

## Лабораторная работа № 2

### Часть 1. Организация сети WLAN уровня 3 с подключением Off-Path

Организация сети WLAN уровня 3 с подключением Off-Path требует небольшой реконструкции сети из лабораторной № 1, но достаточно просто реализуется. В зависимости от сетевых требований можно выбрать режим прямой или туннельной передачи.

Топология сети:

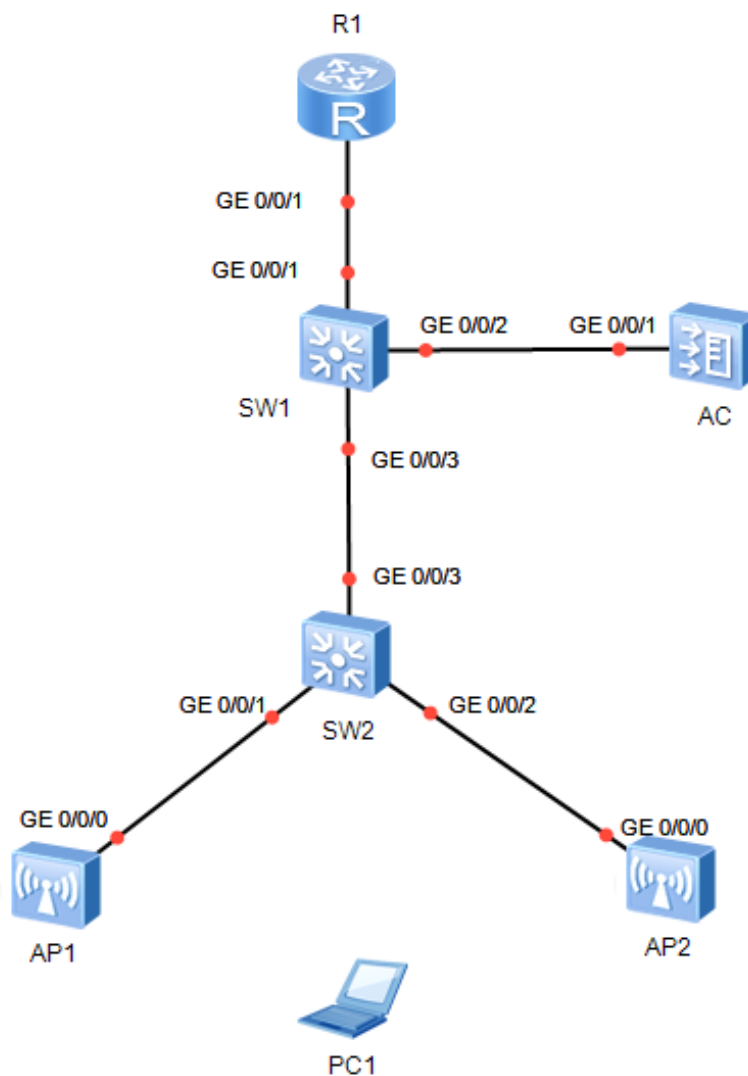


Рисунок 1 – Топология сети

## Планирование необходимых данных для выполнения лабораторной работы

Таблица 1.1 – Параметры портов

Устройство	Порт	Тип порта	Настройки VLAN
SW1	GE 0/0/1	Access	PVID: VLAN 50
	GE 0/0/2	Trunk	PVID: VLAN 1 Allow-pass: VLAN 20 и VLAN 60
	GE 0/0/3	Trunk	PVID: VLAN 1 Allow-pass: VLAN 10 и VLAN 30
SW2	GE 0/0/1	Trunk	PVID: VLAN 10 Allow-pass: VLAN 10 и VLAN 30
	GE 0/0/2	Trunk	PVID: VLAN 10 Allow-pass: VLAN 10 и VLAN 30
	GE 0/0/3	Trunk	PVID: VLAN 1 Allow-pass: VLAN 10 и VLAN 30
AC	GE 0/0/2	Trunk	PVID: VLAN 1 Allow-pass: VLAN 20 и VLAN 60

Таблица 1.2 – Планирование IP-адресов

Устройство	Интерфейс	IP-адрес
R1	GE 0/0/1	10.1.50.1/24
SW1	VLANIF 10	10.1.10.1/24
	VLANIF 20	10.1.20.1/24
	VLANIF 30	10.1.30.1/24
	VLANIF 50	10.1.50.2/24
	VLANIF 60	10.1.60.2/24
AC	VLANIF 60	10.1.60.1/24
	Loopback 0	10.10.10.10/32

Таблица 1.3 – Планирование данных WLAN

Элемент	Конфигурация	
DHCP-сервер	SW1 выполняет функции DHCP-сервера, который назначает IP-адреса AP и STA, а также является шлюзом для них.	
Пул IP-адресов для AP	10.1.10.2 – 10.1.10.254	
Пул IP-адресов для STA	Для сотрудников: 10.1.20.2 – 10.1.20.254 Для гостей: 10.1.30.2 – 10.1.30.254	
Адрес интерфейса-источника AC	Интерфейс Loopback 0 (IP-адрес: 10.10.10.10/32)	
Группа AP	Имя: Wireless Профили: профиль VAP и профиль регулирующего домена	
Профиль регулирующего домена	Имя: WLAN Код страны: RU	
Профиль SSID	Имя профиля: Employee Имя SSID: Employee	Имя профиля: Guest Имя SSID: Guest
Профиль безопасности	Имя: Employee Политика безопасности: WPA2+PSK+AES Пароль: a1234567	Имя: Guest Политика безопасности: открытая система
Профиль VAP	Имя: Employee Режим передачи: туннельная передача Service VLAN: VLAN 20 Профили: профиль SSID и профиль безопасности	Имя: Guest Режим передачи: прямая передача Service VLAN: VLAN 30 Профили: профиль SSID и профиль безопасности

**План работы:**

1. Настройка сетевого подключения.
2. Настройка подключения AP к сети.
3. Конфигурирование сервисов WLAN.

## Процедура конфигурирования:

### Шаг 1. Настройте сетевое подключение.

Настройте VLAN и типы интерфейсов на устройствах, чтобы обеспечить передачу сервисов на уровне 2.

- Создайте VLAN 10, VLAN 20, VLAN 30, VLAN 50 и VLAN 60 на SW1.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname SW1
[SW1]vlan batch 10 20 30 50 60
```

- На SW1 настройте типы интерфейсов и разрешите прохождение пакетов из соответствующих VLAN на основании таблицы 1.1.

```
[SW1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[SW1-GigabitEthernet0/0/1]port link-type access
[SW1-GigabitEthernet0/0/1]port default vlan 50
[SW1-GigabitEthernet0/0/1]quit
[SW1]interface GigabitEthernet 0/0/2
[SW1-GigabitEthernet0/0/2]port link-type trunk
[SW1-GigabitEthernet0/0/2]port trunk allow-pass vlan 20 60
[SW1-GigabitEthernet0/0/2]quit
[SW1]interface GigabitEthernet 0/0/3
[SW1-GigabitEthernet0/0/3]port link-type trunk
[SW1-GigabitEthernet0/0/3]port trunk allow-pass vlan 10 30
[SW1-GigabitEthernet0/0/3]quit
```

- Создайте VLAN 10 и VLAN 30 на SW2.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname SW2
[SW2]vlan batch 10 30
```

- На SW2 настройте типы интерфейсов и разрешите прохождение пакетов из соответствующих VLAN на основании таблицы 1.1.

```
[SW2]interface GigabitEthernet 0/0/1
[SW2-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
[SW2-GigabitEthernet0/0/1]port trunk pvid vlan 10
[SW2-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 10 30
[SW2-GigabitEthernet0/0/1]quit
[SW2]interface GigabitEthernet 0/0/2
[SW2-GigabitEthernet0/0/2]port link-type trunk
[SW2-GigabitEthernet0/0/2]port trunk pvid vlan 10
[SW2-GigabitEthernet0/0/2]port trunk allow-pass vlan 10 30
[SW2-GigabitEthernet0/0/2]quit
[SW2]interface GigabitEthernet 0/0/3
[SW2-GigabitEthernet0/0/3]port link-type trunk
[SW2-GigabitEthernet0/0/3]port trunk allow-pass vlan 10 30
[SW2-GigabitEthernet0/0/3]quit
```

- Создайте VLAN 20 и VLAN 60 на AC.

```
<AC6605>system-view
[AC6605]sysname AC
[AC]vlan batch 20 60
```

- На AC настройте типы интерфейсов и разрешите прохождение пакетов из соответствующих VLAN на основании таблицы 1.1.

```
[AC]interface GigabitEthernet 0/0/1
[AC-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
[AC-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 20 60
[AC-GigabitEthernet0/0/1]quit
```

Настройте IP-адреса и информацию о маршрутизации на устройствах для обеспечения возможности сетевого подключения.

- Создайте интерфейсы VLANIF на SW1 и настройте для них IP-адреса.

```
[SW1]interface Vlanif 10
[SW1-Vlanif10]ip address 10.1.10.1 24
[SW1-Vlanif10]quit
[SW1]interface Vlanif 20
[SW1-Vlanif20]ip address 10.1.20.1 24
[SW1-Vlanif20]quit
[SW1]interface Vlanif 30
[SW1-Vlanif30]ip address 10.1.30.1 24
[SW1-Vlanif30]quit
[SW1]interface Vlanif 50
[SW1-Vlanif50]ip address 10.1.50.2 24
[SW1-Vlanif50]quit
[SW1]interface Vlanif 60
[SW1-Vlanif60]ip address 10.1.60.2 24
[SW1-Vlanif60]quit
```

- Создайте интерфейсы VLANIF 60 и Loopback 0 на AC и настройте для них IP-адреса.

```
[AC]interface Vlanif 60
[AC-Vlanif60]ip address 10.1.60.1 24
[AC-Vlanif60]quit
[AC]interface LoopBack 0
[AC-LoopBack0]ip address 10.10.10.10 32
[AC-LoopBack0]quit
```

- На R1 настройте IP-адрес для интерфейса, подключенного к SW1, и создайте статический маршрут, предназначенный для сегмента сети STA.

```
<Huawei>system-view
[Huawei]sysname R1
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 10.1.50.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/1]quit
[R1]ip route-static 10.1.20.0 24 10.1.50.2
[R1]ip route-static 10.1.30.0 24 10.1.50.2
```

- С SW1 с помощью команды **ping** выполните проверку связи с R1. Команда ping успешно выполняется.

```
<SW1>ping -a 10.1.20.1 10.1.50.1
PING 10.1.50.1: 56 data bytes, press CTRL C to break
  Reply from 10.1.50.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=255 time=500 ms
  Reply from 10.1.50.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=255 time=50 ms
  Reply from 10.1.50.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=255 time=50 ms
  Reply from 10.1.50.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=255 time=50 ms
  Reply from 10.1.50.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=255 time=50 ms

--- 10.1.50.1 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 50/140/500 ms
```

Шаг 2. Сконфигурируйте точки доступа для выхода в сеть.

Настройте DHCP-сервер на раздачу IP-адресов для AP и STA.

- Включите DHCP и создайте пул IP-адресов для AP на SW1.

```
[SW1]dhcp enable
[SW1]ip pool ap
[SW1-ip-pool-ap]network 10.1.10.0 mask 24
[SW1-ip-pool-ap]gateway-list 10.1.10.1
[SW1-ip-pool-ap]option 43 sub-option 2 ip-address 10.10.10.10
[SW1-ip-pool-ap]quit
```

- Создайте пул адресов для сотрудников и гостей на SW1.

```
[SW1]ip pool employee
[SW1-ip-pool-employee]network 10.1.20.0 mask 24
[SW1-ip-pool-employee]gateway-list 10.1.20.1
[SW1-ip-pool-employee]dns-list 114.114.114.114
[SW1-ip-pool-employee]quit
[SW1]ip pool guest
[SW1-ip-pool-guest]network 10.1.30.0 mask 24
[SW1-ip-pool-guest]gateway-list 10.1.30.1
[SW1-ip-pool-guest]dns-list 114.114.114.114
[SW1-ip-pool-guest]quit
```

- Включите функцию DHCP на интерфейсах VLANIF коммутатора SW1.

```
[SW1]interface Vlanif 10
[SW1-Vlanif10]dhcp select global
[SW1-Vlanif10]quit
[SW1]interface Vlanif 20
[SW1-Vlanif20]dhcp select global
[SW1-Vlanif20]quit
[SW1]interface Vlanif 30
[SW1-Vlanif30]dhcp select global
[SW1-Vlanif30]quit
```

Настройте адрес интерфейса-источника AC и выберите соответствующий режим для аутентификации AP, чтобы обеспечить AP нормальное подключение к сети.

- Настройте интерфейс Loopback 0 в качестве интерфейса-источника AC.

```
[AC]capwap source interface LoopBack 0
```

- Создайте группу AP с именем Wireless на AC.

```
[AC]wlan
[AC-wlan-view]ap-group name Wireless
[AC-wlan-ap-group-Wireless]quit
```

- Настройте для AP режим аутентификации по MAC-адресу, добавьте две AP в группу AP и назовите их AP1 и AP2.

```
[AC-wlan-view]ap auth-mode mac-auth
[AC-wlan-view]ap-mac 00e0-fc6b-30d0
[AC-wlan-ap-0]ap-name AP1
[AC-wlan-ap-0]ap-group Wireless
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code
changes, it will clear channel, power and antenna gain configurations
of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a
moment.. done.
[AC-wlan-ap-0]quit
[AC-wlan-view]ap-mac 00e0-fcee-34a0
[AC-wlan-ap-1]ap-id 1
[AC-wlan-ap-1]ap-name AP2
[AC-wlan-ap-1]ap-group Wireless
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code
changes, it will clear channel, power and antenna gain configurations
of the radio, Whether to continue? [Y/N]:y
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a
moment.. done.
```

- Выполните команду **display ap all**, чтобы проверить статус подключения AP. Из командного вывода видно, что две AP не подключились к сети.

```
[AC-wlan-view]disp ap all
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Total AP information:
idle : idle [2]
```

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime
0	00e0-fc6b-30d0	AP1	Wireless	-	-	idle	0	-
1	00e0-fcee-34a0	AP2	Wireless	-	-	idle	0	-

```
Total: 2
```

- Примите меры по устранению неисправности, причина заключается в отсутствии связи AP с адресом интерфейса-источника AC.
- После устранения неисправности подождите некоторое время и снова выполните команду **display ap all**, чтобы проверить статус подключения AP к сети. Из командного вывода видно, что две AP нормально подключились к сети.

```
[AC-wlan-view]disp ap all
Info: This operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
Total AP information:
nor : normal [2]
```

ID	MAC	Name	Group	IP	Type	State	STA	Uptime
0	00e0-fc6b-30d0	AP1	Wireless	10.1.10.254	AP9131DN	nor	0	12S
1	00e0-fcee-34a0	AP2	Wireless	10.1.10.253	AP9131DN	nor	0	4S

```
Total: 2
```

### Шаг 3. Сконфигурируйте сервисы WLAN.

Сконфигурируйте профиль SSID, профиль безопасности и профиль VAP в соответствии с планом данных WLAN.

- Создайте профили SSID Employee и Guest и настройте два SSID Employee и Guest соответственно.

```
[AC-wlan-view]ssid-profile name Employee
[AC-wlan-ssid-prof-Employee]ssid Employee
[AC-wlan-ssid-prof-Employee]quit
[AC-wlan-view]ssid-profile name Guest
[AC-wlan-ssid-prof-Guest]ssid Guest
[AC-wlan-ssid-prof-Guest]quit
```

- Создайте профили безопасности Employee и Guest и настройте для них политики безопасности.

```
[AC-wlan-view]security-profile name Employee
[AC-wlan-sec-prof-Employee]security wpa2 psk pass-phrase a1234567 aes
[AC-wlan-sec-prof-Employee]quit
[AC-wlan-view]security-profile name Guest
[AC-wlan-sec-prof-Guest]security open
[AC-wlan-sec-prof-Guest]quit
```



- Создайте профили VAP Employee и Guest и настройте их в соответствии с планом данных WLAN.

```
[AC-wlan-view]vap-profile name Employee
[AC-wlan-vap-prof-Employee]ssid-profile Employee
[AC-wlan-vap-prof-Employee]security-profile Employee
[AC-wlan-vap-prof-Employee]service-vlan vlan-id 20
[AC-wlan-vap-prof-Employee]forward-mode tunnel
[AC-wlan-vap-prof-Employee]quit
[AC-wlan-view]vap-profile name Guest
[AC-wlan-vap-prof-Guest]ssid-profile Guest
[AC-wlan-vap-prof-Guest]security-profile Guest
[AC-wlan-vap-prof-Guest]service-vlan vlan-id 30
[AC-wlan-vap-prof-Guest]forward-mode direct-forward
[AC-wlan-vap-prof-Guest]quit
```

- Создайте профиль регулирующего домена с именем WLAN и задайте для кода страны значение RU.

```
[AC-wlan-view]regulatory-domain-profile name WLAN
[AC-wlan-regulate-domain-WLAN]country-code RU
[AC-wlan-regulate-domain-WLAN]quit
```

- Войдите в группу AP Wireless и привяжите к ней профиль регулирующего домена с именем WLAN и профили VAP Employee и Guest.

```
[AC-wlan-view]ap-group name Wireless
[AC-wlan-ap-group-Wireless]regulatory-domain-profile WLAN
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and
antenna gain c onfigurations of the radio and reset the AP.
Continue?[Y/N]:y
[AC-wlan-ap-group-Wireless]vap-profile Employee wlan 1 radio all
[AC-wlan-ap-group-Wireless]vap-profile Guest wlan 2 radio all
[AC-wlan-ap-group-Wireless]quit
```

#### Шаг 4. Проверка работоспособности.

- Выполните команды **display vap ssid Employee** и **display vap ssid Guest** на AC.

```
<AC>display vap ssid Employee
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
```

AP ID	AP name	RfID	WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	AP1	0	1	00E0-FC6B-30D0	ON	WPA2-PSK	0	Employee
0	AP1	1	1	00E0-FC6B-30E0	ON	WPA2-PSK	0	Employee
1	AP2	0	1	00E0-FC6B-34A0	ON	WPA2-PSK	0	Employee
1	AP2	1	1	00E0-FC6B-34B0	ON	WPA2-PSK	0	Employee
Total: 4								

```
<AC>display vap ssid Guest
Info: This operation may take a few seconds, please wait.
WID : WLAN ID
```

AP ID	AP name	RfID	WID	BSSID	Status	Auth type	STA	SSID
0	AP1	0	2	00E0-FC6B-30D1	ON	Open	0	Guest
0	AP1	1	2	00E0-FC6B-30E1	ON	Open	0	Guest
1	AP2	0	2	00E0-FC6E-34A1	ON	Open	0	Guest
1	AP2	1	2	00E0-FC6E-34B1	ON	Open	0	Guest
Total: 4								

Результаты выполнения команд показывают, что обе точки доступа передают двухдиапазонные сигналы.

- Поочередно подключите STA к двум SSID и выполните с STA проверку связи R1 с помощью команды **ping**, чтобы проверить возможность сетевого подключения.

```
STA>ping 10.1.50.1

Ping 10.1.50.1: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 10.1.50.1: bytes=32 seq=1 ttl=254 time=203 ms
From 10.1.50.1: bytes=32 seq=2 ttl=254 time=188 ms
From 10.1.50.1: bytes=32 seq=3 ttl=254 time=203 ms
From 10.1.50.1: bytes=32 seq=4 ttl=254 time=188 ms
From 10.1.50.1: bytes=32 seq=5 ttl=254 time=188 ms

--- 10.1.50.1 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 188/194/203 ms
```