frame

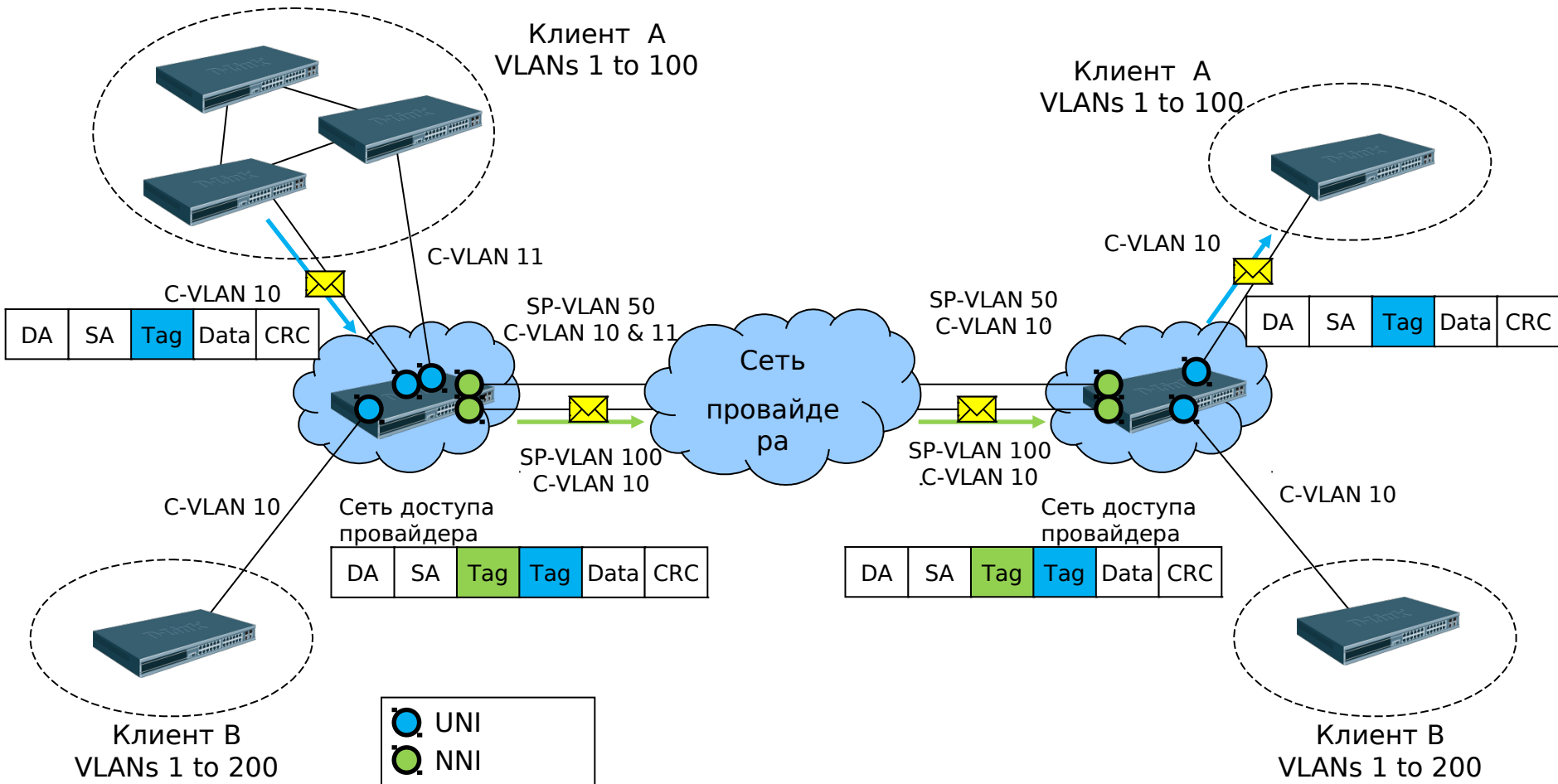


- Double-tagged Frame



Количество 802.1q VLAN равно 4094

При использовании Double VLAN мы получаем $4094 * 4094 = 16,760,836$ VLAN



« **role uni** » означает, что взаимодействие по этим портам будет осуществляться между пользователем и граничным коммутатором провайдера.

« **role nni** » означает, что этот порт взаимодействует с сетью провайдера или другим граничным коммутатором.

«**role uni**» означает, что взаимодействие по этим портам будет осуществляться между пользователем и граничным коммутатором провайдера.

«**role nni**» означает, что этот порт взаимодействует с сетью провайдера или другим граничным коммутатором.

«**vlan_translation**» данные правила ассоциирует **C-VID** с **SP-VID**.

«**missdrop enable**» означает, что добавление внешнего тега(**SP-VLAN**) будет осуществляться **только** согласно правилам **vlan_translation**.

«**missdrop disable**» означает, что добавление внешнего тега(**SP-VLAN**) будет осуществляться согласно правилам **vlan_translation**, а к трафику не попавшему под правила **vlan_translation** будет добавляться внешний тег(**SP-VLAN**) равный **PVID** порта, т.е. **SP-VID = PVID**.

«**use_inner_priority enable**» означает, что коммутатор будет использовать приоритет 802.1p тега **C-VLAN** в теге **SP-VLAN**.

«**outer tpid**» означает, что коммутатор будет задавать TPID для внешнего тега(**SP-VLAN**) равный заданному значению.

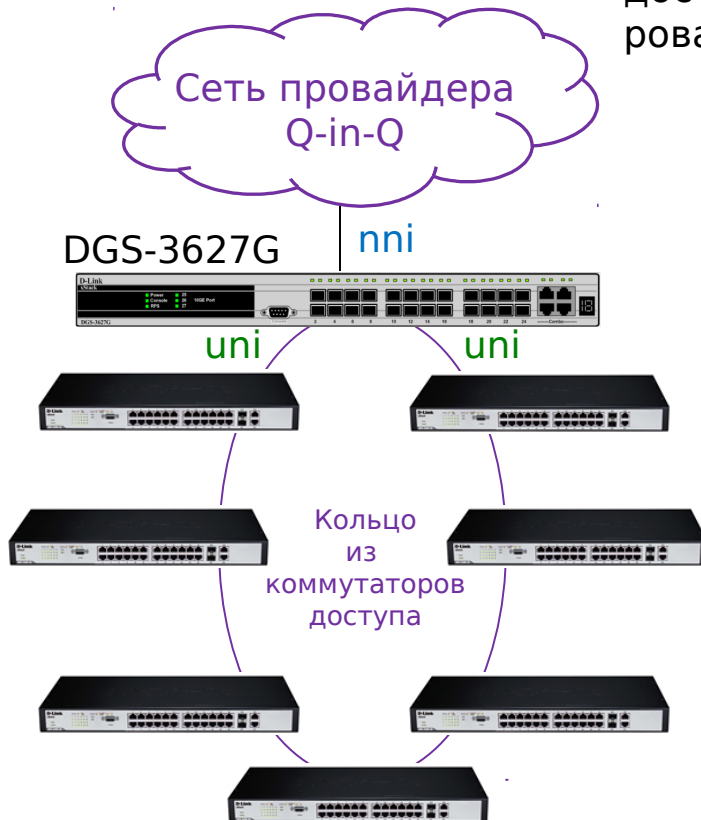
Согласно стандарту IEEE 802.1ad TPID равен 0x88A8 для Q-in-Q пакетов. У Cisco TPID равен 0x9100. Сейчас на всех современных коммутаторах можно задать любой TPID для совместимости оборудования разных вендоров, например: можно задать TPID равный 0x8100, как у обычного IEEE 802.1q VLAN, в случае, если необходимо пропустить трафик с двумя тегами через оборудование с поддержкой IEEE 802.1q, но без поддержки Q-in-Q.

-
- Технология Q-in-Q
 - Q-in-Q Port-Based
 - Q-in-Q Selective

Пример использования и настройки Port-Based Q-in-Q.

Задача:

Есть кольцо из коммутаторов доступа. Схема предоставления услуг VLAN per switch или VLAN per customer. На коммутаторах доступа настроены VLAN с ID от “x” до “y”. Нужно инкапсулировать клиентский трафик в двойной tag, **SP-VID = 1000**.



Настройка DGS-3627G:

```

config vlan default delete 1-2
create vlan v1000 tag 1000
config vlan v1000 add untag 1-2
config vlan v1000 add tag 24
config grp 1-2 pvid 1000
enable qinq
config qinq ports all 0x8100
config qinq ports 1-2 role uni missdrop disable
save
  
```

При “**missdrop disable**” на uni порту все входящие фреймы с тегом 802.1Q будут метиться **SPVID = PVID**.

-
- Технология Q-in-Q
 - Q-in-Q Port-Based
 - Q-in-Q Selective

Функция Selective Q-in-Q является более гибкой по сравнению с Port-Based Q-in-Q. Она позволяет:

- Маркировать кадры внешними тегами с различными идентификаторами **SP-VLAN** в зависимости от значений внутренних идентификаторов **C-VLAN** на UNI портах.

Например:

```
create vlan_translation ports 1 cvid 1001 replace svid 1001
create vlan_translation ports 1 cvid 1002 add svid 2002
```

Можно задавать приоритеты обработки пакетов внешних **SP-VLAN** на основе значений приоритетов внутренних пользовательских **C-VLAN** или задавать свое значение.

Например:

```
config qinq ports <portlist> use_inner_priority enable
create vlan_translation ports <portlist> ... priority <value 0-7>
```

- Добавлять к немаркированным пользовательским пакетам не только внешний тег **SP-VLAN**, но и внутренний тег **C-VLAN**.

Например:

```
config qinq ports <portlist> role uni add_inner_tag <hex 0x1-0xffff>
```

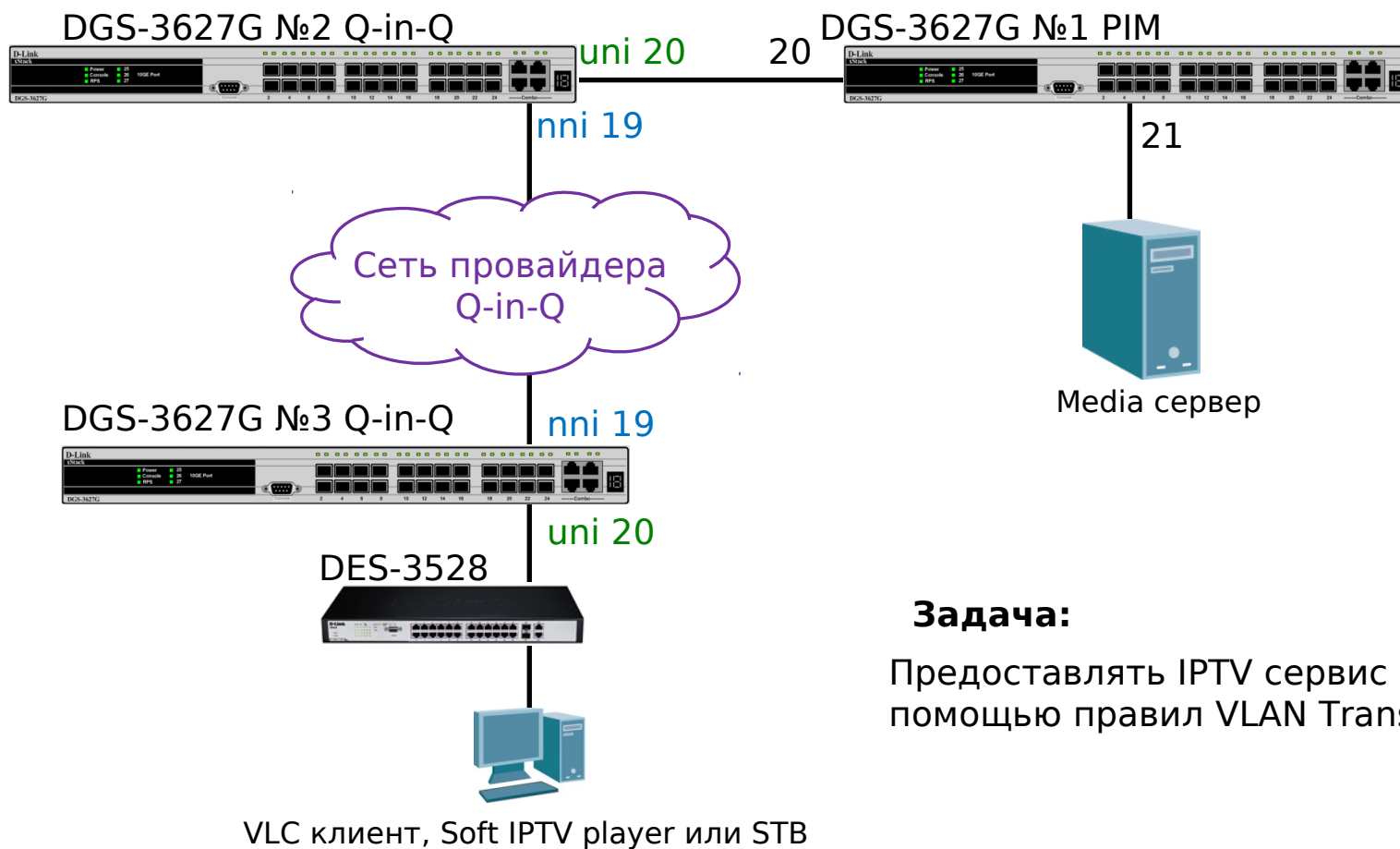
```
create vlan_translation ports 1 cvid 1001 replace svid 1001
```

```
⊕ Frame 1: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits)
⊕ Ethernet II, Src: SamsungE_3d:41:c3 (00:13:77:3d:41:c3), Dst: SamsungE_78:eb:00 (00:00:f0:78:eb:00)
⊖ 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, CFI: 0, ID: 1001
    000. .... .... = Priority: Best Effort (default) (0)
    ...0 .... .... = CFI: Canonical (0)
    .... 0011 1110 1001 = ID: 1001
    Type: IP (0x0800)
⊕ Internet Protocol, Src: 192.168.0.30 (192.168.0.30), Dst: 192.168.0.10 (192.168.0.10)
⊕ Internet Control Message Protocol
```

```
create vlan_translation ports 1 cvid 1002 add svid 2002
```

```
⊕ Frame 1: 82 bytes on wire (656 bits), 82 bytes captured (656 bits)
⊕ Ethernet II, Src: SamsungE_3d:41:c3 (00:13:77:3d:41:c3), Dst: SamsungE_78:eb:00 (00:00:f0:78:eb:00)
⊖ 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, CFI: 0, ID: 2002
    000. .... .... = Priority: Best Effort (default) (0)
    ...0 .... .... = CFI: Canonical (0)
    .... 0111 1101 0010 = ID: 2002
    Type: 802.1Q Virtual LAN (0x8100)
⊖ 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, CFI: 0, ID: 1002
    000. .... .... = Priority: Best Effort (default) (0)
    ...0 .... .... = CFI: Canonical (0)
    .... 0011 1110 1010 = ID: 1002
    Type: IP (0x0800)
⊕ Internet Protocol, Src: 192.168.0.30 (192.168.0.30), Dst: 192.168.0.10 (192.168.0.10)
⊕ Internet Control Message Protocol
```

Пример использования и настройки Selective Q-in-Q.



Задача:

Предоставлять IPTV сервис через Q-in-Q с помощью правил VLAN Translation Replace.

Настройка DGS-3627G №1 PIM:

```
config vlan default delete 21
create vlan iptv tag 555
config vlan iptv add tagged 20
create vlan mngm tag 400
config vlan mngm add tagged 1-24
create vlan streamer tag 700
config vlan streamer add untagged 21
config ipif System ipaddress 10.90.90.227/24 vlan mngm
create ipif iptv 192.168.3.1/24 iptv
create ipif streamer 192.168.0.1/24 streamer
enable igmp_snooping
config igmp_snooping vlan iptv state enable
config igmp_snooping vlan streamer state enable
config igmp_snooping all report_suppression disable
config igmp ipif iptv version 2 state enable
enable pim
config pim ipif iptv state enable mode sm
config pim ipif streamer state enable mode sm
create pim static_rp group 235.1.1.0/24 rp 192.168.0.1
create access_profile ip destination_ip_mask 240.0.0.0 profile_id 10
config access_profile profile_id 10 add access id 1 ip destination_ip 224.0.0.0 port 1-24 permit priority 5 replace_priority
```

Настройка DGS-3627G №2 Q-in-Q:

```
create vlan iptv tag 555
config vlan iptv add tagged 1-24
create vlan mngm tag 400
config vlan mngm add tagged 1-24
config ipif System ipaddress 10.90.90.228/24 vlan mngm
enable qinq
config qinq ports 1-19,21-24 role nni missdrop disable tpid 0x8100
config qinq ports 20 role uni missdrop disable tpid 0x8100
create vlan_translation ports 20 cvid 555 replace svid 555
create vlan_translation ports 20 cvid 400 replace svid 400
enable igmp_snooping
config igmp_snooping vlan iptv state enable
config igmp_snooping all report_suppression disable
config multicast filtering_mode iptv filter_unregistered_groups
```

Настройка DGS-3627G №3 Q-in-Q:

```
create vlan iptv tag 555
config vlan iptv add tagged 1-24
create vlan mngm tag 400
config vlan mngm add tagged 1-24
config ipif System ipaddress 10.90.90.229/24 vlan mngm
enable qinq
config qinq ports 1-19,21-24 role nni missdrop disable tpid
0x8100
config qinq ports 20 role uni missdrop disable tpid 0x8100
create vlan_translation ports 20 cvid 555 replace svid 555
create vlan_translation ports 20 cvid 400 replace svid 400
enable igmp_snooping
config igmp_snooping vlan iptv state enable
config igmp_snooping all report_suppression disable
config multicast filtering_mode iptv
filter_unregistered_groups
```

Настройка DES-3528:

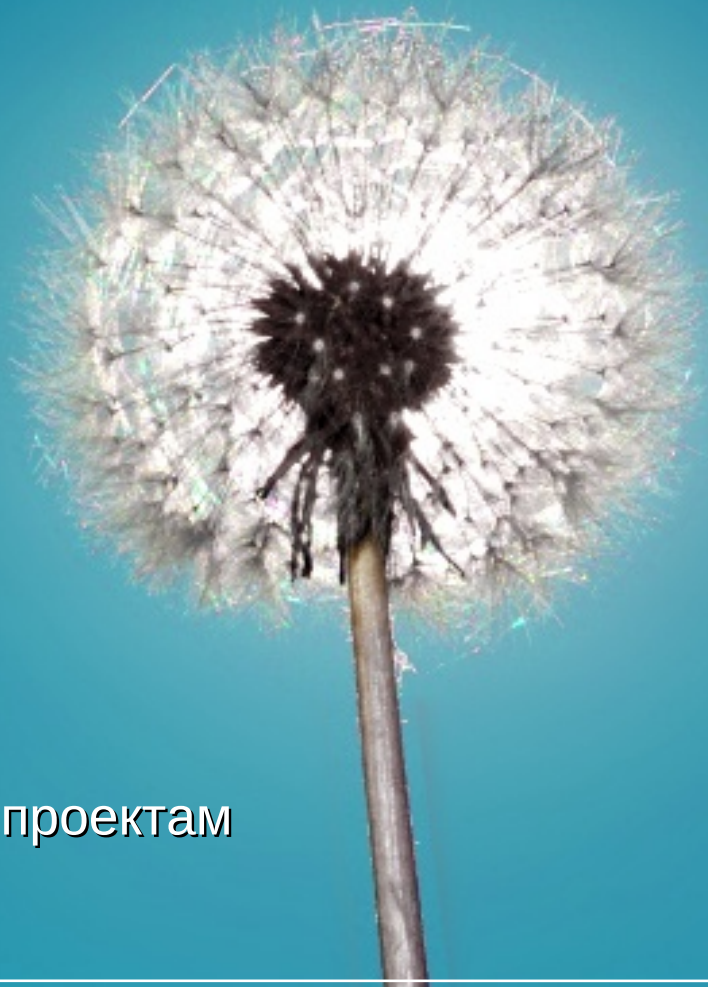
```
create vlan mngm tag 400
config vlan mngm add tagged 25-28
config ipif System ipaddress 10.90.90.128/24 vlan mngm
enable igmp_snooping multicast_vlan
create igmp_snooping multicast_vlan iptv 555
config igmp_snooping multicast_vlan iptv state enable replace_source_ip
192.168.3.2
config igmp_snooping multicast_vlan iptv add member_port 1-24
config igmp_snooping multicast_vlan iptv add source_port 25-28
create igmp_snooping multicast_vlan_group_profile ch1
config igmp_snooping multicast_vlan_group_profile ch1 add
235.1.1.1-235.1.1.254
config igmp_snooping multicast_vlan_group iptv add profile_name ch1
enable igmp_snooping
config igmp_snooping vlan_name iptv fast_leave enable
config igmp_snooping all report_suppression disable
config igmp_snooping data_driven_learning all state disable
config multicast vlan_filtering_mode vlanid 555 filter_unregistered_groups
```

Результаты:

- Клиенты за коммутатором **DES-3528** могут подписаться на Multicast рассылку.
- Multicast трафик будет упаковываться в **SP-VID 555**, управляющий трафик в **SP-VID 400**, а клиентские VLAN будут упаковываться в **SP-VID 1**.

D-Link 2012

**Спасибо
за
внимание!**



Бигаров Руслан, консультант по проектам
e-mail: rbigarov@dlink.ru
