

WBOS (whitebox OS)

Руководство пользователя

Руководство по установке и конфигурированию
Редакция: декабрь 2023 г.

WBOS (Сетевая операционная система whitebox OS)

Руководство пользователя

Редакция: декабрь 2023 г.

© РДП.ру

Телефон: +7 (495) 204-9-204

<https://rdp.ru/>

Содержание

| | |
|---|-----|
| Введение | 7 |
| Условные обозначения | 8 |
| Список терминов и сокращений | 9 |
| 1. Оборудование | 12 |
| 2. Вход в систему | 13 |
| 2.1. Подключение через последовательный порт | 13 |
| 2.2. Подключение по протоколу SSH | 14 |
| 2.3. Режимы работы CLI | 14 |
| 3. Установка WBOS | 16 |
| 3.1. Установка WBOS через ONIE | 16 |
| 3.2. Установка и обновление WBOS через CLI | 18 |
| 4. Общие принципы работы в CLI | 19 |
| 4.1. Восстановление логина и пароля | 19 |
| 4.2. Списки команд, подсказки и горячие клавиши | 19 |
| 4.2.1. Операционный режим | 19 |
| 4.2.2. Конфигурационный режим | 20 |
| 4.3. Настройки вывода – pipeline | 21 |
| 5. Первичная настройка WBOS | 23 |
| 6. Дерево команд CLI | 27 |
| 6.1. Команды операционного режима | 29 |
| 6.1.1. Команды clear | 29 |
| 6.1.2. Команда configure | 31 |
| 6.1.3. Команда enable | 32 |
| 6.1.4. Команда disable | 33 |
| 6.1.5. Команда quit | 34 |
| 6.1.6. Команда exit | 35 |
| 6.1.7. Команды file | 36 |
| 6.1.8. Команда monitor | 39 |
| 6.1.9. Команда ping | 40 |
| 6.1.10. Команда restart | 42 |
| 6.1.11. Команды show | 43 |
| 6.1.12. Команды system | 120 |
| 6.1.13. Команда traceroute | 124 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 6.2. | Команды конфигурационного режима..... | 125 |
| 6.2.1. | Команда commit | 125 |
| 6.2.2. | Команда delete..... | 126 |
| 6.2.3. | Команда quit | 127 |
| 6.2.4. | Команды по | 128 |
| 6.2.5. | Команда exit | 129 |
| 6.2.6. | Команды rollback | 130 |
| 6.2.7. | Команды set..... | 131 |
| 6.2.8. | Команда transaction..... | 171 |
| 7. | Настройка системы..... | 172 |
| 7.1. | Настройка AAA | 172 |
| 7.1.1. | Учет на устройстве | 172 |
| 7.1.2. | Аутентификация устройства | 172 |
| 7.1.3. | Авторизация на устройстве | 173 |
| 7.1.4. | Настройка сервера RADIUS | 173 |
| 7.1.5. | Настройка сервера TACACS+ | 174 |
| 7.2. | Настройка сервера NTP | 175 |
| 7.3. | Настройка удаленного syslog сервера | 175 |
| 7.4. | Настройку ведения syslog-журнала | 175 |
| 8. | Настройка SNMP | 177 |
| 8.1. | Настройка идентификатора для сервера SNMP | 177 |
| 8.2. | Настройка контактной информации..... | 177 |
| 8.3. | Настройка агента SNMP | 178 |
| 8.4. | Настройка местоположения устройства | 178 |
| 8.5. | Настройка отправки SNMP Trap сообщений на сервер..... | 178 |
| 9. | Настройка интерфейсов | 180 |
| 9.1. | Общие настройки интерфейса | 180 |
| 9.2. | Настройка агрегированного канала (LAG)..... | 180 |
| 9.3. | Настройка физического интерфейса | 181 |
| 9.3.1. | Настройка L2 интерфейса в режиме access..... | 182 |
| 9.3.2. | Настройка L2 интерфейса в режиме trunk | 182 |
| 9.3.3. | Настройка интерфейса в режиме L3 | 183 |
| 9.3.4. | Настройка агрегированного L2 интерфейса | 183 |
| 9.3.5. | Настройка мультишасси агрегированного L2 интерфейса (MC-LAG) | 184 |

| | |
|---|-----|
| 9.3.6. Настройка агрегированного L3 интерфейса | 186 |
| 10. Настройка VLAN | 187 |
| 11. Настройка L2 VXLAN/EVPN | 188 |
| 11.1. Настройка виртуального сетевого интерфейса Loopback | 188 |
| 11.2. Настройка клиентского подключения | 189 |
| 11.3. Настройка VTEP конфигурации VXLAN/EVPN | 189 |
| 11.4. Настройка соответствия VLAN - VNI | 189 |
| 11.5. Настройка EVPN | 190 |
| 12. Настройка L3 VXLAN/EVPN | 192 |
| 12.1. Настройка VXLAN | 192 |
| 12.2. Настройка VRF на всех маршрутизаторах сервиса L3VPN | 193 |
| 13. Настройка маршрутизации | 195 |
| 13.1. Настройка устройства маршрутизации | 195 |
| 13.2. Настройка таблицы маршрутизации VRF | 195 |
| 13.3. Настройка протоколов маршрутизации | 196 |
| 13.3.1. Настройка протокола BFD | 196 |
| 13.3.2. Настройка протокола BGP | 198 |
| 13.3.3. Настройка протокола ICCP | 201 |
| 13.3.4. Настройка протокола LLDP | 202 |
| 13.3.5. Настройка протокола OSPF | 203 |
| 13.3.6. Настройка статической маршрутизации | 204 |

Введение

В настоящем документе описан порядок первичной настройки коммутаторов Whitebox (далее – Устройство) с программным обеспечением WBOS (Сетевая операционная система whitebox OS) (далее – WBOS), а также отображение конфигурации, состояния и статуса.

Некоторые команды и значения параметров могут отличаться в более поздних или более ранних версиях программного обеспечения. Для получения информации об актуальной версии программного обеспечения и документации обратитесь на сайт производителя <http://rdp.ru/> или в службу технической поддержки.

Указания, сопровождающиеся словами «ВНИМАНИЕ» или «ВАЖНО», обязательны для выполнения. Невыполнение данных указаний может вызвать нарушение работы оборудования и/или встроенного программного обеспечения.

В случае обнаружения неисправности, которую не удастся устранить с помощью процессов, описанных в руководстве пользователя, следует обратиться в техподдержку ООО «РДП.РУ», процедура взаимодействия, сроки ответа, форма заявки описаны в регламенте техподдержки ООО «РДП.РУ».

Условные обозначения

Для наглядности в тексте документации используются различные стили оформления. Области применения стилей указаны в таблице ниже.

Таблица 1

| Стиль оформления | Область применения | Пример |
|--------------------------|---|--|
| Полужирный шрифт | Названия элементов пользовательского интерфейса (команды, кнопки клавиатуры, символы консоли, рекомендуемые значения вводимых параметров) | Для перехода в корень дерева конфигурации используйте команду end |
| Шрифт Courier New | Примеры кода | Команда для входа в конфигурационный режим: admin@wbos# configure |
| Рамка, голубой цвет фона | Примеры вывода консоли | Вывод консоли: admin@wbos# configure Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z |

В таблице ниже приведены условные обозначения, используемые при описании консоли.

Таблица 2

| Условное обозначение | Расшифровка | Пример |
|-------------------------|---|--|
| Описание консоли | | |
| < > | Значение параметра | <часть команды> |
| [] | Необязательные опции и параметры | [часть команды] |
| { } | Выбор одного из вариантов опция и параметров | { часть команды часть команды } |
| | Перечисление вариантов опций и параметров идет через знак | часть команды часть команды |
| Примеры | | |
| Шрифт Courier New | Вывод консоли | admin@wbos# configure Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z |

Список терминов и сокращений

| | | |
|----------|---|--|
| AAA | - | Authentication, Authorization, Accounting |
| ARP | - | Address Resolution Protocol |
| AS | - | Autonomous System |
| ASIC | - | Application-specific integrated circuit |
| BGP | - | Border Gateway Protocol |
| BMC | - | Baseboard Management Controller |
| CLI | - | Command Line Interface |
| COM-порт | - | Communications port |
| CoS | - | Class of Service |
| CPU | - | Central Processing Unit |
| DHCP | - | Dynamic Host Configuration Protocol |
| DNS | - | Domain Name System |
| EGP | - | Exterior Gateway Protocol |
| ESI | - | Ethernet Segment Identifier |
| EVPN | - | Ethernet Virtual Private Network |
| FRR | - | Free Range Routing |
| FTP | - | File Transfer Protocol |
| GNU | - | GNU's Not Unix |
| HTTP | - | HyperText Transfer Protocol |
| ID | - | Identifier |
| IP | - | Internet Protocol |
| ISIS | - | Intermediate System to Intermediate System |
| L2 | - | Layer 2 |
| L3 | - | Layer 3 |

| | | |
|-----------|---|--|
| LAN | - | Local Area Network |
| LAG | - | Link Aggrigation |
| MAC-адрес | - | Media Access Control address |
| MC-LAG | - | Multi-Chassis Link Aggregation Group |
| MGMT | - | Management |
| MTU | - | Maximum Transmission Unit |
| NTP | - | Network Time Protocol |
| OSPF | - | Open Shortest Path First |
| PFS | - | Perfect Forward Secrecy |
| PG | - | Priority Group |
| QSFP | - | Quad Small Form-factor Pluggable |
| SFP | - | Small Form-factor Pluggable |
| SNMP | - | Simple Network Management Protocol |
| SSH | - | Secure Shell |
| TACACS | - | Terminal Access Controller Access-Control System |
| TCP | - | Transmission Control Protocol |
| TFTP | - | Trivial File Transfer Protocol |
| TC | - | Traffic Class |
| UNIX | - | Uniplexed Information and Computing System |
| USB | - | Universal Serial Bus |
| UTC | - | Coordinated Universal Time |
| VLAN | - | Virtual Local Area Network |
| VNI | - | Virtual Network Identifier |
| VTEP | - | VXLAN Tunnel Endpoint |
| VxLAN | - | Virtual Extensible LAN |

| | | |
|------|---|--|
| WAN | - | Wide Area Network |
| WBOS | - | White Box Operating System |
| ООО | - | Общество с ограниченной ответственностью |
| ОС | - | Операционная система |

1. Оборудование

Список аппаратных платформ, поддерживающих WBOS, представлен в таблице ниже.

Таблица 3

| Вендор | Платформа | Чип | Порты | Комментарии |
|----------|---------------|----------------------------|--|--|
| Edgecore | AS5835-54X | Trident 3 | 48 x 10G SFP+ and 6 x 100G QSFP28 | Поддерживается |
| Edgecore | AS7326-56X | Trident 3 | 48 x 25G SFP28 + 8 x 100G QSFP28+ 2 x 10G | Поддерживается |
| Edgecore | AS7726-32X | Trident 3 | 32 x 100G QSFP28, 2 x 10G SFP+ | Поддерживается |
| Edgecore | AS7816-64X | Tomahawk 2 | 64 x 100G QSFP28 | Поддерживается |
| Edgecore | AS7926-40XKFB | Jericho 2 | 40 x 100G QSFP28, 13 x 400G QSFP-DD | Поддержка в 2Q23 |
| Edgecore | AS7946-74XKSB | Qumran 2C | 64 x 10G/25G, 8/2 x 100G | Поддержка в 3Q23 |
| Edgecore | AS7946-30XB | Qumran 2C | 4 x 25G, 22 x 100G, 4 x 400G | Поддержка в 3Q23 |
| Edgecore | AS5916-54XL | Qumran MX | 48 x 1G/10G SFP+, 6 x 100G QSFP28 | Поддержка в 3Q23/4Q23 |
| Edgecore | AS5916-54XKS | Qumran MX | 48 x 10G SFP+, 6 x 100G QSFP28 | Поддержка в 3Q23/4Q23 |
| Ufispacе | S9700-53DX | Broadcom Jericho2 BCM88690 | 40 x 100GE QSFP28 service ports, 13 x 400GE QSFP-DD fabric ports | В процессе портирования WBOS |
| Ufispacе | S9500-22XST | Qumran-AX BCM88470 | 22-Port, 1/10/25/100G | Портирование после завершения работ с J2 |
| Ufispacе | S9501-28SMT | Qumran-UX BCM88270 | 28-Port, 1/10GE | Портирование после завершения работ с J2 |
| Ufispacе | S9600-32X | Qumran2c BCM88820 | 32-Port, 25/100GE | Портирование после завершения работ с J2 |

2. Вход в систему

Предусмотрены два варианта доступа к консоли управления устройством (CLI, Command Line Interface): через последовательный порт или по протоколу SSH.

2.1. Подключение через последовательный порт

В зависимости от производителя устройства расположение и обозначение последовательного порта может отличаться (см. рисунок ниже).

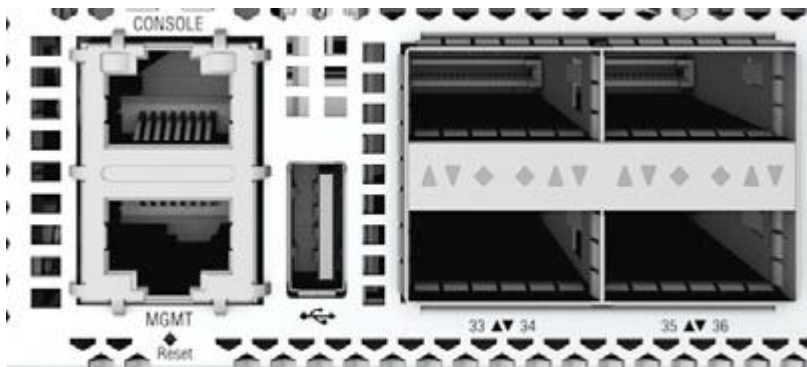


Рисунок 1

Настройки последовательного порта:

- скорость передачи (baud rate): 115200 бод;
- биты данных (data bits) 8;
- стоповые биты (stop bits) 1;
- бит контроля по чётности (parity bits) none;
- контроль потока (flow control) none.

Порядок действий для доступа к CLI через последовательный порт:

1. Подключить компьютер к разъёму CONSOLE устройства (см. рисунок выше).
2. Открыть сеанс подключения через COM-порт со скоростью 115200 бод.
3. В окне CLI нажать **Enter**. Будет инициирована процедура авторизации со стороны BMC (Baseboard Management Controller).
4. Ввести логин **wbos** и пароль **welcome**.

Пример доступа к CLI из ОС Linux при подключении через COM-порт:

```
sudo microcom -p /dev/ttyUSB0 -s 115200 [Enter]
[Enter]
connected to /dev/ttyUSB0
Escape character: Ctrl-\
Type the escape character followed by c to get to the menu or q to quit
OpenBMC Release 1.0.0.13
----- WhiteBox OS powered by RDP -----
@admin>
telnet 10.200.100.200 4001
```

```
Trying 10.200.100.200...
Connected to 10.200.100.200.
Escape character is '^['.
```

```
WBOS login:
```

2.2. Подключение по протоколу SSH

Для доступа к CLI по протоколу SSH используется интерфейс управления (eth0) после его настройки с помощью последовательной консоли.

Заводские настройки интерфейса управления:

- IP-адрес и маска подсети **192.168.10.10/24**;
- порт доступа **22**;
- логин / пароль: **wbos** / **welcome**.

Пример доступа к CLI по протоколу SSH:

```
At Console:
Debian GNU/Linux 9 wbos ttyS1
wbos login: wbos
Password: welcome
SSH from any remote server to wbos can be done by connecting to WBOS IP
user@debug:~$ ssh admin@wbos_ip_address(or WBOS DNS Name)
wbos@wbos's password:
```

2.3. Режимы работы CLI

После авторизации CLI доступна в операционном режиме (приглашение командной строки заканчивается символом '#').

Для изменения настроек конфигурации необходимо переключить CLI в конфигурационный режим командой **configure**. После этого действующая конфигурация будет загружена для редактирования, а символ приглашения командной строки изменится на '(config)#'.

```
----- WhiteBox OS powered by RDP -----
admin@wbos# configure
[edit]
admin@wbos(config)#
```

Для выхода из конфигурационного режима используйте команды **exit** или **quit**.

```
admin@wbos(config)# quit
admin@wbos#
```

Также, в CLI предусмотрена возможность переключения между привилегированным режимом работы, в рамках которого доступно внесение изменений в настройки системы, и режимом просмотра.

Для включения привилегированного режима нужно ввести команду **enable**, для отключения привилегированного режима (что и будет означать включение режима просмотра) – команду **disable**.

Примечание: Режим просмотра открывается в привилегированном режиме по умолчанию.

3. Установка WBOS

WBOS устанавливается только на поддерживаемые аппаратные платформы (см. раздел 1).

3.1. Установка WBOS через ONIE

Устройства с WBOS поставляются с предустановленным Open Network Install Environment (далее – ONIE). Вариант с его переустановкой или обновлением в данном документе не рассматривается.

Порядок действий для установки WBOS через ONIE:

1. Во время загрузки появляется меню **<grub>** с выбором загрузки уже установленной ОС или переходом в ONIE для последующих операций с ОС:

```

GNU GRUB  version 2.02
+-----+
| WBOS-OS-HEAD.0-dity-20230303.064939 |
| WBOS-OS-Edgecore-WBOS_20221117_052015_ec202111_245 |
| *ONIE <----- Выбрать пункт |
| |
| |
+-----+
Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.
Press enter to boot the selected OS, `e' to edit the commands

```

2. В меню ONIE для установки необходимо выбрать опцию Install OS:

ВНИМАНИЕ! При переходе в этот режим удаляется информация о существующих ОС и возможен только дальнейший процесс установки, даже если не произвести дальнейшие действия и перезагрузить устройство.

```

GNU GRUB  version 2.02
+-----+
| *ONIE: Install OS <----- Выбрать пункт |
| |
| ONIE: Rescue |
| |
| ONIE: Uninstall OS |
| |
| ONIE: Update ONIE |
| |
| ONIE: Embed ONIE |
| |
| DIAG: Accton Diagnostic (accton_as7726_32x) |
| |
+-----+
Use the ^ and v keys to select which entry is highlighted.

```

Press enter to boot the selected OS, `e` to edit the commands before booting or `c` for a command-line.

3. После входа в установочный режим, загружается ONIE. На порту eth0 запускается процесс DHCPv4 для получения адреса и сервис автоматической установки образа. Автоматические процессы запускаются периодически.
4. Если в сети не предусмотрено назначение адресов по DHCPv4, то перед назначением адреса вручную DHCPv4 следует отключить командой:

```
ONIE:/ # onie-discovery-stop
```

5. Назначение адреса вручную выполняется командами утилиты <iproute2> входящей в Linux.

```
ONIE:/ # ip address add dev eth0 192.168.10.10/24
ONIE:/ # ip route add default via 192.168.10.1
ONIE:/ # ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56 data bytes
64 bytes from 8.8.8.8: seq=0 ttl=64 time=56.301 ms
^C
```

6. Загрузка образа выполняется несколькими способами, используя протоколы:

- HTTP,
- FTP,
- TFTP,
- SCP.

Пример для HTTP:

```
ONIE:/ # onie-nos-install http://$SERVER/sonic_23_03_2023.bin
```

Пример для SCP:

```
ONIE:/ # scp wbos@192.168.10.2:~/wbos-bcm_1.0.0.bin .
wbos@192.168.10.2's password:
wbos-bcm_1.0.0.bin          100% 1053MB   8.7MB/s   02:01
ONIE:/ #
ONIE:/ # onie-nos-install wbos-bcm_1.0.0.bin
```

7. По завершению установки будет выполнена автоматическая перезагрузка в установленную ОС.

3.2. Установка и обновление WBOS через CLI

Порядок действий для установки и обновления WBOS через CLI:

1. Скачать файл с образом WBOS на устройство заранее или выполнить удаленное копирование и установку через консоль.

Команда **show system boot** позволяет просмотреть список доступных для загрузки файлов:

```
admin@wbos# show system boot
Current: WBOS-OS-rdp.0-dirty-20230417.124537
Next: WBOS-OS-rdp.0-dirty-20230417.124537
Available:
WBOS-OS-rdp.0-dirty-20230417.124537
```

Копирование файлов осуществляется администратором:

```
admin@wbos:~$ scp wbos@192.168.10.2:~/wbos-bcm_1.0.13.bin
```

или

```
admin@wbos:~$ wget https://example.ru/files/wbos-bcm_1.0.13.bin
```

2. Установка версии WBOS по умолчанию при загрузке выполняется командой **system software set-default**.

```
admin@wbos# system software set-default WBOS-OS-rdp.0-dirty-
20230417.124537
```

3. Однократная установка версии WBOS на следующую загрузку выполняется командой **system software test-boot**.

```
admin@wbos# system software test-boot WBOS-OS-rdp.0-dirty-
20230417.124537
```

4. Обновление версии WBOS выполняется командой **system software upgrade**.
Возможно указать локальный файл или удаленный по SCP/HTTP:

```
admin@wbos# system software upgrade wbos@10.212.131.222:~/wbos-
bcm_1.0.13.bin
```

5. После установки или обновления версии WBOS устройство необходимо перезагрузить:

```
admin@wbos# system reboot
```

4. Общие принципы работы в CLI

В данном разделе описаны общие принципы и подходы к настройке WBOS.

Управление WBOS производится при помощи изменения его конфигурации посредством ввода команд через CLI.

Для начала работы в CLI пользователь должен подключиться к Устройству через последовательный порт или по протоколу SSH, далее авторизоваться, используя логин и пароль.

Для первой авторизации используйте логин – **wbos**, пароль – **welcome**.

ВНИМАНИЕ! В целях соблюдения требований информационной безопасности после создания нового пользователя с максимальным уровнем доступа учетную запись **wbos** рекомендуется удалить или сменить для нее пароль.

4.1. Восстановление логина и пароля

Если логин или пароль утерян, то для восстановления доступа к системе необходимо обратиться в техподдержку ООО «РДП.РУ».

4.2. Списки команд, подсказки и горячие клавиши

Вся работа в CLI производится в одном из двух режимов: операционный и конфигурационный.

4.2.1. Операционный режим

Строка приглашения в операционном режиме имеет следующий вид:

```
wbos@wbos#
```

В данном случае **wbos** – имя авторизованного пользователя, который работает в CLI; символ '#' – признак операционного режима.

В операционном режиме доступно ограниченное количество команд. Доступность команд также зависит от полномочий конкретного пользователя.

Для вывода списка доступных команд необходимо при нахождении в корне конфигурации ввести знак вопроса <?>.

Команды операционного режима:

```
wbos@wbos# ?
clear      Reset functions
configure  Configuration from vty interface
disable    Turn off privileged mode command
enable     Turn on privileged mode command
exit       Exit current mode and down to previous mode
file       Linux file system management
monitor    Output appended log messages as the file grows
ping       Send echo messages
```

| | |
|------------|---|
| quit | Exit current mode and down to previous mode |
| restart | Restart CLI or one of its component |
| show | Show running system information |
| system | Linux system management |
| traceroute | Trace route to destination |

Таблица 4

| Команда | Действие |
|-----------------------------|---|
| clear | Функция сброса текущих настроек |
| configure | Вход в конфигурационный режим |
| disable | Выключить команду привилегированного режима |
| enable | Включить команду привилегированного режима |
| exit | Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим |
| file | Управление файловой системой Linux |
| monitor | Вывод сообщений журнала в окно терминала |
| ping | Отправка эхо-сообщений |
| quit | Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим |
| restart | Перезапуск процесса |
| show | Отображение информации о работающей системе |
| system | Управление системой Linux |
| traceroute | Отслеживание маршрута до адреса назначения или имени хоста |
| Настройки вывода - pipeline | Pipeline () позволяет настроить отображение результатов выполнения команды, а также отфильтровать вывод. |

Выход из операционного режима и завершение сеанса может быть произведено при помощи команды **exit**.

4.2.2. Конфигурационный режим

Внесение изменений в конфигурацию производится в конфигурационном режиме. Переход в него производится из операционного режима после ввода в CLI команды **configure**. Строка приглашения в режиме конфигурации будет иметь следующий вид:

```
wbos@wbos (config) #
```

В данном случае **wbos** – имя авторизованного пользователя, который работает в CLI; подпись '(config)' – признак режима конфигурации.

В конфигурационном режиме доступно ограниченное количество команд. Доступность команд также зависит от полномочий конкретного пользователя.

Команды конфигурационного режима:

```
wbos@wbos (config) # ?
commit      Commit running transaction
delete      Negate a command or set its defaults
exit        Exit current mode and down to previous mode
no          Alternate method of delete configuration
quit        Exit current mode and down to previous mode
set         Set configuration option
transaction Show transaction log
```

Таблица 5

| Команда | Действие |
|-----------------------------|---|
| commit | Применение изменений |
| delete | Отмена команды или установка ее значений по умолчанию |
| exit | Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим |
| no | Альтернативный метод удаления конфигурации |
| quit | Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим |
| set | Установка параметров конфигурации |
| transaction | Показ журнала транзакций |
| Настройки вывода - pipeline | Pipeline () позволяет настроить отображение результатов выполнения команды, а также отфильтровать вывод. |

Конфигурация существует в виде дерева. Пользователь может перейти к редактированию или просмотру элемента конфигурации, перемещаясь по дереву.

Для перехода в корень дерева конфигурации используйте команду **exit** или **quit**. Чтобы вывести список команд, начинающихся с определённой буквы, введите букву и нажмите клавишу [Tab].

```
wbos@wbos# s[Tab]
show      system
```

Чтобы вывести список аргументов для команды, введите знак вопроса после команды или нажмите клавишу [Tab]. Клавишу [Tab] можно также использовать для автозавершения ввода команды с начальных букв до конца слова.

```
wbos@wbos# show?
aaa          Authentication, Authorization, and Accounting
arp          Show ARP table
bgp          BGP information
...
```

Признаком успешно выполненной команды является приглашение командной строки. Если команда не была принята, выводится сообщение об ошибке. В любой момент можно использовать подсказки и горячие клавиши, указанные в таблице ниже.

Таблица 6

| Символ/клавиша | Описание |
|----------------------|--|
| ? | Показывает перечень команд и/или аргументов, доступных в текущем контексте, а также подсказки по их назначению |
| <часть команды>[TAB] | Выполнить автозаполнение |
| стрелка вверх [↑] | Возврат к ранее введённой команде (история) |
| стрелка вниз [↓] | Возврат к команде, введённой позднее (история) |

4.3. Настройки вывода – pipeline

Описание

Pipeline (|) позволяет настроить отображение результатов выполнения команды, а также отфильтровать вывод, подсвечивать нужные фрагменты и переходить между ними. Часто применяется для удобного отображения информации, которая слишком объемна для отображения на одном экране.

Pipeline не является отдельной командой и не может быть использована самостоятельно. Pipeline переводит консоль в режим просмотра вывода той команды, которую он сопровождает. В режиме просмотра возможна навигация по строкам и экранам, а также поиск, но невозможно выполнение других команд.

Вызов команды

Для модификации вывода команды после ее полного написания ставится символ **pipeline** (|). Далее указывается один или несколько модификаторов, разделяемых пробелами и тем же символом **pipeline** (|). Модификаторы применяются к выводу команды последовательно в том порядке, в котором они были указаны.

```
COMMAND | {exclude <FRAGMENT> | vgrep <FRAGMENT> | match <FRAGMENT> |  
grep <FRAGMENT> | more}
```

В данном примере первый и последний символ | являются синтаксисом pipeline.

Доступные модификаторы описаны в таблице ниже.

Таблица 7

| Модификатор | Описание |
|-------------|--|
| exclude | Фильтрация вывода данных по инвертированному регулярному выражению, нечувствительному к регистру |
| vgrep | Фильтрация вывода данных по инвертированному регулярному выражению, чувствительному к регистру |
| match | Фильтрация вывода данных по заданному фрагменту, нечувствительному к регистру |
| grep | Фильтрация вывода данных по определенному слову или словосочетанию, чувствительному к регистру |
| more | Фильтрация вывода данных для постраничного вывода в окне консоли |

Пример команды:

```
wbos@wbos# show configuration | match login  
set system login user admin class super-user  
set system login user wbos class super-user  
set system login user wbos password welcome
```

5. Первичная настройка WBOS

После подключения к CLI (см. раздел 2) рекомендуется выполнить первичную настройку WBOS.

Порядок действий для первичной настройки WBOS:

1. Установить парольную фразу.

После первого входа в CLI будет отображено сообщение о необходимости задать парольную фразу (обязательное действие), которая используется для шифрования паролей и других секретных фраз. Войти в конфигурационный режим можно только после выполнения этого пункта.

Пример команды:

```
-- WhiteBox OS powered by RDP --

Unauthorized access and/or use are prohibited.
All access and/or use are subject to monitoring.

🔑 System is not configured completely, secret phrase is not set so
password encryption is not possible.
Run command `system secret phrase [your phrase]` in enable mode to solve
the issue.

User 'admin' is running in read-only mode until secret phrase is not
set.
User 'admin' is configured to run in enable mode.
admin@wbos#

admin@wbos# system secret phrase wbos
admin@wbos# configure
admin@wbos(config)# exit
admin@wbos#
```

2. Изменить IP-адрес интерфейса управления и задать маршрут по умолчанию.

IP-адреса интерфейса управления и маршрут по умолчанию настраиваются в ветке конфигурационного дерева **system management**.

Параметры команды:

- **address** – IP-префикс интерфейса управления и шлюза, записанный в 32-битном формате <A.B.C.D/M>. Для обозначения IP-адреса шлюза необходимо использовать опцию:
 - **gateway** – IP-адреса шлюза записывается в 32-битном формате <A.B.C.D>;

Значения параметров задаются командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system management address 10.212.131.210/24 gateway
10.212.131.1
```

3. При необходимости организовать отдельную таблицу маршрутизации VRF для интерфейса управления, во избежания пересечений с основной таблицей маршрутизации.

Отдельная таблица маршрутизации VRF для интерфейса управления настраивается в ветке конфигурационного дерева **system management**.

Для включения настройки используется опция – **use-mgmt-vrf**.

Значения параметров задаются командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system management use-mgmt-vrf
```

Проверка таблицы VRF для интерфейса управления осуществляется по команде **show route vrf wbos-mgmt**.

Пример команды:

```
wbos(config)# show route vrf wbos-mgmt
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b -
backup
       t - trapped, o - offload failure

VRF wbos-mgmt:
K>* 0.0.0.0/0 [0/0] via 10.212.131.1, eth0, 11:09:18
C>* 10.212.131.0/24 is directly connected, eth0, 11:09:15
```

4. Задать IP-адрес Loopback интерфейса с маской /32.

Интерфейс настраивается в ветке конфигурации **interface**.

Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Loopback**). Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>.

Параметр команды:

- **virtual** – виртуальный интерфейс L3. Для интерфейса L3 необходимо указать IP-адрес в формате <A.B.C.D/M>.

Значения параметров задаются командой **set**.

Пример команды:

```
set interface Loopback type virtual ip address 10.0.0.1/32
```

5. Добавить пользователя.

В заводской конфигурации устройства существует только одна учётная запись с логином – **wbos**, пароль – **welcome**. Данная учетная запись имеет доступ ко всем настройкам и возможность их изменения.

Если с устройством должны работать несколько пользователей с разными правами доступа, то настоятельно рекомендуется создать и настроить для этих пользователей отдельные учётные записи во избежание нарушения нормальной работы устройства в результате ошибочных действий.

Учётные записи пользователя настраиваются в ветке конфигурационного дерева **system login**.

Для обозначения учётной записи пользователя используется опция – **user**.

В списке настроек учётной записи пользователя **<user>** настраиваются имя и параметры учётной записи. Имени пользователя **<USERNAME>** присваивается произвольное значение (например, **PIVANOV**).

Параметры команды:

- **password** – установить пароль учетной записи,
- **class** – установка прав доступа. Возможные значения:
 - **enable** – право просмотра и изменения настроек конфигурации,
 - **read-only** – право просмотра настроек конфигурации,
 - **super-user** – право просмотра и изменения настроек во всех ветках конфигурации,
 - **view** – право просмотра и изменения настроек конфигурации.

Опции и значения параметров настраиваются командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system login user admin password *****
set system login user admin class enable
set system login user admin class super-user
```

6. Удалить пользователя с логином по умолчанию – **wbos**.

После добавления собственных пользователей в систему настоятельно рекомендуется удалить учетную запись с логином – **wbos**, паролем – **welcome**, так как она является общеизвестной и может быть использована для неправомерного доступа.

Удаление настроенных параметров в разделах конфигурации осуществляется по команде **delete**.

Пример команды:


```
delete system login user wbos
```

7. Настроить имя устройства.

Имя устройства настраивается в ветке конфигурации **system hostname**. Значения имени устройства задается командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system hostname dutRR1
```

8. Настроить имя DNS-сервера.

IP-адреса DNS-сервера настраивается в ветке конфигурации **system domain-name-server**.

IP-адреса записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**). Значение IP-адреса задается командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system domain-name-server 10.0.0.0.
```

9. Настроить домен поиска.

Домен поиска настраивается в ветке конфигурации **system domain-search**.

Для обозначения домена поиска вводится параметр – **URL**. Значение параметра задается командой **set**.

Пример команды:

```
wbos(config)# set system domain-search example.com
```

10. Применить и сохранить конфигурацию.

После выполнения настроек необходимо зафиксировать изменения и сохранить конфигурацию. Любые изменения конфигурации вступают в силу только после выполнения команды **commit**. Пример конфигурирования интерфейса управления и применения настроек.

Пример команды:

```
wbos(config)# commit
```

6. Дерево команд CLI

Ниже представлена структура и наполнение дерева команд CLI для версии WBOS 1.1.0.

- **clear** – Сброс текущих настроек
 - **bgp** – Сброс текущих настроек Border Gateway Protocol (далее – BGP)
 - **ospf** – Сброс текущих настроек Open Shortest Path First (далее – OSPF)
- **configure** – Вход в режим конфигурации
 - **commit** – Применение изменений
 - **delete** – Удаление параметров конфигурации:
 - **bridge** – Удаление параметров конфигурации L2
 - **interface** – Удаление параметров конфигурации интерфейсов
 - **policy** – Удаление параметров конфигурации списков управления доступом, карт маршрутов, префиксов
 - **protocols** – Удаление параметров конфигурации протоколов
 - **routing-instance** – Удаление параметров конфигурации таблиц маршрутизации Virtual routing and forwarding (далее – VRF)
 - **snmp** – Удаление параметров конфигурации Simple Network Management Protocol (далее – SNMP)
 - **system** – Удаление параметров конфигурации системы
 - **vlan** – Удаление параметров конфигурации Virtual Local Area Network (далее – VLAN)
 - **exit** – Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим
 - **no** – Отмена команды или установка ее значений по умолчанию
 - **quit** – Выход из текущего режима и переход в предыдущий режим
 - **rollback** – Отмена всех изменений, выполненных в режиме конфигурации
 - **set** – Установка параметров конфигурации:
 - **bridge** – Установка параметров конфигурации L2
 - **interface** – Установка параметров конфигурации интерфейсов
 - **policy** – Установка параметров конфигурации списков управления доступом, карт маршрутов, префиксов
 - **protocols** – Установка параметров конфигурации протоколов
 - **router** – Установка параметров конфигурации устройства
 - **routing-instance** – Установка параметров конфигурации таблиц маршрутизации VRF
 - **snmp** – Установка параметров конфигурации SNMP
 - **system** – Установка параметров конфигурации устройства
 - **vlan** – Установка параметров конфигурации VLAN
 - **transaction** – Показать журнал транзакций
- **exit** – Выход на предыдущий уровень
- **file** – Управление файловой системой
 - **archive** – Архивирование файлов
 - **checksum** – Вычисление контрольной суммы
 - **copy** – Копирование файлов
 - **list** – Вывести список файлов
- **monitor** – Вывод сообщений журнала в окно терминала
- **ping** – Отправка эхо-сообщений
- **quit** – Выход на предыдущий уровень
- **restart** – Перезапуск процесса
- **show** – Отображение информации о работающей системе

- **aaa** – Отображение конфигурации для Authentication, Authorization and Accounting (далее – AAA)
- **arp** – Отображение таблицы Address Resolution Protocol (далее – ARP)
- **bfd** – Отображение информации о BFD-соседях
- **bgp** – Отображение информации о BGP-соседях
- **bridge** – Отображение информации о сетевых мостах
- **chassis** – Отображение конфигурации шасси
- **configuration** – Отображение текущей конфигурации
- **daemons** – Отображение списка запущенных демонов
- **date** – Отображение текущей даты и времени
- **evpn** – Отображение состояния протокола Ethernet Virtual Private Network (далее – EVPN)
- **interfaces** – Отображение состояния и конфигурации интерфейсов
- **lag** – Отображение информации о Link Aggregation (далее – LAG)
- **lldp** – Отображение информации о протоколе Link Layer Discovery Protocol (далее – LLDP)
- **log** – Отображение сообщения журнала мониторинга
- **ospf** – Отображение информации о протоколе OSPF
- **policy** – Отображение информации о политике маршрутизации
- **route** – Отображение информации о маршрутах
- **snmp** – Отображение информации о протоколе SNMP
- **system** – Отображение информации об управлении коммутатором
- **version** – Отображение версии программного обеспечения
- **vlan** – Отображение информации о сети VLAN
- **vrf** – Отображение информации о VRF
- **system** – Управление системой ОС WBOS
 - **configuration** – Управление конфигурацией
 - **reboot** – Перезагрузка системы
 - **shutdown** – Выключение системы
 - **software** – Управление программным обеспечением
- **traceroute** – Отслеживание маршрута до адреса назначения или имени хоста.

6.1. Команды операционного режима

В данном разделе представлены команды операционного режима.

6.1.1. Команды clear

Описание

Группа команд **clear** позволяет выполнить сброс текущих настроек:

- **clear bgp** – сброс текущих настроек BGP,
- **clear ospf** – сброс текущих настроек OSPF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
clear {bgp <PARAMS> | ospf <PARAMS>}
```

6.1.1.1. clear bgp

Описание

Команда **clear bgp** позволяет выполнять сброс текущих настроек BGP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
clear bgp {<A.B.C.D> | all}
```

Параметры команды

Таблица 8

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|----------------------------------|
| A.B.C.D | Строка | Сбросить IP-адреса BGP-соседа |
| all | Строка | Сбросить данные обо всех соседях |

Пример команды

```
wbos# clear bgp all
```

6.1.1.2. clear ospf

Описание

Команда **clear ospf** позволяет выполнять сброс текущих настроек OSPF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
clear ospf {neighbor [<IP-ADDRESS>] | process}
```

Параметры команды

Таблица 9

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| neighbor | Строка | Сбросить данные об OSPF-соседях. Для указания конкретного соседа нужно ввести IP-адрес в формате <A.B.C.D>. |
| process | Строка | Сбросить OSPF-процесс. |

Пример команды

```
wbos# clear ospf neighbor
```

6.1.2. Команда **configure**

Описание

Команда **configure** позволяет выполнять вход в конфигурационный режим для изменения настроек устройства. Внесение изменений в конфигурацию производится только в этом режиме.

ВНИМАНИЕ! Настройка конфигурации двумя и более пользователями одновременно будет давать конфликты при сохранении. Вносить изменения в конфигурацию следует только одному пользователю.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
configure
```

Пример команды

```
wbos# configure  
wbos (config) #
```

Связанные команды и режимы

В результате выполнения команды устройство переходит в конфигурационный режим.

6.1.3. Команда **enable**

Описание

Команда **enable** позволяет выполнять включение привилегированного режима для изменения настроек устройства. Внесение изменений в настройки производится только в этом режиме.

ВНИМАНИЕ! Настройка устройства двумя и более пользователями одновременно будет давать конфликты при сохранении. Вносить изменения в устройство следует только одному пользователю.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
enable
```

Пример команды

```
wbos# enable
```

Связанные команды и режимы

В результате выполнения команды устройство переходит в привилегированный режим.

6.1.4. Команда **disable**

Описание

Команда **disable** позволяет выполнять отключение привилегированного режима устройства. В данном режиме можно просматривать настройки, но нельзя их изменять.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
disable
```

Пример команды

```
wbos# disable
```

Связанные команды и режимы

В результате выполнения команды устройство отключает привилегированный режим.

6.1.5. Команда quit

Описание

Команда **quit** позволяет вернуться на один уровень ближе к корню конфигурационного дерева. Если команда **quit** выполнена в корне конфигурационного дерева, то производится выход из конфигурационного режима в операционный.

Если команда **quit** выполнена в операционном режиме, то будет произведен выход из консоли.

Режим

Команда доступна в операционном режиме и режиме конфигурации.

Вызов команды

```
quit
```

Пример команды

```
wbos# quit
```

Связанные команды и режимы

Если текущим режимом является конфигурационный, то в результате выполнения команды **quit** будет произведен выход в режим оператора.

Если текущим режимом является операционный режим, то в результате выполнения команды **quit** будет завершена сессия.

6.1.6. Команда **exit**

Описание

Команда **exit** позволяет вернуться на один уровень ближе к корню конфигурационного дерева. Если команда **exit** выполнена в корне конфигурационного дерева, то производится выход из конфигурационного режима в операционный.

Если команда **exit** выполнена в операционном режиме, то будет произведен выход из консоли.

Режим

Команда доступна в операционном режиме и режиме конфигурации.

Вызов команды

```
exit
```

Пример команды

```
wbos# exit
```

Связанные команды и режимы

Если текущим режимом является конфигурационный, то в результате выполнения команды **exit** будет произведен выход в режим оператора.

Если текущим режимом является операционный режим, то в результате выполнения команды **exit** будет завершена сессия.

6.1.7. Команды file

Описание

Группа команд **file** позволяет выполнять управление файловой системой:

- **file archive** – архивирование файлов,
- **file checksum** – вычисление контрольной суммы,
- **file copy** – копирование файлов,
- **file list** – вывести путь к списку файлов.

Режим

Команды доступны в операционном режиме.

Вызов команды

```
file {archive <PARAMS> | checksum <PARAMS> | copy <PARAMS> | list
<PARAMS>}
```

6.1.7.1. file archive

Описание

Команда **file archive** позволяет выполнять архивирование файлов.

Для выполнения команды необходимо указать имя файла, после чего сжать его в архив с помощью **gzip**. Имени файла **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **MY_FILE**).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
file archive <FILENAME> <directory_path> compress
```

Параметры команды

Таблица 10

| Название | Тип | Описание |
|----------------|--------|---------------------------------------|
| directory path | Строка | Путь к каталогу для сохранения архива |
| compress | Строка | Сжать архив с помощью gzip |

Пример команды

```
wbos# file archive MY_FILE /home/wbos/ compress
```

6.1.7.2. file checksum

Описание

Команда **file checksum** позволяет выполнять вычисление контрольной суммы файла.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
file checksum md5 <file_path>
```

Параметры команды

Таблица 11

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|----------------------|
| md5 | Строка | Алгоритм хеширования |
| file_path | Строка | Путь к файлу |

Пример команды

```
wbos# file checksum md5 /home/wbos/
```

6.1.7.3. file copy

Описание

Команда **file copy** позволяет выполнять копирование файлов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
file copy {local <FILENAME> <destination> | url <URL-ADDRESS>
<destination>}
```

Параметры команды

Таблица 12

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| local | Строка | Имя локального файла. Имени файла <FILENAME> присваивается произвольное значение (например, MY_FILE): <ul style="list-style-type: none"> destination – путь к каталогу для сохранения скопированного файла. |
| url | Строка | URL-адрес удаленного файла: |

| Название | Тип | Описание |
|----------|-----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">• destination – путь к каталогу для сохранения скопированного файла. |

Пример команды

```
wbos# file copy local MY_FILE destination /home/wbos/
```

6.1.7.4. file list

Описание

Команда **file list** позволяет вывести содержимое указанного каталога.

Для указания пути к каталогу со списком файлов вводится параметр – **path**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
file list <path>
```

Пример команды

```
wbos# file list home/wbos
total 4
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Apr 21 11:33 wbos
```

6.1.8. Команда **monitor**

Описание

Команда **monitor** позволяет вывести сообщения журнала в окно терминала.

Для вывода сообщений журнала мониторинга используется опция – **log**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
monitor log
```

Пример команды

```
wbos# monitor log
```

6.1.9. Команда ping

Описание

Команда **ping** предназначена для поиска неисправностей в сетях. Команда использует протокол **ICMP** при отправке серии эхо-пакетов для определения:

- доступности по IP удаленного оборудования,
- времени задержек при передаче эхо-пакетов,
- потерь эхо-пакетов.

При указании интерфейса с помощью этой команды можно проверять доступность устройств кластера и устройств вне кластера.

Для указания IP-адреса назначения или имя хоста вводится параметр – **HOST**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
ping <HOST> [count <NUM>] [size <NUM>] [source <IFNAME | IP-ADDRESS>]
```

Параметры команды

Таблица 13

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| count | Номер | Количество отправляемых эхо-пакетов. Допустимый диапазон значений от 1 до 16384. |
| size | Номер | Количество передаваемых данных в байтах. Допустимый диапазон значений от 1 до 65527. |
| source | Строка | Указать имя или адрес интерфейса: <ul style="list-style-type: none"> • A.B.C.D – IP-адреса источника или имя хоста; • IFNAME – имя интерфейса источника. Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1). |
| vrf | Строка | Имя VRF. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, VrfL3). |

Пример команды (Отправка эхо-пакетов на адрес 10.210.10.10)

```
wbos# ping 10.210.10.10
```

Пример команды (Получение ответов с адреса 10.210.10.10)

```
wbos# ping 10.210.10.85
84 bytes from 10.210.10.85 icmp_seq 0 ttl=63 time=0.352 ms
84 bytes from 10.210.10.85 icmp_seq 1 ttl=63 time=0.372 ms
```

```
<...>
--- 10.210.10.10 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 packets received, 0 % packet loss
delay min/aver/max 0.295 / 0.2245 / 0.372
```


6.1.10. Команда restart

Описание

Команда **restart** предназначена для перезапуска CLI или одного из его компонентов.

Для переподключения CLI ко всем доступным демонам используется опция – **rdp-cli**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
restart rdp-cli
```

Пример команды

```
wbos# restart rdp-cli
```

6.1.11. Команды show

Описание

Группа команд **show** позволяет просматривать сохраненные настройки разделов конфигурации и информацию о состоянии устройства.

При выполнении команды будет отображаться информация, которая выбрана в данный момент.

Режим

Команды доступны в операционном режиме.

Вызов команды

```
show [<SECTION>]
```

Пример команды

```
wbos# show
```

6.1.11.1. show aaa

Описание

Группа команд **show aaa** позволяет просмотреть конфигурационные данные AAA:

- **show aaa configuration** – просмотр конфигурации AAA,
- **show aaa radius-server** – просмотр конфигурации AAA серверов RADIUS,
- **show aaa tacacs-server** – просмотр конфигурации AAA серверов TACACS+.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show aaa {configuration | radius-server | tacacs-server}
```

6.1.11.1.1. show aaa configuration

Описание

Команда **show aaa configuration** позволяет просмотреть конфигурацию AAA.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show aaa configuration
```

Пример команды:

```
wbos# show aaa configuration
AAA authentication login local (default)
AAA authentication failthrough False (default)
AAA authorization login local (default)
AAA accounting login disable (default)
```

6.1.11.1.2. show aaa radius-server

Описание

Команда **show aaa radius-server** позволяет просмотреть конфигурацию AAA серверов RADIUS.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show aaa radius-server
```

Пример команды:

```
wbos# show aaa radius-server
RADIUS global auth_type pap (default)
RADIUS global retransmit 3 (default)
RADIUS global timeout 5 (default)
RADIUS global passkey <EMPTY_STRING> (default)
```

6.1.11.1.3. show aaa tacacs-server

Описание

Команда **show aaa tacacs-server** позволяет просмотреть конфигурацию AAA серверов TACACS+.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show aaa tacacs-server
```

Пример команды:

```
wbos# show aaa tacacs-server
TACPLUS global auth_type pap (default)
TACPLUS global timeout 5 (default)
TACPLUS global passkey secret arp
```

6.1.11.2. show arp

Описание

Команда **show arp** позволяет вывести таблицу ARP для всех сетевых интерфейсов, если не указан дополнительный параметр.

Чтобы отобразить запись кэша ARP для определенного интерфейса вводится параметр – **interface**. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show arp interface <IFNAME>
```

Пример команды (Просмотр таблицы ARP для всех сетевых интерфейсов)

```
wbos# show arp
Address      MacAddress      Iface      Vlan
-----
10.0.0.4      14:44:8f:69:a1:00 Ethernet0    -
10.0.0.7      14:44:8f:bd:0e:c8 Ethernet1    -
10.212.131.1   34:73:5a:0a:e8:b1 eth0         -
10.212.131.220 a0:c5:f2:12:7d:53 eth0         -
Total number of entries 4
```

Пример команды (Просмотр таблицы ARP для сетевого интерфейса Ethernet 1)

```
wbos# show arp interface Ethernet1
Address      MacAddress      Iface      Vlan
-----
10.0.0.7      14:44:8f:bd:0e:c8 Ethernet1    -
Total number of entries 1
```

6.1.11.3. show bfd

Описание

Команда **show bfd** позволяет просмотреть сводку о состоянии BFD-соседей.

Для просмотра статистики сессий BFD необходимо ввести параметр – **statistics**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bfd statistics
```

Пример команды:

```
admin@RR1-210# show bfd statistics
BFD Peers:
    peer 10.0.0.21 vrf default interface Ethernet11
        Control packet input: 34867 packets
        Control packet output: 34891 packets
        Echo packet input: 0 packets
        Echo packet output: 0 packets
        Session up events: 1
        Session down events: 0
        Zebra notifications: 6
```

6.1.11.4. show bgp

Описание

Группа команд **show bgp** позволяет просмотреть конфигурационные данные BGP:

- **show bgp evpn** – просмотр статуса EVPN,
- **show bgp neighbors** – просмотр подробной информации о соединениях TCP и BGP-соседей,
- **show bgp route** – просмотр таблицы IP-маршрутизации, полученной по BGP,
- **show bgp summary** – просмотр сводки о состоянии BGP-соседей,
- **show vrf** – просмотр маршрутов BGP VRF,
- **show vrfs** – просмотр настроенных BGP VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp {evpn vni | neighbors [<IP-ADDRESS>] | route [<IP-ADDRESS>] |
summary | vrf <Name | all> | vrfs}
```

6.1.11.4.1. show bgp evpn

Описание

Команда **show bgp evpn** позволяет просмотреть статус EVPN.

Чтобы отобразить информацию используется опция – **VNI**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp evpn vni
```

Пример команды:

```
wbos# show bgp evpn vni
Advertise Gateway Macip: Disabled
Advertise SVI Macip: Disabled
Advertise All VNI flag: Enabled
BUM flooding: Head-end replication
Number of L2 VNIs: 6
Number of L3 VNIs: 1
Flags: * - Kernel
```

| VNI | Type | RD | Import RT | Export |
|--------------|------|---------------|---------------|--------|
| RT | | Tenant VRF | | |
| * 100 | L2 | 10.1.1.1:6 | 65500:100 | |
| 65500:100 | | default | | |
| * 200 | L2 | 10.1.1.1:8 | 65500:200 | |
| 65500:200 | | default | | |
| * 404040 | L2 | 10.1.1.1:4 | 65500:404040 | |
| 65500:404040 | | default | | |
| * 150 | L2 | 10.1.1.1:7 | 65500:150 | |
| 65500:150 | | default | | |
| * 10 | L2 | 10.1.1.1:3 | 65500:10 | |
| 65500:10 | | default | | |
| * 505050 | L2 | 10.1.1.1:5 | 65500:505050 | |
| 65500:505050 | | default | | |
| * 1000 | L3 | 10.1.1.1:1000 | 10.1.1.1:1000 | |
| 65500:1000 | | VrfTest | | |

6.1.11.4.2. show bgp neighbors

Описание

Команда **show bgp neighbors** позволяет просмотреть подробную информацию о соединениях TCP и BGP-соседей.

Чтобы отобразить информацию для определенного BGP-соседа вводится IP-адрес, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>. Для вывода списка доступных IP-адресов необходимо ввести знак вопроса <?>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp neighbors [<IP-ADDRESS>]
```

Пример команды:

```
wbos# show bgp neighbors 10.1.1.1
BGP neighbor is 10.1.1.1, remote AS 65500, local AS 65500, internal link
Hostname: dutRSW1
  BGP version 4, remote router ID 10.1.1.1, local router ID 192.0.22.1
  BGP state = Established, up for 19:55:11
  Last read 00:00:21, Last write 00:00:11
  Hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
  Neighbor capabilities:
    4 Byte AS: advertised and received
    Extended Message: advertised and received
    AddPath:
      IPv4 Unicast: RX advertised and received
      L2VPN EVPN: RX advertised and received
    Long-lived Graceful Restart: advertised and received
    Address families by peer:
      Route refresh: advertised and received(old & new)
      Enhanced Route Refresh: advertised and received
      Address Family IPv4 Unicast: advertised and received
      Address Family L2VPN EVPN: advertised and received
      Hostname Capability: advertised (name: sonic, domain name: n/a)
received (name: dutRSW1, domain name: n/a)
      Graceful Restart Capability: advertised and received
      Remote Restart timer is 120 seconds
      Address families by peer:
        none
  Graceful restart information:
    End-of-RIB send: IPv4 Unicast, L2VPN EVPN
    End-of-RIB received: IPv4 Unicast, L2VPN EVPN
    Local GR Mode: Helper*
    Remote GR Mode: Helper
    R bit: False
  Timers:
    Configured Restart Time(sec): 120
    Received Restart Time(sec): 120
  IPv4 Unicast:
    F bit: False
    End-of-RIB sent: Yes
    End-of-RIB sent after update: Yes
    End-of-RIB received: Yes
  Timers:
```



```

    Configured Stale Path Time(sec): 360
Message statistics:
  Inq depth is 0
  Outq depth is 0

      Sent      Rcvd
Opens:         1         1
Notifications: 0         0
Updates:       127       19
Keepalives:    1196     1196
Route Refresh: 0         0
Capability:     0         0
Total:        1324     1216
Minimum time between advertisement runs is 0 seconds
Update source is 10.1.1.3

For address family: IPv4 Unicast
Update group 1, subgroup 1
Packet Queue length 0
Route-Reflector Client
Inbound soft reconfiguration allowed
Community attribute sent to this neighbor(all)
12 accepted prefixes

For address family: L2VPN EVPN
Update group 2, subgroup 2
Packet Queue length 0
Route-Reflector Client
NEXT_HOP is propagated unchanged to this neighbor
Community attribute sent to this neighbor(all)
advertise-all-vni
5 accepted prefixes

Connections established 1; dropped 0
Last reset 19:55:39, No AFI/SAFI activated for peer
Local host: 10.1.1.3, Local port: 179
Foreign host: 10.1.1.1, Foreign port: 37039
Nexthop: 10.1.1.3
Nexthop global: fe80::e467:74ff:fe3e:bcef
Nexthop local: fe80::e467:74ff:fe3e:bcef
BGP connection: non shared network
BGP Connect Retry Timer in Seconds: 120
Read thread: on Write thread: on FD used: 29

```

6.1.11.4.3. show bgp route

Описание

Команда **show bgp route** позволяет вывести таблицу IP-маршрутизации, полученной по BGP.

Чтобы отобразить информацию для определенного IP-префикса вводится IP-префикс в формате A.B.C.D/M>, где </M> – префикс.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp route [<IP-PREFIX>]
```

Пример команды (Вывод таблицы IP-маршрутизации):

```
wbos# show bgp route
BGP table version is 11, local router ID is 192.0.22.1, vrf id 0
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes:  s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes:  i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network                Next Hop                Metric LocPrf Weight Path
*>i10.0.0.0/30            10.1.1.1                100      0 ?
*>i10.0.0.0/31            10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i10.0.0.6/31            10.1.1.1                 0     100      0 ?
  i10.1.1.1/32            10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i10.5.1.0/24            10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i10.212.131.0/24        10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i11.11.12.0/24          10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i192.168.10.0/24        10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i192.168.30.0/24        10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i192.168.40.0/24        10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i192.168.60.0/24        10.1.1.1                 0     100      0 ?
*>i198.51.100.0/30        10.1.1.1                 0     100      0 ?

Displayed 12 routes and 12 total paths
```

Пример команды (Вывод информации для определенного IP-префикса):

```
wbos# show bgp route 10.0.0.0/30
BGP routing table entry for 10.0.0.0/30, version 1
Paths: (1 available, best #1, table default)
  Advertised to non peer-group peers:
    10.1.1.1
  Local, (aggregated by 65500 10.1.1.1), (Received from a RR-client)
    10.1.1.1 (metric 20) from 10.1.1.1 (10.1.1.1)
    Origin incomplete, localpref 100, valid, internal, atomic-
aggregate, best (First path received)
    Last update: Mon Apr 24 14:50:00 2023
```

6.1.11.4.4. show bgp summary

Описание

Команда **show bgp summary** позволяет просмотреть сводку о состоянии BGP-соседей.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp summary
```

Пример команды:

```
wbos# show bgp summary
IPv4 Unicast Summary (VRF default):
BGP router identifier 192.0.22.1, local AS number 65500 vrf-id 0
BGP table version 11
RIB entries 22, using 4048 bytes of memory
Peers 4, using 2894 KiB of memory
Peer groups 1, using 64 bytes of memory

Neighbor    V AS      MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
PfxSnt Desc
10.1.1.1    4 65500 1276    1388    0      0    0      20:55:33      12
11          N/A
10.1.1.2    4 0        0        0        0      0    0      never      Active
0          N/A
10.1.1.4    4 65500 1375    1270    0      0    0      20:55:32      0
0          N/A
10.1.1.5    4 0        0        0        0      0    0      never      Active
0          N/A

Total number of neighbors 4

L2VPN EVPN Summary (VRF default):
BGP router identifier 192.0.22.1, local AS number 65500 vrf-id 0
BGP table version 0
RIB entries 19, using 3496 bytes of memory
Peers 3, using 2170 KiB of memory
Peer groups 1, using 64 bytes of memory

Neighbor    V AS      MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
PfxSnt Desc
10.1.1.1    4 65500 1276    1388    0      0    0      20:55:33      5
22          N/A
10.1.1.2    4 0        0        0        0      0    0      never      Active
0          N/A
10.1.1.4    4 65500 1375    1270    0      0    0      20:55:32      7
15          N/A

Total number of neighbors 3
```

6.1.11.4.5. show bgp vrf

Описание

Команда **show bgp vrf** позволяет просмотреть маршруты для всех BGP VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp vrf
```

Пример команды:

```
wbos# show bgp vrf

Instance default:
BGP table version is 1, local router ID is 10.1.1.1, vrf id 0
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop              Metric LocPrf Weight Path
*>i100.10.1.0/24    10.1.1.2                  0      100      0 ?

Displayed 1 routes and 1 total paths

Instance VrfTest:
BGP table version is 37, local router ID is 10.1.1.1, vrf id 83
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop              Metric LocPrf Weight Path
*> 10.10.3.0/24     0.0.0.0                  0          32768 ?

Displayed 1 routes and 1 total paths
```

6.1.11.4.6. show bgp vrfs

Описание

Команда **show bgp vrfs** позволяет просмотреть настроенные BGP VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bgp vrfs
```

Пример команды:

```
wbos# show bgp vrfs
Type  Id      routerId      #PeersCfg  #PeersEstb  Name
      Id      L3-VNI        RouterMAC   Interface
DFLT  0        10.1.1.1      6           5           default
      0        0             00:00:00:00:00:00  unknown
VRF   83     10.1.1.1      0           0           VrfTest
      1000     14:44:8f:69:9e:00  Vlan1000
Total number of VRFs (including default): 2
```

6.1.11.5. show bridge

Описание

Группа команд **show bridge** позволяет просмотреть конфигурационные данные L2-доменов:

- **show bridge mac-table** – просмотр таблицы MAC-адресов,
- **show bridge vtep** – просмотр информации о конечных точках туннелей VXLAN (далее – VTEP).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge {mac-table <PARAMS> | vtep <PARAMS>}
```

6.1.11.5.1. show bridge mac-table

Описание

Группа команд **show bridge mac-table** позволяет просмотреть таблицу MAC-адресов:

- **show bridge mac-table full** – просмотр включенных постоянных MAC-адресов,
- **show bridge mac-table interface** – просмотр MAC-адреса для определенного интерфейса,
- **show bridge mac-table vlan** – просмотр MAC-адреса для определенного VLAN.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge mac-table {[full] | [interface <IFNAME>] | [vlan <VLANID>]}
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge mac-table
  No.      Vlan  MacAddress      Port          Type
  ----  -
    1       10  52:54:00:BC:70:61 Ethernet10    Dynamic
    2       10  F0:B2:B9:02:E6:68 Ethernet10    Dynamic
    3       20  52:54:00:3C:32:FB Ethernet10    Dynamic
    4       20  F0:B2:B9:02:E6:68 Ethernet10    Dynamic
Total number of entries 4
```

6.1.11.5.1.1. show bridge mac-table full

Описание

Команда **show bridge mac-table full** позволяет просмотреть включенные постоянные MAC-адреса.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge mac-table full
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge mac-table full
01:00:5e:00:00:01 dev eth0 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev eth1 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev bcm0 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev docker0 self permanent
02:42:eb:f7:36:5c dev docker0 vlan 1 master docker0 permanent
33:33:00:00:00:01 dev Ethernet0 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev Ethernet1 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev Ethernet2 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev Ethernet3 self permanent
52:54:00:3c:32:fb dev Ethernet10 vlan 20 master Bridge
33:33:00:00:00:01 dev Vlan124 self permanent
14:44:8f:bd:0e:c8 dev vtep-10 vlan 10 master Bridge
f0:b2:b9:01:de:78 dev vtep-10 vlan 10 extern_learn master Bridge
00:00:00:00:00:00 dev vtep-10 dst 10.1.1.1 self permanent
00:00:00:00:00:00 dev vtep-10 dst 10.1.1.4 self permanent
f0:b2:b9:01:de:78 dev vtep-10 dst 10.1.1.4 self extern_learn
14:44:8f:bd:0e:c8 dev vtep-20 vlan 20 master Bridge
00:00:00:00:00:00 dev vtep-20 dst 10.1.1.1 self permanent
33:33:00:00:00:01 dev PortChannel0001 self permanent
```

6.1.11.5.1.2. show bridge mac-table interface

Описание

Команда **show bridge mac-table interface** позволяет просмотреть MAC-адреса для определенного интерфейса.

Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge mac-table interface <IFNAME>
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge mac-table interface Ethernet10
No.      Vlan  MacAddress          Port          Type
-----
1        10    F0:B2:B9:02:E6:68   Ethernet10    Dynamic
2        10    52:54:00:BC:70:61   Ethernet10    Dynamic
3        20    F0:B2:B9:02:E6:68   Ethernet10    Dynamic
4        20    52:54:00:3C:32:FB   Ethernet10    Dynamic
Total number of entries 4
```

6.1.11.5.1.3. show bridge mac-table vlan

Описание

Команда **show bridge mac-table vlan** позволяет просмотреть MAC-адреса для определенного VLAN.

Для просмотра MAC-адреса для определенного VLAN необходимо указать идентификатор VLAN. Идентификатору VLAN <VLANID> присваивается значение, заданное в ветке конфигурации **vlan** (например, **100**).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge mac-table vlan <VLANID> {[count] | [full]}
```

Параметры команды

Таблица 14

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|------------------------------|
| count | Строка | Общее количество MAC-адресов |
| full | Строка | Постоянные MAC-адреса |

Пример команды:

```
wbos# show bridge mac-table vlan 10
No.      Vlan  MacAddress          Port          Type
-----
1        10    F0:B2:B9:02:E6:68   Ethernet10    Dynamic
2        10    52:54:00:BC:70:61   Ethernet10    Dynamic
Total number of entries 2
```

6.1.11.5.2. show bridge vtep

Описание

Группа команд **show bridge vtep** позволяет просмотреть конфигурационные данные для VTEP:

- **show bridge vtep mac-table-remote** – просмотр MAC-таблицы соседа,

- **show bridge vtep map** – просмотр сопоставлений: идентификатора сети VXLAN (далее – VNI) с VLAN и VRF,
- **show bridge vtep neighbor** – просмотр информации о VTEP соседе,
- **show bridge vtep remote** – просмотр списка соседей VTEP,
- **show bridge vtep statistics** – просмотр статистики VXLAN,
- **show bridge vtep tunnel** – просмотр конфигурации туннеля VXLAN.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep {mac-table-remote <IP-address> | map <PARMS> | neighbor <IP-address> | remote | statistics | tunnel}
```

6.1.11.5.2.1. show bridge vtep mac-table-remote

Описание

Команда **show bridge vtep mac-table-remote** позволяет просмотреть MAC-таблицу соседа.

Чтобы отобразить информацию для определенного IP-адреса вводится IP-адрес, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep mac-table-remote <IP-address>
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge vtep mac-table-remote 10.1.1.4
+-----+-----+-----+-----+-----+
| VLAN   | MAC               | RemoteVTEP | VNI  | Type   |
+=====+=====+=====+=====+=====+
| Vlan10 | 52:54:00:f7:b1:ac | 10.1.1.4   | 100  | dynamic |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Vlan10 | f0:b2:b9:01:de:78 | 10.1.1.4   | 100  | dynamic |
+-----+-----+-----+-----+-----+
Total count : 2
```

6.1.11.5.2.2. show bridge vtep map

Описание

Команда **show bridge vtep map** позволяет просмотреть сопоставление: VLAN-VNI и VLAN-VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep map {vlan | vrf}
```

Параметры команды

Таблица 15

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---------------------|
| vlan | Строка | Все связки VLAN-VNI |
| vrf | Строка | Все связки VRF-VNI |

Пример команды (Просмотр всех связок VLAN-VNI):

```
wbos# show bridge vtep map vlan
+-----+-----+
| VLAN   | VNI   |
+=====+=====+
| Vlan20  | 20    |
+-----+-----+
| Vlan10   | 100   |
+-----+-----+
| Vlan1000 | 1000  |
+-----+-----+
Total count : 3
```

Пример команды (Просмотр всех связок VRF-VNI):

```
wbos# show bridge vtep map vrf
+-----+-----+
| VRF    | VNI   |
+=====+=====+
| VrfL3  | 1000  |
+-----+-----+
Total count : 1
```

6.1.11.5.2.3. show bridge vtep neighbor

Описание

Команда **show bridge vtep neighbor** позволяет просмотреть информацию о VTEP соседе.

Чтобы отобразить информацию для определенного IP-адреса вводится IP-адрес, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep neighbor <IP-address>
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge vtep neighbor 10.1.1.4
+-----+-----+-----+
| VLAN   | RemoteVTEP | VNI   |
+=====+=====+=====+
| Vlan10 | 10.1.1.4   | 100   |
+-----+-----+-----+
Total count : 1
```

6.1.11.5.2.4. show bridge vtep remote

Описание

Команда **show bridge vtep remote** позволяет просмотреть список соседей VTEP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep remote
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge vtep remote
+-----+-----+-----+-----+
| SIP     | DIP     | Creation Source | OperStatus |
+=====+=====+=====+=====+
| 10.1.1.3 | 10.1.1.1 | EVPN            | oper_up    |
+-----+-----+-----+-----+
| 10.1.1.3 | 10.1.1.4 | EVPN            | oper_up    |
+-----+-----+-----+-----+
Total count : 2
```

6.1.11.5.2.5. show bridge vtep statistics

Описание

Команда **show bridge vtep statistics** позволяет просмотреть статистику VXLAN.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep statistics
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge vtep statistics
IFACE      RX_PKTS      RX_BYTES      RX_PPS      TX_PKTS      TX_BYTES      TX_PPS
-----
-----
```

6.1.11.5.2.6. show bridge vtep tunnel

Описание

Команда **show bridge vtep tunnel** позволяет просмотреть конфигурацию туннеля VXLAN.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show bridge vtep tunnel
```

Пример команды:

```
wbos# show bridge vtep tunnel
vxlan tunnel name  source ip      destination ip  tunnel map name  tunnel
-----
map mapping(vni -> vlan)
-----
vtep               10.1.1.3       map_20_Vlan20   20 ->
Vlan20
map_100_Vlan10     100 ->
Vlan10
map_1000_Vlan1000  1000->
Vlan1000 show chassis
```

6.1.11.6. show chassis

Описание

Группа команд **show chassis** позволяет просмотреть конфигурационные данные шасси:

- **show chassis environment** – просмотр параметров устройства (напряжение, вентиляторы, температура),
- **show chassis fan** – просмотр информации о состоянии вентилятора,
- **show chassis summary** – просмотр информации об аппаратной платформе.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show chassis {environment | fan | summary}
```

6.1.11.6.1. show chassis environment

Описание

Команда **show chassis environment** позволяет просмотреть параметры устройства (напряжение, вентиляторы, температура).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show chassis environment
```

Пример команды:

```
wbos# show chassis environment
ym2401-i2c-12-5b
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 2)
PSU 2 Voltage:      0.00 V
PSU 2 Fan:          100 RPM
PSU 2 Temperature:  +31.0 C
PSU 2 Power:        0.00 W
PSU 2 Current:      0.00 A

ym2401-i2c-11-58
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 1)
PSU 1 Voltage:      11.70 V
PSU 1 Fan:          3200 RPM
PSU 1 Temperature:  +37.0 C
PSU 1 Power:        73.00 W
PSU 1 Current:      6.11 A
```

```

lm75-i2c-20-49
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 2)
Main Board Temperature: +32.5 C (high = +80.0 C, hyst = +75.0 C)

lm75-i2c-21-4a
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 3)
Main Board Temperature: +31.0 C (high = +80.0 C, hyst = +75.0 C)

as5835_54x_fan-i2c-3-63
Adapter: i2c-1-mux (chan_id 1)
Fan 1 Front: 9750 RPM
Fan 2 Front: 9750 RPM
Fan 3 Front: 9900 RPM
Fan 4 Front: 9750 RPM
Fan 5 Front: 9750 RPM
Fan 1 Rear: 8400 RPM
Fan 2 Rear: 8250 RPM
Fan 3 Rear: 8250 RPM
Fan 4 Rear: 8250 RPM
Fan 5 Rear: 8250 RPM

acpitz-acpi-0
Adapter: ACPI interface
temp1: +0.0 C (crit = +91.0 C)

lm75-i2c-19-4c
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 1)
Main Board Temperature: +30.5 C (high = +80.0 C, hyst = +75.0 C)

lm75-i2c-18-4b
Adapter: i2c-2-mux (chan_id 0)
CPU Board Temperature: +35.5 C (high = +80.0 C, hyst = +75.0 C)

coretemp-isa-0000
Adapter: ISA adapter
Package id 0: +46.0 C (high = +71.0 C, crit = +91.0 C)
Core 2: +45.0 C (high = +71.0 C, crit = +91.0 C)
Core 6: +44.0 C (high = +71.0 C, crit = +91.0 C)
Core 8: +44.0 C (high = +71.0 C, crit = +91.0 C)
Core 12: +41.0 C (high = +71.0 C, crit = +91.0 C)

```

6.1.11.6.2. show chassis fan

Описание

Команда **show chassis fan** позволяет просмотреть информацию о состоянии вентиляторов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show chassis fan
```

Пример команды:

| wbos# show chassis fan | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------|-------|-----------|----------|--------|
| Drawer | LED | FAN | Speed | Direction | Presence | Status |
| ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Timestamp | | | | | | |
| ----- | | | | | | |
| FanTray1 | green | FAN-1F | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray1 | green | FAN-1R | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray2 | green | FAN-2F | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray2 | green | FAN-2R | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray3 | green | FAN-3F | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray3 | green | FAN-3R | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray4 | green | FAN-4F | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray4 | green | FAN-4R | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray5 | green | FAN-5F | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| FanTray5 | green | FAN-5R | 40% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:38 | | | | | |
| N/A | green | PSU-1 FAN-1 | 11% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:39 | | | | | |
| N/A | green | PSU-2 FAN-1 | 0% | exhaust | Present | OK |
| 20230425 | 14:31:39 | show chassis | | | | |

6.1.11.6.3. show chassis summary

Описание

Команда **show chassis summary** позволяет просмотреть информацию об аппаратной платформе.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show chassis summary
```

Пример команды:

```
wbos# show chassis summary
Platform: x86_64-accton_as5835_54x-r0
```

```
HwSKU: Accton-AS5835-54X
ASIC: broadcom
ASIC Count: 1
Serial Number: 583554X2214005
Model Number: FP1ZZ56540B7A
Hardware Revision: N/A
```

6.1.11.6.4. show chassis transceiver

Описание

Команда **show chassis transceiver** позволяет просмотреть информацию о состоянии трансиверов с помощью цифрового оптического мониторинга (DOM), хранимое в операционной системе.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show chassis transceiver [[interface <IFNAME>] | [detail]] read-hardware
```

Параметры команды

Таблица 16

| Название | Тип | Описание |
|---------------|--------|--|
| detail | Строка | Детальная информация о состоянии трансиверов |
| interface | Строка | Наименование интерфейса. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>. |
| read-hardware | Строка | Принудительное обновление информации о состоянии трансивера с устройств |

Пример команды:

```
wbos# show chassis transceiver interface Ethernet1
Ethernet1: SFP EEPROM detected
  Application Advertisement: N/A
  Connector: Copper pigtail
  DOM Capability:
    Rx_power_support: False
    Temp_support: False
    Tx_power_support: False
    Voltage_support: False
  Encoding: Unspecified
  Extended Identifier: GBIC/SFP defined by two-wire interface ID
  Extended RateSelect Compliance: Unknown: 0
  Identifier: SFP/SFP+/SFP28
  Length OM3(10m): 25.0
  Nominal Bit Rate(100Mbps): 103
```



```
Specification compliance:
    10G Ethernet Compliance: Unknown: 0
    ESCON Compliance: Unknown: 0
    Ethernet Compliance: Unknown: 0
    Fibre Channel Link Length: Unknown: 0
    Fibre Channel Speed: Unknown: 0
    Fibre Channel Transmission Media: Unknown: 0
    Fibre Channel Transmitter Technology: Unknown: 0
    Infiniband Compliance: Unknown: 0
    SFP+CableTechnology: Passive Cable
    SONET Compliance Codes: Unknown: 0
Vendor Date Code(YYYY-MM-DD Lot): 2022-10-18 00
Vendor Name: OEM
Vendor OUI: 00-00-00
Vendor PN: DAC-SFP+-10G-2
Vendor Rev: A0
Vendor SN: CI2210180083
```

6.1.11.7. show configuration

Описание

Команда **show configuration** позволяет просмотреть текущую конфигурацию.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show configuration
```

Пример команды

```
wbos# show configuration
set system login user admin class enable
set system login user admin class super-user
set system login user admin password admin
set system login user wbos class super-user
set system login user wbos password welcome
set system hostname WBOS
set system management address 192.168.10.10/24
set system syslog frf-include
```

6.1.11.8. show daemons

Описание

Команда **show daemons** позволяет просмотреть список запущенных демонов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show daemons
```

Пример команды

```
wbos# show daemons
zebra[1] ospfd[8] bgpd[20] isisd[40] pimd[80] staticd[8000] bfdd[10000]
rdpd[1000000]
```

6.1.11.9. show date

Описание

Команда **show date** позволяет посмотреть текущее время и дату.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show date
```

Пример команды

```
wbos# show date  
Tue 25 Apr 2023 05:51:11 PM MSK
```

6.1.11.10. show evpn

Описание

Группа команд **show evpn** позволяет просмотреть конфигурационные данные EVPN:

- **show evpn access-vlan** – просмотр информации о клиентских VLAN,
- **show evpn arp-cache** – просмотр информации о записях кэша ARP и ND,
- **show evpn mac** – просмотр таблицы MAC-адресов VNI домена(-ов),
- **show evpn next-hops** – просмотр информации об адресах пересылки для L3-домена,
- **show evpn overview** – просмотр общей информации по EVPN,
- **show evpn route-table** – просмотр маршрутной информации EVPN,
- **show evpn vni** – просмотр информации о VNI.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn {access-vlan [detail] | arp-cache <VNI> | mac <VNI> | next-hops
<VNI> | overview | route-table | vni {<NUM> | detail}}
```

6.1.11.10.1. show evpn access-vlan

Описание

Команда **show evpn access-vlan** позволяет просмотреть информация о клиентских VLAN. Для просмотра детальной информации необходимо ввести параметр – **detail**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn access-vlan [detail]
```

Пример команды (Просмотр информации о клиентских VLAN)

```
wbos# show evpn access-vlan
VLAN  SVI          L2-VNI  VXLAN-IF      # Members
1000  Vlan1000        0       vtep-1000     0
20    Vlan20          20      vtep-20       0
10    Vlan10         100     vtep-10       0
```

Пример команды (Просмотр детальной информации о клиентских VLAN)

```
wbos# show evpn access-vlan detail
VLAN: 1000
VxLAN Interface: vtep-1000
```

```
SVI: Vlan1000
L2-VNI: 0
Member Count: 0
Members:

VLAN: 20
VxLAN Interface: vtep-20
SVI: Vlan20
L2-VNI: 20
Member Count: 0
Members:

VLAN: 10
VxLAN Interface: vtep-10
SVI: Vlan10
L2-VNI: 100
Member Count: 0
Members:
```

6.1.11.10.2. show evpn arp-cache

Описание

Команда **show evpn arp-cache** позволяет просмотреть информацию о записях кэша ARP и ND.

Чтобы отобразить информацию используется опция – **VNI**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn arp-cache VNI {<NUM> | all}
```

Параметры команды

Таблица 17

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|---|
| (1-16777215) | Номер | Идентификатор VNI. Диапазон допустимых значений VNI от 1 до 16777215. |
| all | Строка | Данные обо всех VNI |

Пример команды

```
wbos# show evpn arp-cache vni 20
Number of ARPs (local and remote) known for this VNI: 2
Flags: I=local-inactive, P=peer-active, X=peer-proxy
Neighbor      Type   Flags State   MAC                               Remote
ES/VTEP      Seq #'s
```

```
fe80::f2b2:b9ff:fe02:e668 local active f0:b2:b9:02:e6:68
0/0
fe80::5054:ff:fe3c:32fb local active 52:54:00:3c:32:fb
```

6.1.11.10.3. show evpn es

Описание

Команда **show evpn es** позволяет просмотреть маршруты сегмента Ethernet.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn es
```

Пример команды

```
wbos# show evpn es
ES Flags: B - bypass, L local, R remote, I inconsistent
VTEP Flags: E ESR/Type-4, A active nexthop
ESI                      Flags RD                      #VNIs      VTEPs
```

6.1.11.10.4. show evpn es-evi

Описание

Команда **show evpn es-evi** позволяет просмотреть маршруты сегмента Ethernet для каждого EVI.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn es-evi
```

Пример команды

```
wbos# show evpn es-evi
Flags: L local, R remote, I inconsistent
VTEP-Flags: E EAD-per-ES, V EAD-per-EVI
VNI      ESI                      Flags VTEPs
```

6.1.11.10.5. show evpn mac

Описание

Команда **show evpn mac** позволяет просмотреть таблицу MAC-адресов VNI домена(-ов).

Чтобы отобразить информацию используется опция – **VNI**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn mac VNI {<NUM> | all}
```

Параметры команды

Таблица 18

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|---|
| (1-16777215) | Номер | Идентификатор VNI. Диапазон допустимых значений VNI от 1 до 16777215. |
| all | Строка | Данные обо всех VNI |

Пример команды

```
wbos# show evpn mac vni 20
Number of MACs (local and remote) known for this VNI: 2
Flags: N=sync-neighs, I=local-inactive, P=peer-active, X=peer-proxy
MAC          Type    Flags Intf/Remote ES/VTEP      VLAN  Seq
# 's
f0:b2:b9:02:e6:68 local      Ethernet10      20    0/0
52:54:00:3c:32:fb local      Ethernet10      20    0/0
```

6.1.11.10.6. show evpn next-hops

Описание

Команда **show evpn next-hops** позволяет просмотреть информацию об адресах пересылки для L3-домена.

Чтобы отобразить информацию используется опция – **VNI**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn next-hops VNI {<NUM> | all}
```

Параметры команды

Таблица 19

| Название | Тип | Описание |
|--------------|-------|---|
| (1-16777215) | Номер | Идентификатор VNI. Диапазон допустимых значений VNI от 1 до 16777215. |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---------------------|
| all | Строка | Данные обо всех VNI |

Пример команды

```
wbos# show evpn next-hops vni
```

6.1.11.10.7. show evpn overview

Описание

Команда **show evpn overview** позволяет просмотреть общую информацию EVPN.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn overview
```

Пример команды

```
wbos# show evpn overview
L2 VNIs: 2
L3 VNIs: 1
Advertise gateway mac-ip: No
Advertise svi mac-ip: No
Advertise svi mac: No
Duplicate address detection: Enable
  Detection max-moves 5, time 180
EVPN MH:
  mac-holdtime: 1080s, neigh-holdtime: 1080s
  startup-delay: 180s, start-delay-timer: --:--:--
  uplink-cfg-cnt: 0, uplink-active-cnt: 0
```

6.1.11.10.8. show evpn route-table

Описание

Команда **show evpn route-table** позволяет просмотреть маршрутную информацию EVPN. Для отображения информации о маршрутах EVPN по типу маршрута вводится параметр – **route-type**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn route-table route-type {1 | 2 | 3 | 4 | 5}
```

Параметры команды

Таблица 20

| Название | Тип | Описание |
|----------|-------|--|
| 1 | Номер | Ethernet Auto-Discovery (A-D) Route |
| 2 | Номер | MAC/IP Advertisement Route |
| 3 | Номер | Inclusive Multicast Ethernet Tag Route |
| 4 | Номер | Ethernet Segment Route |
| 5 | Номер | IP Prefix Advertisement in Ethernet VPN (EVPN) |

Пример команды

```
wbos# show evpn route-table route-type 2
BGP table version is 10, local router ID is 10.1.1.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
EVPN type-1 prefix: [1]:[EthTag]:[ESI]:[IPlen]:[VTEP-IP]
EVPN type-2 prefix: [2]:[EthTag]:[MAClen]:[MAC]:[IPlen]:[IP]
EVPN type-3 prefix: [3]:[EthTag]:[IPlen]:[OrigIP]
EVPN type-4 prefix: [4]:[ESI]:[IPlen]:[OrigIP]
EVPN type-5 prefix: [5]:[EthTag]:[IPlen]:[IP]

      Network                Next Hop                Metric LocPrf Weight Path
      Extended Community
Route Distinguisher: 10.1.1.1:10002
*>i[2]:[0]:[48]:[52:54:00:1c:c9:a9]
      10.1.1.3                100                0 i
      RT:65500:10002 ET:8
*>i[2]:[0]:[48]:[52:54:00:71:53:05]
      10.1.1.3                100                0 i
      RT:65500:10002 ET:8
Route Distinguisher: 10.1.1.2:15
*> [2]:[0]:[48]:[f0:b2:b9:01:d2:01]
      10.1.1.2                32768 i
      ET:8 RT:65500:100
*> [2]:[0]:[48]:[f0:b2:b9:01:d2:01]:[32]:[10.100.2.2]
      10.1.1.2                32768 i
      ET:8 RT:65500:100

Displayed 4 prefixes (4 paths) (of requested type)
```

6.1.11.10.9. show evpn vni

Описание

Команда **show evpn vni** позволяет просмотреть информацию о VNI.

Чтобы отобразить информацию используется опция – **VNI**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show evpn vni {<NUM> | detail}
```

Параметры команды

Таблица 21

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|---|
| (1-16777215) | Номер | Идентификатор VNI. Диапазон допустимых значений VNI от 1 до 16777215. |
| detail | Строка | Детальная информация о VNI |

Пример команды (Просмотр информации о VNI)

```
wbos# show evpn vni
VNI      Type VxLAN IF    # MACs  # ARPs  # Remote VTEPs  Tenant VRF
100      L2   vtep-10    3        3        2              default
20       L2   vtep-20    2        2        1              default
1000     L3   vtep-1000  0        0        n/a            Unknown
```

Пример команды (Просмотр детальной информации о VNI)

```
wbos# show evpn vni detail
VNI: 100
Type: L2
Tenant VRF: default
VxLAN interface: vtep-10
VxLAN ifIndex: 151
SVI interface: Vlan10
SVI ifIndex: 148
Local VTEP IP: 10.1.1.3
Mcast group: 0.0.0.0
Remote VTEPs for this VNI:
  10.1.1.4 flood: HER
  10.1.1.1 flood: HER
Number of MACs (local and remote) known for this VNI: 3
Number of ARPs (IPv4 and IPv6, local and remote) known for this VNI: 3
Advertise-gw-macip: No
Advertise-svi-macip: No

VNI: 20
Type: L2
Tenant VRF: default
VxLAN interface: vtep-20
VxLAN ifIndex: 167
SVI interface: Vlan20
SVI ifIndex: 156
Local VTEP IP: 10.1.1.3
Mcast group: 0.0.0.0
Remote VTEPs for this VNI:
  10.1.1.1 flood: HER
```

```
Number of MACs (local and remote) known for this VNI: 2
Number of ARPs (IPv4 and IPv6, local and remote) known for this VNI: 2
Advertise-gw-macip: No
Advertise-svi-macip: No

VNI: 1000
  Type: L3
  Tenant VRF: Unknown
  Local Vtep Ip: 10.1.1.3
  Vxlan-Intf: vtep-1000
  SVI-If: Vlan1000
  State: Down
  VNI Filter: none
  System MAC: 14:44:8f:69:9e:00
  Router MAC: 14:44:8f:69:9e:00
  L2 VNIs:
```

6.1.11.11. show interfaces

Описание

Группа команд **show interfaces** позволяет просмотреть состояние и конфигурационные данные интерфейсов:

- **show interfaces breakout** – просмотр информации о поддерживаемых режимах **breakout** для интерфейсов,
- **show interfaces brief** – просмотр краткой информации по интерфейсам и адресам,
- **show interfaces counters** – просмотр счетчиков интерфейса,
- **show interfaces description** – просмотр описания интерфейсов,
- **show interfaces detail** – просмотр подробной информации об интерфейсах,
- **show interfaces errors** – просмотр счетчиков ошибок интерфейса,
- **show interfaces packets** – просмотр информации об отправленных и полученных пакетах,
- **show interfaces rates** – просмотр скорости интерфейса.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces {[brief] | [counters <PARAMS>] | [description] | [detail  
<IFNAME>] | [errors <PARAMS>] | [packets <PARAMS>] | [rates <PARAMS>]}
```

6.1.11.11.1. show interfaces breakout

Описание

Некоторые интерфейсы поддерживают разделение на несколько более низкоскоростных портов с помощью специализированных трансиверов и кабелей. Поддерживаемые режимы определяются производителем устройства.

Команда **show interfaces breakout** позволяет просмотреть информацию о поддерживаемых режимах **breakout** для интерфейсов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces breakout
```

Пример команды

```
wbos# show interfaces breakout  
<..skip..>  
"Ethernet60": {
```

```

    "index": "52,52,52,52",
    "lanes": "49,50,51,52",
    "breakout_modes": {
        "1x100G[40G]": [
            "Eth52 (Port52)"
        ],
        "2x50G": [
            "Eth52/1 (Port52)",
            "Eth52/2 (Port52)"
        ],
        "4x25G": [
            "Eth52/1 (Port52)",
            "Eth52/2 (Port52)",
            "Eth52/3 (Port52)",
            "Eth52/4 (Port52)"
        ],
        "4x10G": [
            "Eth52/1 (Port52)",
            "Eth52/2 (Port52)",
            "Eth52/3 (Port52)",
            "Eth52/4 (Port52)"
        ]
    },
    "default_brkout_mode": "1x100G[40G]",
    "autoneg": "off",
    "Current Breakout Mode": "1x100G[40G]",
    "child ports": "Ethernet60",
    "child port speeds": "10G"
},
<...skip...>

```

6.1.11.11.2. show interfaces brief

Описание

Команда **show interfaces brief** позволяет просмотреть краткую информацию по интерфейсам и адресам.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces brief
```

Пример команды

```

wbos# show interfaces brief

```

| Interface | Status | VRF | Addresses |
|-----------|--------|---------|-------------|
| ----- | ----- | --- | ----- |
| Bridge | up | default | |
| Ethernet0 | up | default | 10.0.0.5/31 |

| | | | |
|-----------|----|---------|-------------|
| Ethernet1 | up | default | 10.0.0.6/31 |
| Ethernet2 | up | default | 10.0.0.8/31 |

6.1.11.11.3. show interfaces counters

Описание

Команда **show interfaces counters** позволяет просмотреть счетчики интерфейса.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces counters [interface <IFNAME>] [interval <NUM>]
```

Параметры команды

Таблица 22

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|--|
| interface | Строка | Наименование интерфейса. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>. |
| interval | Строка | Интервал расчета в секундах. Диапазон допустимых значений от 1 до 3600. |

Пример команды

```
wbos# show interfaces counters interface Ethernet1 interval 1
```

The rates are calculated within 1 seconds period

| IFACE | STATE | RX_OK | RX_BPS | RX_UTIL | RX_ERR | RX_DRP | |
|-----------|-------|-----------|-----------|---------|--------|--------|---|
| RX_OVR | TX_OK | TX_BPS | TX_UTIL | TX_ERR | TX_DRP | TX_OVR | |
| Ethernet1 | U | 0 | 10.82 B/s | 0.00% | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 44.92 B/s | 0.00% | 0 | 0 | 0 | 0 |

6.1.11.11.4. show interfaces description

Описание

Команда **show interfaces description** позволяет просмотреть описание интерфейсов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces description
```

Пример команды

```
wbos# show interfaces description

      VRF default(0)

Interface      Status  Protocol  Description
Bridge         up      up
Ethernet0      up      up        "To dutRR2 ospf area0"
Ethernet1      up      up        to-dutRSW1-ospf-area1
Ethernet2      up      up        to-dutRSW2-ospf-area0
```

6.1.11.15. show interfaces detail

Описание

Команда **show interfaces detail** позволяет просмотреть подробную информацию об интерфейсах.

Для вывода списка доступных интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces detail [<IFNAME>]
```

Пример команды

```
wbos# show interfaces detail Ethernet10
Interface Ethernet10 is up, line protocol is up
Link ups:      2      last: 2023/04/25 15:20:33.32
Link downs:    3      last: 2023/04/25 15:20:28.14
vrf: default
Description: to_Yadro2
index 170 metric 0 mtu 9100 speed 10000
flags: <UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>
Type: Ethernet
HWaddr: 14:44:8f:69:9e:00
inet6 fe80::1644:8fff:fe69:9e00/64
Interface Type Other
Interface Slave Type Bridge
Master interface: Bridge
protodown: off
```

6.1.11.16. show interfaces errors

Описание

Команда **show interfaces errors** позволяет просмотреть счетчики ошибок интерфейса.

Для указания интервала расчета ошибок для счетчика вводится параметр – **interval**. Интервал устанавливается в секундах. Диапазон допустимых значений от 1 до 3600.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces errors [interval <NUM>]
```

Пример команды

```
wbos# show interfaces errors interval 10
The rates are calculated within 10 seconds period
IFACE      STATE  RX_ERR  RX_DRP  RX_OVR  TX_ERR  TX_DRP  TX_OVR
-----
Ethernet0   U       0        0        0        0        0        0
Ethernet1   U       0        0        0        0        0        0
Ethernet2   U       0        0        0        0        0        0
Ethernet3   D       0        0        0        0        0        0
```

6.1.11.17. show interfaces packets

Описание

Команда **show interfaces packets** позволяет просмотреть информацию об отправленных и полученных пакетах.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces packets interface <IFNAME> [interval <NUM>]
```

Параметры команды

Таблица 23

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|--|
| interface | Строка | Наименование интерфейса. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?>. |
| interval | Строка | Интервал, за который необходимо просмотреть информацию, в секундах. Диапазон допустимых значений от 1 до 3600. |

Пример команды

```
wbos# show interfaces packets interface Ethernet10 interval 10
The rates are calculated within 10 seconds period
Packets Received 64 Octets..... 0
Packets Received 65-127 Octets..... 1
```

```
Packets Received 128-255 Octets..... 0
Packets Received 256-511 Octets..... 0
Packets Received 512-1023 Octets..... 0
Packets Received 1024-1518 Octets..... 0
Packets Received 1519-2047 Octets..... 0
Packets Received 2048-4095 Octets..... 0
Packets Received 4096-9216 Octets..... 0
Packets Received 9217-16383 Octets..... 0

Total Packets Received Without Errors..... 1
Unicast Packets Received..... 0
Multicast Packets Received..... 1
Broadcast Packets Received..... 0

Jabbers Received..... 0
Fragments Received..... 0
Undersize Received..... 0
Overruns Received..... 0

Packets Transmitted 64 Octets..... 0
Packets Transmitted 65-127 Octets..... 0
Packets Transmitted 128-255 Octets..... 1
Packets Transmitted 256-511 Octets..... 0
Packets Transmitted 512-1023 Octets..... 0
Packets Transmitted 1024-1518 Octets..... 0
Packets Transmitted 1519-2047 Octets..... 0
Packets Transmitted 2048-4095 Octets..... 0
Packets Transmitted 4096-9216 Octets..... 0
Packets Transmitted 9217-16383 Octets..... 0

Total Packets Transmitted Successfully..... 1
Unicast Packets Transmitted..... 0
Multicast Packets Transmitted..... 0
Broadcast Packets Transmitted..... 1
Time Since Counters Last Cleared..... 2023-05-26
11:53:46.616288
```

6.1.11.11.8. show interfaces rates

Описание

Команда **show interfaces rates** позволяет посмотреть скорость интерфейса.

Для отображения скорости интерфейса за прошедший период времени вводится параметр – **interval**. Интервал устанавливается в секундах. Диапазон допустимых значений от 1 до 3600.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show interfaces rates [interval <NUM>]
```

Пример команды

```
wbos# show interfaces rates interval 10
The rates are calculated within 10 seconds period
```

| IFACE | STATE | RX_OK | RX_BPS | RX_PPS | RX_UTIL | TX_OK |
|-----------|-------|-------|----------|--------|---------|-------|
| Ethernet0 | U | 1 | 6.05 B/s | 0.07/s | 0.00% | 1 |
| Ethernet1 | U | 1 | 5.97 B/s | 0.07/s | 0.00% | 1 |
| Ethernet2 | U | 0 | 0.47 B/s | 0.00/s | 0.00% | 1 |
| Ethernet3 | D | 0 | 0.00 B/s | 0.00/s | 0.00% | 0 |

6.1.11.12. show lag

Описание

Группа команд **show lag** позволяет просмотреть конфигурационные данные LAG:

- **show lag lacp-state** – просмотр состояния Link Aggregation Control Protocol (далее – LACP),
- **show lag mc** – просмотр информации о Multi-chassis link aggregation group (далее – MC-LAG).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag {lacp-state | mc <PARAMS>}
```

6.1.11.12.1. show lag lacp-state

Описание

Команда **show lag lacp-state** позволяет просмотреть состояние LACP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag lacp-state
```

Пример команды:

```
wbos# show lag lacp-state
Flags: A - active, I - inactive, Up - up, Dw - Down, N/A - not
available,
      S - selected, D - deselected, * - not synced
  No.  Team Dev          Protocol      Ports
  ----  -
  0001  PortChannel0001      LACP (A) (Dw) Ethernet25 (D)
```

6.1.11.12.2. show lag mc

Описание

Группа команд **show lag mc** позволяет просмотреть информацию о MC-LAG:

- **show lag mc arp** – просмотр таблицы ARP,
- **show lag mc local-ports** – просмотр списка локальных портов MC-LAG,

- **show lag mc mac-table** – просмотр таблицы MAC-адресов,
- **show lag mc nd** – просмотр таблицы ND,
- **show lag mc peer-ports** – просмотр состояния удаленных портов MC-LAG,
- **show lag mc shared-interfaces** – просмотр общего интерфейса,
- **show lag mc state** – просмотр состояния MC-LAG,
- **show lag mc statistics** – просмотр статистики MC-LAG.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc {arp | local-ports | mac-table | nd | peer-ports | shared-interfaces | state | statistics}
```

6.1.11.12.2.1. show lag mc arp

Описание

Команда **show lag mc arp** позволяет просмотреть таблицу ARP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc arp
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc arp
No.   IP           MAC           DEV           Flag
1     192.168.8.2   e0:01:a6:23:35:80  Vlan10       L

wbos@RSW1# show lag mc shared-interfaces
-----
Ifname           Active
-----
Vlan10           Yes
-----
```

6.1.11.12.2.2. show lag mc local-ports

Описание

Команда **show lag mc local-ports** позволяет просмотреть список локальных портов MC-LAG.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc local-ports
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc local-ports
```

```
-----
Ifindex: 8
Type: Ethernet
PortName: Ethernet1
State: Up
VlanList:
-----

-----
Ifindex: 68
Type: PortChannel
PortName: PortChannel0001
MAC: e0:01:a6:23:13:80
IPv4Address: 0.0.0.0
Prefixlen: 32
State: Up
IsL3Interface: No
MemberPorts: Ethernet1
PortchannelIsUp: 1
IsIsolateWithPeerlink: Yes
IsTrafficDisable: No
VlanList: 10
-----
```

6.1.11.12.2.3. show lag mc mac-table

Описание

Команда **show lag mc mac-table** позволяет просмотреть таблицу MAC-адресов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc mac-table
```

Пример команды:

```
wbos# show lag mc mac-table
TYPE: S-STATIC, D-DYNAMIC; AGE: L-Local age, P-Peer age
No.   TYPE MAC                               VID  DEV                               ORIGIN-DEV          AGE
```

| | | | | | |
|---|---|-------------------|----|-----------------|-----------------|
| 1 | D | e0:01:a6:23:35:80 | 10 | PortChannel0002 | PortChannel0002 |
| P | | | | | |

6.1.11.12.2.4. show lag mc nd

Описание

Команда **show lag mc nd** позволяет просмотреть таблицу NDP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc nd
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc nd
```

6.1.11.12.2.5. show lag mc peer-ports

Описание

Команда **show lag mc peer-ports** позволяет просмотреть состояния удаленных портов MC-LAG.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc peer-ports
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc peer-ports
-----
Ifindex: 2
Type: PortChannel
PortName: PortChannel0001
MAC: e0:01:a6:23:13:80
State: Up
-----
```

6.1.11.12.2.6. show lag mc shared-interfaces

Описание

Команда **show lag mc shared-interfaces** позволяет просмотреть общий интерфейс.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc shared-interfaces
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc shared-interfaces
```

```
-----  
Ifname                Active  
-----
```

```
Vlan10                Yes  
-----
```

6.1.11.12.2.7. show lag mc state

Описание

Команда **show lag mc state** позволяет просмотреть состояние MC-LAG.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc state
```

Пример команды:

```
wbos# show lag mc state
```

```
The MCLAG's keepalive is: OK
```

```
MCLAG info sync is: completed
```

```
Domain id: 1
```

```
Local Ip: 172.18.1.1
```

```
Peer Ip: 172.18.1.2
```

```
Peer Link Interface: Ethernet45
```

```
Keepalive time: 1
```

```
sesssion Timeout : 15
```

```
Peer Link Mac: e0:01:a6:23:13:80
```

```
Role: Active
```

```
MCLAG Interface: PortChannel0002,PortChannel0001
```

```
Loglevel: NOTICE
```

6.1.11.12.2.8. show lag mc statistics

Описание

Команда **show lag mc statistics** позволяет просмотреть статистику MC-LAG.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lag mc statistics
```

Пример команды

```
wbos# show lag mc statistics
ICCP session down: 2
Peer link down: 0
Rx invalid msg: 0
Rx sock error(hdr): 0
Rx zero len(hdr): 1
Rx sock error(tlv): 0
Rx zero len(tlv): 0
Rx retry max: 0
Rx retry total: 0
Rx retry fail: 0
Socket close err: 0
Socket cleanup: 0

Warmboot: 0

ICCP to MclagSyncd TX_OK TX_ERROR
-----
PortIsolation 5 0
MacLearnMode 1 0
FlushFdb 1 0
SetIfMac 0 0
SetFdb 6 0
TrafficDistEnable 1 0
TrafficDistDisable 1 0
SetIccpState 3 0
SetIccpRole 2 0
SetSystemId 0 0
DelIccpInfo 0 0
SetRemoteIntfSts 22 0
DelRemoteIntf 0 0
PeerLinkIsolation 8 0
SetPeerSystemId 0 0

MclagSyncd to ICCP RX_OK RX_ERROR
-----
FdbChange 9 0
CfgMclag 1 0
CfgMclagIface 2 0
CfgMclagUniqueIp 0 0
vlanMbrshipChange 3 0
```

[illegible]

Netlink Counters

```
Link add/del: 56/0
  Unknown if_name: 11
Neighbor(ARP) add/del: 53/8
  MAC entry add/del: 5/5
Address add/del: 10/1
Unexpected message type: 0
Receive error: 0
```

6.1.11.13. show lldp

Описание

Группа команд **show lldp** позволяет просмотреть конфигурационные данные LLDP:

- **show lldp neighbors** – просмотр информации о соседях LLDP,
- **show lldp statistics** – просмотр статистики LLDP,
- **show lldp system-information** – просмотр информации о локальной системе LLDP,
- **show lldp table** – просмотр таблицы LLDP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lldp {neighbors <PARAMS> | table}
```

6.1.11.13.1. show lldp neighbors

Описание

Команда **show lldp neighbors** позволяет просмотреть подробную информацию о соседях LLDP.

Чтобы отобразить информацию для определенного интерфейса вводится параметр – **interface**. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lldp neighbors interface <IFNAME>
```

Пример команды

```
wbos# show lldp neighbors interface Ethernet10
-----
LLDP neighbors:
-----
Interface:      Ethernet10, via: LLDP, RID: 10, Time: 0 day, 03:44:40
Chassis:
  ChassisID:    mac a0:c5:f2:12:73:9d
  SysName:      wbos2
  SysDescr:     Ubuntu 22.04.2 LTS Linux 5.15.0-69-generic #76-Ubuntu
SMP Fri Mar 17 17:19:29 UTC 2023 x86_64
  MgmtIP:       192.168.122.1
  MgmtIP:       fe80::a2c5:f2ff:fe12:739e
```

```

Capability: Bridge, on
Capability: Router, on
Capability: Wlan, off
Capability: Station, off
Port:
  PortID:      mac f0:b2:b9:02:e6:68
  PortDescr:   enp102s0f0
  TTL:         120
  PMD autoneg: supported: yes, enabled: no
  MAU oper type: 10GigBaseLR - R fiber over 1310 nm optics
VLAN:         40 vlan40
VLAN:         30 vlan30
VLAN:         10 vlan10
VLAN:         50 vlan50
VLAN:         20 vlan20
-----

```

6.1.11.13.2. show lldp statistics

Описание

Команда **show lldp statistics** позволяет просмотреть статистику LLDP.

Чтобы отобразить информацию для определенного интерфейса вводится параметр – **interface**. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Чтобы отобразить информацию для всех интерфейсов вводится параметр – **all**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lldp statistic [interface <IFNAME>] [all]
```

Параметры команды

Таблица 24

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|--|
| interface | Строка | Наименование интерфейса. Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса <?> . |
| all | Строка | Данные обо всех интерфейсах |

Пример команды

```
wbos# show lldp statistics
```

```
-----
LLDP Global statistics:
```

```
-----
Summary of stats:
```

```
Transmitted: 67906
Received: 52382
Discarded: 0
Unrecognized: 0
Ageout: 0
Inserted: 7
Deleted: 0
```

6.1.11.13.3. show lldp system-information

Описание

Команда **show lldp system-information** позволяет просмотреть информацию о локальной системе LLDP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lldp system-information
```

Пример команды

```
wbos# show lldp system-information
-----
Local chassis:
-----
Chassis:
  ChassisID: mac 14:44:8f:69:9e:00
  SysName: dutRR1
  SysDescr: SONiC Software Version: SONiC.wbos-rdp-
bcm_1.1.10_d7a58e0d0 - HwSku: Accton-AS5835-54X - Distribution: Debian
11.7 - Kernel: 5.10.0-18-2-amd64
  MgmtIP: 10.1.1.3
  Capability: Bridge, on
  Capability: Router, on
  Capability: Wlan, off
  Capability: Station, off
-----
```

6.1.11.13.4. show lldp table

Описание

Команда **show lldp table** позволяет просмотреть таблицу LLDP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show lldp table
```

Пример команды

```
wbos# show lldp table
Capability codes: (R) Router, (B) Bridge, (O) Other
LocalPort      RemoteDevice    RemotePortID    Capability      RemotePortDescr
-----
Ethernet0      dutRR2          tenGigE1        BR              Ethernet0
Ethernet1      dutRSW1         tenGigE2        BR              Ethernet1
Ethernet2      dutRSW2         Eth3 (Port3)    BR              Ethernet2
Ethernet10     wbos2           f0:b2:b9:02:e6:68 BR              enp102s0f0
Ethernet64     wbos            hundredGigE31    BR              Ethernet120
-----
Total entries displayed: 5 show log
```

6.1.11.14. show log

Описание

Команда **show log** позволяет просмотреть сообщения журнала мониторинга.

Для просмотра последнего по очередности сообщения вводится параметр – **last**. Диапазон допустимых значений от 1 до 10000.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show log [last <NUM>]
```

Пример команды

```
wbos# show log last 2
Apr 25 22:13:08.676903 dutRR1 INFO telegraf[473]: 2023-04-25T19:13:08Z
E! [inputs.gnmi] Error in plugin: failed to setup subscription: rpc
error: code = Unavailable desc = connection error: desc = "transport:
Error while dialing: dial tcp 127.0.0.1:8080: connect: connection
refused"
Apr 25 22:13:14.737413 dutRR1 NOTICE ntpd[10549]: frequency error -632
PPM exceeds tolerance 500 PPM
```

6.1.11.15. show ospf

Описание

Группа команд **show ospf** позволяет просмотреть конфигурационные данные OSPF:

- **show ospf interface** – просмотр информации об интерфейсах,
- **show ospf neighbor** – просмотр списка соседей,
- **show ospf overview** – просмотр общей информации по OSPF,
- **show ospf statistics** – просмотр счетчика пакетов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show ospf {interface | neighbors | overview | statistics}
```

6.1.11.15.1. show ospf interface

Описание

Команда **show ospf interface** позволяет просмотреть информацию об интерфейсах.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show ospf interface
```

Пример команды:

```
wbos# show ospf interface
Ethernet0 is up
  ifindex 159, MTU 9100 bytes, BW 10000 Mbit
<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>
  Internet Address 10.0.0.5/31, Broadcast 255.255.255.255, Area 0.0.0.0
  MTU mismatch detection: enabled
  Router ID 10.1.1.3, Network Type POINTOPOINT, Cost: 10
  Transmit Delay is 1 sec, State Point-To-Point, Priority 1
  No backup designated router on this network
  Multicast group memberships: OSPFAllRouters
  Timer intervals configured, Hello 10s, Dead 40s, Wait 40s, Retransmit
5
    Hello due in 1.481s
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Loopback0 is up
  ifindex 149, MTU 65536 bytes, BW 0 Mbit <UP,BROADCAST,RUNNING,NOARP>
  This interface is UNNUMBERED, Area 0.0.0.0
```



```
MTU mismatch detection: enabled
Router ID 10.1.1.3, Network Type BROADCAST, Cost: 10
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 10.1.1.3 Interface Address 10.1.1.3/32
No backup designated router on this network
Multicast group memberships: <None>
Timer intervals configured, Hello 10s, Dead 40s, Wait 40s, Retransmit
5
  No Hellos (Passive interface)
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
```

6.1.11.15.2. show ospf neighbor

Описание

Команда **show ospf neighbor** позволяет просмотреть список соседей.

Для просмотра детальной информации необходимо ввести параметр – **detail**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show ospf neighbor [detail]
```

Пример команды (Просмотр списка соседей)

```
wbos# show ospf neighbor

Neighbor ID      Pri State   Up Time           Dead Time Address      In
terface          RXmtL RqstL DBsmL
10.1.1.1         1 Full/-  16h48m06s        33.519s 10.0.0.7      Et
hernet1:10.0.0.6      0      0      0
```

Пример команды (Просмотр детального списка соседей)

```
wbos# show ospf neighbor detail
Neighbor 10.1.1.4, interface address 10.0.0.4
  In the area 0.0.0.0 via interface Ethernet0
  Neighbor priority is 1, State is Full, 5 state changes
  Most recent state change statistics:
    Progressive change 16h48m14s ago
  DR is 0.0.0.0, BDR is 0.0.0.0
  Options 2 *| - | - | - | - | E | -
  Dead timer due in 34.994s
  Database Summary List 0
  Link State Request List 0
  Link State Retransmission List 0
  Thread Inactivity Timer on
  Thread Database Description Retransmission off
  Thread Link State Request Retransmission on
```

```
Thread Link State Update Retransmission on
```

```
Graceful restart Helper info:
```

```
Graceful Restart HELPER Status : None
```

```
Neighbor 10.1.1.1, interface address 10.0.0.7
```

```
In the area 0.0.0.1 via interface Ethernet1
```

```
Neighbor priority is 1, State is Full, 4 state changes
```

```
Most recent state change statistics:
```

```
Progressive change 16h48m14s ago
```

```
DR is 0.0.0.0, BDR is 0.0.0.0
```

```
Options 2 *| - | - | - | - | E | -
```

```
Dead timer due in 35.167s
```

```
Database Summary List 0
```

```
Link State Request List 0
```

```
Link State Retransmission List 0
```

```
Thread Inactivity Timer on
```

```
Thread Database Description Retransmission off
```

```
Thread Link State Request Retransmission on
```

```
Thread Link State Update Retransmission on
```

```
Graceful restart Helper info:
```

```
Graceful Restart HELPER Status : None
```

6.1.11.15.3. show ospf overview

Описание

Команда **show ospf overview** позволяет просмотреть общую информацию по OSPF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show ospf overview
```

Пример команды:

```
wbos# show ospf overview
OSPF Routing Process, Router ID: 10.1.1.3
Supports only single TOS (TOS0) routes
This implementation conforms to RFC2328
RFC1583Compatibility flag is disabled
OpaqueCapability flag is disabled
Initial SPF scheduling delay 0 millisec(s)
Minimum hold time between consecutive SPF's 50 millisec(s)
Maximum hold time between consecutive SPF's 5000 millisec(s)
Hold time multiplier is currently 1
SPF algorithm last executed 16h48m18s ago
Last SPF duration 218 usecs
SPF timer is inactive
LSA minimum interval 5000 msecs
```

```

LSA minimum arrival 1000 msec
Write Multiplier set to 20
Refresh timer 10 secs
Maximum multiple paths(ECMP) supported 256
This router is an ABR, ABR type is: Alternative Cisco
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
Number of areas attached to this router: 2
Adjacency changes are logged
Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
  Number of interfaces in this area: Total: 3, Active: 3
  Number of fully adjacent neighbors in this area: 1
  Area has no authentication
  SPF algorithm executed 10 times
  Number of LSA 5
  Number of router LSA 2. Checksum Sum 0x00009198
  Number of network LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
  Number of summary LSA 3. Checksum Sum 0x000173ee
  Number of ASBR summary LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
  Number of NSSA LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
  Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x00000000
  Number of opaque area LSA 0. Checksum Sum 0x00000000

```

6.1.11.15.4. show ospf statistics

Описание

Команда **show ospf statistics** позволяет просмотреть счетчик пакетов протокола.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show ospf statistics
```

Пример команды:

```

wbos# show ospf statistics

```

| Interface | HELLO | DB-Desc | LS-Req | LS-Update |
|-----------|-----------|---------|--------|-----------|
| | Rx/Tx | Rx/Tx | Rx/Tx | Rx/Tx |
| Ethernet0 | 6054/6053 | 2/3 | 0/1 | 37/132 |
| Loopback0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |

6.1.11.16. show policy

Описание

Команда **show policy** позволяет просмотреть конфигурационные данные политики маршрутизации.

Для просмотра данных используется опция – **prefix-list**.

Имени политики маршрутизации **<NAME>** присваивается значение, заданное в ветке **policy prefix-list** (например, **pl-example**).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show policy prefix-list <NAME> match <IP-PREFIX>
```

Параметры команды

Таблица 25

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| match | Строка | IP-префикс в формате <A.B.C.D/M> для проверки в списке IP-префиксов |

Пример команды

```
wbos# show policy prefix-list pl-example match 10.2.1.0/24
IPv4 prefix list pl-example yields PERMIT for 10.2.1.0/24, matching
entry #2: 10.2.0.0/16 le 32
IPv4 prefix list pl-example yields PERMIT for 10.2.1.0/24, matching
entry #2: 10.2.0.0/16 le 32
IPv4 prefix list pl-example yields PERMIT for 10.2.1.0/24, matching
entry #2: 10.2.0.0/16 le 32
IPv4 prefix list pl-example yields PERMIT for 10.2.1.0/24, matching
entry #2: 10.2.0.0/16 le 32
```

6.1.11.17. show route

Описание

Группа команд **show route** позволяет просмотреть конфигурационные данные маршрутов:

- **show route <A.B.C.D>** – просмотр маршрутов для IP-адреса,
- **show route <A.B.C.D/M>** – просмотр маршрутов для IP-префикса,
- **show route bgp** – просмотр маршрутов BGP,
- **show route connected** – просмотр подключенных маршрутов (сконфигурированных на интерфейсах устройства, в состоянии Up),
- **show route ospf** – просмотр маршрутов OSPF,
- **show route static** – просмотр статически настроенных маршрутов,
- **show route summary** – просмотр сводки по всем маршрутам;
- **show route vrf** – просмотр таблицы маршрутизации VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route { [<IP-ADDRESS>] | [<IP-PREFIX>] | [bgp <PARAMS>] |  
[connected] | [ospf] | [static] | [summary] | [vrf]}
```

6.1.11.17.1. show route <A.B.C.D>

Описание

Команда **show route <A.B.C.D>** позволяет просмотреть информацию о маршрутах для определенного IP-адреса.

Чтобы отобразить информацию для определенного IP-адреса вводится IP-адрес, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route <IP-ADDRESS>
```

Пример команды:

```
wbos# show route 10.1.1.3  
Routing entry for 10.1.1.3/32  
Known via "ospf", distance 110, metric 10  
Last update 21:54:23 ago  
0.0.0.0, via Loopback0 onlink, weight 1
```

```
Routing entry for 10.1.1.3/32
  Known via "kernel", distance 0, metric 0
  Last update 21:54:26 ago
  * directly connected, Loopback0

Routing entry for 10.1.1.3/32
  Known via "connected", distance 0, metric 0, best
  Last update 21:54:26 ago
  * directly connected, Loopback0

Routing entry for 0.0.0.0/0
  Known via "kernel", distance 0, metric 0, vrf wbos-mgmt, best
  Last update 03:01:26 ago
  * 10.212.131.1, via eth0
```

6.1.11.17.2. **show route <A.B.C.D/M>**

Описание

Команда **show route <A.B.C.D/M>** позволяет просмотреть информацию о маршрутах для определенного IP-префикса.

Чтобы отобразить информацию для определенного IP-префикса вводится IP-префикс в формате <A.B.C.D/M>, где </M> – префикс.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route <IP-PREFIX>
```

Пример команды:

```
wbos# show route 10.1.1.1/32
Routing entry for 10.1.1.1/32
  Known via "ospf", distance 110, metric 20, best
  Last update 06:51:00 ago
  * 10.0.0.2, via Ethernet1, weight 1
```

6.1.11.17.3. **show route bgp**

Описание

Команда **show route bgp** позволяет просмотреть информацию о маршрутах BGP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route bgp {[evpn] {[rib-in <IP-ADDRESS>] | [rib-out <IP-ADDRESS>]}
| [filtered-routes <IP-ADDRESS>] | [rib-in <IP-ADDRESS>] | [rib-out <IP-
ADDRESS>]}
```

Параметры команды

Таблица 26

| Название | Тип | Описание |
|-----------------|--------|---|
| evpn | Строка | Информацию о семействе адресов EVPN: <ul style="list-style-type: none"> rib-in – маршруты, полученные от соседа, rib-out – маршруты, анонсируемые соседу. |
| filtered-routes | Строка | Маршруты, отфильтрованные по IP-адресу семейства адресов IPv4 |
| rib-in | Строка | Маршруты, полученные от соседа семейства адресов IPv4 |
| rib-out | Строка | Маршруты, анонсируемые соседу семейства адресов IPv4 |

Пример команды (Просмотр маршрутов, полученных от соседа семейства адресов EVPN):

```
wbos# show route bgp evpn rib-in 10.1.1.1
BGP table version is 1, local router ID is 192.0.22.1
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
EVPN type-1 prefix: [1]:[EthTag]:[ESI]:[IPlen]:[VTEP-IP]
EVPN type-2 prefix: [2]:[EthTag]:[MAClen]:[MAC]:[IPlen]:[IP]
EVPN type-3 prefix: [3]:[EthTag]:[IPlen]:[OrigIP]
EVPN type-4 prefix: [4]:[ESI]:[IPlen]:[OrigIP]
EVPN type-5 prefix: [5]:[EthTag]:[IPlen]:[IP]

      Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 10.1.1.1:2
*>i[5]:[0]:[24]:[192.168.21.0]
              10.1.1.1                  0      100      0 ?
              RT:65500:1000 ET:8 Rmac:14:44:8f:bd:0e:c8
Route Distinguisher: 10.1.1.1:3
*>i[3]:[0]:[32]:[10.1.1.1]
              10.1.1.1                  100      0 i
              RT:65500:100 ET:8

Displayed 2 out of 20 total prefixes
```

Пример команды (Просмотр маршрутов, анонсируемых соседу семейства адресов EVPN):

```
wbos# show route bgp evpn rib-out 10.1.1.1
BGP table version is 0, local router ID is 192.0.22.1
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i -
internal
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
```

```

Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 10.1.1.1:2
*> [5]:[0]:[24]:[192.168.21.0]
                                0      100      0 ?
Route Distinguisher: 10.1.1.4:2
*> [2]:[0]:[48]:[f0:b2:b9:01:de:78]
                                0      100      0 i
*> [2]:[0]:[48]:[f0:b2:b9:01:de:78]:[128]:[fe80::f2b2:b9ff:fe01:de78]
                                0      100      0 i
*> [3]:[0]:[32]:[10.1.1.4]
                                0      100      0 i

Total number of prefixes 4

```

Пример команды (Просмотр маршрутов, отфильтрованных по IP-адресу семейства адресов IPv4):

```

wbos# show route bgp filtered-routes 10.1.1.1

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version is 11, local router ID is 192.0.22.1, vrf id 0
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes:  s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes:  i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path

For address family: L2VPN EVPN

```

Пример команды (Просмотр маршрутов, полученных от соседа семейства адресов IPv4):

```

wbos# show route bgp rib-in 10.1.1.1

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version is 11, local router ID is 192.0.22.1, vrf id 0
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes:  s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes:  i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 10.0.0.0/30      10.1.1.1          100      0 ?
*> 10.0.0.0/31      10.1.1.1          0      100      0 ?

Total number of prefixes 2

```


For address family: L2VPN EVPN

Пример команды (Просмотр маршрутов, анонсируемых соседю семейства адресов IPv4):

```
wbos# show route bgp rib-out 10.1.1.1

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version is 11, local router ID is 192.0.22.1, vrf id 0
Default local pref 100, local AS 65500
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, =
multipath,
                i internal, r RIB-failure, S Stale, R Removed
Nexthop codes: @NNN nexthop's vrf id, < announce-nh-self
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop              Metric LocPrf Weight Path
*> 10.0.0.0/30      10.1.1.1                  0     100      0 ?
*> 10.0.0.0/31      10.1.1.1                  0     100      0 ?

Total number of prefixes 2
```

6.1.11.17.4. show route connected

Описание

Команда **show route connected** позволяет просмотреть информацию о подключенных маршрутах (сконфигурированных на интерфейсах устройства, в состоянии Up).

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route connected
```

Пример команды:

```
wbos# show route connected
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b -
backup
       t - trapped, o - offload failure

VRF default:
C>* 10.0.0.4/31 is directly connected, Ethernet0, 17:53:41
```

6.1.11.17.5. show route ospf

Описание

Команда **show route ospf** позволяет просмотреть информацию о маршрутах OSPF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route ospf
```

Пример команды:

```
wbos# show route ospf
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b -
backup
       t - trapped, o - offload failure

VRF default:
O>* 10.1.1.1/32 [110/20] via 10.0.0.7, Ethernet1, weight 1, 17:56:36
O   10.1.1.3/32 [110/10] via 0.0.0.0, Loopback0 onlink, weight 1,
17:56:59
```

6.1.11.17.6. show route static

Описание

Команда **show route static** позволяет просмотреть статически настроенные маршруты.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route static
```

Пример команды:

```
wbos# show route static
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
```

```
> - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b -
backup
t - trapped, o - offload failure

VRF default:
S>* 192.168.20.0/24 [1/0] via 192.168.10.1, Ethernet12, weight 1,
00:00:20
```

6.1.11.17.7. show route summary

Описание

Команда **show route summary** позволяет просмотреть сводку по всем маршрутам.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route summary
```

Пример команды:

```
wbos# show route summary
Route Source      Routes      FIB   (vrf default)
connected         6           6
ospf              7           3
ebgp              0           0
ibgp              11          8
-----
Totals            24          17
```

6.1.11.17.8. show route vrf

Описание

Команда **show route vrf** позволяет просмотреть таблицы маршрутизации VRF.

Чтобы отобразить информацию для определенного VRF необходимо ввести имя VRF. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **VrfL3**).

Для вывода списка доступных имен VRF необходимо ввести знак вопроса <?>.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show route vrf <NAME> {[<IP-ADDRESS>] | [<IP-PREFIX>] | [bgp <PARAMS>] |
[connected] | [ospf] | [static] | [summary] | [vrf]}
```

Параметры команды

Таблица 27

| Название | Тип | Описание |
|-------------|--------|--|
| <A.B.C.D> | Строка | IP-адрес в формате <A.B.C.D>. |
| <A.B.C.D/M> | Строка | IP-префикс в формате <A.B.C.D/M>. |
| bgp | Строка | Маршруты BGP |
| connected | Строка | Подключенные маршруты (сконфигурированные на интерфейсах устройства, в состоянии Up) |
| ospf | Строка | Маршруты OSPF |
| static | Строка | Статически настроенные маршруты |
| summary | Строка | Сводки по всем маршрутам |

Пример команды:

```
wbos# show route vrf VrfTest
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, N - NHRP,
       T - Table, v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, F - PBR,
       f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b -
backup
       t - trapped, o - offload failure

VRF VrfTest:
C>* 10.10.3.0/24 is directly connected, Ethernet11, 2d02h24m
```

6.1.11.18. show snmp

Описание

Группа команд **show snmp** позволяет просмотреть конфигурационные данные SNMP:

- **show snmp agent** – просмотр конфигурационных данных локального агента SNMP,
- **show snmp trap** – просмотр конфигурационных данных SNMP Trap.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show snmp {agent | trap}
```

6.1.11.18.1. show snmp agent

Описание

Команда **show snmp agent** позволяет просмотреть настройки локального агента SNMP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show snmp agent
```

Пример команды:

```
wbos# show snmp agent
ListenIP      ListenPort      ListenVrf
-----
10.0.11.1

admin@dutRR2# show snmp trap
Version  TrapReceiverIP      Port  VRF      Community
-----
2       10.0.11.2              162   None     public
```

6.1.11.18.2. show snmp trap

Описание

Команда **show snmp trap** позволяет просмотреть настройки SNMP Trap.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show snmp trap
```

Пример команды:

```
wbos# show snmp trap
  Version  TrapReceiverIP      Port  VRF    Community
-----
          2   10.1.1.2          162  None   public
```

6.1.11.19. show system

Описание

Группа команд **show system** позволяет просмотреть информацию об управлении коммутатором:

- **show system boot** – просмотр доступных версий ОС, используемых сейчас и при следующем старте,
- **show system domain-name-servers** – просмотр списка DNS серверов,
- **show system hostname** – просмотр имени хоста системы,
- **show system interfaces** – просмотр информации об интерфейсах системы,
- **show system management** – просмотр параметров управления системой,
- **show system ntp** – просмотр настроек NTP,
- **show system remote-syslog** – просмотр настроек удаленного сервера журналов,
- **show system resources** – просмотр системных ресурсов,
- **show system uptime** – просмотр времени работы системы,
- **show system users** – просмотр списка активных пользователей.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system {boot | domain-name-servers | hostname | interfaces |  
management | ntp | remote-syslog | resources | uptime | users}
```

6.1.11.19.1. show system boot

Описание

Команда **show system boot** позволяет просмотреть загрузочное программное обеспечение.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system boot
```

Пример команды:

```
wbos# show system boot  
Current: WBOS-OS-HEAD.0-dirty-20230303.064939  
Next: WBOS-OS-HEAD.0-dirty-20230303.064939  
Available:  
WBOS-OS-HEAD.0-dirty-20230303.064939  
WBOS-OS-HEAD.0-dirty-20230302.032600
```

6.1.11.19.2. `show system domain-name-servers`

Описание

Команда **show system domain-name-servers** позволяет просмотреть список DNS-серверов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system domain-name-servers
```

Пример команды:

```
wbos# show system domain-name-servers  
8.8.8.8
```

6.1.11.19.3. `show system hostname`

Описание

Команда **show system hostname** позволяет просмотреть имя хоста.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system hostname
```

Пример команды:

```
wbos# show system hostname  
dutRR1
```

6.1.11.19.4. `show system interfaces`

Описание

Команда **show system interfaces** позволяет просмотреть параметры настроенных интерфейсов системы.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды


```
show system interfaces
```

Пример команды:

```
wbos# show system interfaces
Interface      Status Type      Description
Bridge         up      virtual
Ethernet0      up      port      To dutRR2 ospf area0
Ethernet1      up      port      to-dutRSW1-ospf-area1
Ethernet10     up      port      to_Yadro2
```

6.1.11.19.5. show system management

Описание

Команда **show system management** позволяет просмотреть параметры управления системой.

Для отображения IP-адреса интерфейса управления используется опция – **address**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system management address
```

Пример команды:

```
wbos# show system management address
Management IP address = 192.168.10.10/24
Management Network Default Gateway = 192.168.10.1
```

6.1.11.19.6. show system ntp

Описание

Команда **show system ntp** позволяет просмотреть настройки NTP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system ntp
```

Пример команды:

```
wbos# show system ntp
MGMT_VRF_CONFIG is not present.
synchronised to NTP server (162.159.200.1) at stratum 4
```

```

time correct to within 45 ms
polling server every 64 s
remote          refid          st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
*162.159.200.1 10.87.12.180 3 u   23   64  377   1.707  +25.212  0.795

```

6.1.11.19.7. show system remote-syslog

Описание

Команда **show system remote-syslog** позволяет просмотреть удаленный сервер журналов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system remote-syslog
```

Пример команды:

```

wbos# show system remote-syslog
SERVER IP      SOURCE IP      PORT      VRF
-----
1.1.1.1       10.1.1.3      11        N/A

```

6.1.11.19.8. show system resources

Описание

Команда **show system resources** позволяет просмотреть системные ресурсы.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system resources
```

Пример команды:

```

wbos# show system resources
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME
COMMAND
root           1  0.1  0.0 165860 12784 ?        Ss   Apr25   1:22
/sbin/init
root           2  0.0  0.0     0     0 ?        S    Apr25   0:00
[kthreadd]
root           3  0.0  0.0     0     0 ?        I<   Apr25   0:00
[rcu_gp]

```

```
root          4  0.0  0.0      0      0 ?          I<   Apr25   0:00
[rcu_par_gp]
root          6  0.0  0.0      0      0 ?          I<   Apr25   0:00
...
```

6.1.11.19.9. show system uptime

Описание

Команда **show system uptime** позволяет просмотреть время работы системы.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system uptime
```

Пример команды:

```
wbos# show system uptime
up 19 hours, 15 minutes
```

6.1.11.19.10. show system users

Описание

Команда **show system users** позволяет просмотреть список активных пользователей.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show system users
```

Пример команды:

```
wbos# show system users
admin    pts/0      2023-04-25 18:15 (10.212.64.184)
admin    pts/2      2023-04-26 11:07 (10.212.64.253)
```

6.1.11.20. show version

Описание

Команда **show version** позволяет просмотреть версии компонентов.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show version
```

Пример команды

```
wbos# show version
rdpfrrd version: 1.0.16
rdp-cli version: 1.1.0
ifcfg.so version: 1.1.0
lldp.so version: 1.0.2
mclag.so version: 1.0.6
rdpx.so version: 1.0.2
snmp.so version: 1.0.4
vlan.so version: 1.0.15
rdpd version: 1.0.17
---
release: '1.1.0'
build_version: 'wbos-rdp-bcm_1.1.0_1e6f11500'
debian_version: '11.7'
kernel_version: '5.10.0-18-2-amd64'
asic_type: broadcom
commit_id: '1e6f11500'
build_date: Thu May 11 06:45:24 UTC 2023
```

6.1.11.21. show vlan

Описание

Команда **show vlan** позволяет просмотреть информацию о VLAN.

Для просмотра детальной информации необходимо ввести параметр – **detail**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show vlan [detail]
```

Пример команды

```
wbos# show vlan
Name          · Tag  · Interface          · Mode
Deleted       ·   10 · Ethernet10         · tagged
Deleted       ·   10 · Ethernet47         · tagged
l3vpn         · 1000 ·                    ·
www           ·  123 ·                    ·
ttt           ·  124 · Ethernet10         · tagged
ttt           ·  124 · Ethernet11         · tagged
ttt           ·  124 · Ethernet5          · tagged
ttt           ·  124 · Ethernet7          · tagged
ttt           ·  124 · Ethernet9          · untagged
ttt           ·  124 · PortChannel0001    · tagged
xxx           ·   15 ·                    ·
ce4           ·   20 · Ethernet10         · tagged
v22           ·   22 ·                    ·
ce3           ·   50 · Ethernet4          · untagged
```

6.1.11.22. show vrf

Описание

Команда **show vrf** позволяет просмотреть информацию о сконфигурированных VRF.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
show vrf {interfaces | vni}
```

Параметры команды

Таблица 28

| Название | Тип | Описание |
|------------|--------|---------------------------------------|
| interfaces | Строка | Список интерфейсов, привязанных к VRF |
| vni | Строка | VNI, сопоставленных с VRF |

Пример команды (Просмотр списка интерфейсов, привязанных к VRF):

```
wbos# show vrf interface
VRF      | Interfaces
-----
VrfTest  | Ethernet11, Ethernet24, Vlan1000
```

Пример команды (Просмотр VNI, сопоставленных с VRF):

```
wbos# show vrf vni
VRF      VNI      VxLAN IF      L3-SVI      State Rmac
VrfTest  1000      vtep-1000     Vlan1000    Up
14:44:8f:69:9e:00
```

6.1.12. Команды system

Описание

Группа команд **system** позволяет выполнять управление ОС устройства:

- **system configuration** – управление конфигурацией,
- **system reboot** – перезагрузка системы,
- **system shutdown** – выключение системы,
- **system software** – управление программным обеспечением.

Режим

Команды доступны в операционном режиме.

Вызов команды

```
system {configuration <PARAMS> | reboot <PARAMS> | shutdown <PARAMS> | software <PARAMS>}
```

6.1.12.1. system configuration

Группа команд **system configuration** позволяет выполнять управление конфигурацией ОС устройства.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system configuration {backup {create <NAME> | delete <NAME> | restore | show <NAME>} | factory-default [save-mgmt] | load <FILENAME> merge | re-apply}
```

Параметры команды

Таблица 29

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| backup | Строка | <p>Управление резервными копиями. Опции для управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • create – создание резервной копии. Имени резервной копии <NAME> присваивается произвольное значение (например, BACKUP1); • delete – удаление резервной копии конфигурации. Имени резервной копии <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, BACKUP1); • restore – восстановление конфигурации; • show – отображение резервной копии конфигурации. Имени резервной копии <NAME> присваивается |

| Название | Тип | Описание |
|-----------------|--------|---|
| | | определенное значение из списка доступных (например, BACKUP1). |
| factory-default | Строка | Сброс к конфигурации по умолчанию. Для сохранения текущей конфигурации <system management> (IP и опция use-vrf) используется опция – save-mgmt . |
| load | Строка | Чтение конфигурации из файла. Для выполнения команды необходимо указать имя файла. Имени файла <FILENAME> присваивается произвольное значение (например, MY_FILE). Для применения команды из файла, замещая и дополняя текущую конфигурацию используется опция – merge . |
| re-apply | Строка | Перечитывания файла конфигурации заново |

Пример команды

```
wbos# system configuration re-apply
```

6.1.12.2. system reboot

Описание

Команда **system reboot** позволяет выполнять перезагрузку системы.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system reboot [forcibly]
```

Параметры команды

Таблица 30

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|-------------------------------------|
| forcibly | Строка | Принудительная перезагрузка системы |

Пример команды

```
wbos# system reboot forcibly
```

6.1.12.3. system shutdown

Описание

Команда **system shutdown** позволяет выполнять выключение системы.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system shutdown [forcibly]
```

Параметры команды

Таблица 31

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|-----------------------------------|
| forcibly | Строка | Принудительное выключение системы |

Пример команды

```
wbos# system shutdown forcibly
```

6.1.12.4. system software

Описание

Группа команд **system software** позволяет выполнять управление WBOS:

- **system software set-default** – выбор версии WBOS по умолчанию при загрузке,
- **system software test-boot** – однократный выбор версии WBOS на следующую загрузку,
- **system software upgrade** – обновление версии WBOS.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system software {set-default <IMAGE> | test-boot <IMAGE> | upgrade <IMAGE>}
```

6.1.12.4.1. system software set-default

Описание

Команда **system software set-default** позволяет выполнять установку версии WBOS по умолчанию при загрузке.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system software set-default <IMAGE>
```

Пример команды

```
wbos# system software set-default WBOS-OS-rdp.0-dirty-20230417.124537
```

6.1.12.4.2. system software test-boot

Описание

Команда **system software test-boot** позволяет выполнять однократную установку версии WBOS на следующую загрузку.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system software test-boot <IMAGE>
```

Пример команды

```
wbos# system software test-boot WBOS-OS-rdp.0-dirty-20230417.124537
```

6.1.12.4.3. system software upgrade

Описание

Команда **system software upgrade** позволяет выполнять обновление версии WBOS, указав локальный файл по SCP/HTTP.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
system software upgrade <IMAGE>
```

Пример команды

```
wbos# system software upgrade wbos@10.212.131.222:~/wbos-bcm_1.0.13.bin
```

6.1.13. Команда traceroute

Описание

Команда **traceroute** позволяет выполнить отслеживание маршрута до адреса назначения или имени хоста.

Для отслеживания маршрута до адреса назначения или имени хоста вводится параметр — **PINGHOST**.

Адресу назначения или имени хоста **<PINGHOST>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **10.10.4.4**). Для вывода списка доступных IP-адресов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
traceroute <PINGHOST> {no-resolve | vrf <NAME>}
```

Параметры команды

Таблица 32

| Название | Тип | Описание |
|------------|--------|---|
| no-resolve | Строка | Опция, запрещающая конвертирование IP-адреса в доменное имя |
| vrf | Строка | Имя VRF. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, VrfL3). |

Пример команды

```
wbos# traceroute 8.8.8.8
```

6.2. Команды конфигурационного режима

В данном разделе представлены команды конфигурационного режима.

6.2.1. Команда `commit`

Описание

Команда **`commit`** позволяет применить все изменения к текущей конфигурации.

Для проверки вносимых изменений на применимость используется опция – **`check`**. Если присутствуют ошибки, то будет выдано соответствующее предупреждение.

Режим

Команда доступна в режиме конфигурации.

Вызов команды

```
commit [check]
```

Пример команды

```
wbos(config)# commit check
```

6.2.2. Команда delete

Описание

Команда **delete** позволяет удалить значения настроенных параметров в разделах конфигурации.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
delete <SECTION> <PARAMS>
```

Пример команды

```
wbos(config)# delete interface Ethernet0 description
```

6.2.3. Команда **quit**

Описание

Команда **quit** позволяет вернуться на один уровень ближе к корню конфигурационного дерева. Если команда **quit** выполнена в корне конфигурационного дерева, то производится выход из конфигурационного режима в операционный.

Режим

Команда доступна в операционном режиме и режиме конфигурации.

Вызов команды

```
quit
```

Пример команды

```
wbos(config)# quit
```

Связанные команды и режимы

Если текущим режимом является конфигурационный, то в результате выполнения команды **quit** будет произведен выход в режим оператора.

6.2.4. Команды **no**

Описание

Команда **no** позволяет выполнить отмену команды или установку ее значений по умолчанию.

ВНИМАНИЕ! Перед отменой команды или установки ее значений по умолчанию рекомендуется проверить, где он используется, и убедиться, что действие не приведет к нежелательному изменению параметров доступа для конечных пользователей.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
no set <SECTION> <PARAMS>
```

Пример команды

```
wbos(config)# no set interface Ethernet0 description
```

6.2.5. Команда **exit**

Описание

Команда **exit** позволяет вернуться на один уровень ближе к корню конфигурационного дерева. Если команда **exit** выполнена в корне конфигурационного дерева, то производится выход из конфигурационного режима в операционный.

Режим

Команда доступна в операционном режиме и режиме конфигурации.

Вызов команды

```
exit
```

Пример команды

```
wbos(config)# exit
```

Связанные команды и режимы

Если текущим режимом является конфигурационный, то в результате выполнения команды **exit** будет произведен выход в режим оператора.

6.2.6. Команды rollback

Описание

Команда **rollback** позволяет выполнить отмену всех изменений, введённых в режиме конфигурации, без применения и без выхода из режима.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
rollback
```

Пример команды

```
wbos(config)# rollback
```

6.2.7. Команды set

Описание

Группа команд **set** позволяет задать значение параметров в разделе конфигурации.

Режим

Команды доступны в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set <SECTION>
```

Связанные команды и режимы

Изменения фиксируются после выполнения команды **commit**.

6.2.7.1. set bridge

Описание

Команда **set bridge** позволяет настроить параметры конфигурации уровня L2-доменов. Опции и параметры L2-доменов настраиваются в ветке конфигурации **bridge**.

Имени VTEP **<NAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **vtep**). Для вывода списка доступных VTEP необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

ВАЖНО! Конфигурация поддерживает только один VTEP на устройстве.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set bridge <NAME> vtep-source <IP-ADDRESS>
set bridge <NAME> vxlan [inner-tag-aware]
set bridge <NAME> vxlan transport evpn
set bridge <NAME> vxlan vni <NUM> {vlan <VID {<NAME> | <NUM>}} | vlan-range <NUM> <NUM>}
```

Параметры команды

Таблица 33

| Название | Тип | Описание |
|-------------|--------|--|
| vtep-source | Строка | Локальный IP-адрес VTEP, используемый в качестве источника туннеля, записывается в 32-битном формате – <A.B.C.D> |
| vxlan | Строка | <p>Конфигурация туннеля VXLAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inner-tag-aware – опция позволяет сохранить внутренний тег в QinQ туннелях, для которых строится туннель VXLAN по внешнему тегу. Работает только на туннелях с терминацией на WBOS на обоих концах; • transport – протокол, используемый в качестве NVO на плоскости управления: <ul style="list-style-type: none"> ○ evpn – опция включения EVPN; • vni – идентификатор сети VxLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 16777216. Опции VNI: <ul style="list-style-type: none"> ○ vlan – идентификатор VLAN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ VID – можно указать либо имя VLAN <NAME> (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN <ID> из списка доступных (например, v100); |

| Название | Тип | Описание |
|----------|-----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ vlan-range – идентификаторы VLAN, позволяющий задать непрерывный диапазон VLAN для ассоциации с VNI: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Start VLAN ID – стартовый идентификатор VLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 4094; ▪ End VLAN ID – конечный идентификатор VLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 4094 |

Пример команды

```
wbos(config)# set bridge VTEPNAME vtep-source 10.1.1.3
set bridge VTEPNAME vxlan inner-tag-aware
set bridge VTEPNAME vxlan transport evpn
set bridge VTEPNAME vxlan vni 100
set bridge VTEPNAME vxlan vni 100 vlan v100 vlan-range 1 10
```

6.2.7.2. set interface

Описание

Команда **set interface** позволяет настроить параметры конфигурации интерфейсов. Имя и параметры интерфейсов настраиваются в ветке конфигурации **interface**.

Имени физического интерфейса **<IFNAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Ethernet1**). Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set interface <IFNAME> [breakout <MODE>] [description <TEXT>] mtu <NUM>
options <PARAMS> type <PARAMS> [shutdown]
```

Параметры команды

Таблица 34

| Название | Тип | Описание |
|-------------|--------|---|
| breakout | Строка | Разделение интерфейса на несколько более низкоскоростных портов. Для перевода порта в нужный режим необходимо выбрать доступную опцию <MODE> из списка доступных (например, 1x10G). |
| description | Строка | Описание интерфейса. Если использованы пробелы, то описание нужно заключить в кавычки " _". |
| mtu | Строка | Значение MTU (Maximum Transmission Unit) для интерфейса (в байтах). Диапазон допустимых значений от 1 до 9192 |
| options | Строка | Параметры для настройки интерфейса: <ul style="list-style-type: none"> • lasp – протокол LACP используемый для управления агрегированным каналом (LAG). Настройки функционирования LACP: <ul style="list-style-type: none"> ○ fallback – режим обратной совместимости: <ul style="list-style-type: none"> ▪ false – выключение режима обратной совместимости, ▪ true – включение режима обратной совместимости; ○ fast-rate – настройка интервала отправки пакетов keepalive для LACP: <ul style="list-style-type: none"> ▪ false – отправка каждые 30 секунд, ▪ true – отправка каждую секунду; |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ min-links – минимальное количество link-портов для работы LAG. Диапазон допустимых значений от 1 до 64; • link-to-lag – привязка Ethernet порта к LAG. Указать необходимый интерфейс Port-Channel <IFNAME> из списка доступных (например, PortChannel1); • speed – пропускная способность интерфейса. Возможные значения: 1G, 10G, 25G, 50G, 40G, 100G. |
| type | Строка | <p>Тип интерфейса. Возможные типы интерфейса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l2-access – режим access port на Ethernet порту. Опция l2-access: <ul style="list-style-type: none"> ○ vlan – идентификатор VLAN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ VID – можно указать либо имя VLAN <NAME> (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN <NUM> из списка доступных (например, v100); • l2-lag – L2 Port-Channel интерфейс. Опции для l2-lag: <ul style="list-style-type: none"> ○ enable-mc-lag – активировать MC-LAG интерфейс; ○ native-vlan-id – идентификатор VLAN для нетегированных кадров. Используется для приема и передачи нетегированных кадров на порту; ○ vlan – идентификатор VLAN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ VID – можно указать либо имя VLAN <NAME> (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN <NUM> из списка доступных (например, v100); • l2-trunk – режим trunk port на Ethernet порту. Опции l2-trunk: <ul style="list-style-type: none"> ○ native-vlan-id – идентификатор VLAN для нетегированных кадров. Используется для приема и передачи нетегированных кадров на порту; ○ vlan – идентификатор VLAN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ VID – можно указать либо имя VLAN <NAME> (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN <NUM> из списка доступных (например, v100); • l3-eth – интерфейс L3 Ethernet. Для интерфейса L3 Ethernet необходимо указать IP-префикс в формате <A.B.C.D/M>; |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • l3-lag – L3 Port-Channel интерфейс. Для интерфейса port-channel необходимо указать IP-префикс в формате <A.B.C.D/M>. • virtual – виртуальный интерфейс L3. Для виртуального интерфейса L3 необходимо указать IP-префикс в формате <A.B.C.D/M>. |
| shutdown | Строка | Выключить интерфейс |

Пример команды

```
wbos(config)# set interface Ethernet2 description to-dut
set interface Ethernet2 mtu 1500
set interface Ethernet2 type l3-eth ip address 10.0.0.8/31
set interface Ethernet2 options link-to-lag PortChannel0001
set interface Ethernet2 options speed 10G
```

6.2.7.3. set policy

Описание

Группа команд **set policy** позволяет настроить управление доступом, префиксы и политику маршрутизации.

Параметры для настройки задаются в ветках конфигурационного дерева:

- **policy access-list** – настройка управления доступом;
- **policy prefix-list** – настройка списка префиксов,
- **policy route-map** – настройка политики маршрутизации.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set policy {access-list <PARAMS> | prefix-list <PARAMS> | route-map <PARAMS>}
```

6.2.7.3.1. set policy access-list

Описание

Команда **set policy access-list** позволяет настроить параметры конфигурации управления доступом. Имя и параметры списка настраиваются в ветке конфигурации **policy access-list**.

Имени списка управления доступом **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **acl-any**). Для обозначения порядкового номера записи списка управления доступом используется опция – **<seq>**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set policy access-list <NAME> seq <NUM> {deny {any | host <IP-ADDRESS> | prefix <IP-PREFIX>}} | permit {any | host <IP-ADDRESS> | prefix <IP-PREFIX>}}
```

Параметры команды

Таблица 35

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| deny | Строка | Фильтр, определяющий по каким условиям проходящий трафик нужно блокировать. Возможные условия: <ul style="list-style-type: none"> • any – любой IP-адрес, |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> host – IP-адрес одного хоста, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>, prefix – несколько IP-префиксов хоста, записанных в 32-битном формате <A.B.C.D/M>, где </M> – префикс. |
| permit | Строка | Фильтр, определяющий по каким условиям проходящий трафик нужно пропускать. Возможные условия: <ul style="list-style-type: none"> any –любой IP-адрес, host – IP-адрес одного хоста, записанный в 32-битном формате – <A.B.C.D>, prefix – несколько IP-префиксов хоста, записанных в 32-битном формате <A.B.C.D/M>, где </M> – префикс. |

Пример команды

```
wbos(config)# set policy access-list acl-any seq 5 permit any
```

6.2.7.3.2. set policy prefix-list

Описание

Команда **set policy prefix-list** позволяет настроить параметры конфигурации списка префиксов. Имя и параметры списка настраиваются в ветке конфигурации **policy prefix-list**.

Имени списка параметров политики маршрутизации <NAME> присваивается произвольное значение (например, **pl-example**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set policy prefix-list <NAME> <IP-PREFIX> [orlonger]
```

Параметры команды

Таблица 36

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|--|
| A.B.C.D/M | Строка | IP-префикс <сеть>/<длина>, например, 35.0.0.0/8. Параметр для сопоставления IP-префиксов: <ul style="list-style-type: none"> orlonger – если параметр включен, то при сопоставлении префиксов учитывается как точное совпадение, так и вхождение в него. Если не включен, то – только точное совпадение. |

Пример команды

```
wbos(config)# set policy prefix-list pl-example 198.51.0.0/16 orlonger
```

6.2.7.3.3. set policy route-map

Описание

Команда **set policy route-map** позволяет настроить политику маршрутизации. Имя и параметры политики маршрутизации настраиваются в ветке конфигурации **policy route-map**.

Имени списка параметров политики маршрутизации **<TAG>** присваивается произвольное значение (например, **rm-example-in**). Для обозначения порядкового номера правила в списке используется опция – **<rule>**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set policy route-map <TAG> rule <NUM> {deny match {prefix-list
<PREFIXLIST_NAME> | protocol {bgp | connected | ospf | static}} | permit
match {prefix-list <NAME> | protocol {bgp | connected | ospf | static}}}
```

Параметры команды

Таблица 37

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| deny | Строка | <p>Фильтр, определяющий условия для запрета выполнения операций в данной политике маршрутизации. Строка условия фильтрации с заданным набором критериев match:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prefix-list – имя списка префиксов, • protocol – название протокола, по которому был получен маршрут. Возможные значения протоколов: <ul style="list-style-type: none"> ○ bgp – протокол BGP, ○ connected – подключенные маршруты (непосредственно подключенная подсеть или хост), ○ ospf – протокол OSPF, ○ static – статически настроенные маршруты. |
| permit | Строка | <p>Фильтр, определяющий условия для допуска (разрешения) выполнения операций в данной политике маршрутизации. Строка условия фильтрации с заданным набором критериев match:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prefix-list – имя списка префиксов. Имени списка префиксов <NAME> присваивается значение, заданное в ветке policy prefix-list, • protocol – название протокола, по которому был получен маршрут. Возможные значения протоколов: <ul style="list-style-type: none"> ○ bgp – протокол BGP, |

| Название | Тип | Описание |
|----------|-----|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">○ connected – подключенные маршруты (непосредственно подключенная подсеть или хост),○ ospf – протокол OSPF,○ static – статически настроенные маршруты. |

Пример команды

```
wbos(config)# set policy route-map rm-set-lp-in rule 10 permit match  
prefix-list internal  
set policy route-map rm-test-in rule 10 permit match prefix-list  
198.51net  
set policy route-map rm-test-in rule 20 permit match prefix-list  
internal
```

6.2.7.4. set protocols

Описание

Группа команд **set protocols** позволяет настроить конфигурационные данные протоколов.

Параметры для настройки задаются в ветках конфигурационного дерева:

- **protocols bfd** – настройка протокола BFD,
- **protocols bgp** – настройка протокола BGP,
- **protocols iccp** – настройка протокола ICCP,
- **protocols lldp** – настройка протокола IIDP,
- **protocols ospf** – настройка протокола OSPF,
- **protocols static** – настройка статической маршрутизации.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols {bfd <PARAMS> | bgp <PARAMS> | iccp <PARAMS> | lldp
<PARAMS> | ospf <PARAMS> | static <PARAMS>}
```

6.2.7.4.1. set protocols bfd

Описание

Команда **set protocols bfd** позволяет выполнить настройку протокола BFD. Опции и параметры протокола BFD настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols bfd**.

Для обозначения профиля BFD вводится параметр – **profile**.

Имени профиля BFD **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **P1**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols bfd profile <NAME> {detect-multiplier <NUM> | passive-mode
| receive-interval <NUM> | transmit-interval <NUM> | shutdown}
```

Параметры команды

Таблица 38

| Название | Тип | Описание |
|-------------------|--------|--|
| detect-multiplier | Строка | Множитель, дающий при умножении на значение параметра <transmit-interval> время детектирования потери |

| Название | Тип | Описание |
|-------------------|--------|---|
| | | связи. Допустимый диапазон значений от 2 до 255. Значение по умолчанию – 3. |
| passive-mode | Строка | Установка сессии в режим прослушивания. Пакеты BFD не будут отправляться до получения первого от соседа. Значение по умолчанию – disable . |
| receive-interval | Строка | Минимальный интервал приема сообщений от соседа. Допустимый диапазон значений от 10 до 60000. Значение по умолчанию – 300. |
| shutdown | Строка | Административное отключение протокола. Значение по умолчанию – disable |
| transmit-interval | Строка | Минимально желаемый интервал для отправки сообщений соседу. Допустимый диапазон значений от 10 до 60000. Значение по умолчанию – 30 |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols bfd profile P1
set protocols bfd profile P1 detect-multiplier 3
set protocols bfd profile P1 receive-interval 300
set protocols bfd profile P1 transmit-interval 300
set protocols bfd session 10.0.0.0
```

6.2.7.4.2. set protocols bgp

Описание

Команда **set protocols bgp** позволяет выполнить настройку протокола BGP. Опции и параметры протокола BGP настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols bgp**.

Для обозначения порядкового номера AS вводится параметр – **<ASN>**. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols bgp <ASN> {cluster-id <IP-ADDRESS> | disable-ebgp-policy-mandatory | enable-ebgp-policy-mandatory | family <PARAMS> | group <NAME> | keepalive <NUM> | neighbor <PARAMS> | no-client-reflection | router-id <IP-ADDRESS> | vrf <PARAMS>}
```

Параметры команды для общей настройки BGP:

Таблица 39

| Название | Тип | Описание |
|-------------------------------|--------|---|
| cluster-id | Строка | Настройка идентификатора кластера Router Reflector в формате IP-адреса <A.B.C.D>. |
| disable-ebgp-policy-mandatory | Строка | Выключение политики запрета приема и отправки всех анонсов для соседей eBGP (RFC8212). |
| enable-ebgp-policy-mandatory | Строка | Включение политики запрета приема и отправки всех анонсов для соседей eBGP (RFC8212). |
| group | Строка | Настройка одноранговой группы. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, IBGP). |
| keepalive | Строка | Интервал отправки пакетов keepalive. Диапазон допустимых значений от 0 до 65535. |
| no-client-reflection | Строка | Выключение функции отражения маршрутов в режиме Route Reflector. |
| router-id | Строка | Идентификатор маршрутизатора в формате <A.B.C.D> |

Параметры команды для настройки соседей BGP – <neighbor>:

Таблица 40

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| A.B.C.D | Строка | IPv4-адрес соседа. Параметры IPv4-адреса соседа: <ul style="list-style-type: none"> • bfd – опция для активации протокола BFD: <ul style="list-style-type: none"> ○ profile – имя профиля BFD <NAME>, заданное в ветке protocols bfd; • group – имя одноранговой группы <NAME>. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, IBGP); • remote-as – параметры соседа BGP: <ul style="list-style-type: none"> ○ порядковый номер AS <NUM>. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295, ○ external – настройка соседа в качестве внешнего BGP (eBGP), ○ internal – настройка соседа в качестве внутреннего BGP (iBGP); • source-address – адрес источника обновления маршрутизации. Адрес источника может быть указан в формате: <ul style="list-style-type: none"> ○ A.B.C.D – IPv4-адрес, ○ IFNAME – имя интерфейса, ○ X:X::X:X – IPv6-адрес. |
| NAME | Строка | Имя интерфейса или тег соседа: <ul style="list-style-type: none"> • bfd – опция для активации протокола BFD: <ul style="list-style-type: none"> ○ profile – имя профиля BFD <NAME>, заданное в ветке protocols bfd; |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • group – имя одноранговой группы <NAME>. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, IBGP), • remote-as – параметры соседа BGP: <ul style="list-style-type: none"> ○ порядковый номер AS <NUM>. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295, ○ external – настройка соседа в качестве внешнего BGP (eBGP), ○ internal – настройка соседа в качестве внутреннего BGP (iBGP); • source-address – адрес источника обновления маршрутизации. Адрес источника может быть указан в формате: <ul style="list-style-type: none"> ○ A.B.C.D – IPv4-адрес, ○ IFNAME – имя интерфейса, ○ X:X::X:X – IPv6-адрес. |
| X:X::X:X | Строка | <p>IPv6-адрес соседа. Параметры IPv4-адреса соседа:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bfd – опция для активации протокола BFD: <ul style="list-style-type: none"> ○ profile – имя профиля BFD <NAME>, заданное в ветке protocols bfd; • group – имя одноранговой группы <NAME>. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, IBGP), • remote-as – параметры соседа BGP: <ul style="list-style-type: none"> ○ порядковый номер AS <NUM>. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295, ○ external – настройка соседа в качестве внешнего BGP (eBGP), ○ internal – настройка соседа в качестве внутреннего BGP (iBGP); • source-address – адрес источника обновления маршрутизации. Адрес источника может быть указан в формате: <ul style="list-style-type: none"> ○ A.B.C.D – IPv4-адрес, ○ IFNAME – имя интерфейса. |

Параметры команды для настройки семейства адресов BGP – <family>:

Таблица 41

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| evpn | Строка | <p>Семейство адресов EVPN. Параметры семейства EVPN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • advertise-all-vni – включает анонсирование всех локальных VNI, • neighbor – соседний маршрутизатор. Сосед может быть указан в формате: <ul style="list-style-type: none"> ○ A.B.C.D – IPv4-адрес соседа; |

| Название | Тип | Описание |
|----------|-----|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ NAME – имя интерфейса или тег соседа; ○ X:X::X:X – IPv6-адрес соседа. <p>Параметры настройки соседа:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ activate – включить в семейство адресов, ▪ export-route-map – применить карту к исходящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, export_to_ngr), ▪ import-route-map – применить карту к входящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, import_from_ngr), ▪ next-hop-self – отключить вычисление следующего узла для этого соседа, ▪ rr-client – настройка соседа в качестве клиента Route Reflector, ▪ soft-refresh – разрешить входящую мягкую реконфигурацию для этого соседа; <ul style="list-style-type: none"> • rd (Route Distinguisher) – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута; • route-target – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF: <ul style="list-style-type: none"> ○ both – указать сразу и импорт, и экспорт; ○ export – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации; ○ import – импортировать маршрутную информацию с указанным RT; • vni – идентификатор сети VxLAN. Диапазон значений от 1 до 16777215. Параметры VNI: <ul style="list-style-type: none"> ○ rd (Route Distinguisher) – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута; ○ route-target – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF: <ul style="list-style-type: none"> ▪ both – указать сразу и импорт, и экспорт; ▪ export – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации; ▪ import – импортировать маршрутную информацию с указанным RT. <p>Возможно два формата задания RD/RT:</p> |

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ASN:NN, где ASN – 2 octets, NN – 4 octets; ▪ IP:NN, где IP – 4 octets, NN – 2 octets. |
| ipv4-unicast | Строка | <p>Семейство адресов IPv4. Параметры семейства IPv4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aggregate – объединение IPv4-адресов в общий префикс в формате <A.B.C.D/M>, • import-protocols – перераспределение информации из другого протокола маршрутизации. Параметры для импорта: <ul style="list-style-type: none"> ○ connected – добавление в BGP непосредственно подключенных префиксов устройства: <ul style="list-style-type: none"> ▪ import-route-map – применить карту к входящим маршрутам, ○ ospf – добавление в BGP маршрутов OSPF: <ul style="list-style-type: none"> ▪ import-route-map – применить карту к входящим маршрутам., ○ static – добавление в BGP статических маршрутов: <ul style="list-style-type: none"> ▪ import-route-map – применить карту к входящим маршрутам. <p>Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, import_from_ngr);</p> • neighbor – соседний маршрутизатор. Сосед может быть указан в формате: <ul style="list-style-type: none"> ○ A.B.C.D – IPv4-адрес соседа; ○ NAME – имя интерфейса или тег соседа; ○ X:X::X:X – IPv6-адрес соседа. <p>Параметры настройки соседа:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ default-originate – объявление соседу маршрута по умолчанию; ▪ export-route-map – применить карту к исходящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, export_to_ngr), ▪ import-route-map – применить карту к входящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, import_from_ngr), ▪ next-hop-self – отключить вычисление следующего узла для этого соседа, ▪ rr-client – настройка соседа в качестве клиента Route Reflector, ▪ soft-refresh – разрешить входящую мягкую реконфигурацию для этого соседа; |

Параметры команды для настройки таблицы маршрутизации BGP – <vrf>:

Имени VRF <NAME> присваивается значение с префиксом Vrf (например, **VrfL3**).

Таблица 42

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|---|
| family | Строка | <p>Семейство адресов. Параметры семейства адресов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • evpn – семейство адресов EVPN: <ul style="list-style-type: none"> ○ advertise-ipv4-unicast – анонсированные адреса IPv4-unicast; ○ rd (Route Distinguisher) – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута; ○ route-target – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF: <ul style="list-style-type: none"> ▪ both – указать сразу и импорт, и экспорт; ▪ export – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации VRF; ▪ import – импортировать маршрутную информацию с указанным RT; <p>Возможно два формата задания RD/RT:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ASN:NN, где ASN – 2 octets, NN – 4 octets; ▪ IP:NN, где IP – 4 octets, NN – 2 octets; • ipv4-unicast – семейство адресов IPv4: <ul style="list-style-type: none"> ○ import-protocols – перераспределение маршрутов IPv4 из другого протокола маршрутизации: <ul style="list-style-type: none"> ▪ connected – подключенные маршруты (непосредственно подключенная подсеть или хост). |
| router-id | Строка | Идентификатор маршрутизатора в формате IP-адреса <A.B.C.D>. |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols bgp 65500 disable-ebgp-policy-mandatory
set protocols bgp 65500 family evpn advertise-all-vni
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.1 activate
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.1 rr-client
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast import-protocols static
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast neighbor 10.1.1.1 rr-client
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast neighbor 10.1.1.1 soft-
refresh
set protocols bgp 65500 group iBGPpeers
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.1 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.1 source-address 10.1.1.3
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 group iBGPpeers
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 router-id 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn advertise-ipv4-unicast
```

```
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family ipv4-unicast import-protocols
connected
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn rd 10.1.1.1:10001000
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn route-target both
10.1.1.1:10001000
```

6.2.7.4.3. set protocols iccp

Описание

Команда **set protocols iccp** позволяет выполнить настройку протокола ICCP. Опции и параметры протокола ICCP настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols iccp**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols iccp {keepalive-interval <NUM> | local-address <PARAMS> |
session-timeout <NUM> | unique-ip <NAME>}
```

Параметры команды

Таблица 43

| Название | Тип | Описание |
|--------------------|--------|---|
| keepalive-interval | Строка | Интервал отправки пакетов keealive. Диапазон допустимых значений от 1 до 60. |
| local-address | Строка | Локальный IP-адреса в формате <A.B.C.D> для установки соединения по протоколу ICCP. Обязательный параметр. Параметры соединения: <ul style="list-style-type: none"> • peer-address – IP-адрес соседа в формате <A.B.C.D> для установки соединения: <ul style="list-style-type: none"> ○ peer-link – интерфейс, используемый для протокола ICCP. Имени интерфейса порта Ethernet или агрегированного канала (LAG) <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1). |
| session-timeout | Строка | Время ожидания пакетов keealive в секунду. Если в течении указанного времени keealive не поступит, то протокол переводится в статус – down . Диапазон допустимых значений от 3 до 3600. Значение времени ожидания должно быть больше, чем значение интервал отправки пакетов keealive. |
| unique-ip | Строка | Уникальный IP в формате интерфейса VLAN. Имени VLAN <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Vlan100). |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols iccp local-address 10.1.1.3 peer-address
10.1.1.4 peer-link Ethernet1
set protocols iccp session-timeout 1000
set protocols iccp unique-ip v100
```

6.2.7.4.4. set protocols lldp

Описание

Команда **set protocols lldp** позволяет выполнить настройку протокола LLDP. Опции и параметры протокола LLDP настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols lldp**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols lldp {disable | system [advertise-management-ip] chassisid
<ID> description <TEXT> management-ip <IP-ADDRESS> name <NAME>}
```

Параметры команды

Таблица 44

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| disable | Строка | Отключить протокол LLDP. |
| system | Строка | Управление параметрами системы: <ul style="list-style-type: none"> • advertise-management-ip – разрешить объявление адреса управления соседям по LLDP; • chassisid – указание идентификатора локальной системы для соседей LLDP. Значение идентификатора вводится в формате <ID>, равный 1..255 octets и может содержать букво-цифровые и прочие символы, а также – пробелы; • description – описания локальной системы для соседей LLDP. Описание вводится в формате <TEXT>, равный 0..255 octets и может содержать букво-цифровые и прочие символы, а также – пробелы; • management-ip – настройка локального управляющего IP-адреса для соседей LLDP. Локальному IP-адресу <IP-ADDRESS> присваивается определенное значение из списка доступных (например, 10.0.0.6), • name – настройка локального имени хоста для соседей LLDP в текстовом формате. Значение имени вводится в формате <NAME>, равный 0..255 octets и может содержать букво-цифровую строку и точки (FQDN). |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols lldp system advertise-management-ip
set protocols lldp system chassisid "mac 24:44:8f:69:a1:00"
set protocols lldp system description "test line"
set protocols lldp system management-ip 10.1.1.3
set protocols lldp system name "testRR1"
```

6.2.7.4.5. set protocols ospf

Описание

Команда **set protocols ospf** позволяет выполнить настройку протокола OSPF. Опции и параметры протокола OSPF настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols ospf**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols ospf {import <PARAMS>| interface <IFNAME> <PARAMS> | log-
adjacency-changes <detail> | reference-bandwidth <NUM> | router-id <IP-
ADDRESS>}
```

Параметры команды

Таблица 45

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| import | Строка | <p>Импорт информации из другого протокола. Для выбора протокола вводится параметр from. Доступные для импорта протоколы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bgp – протокол BGP. Параметры для импорта: <ul style="list-style-type: none"> ○ metric – метрика для перераспределенных маршрутов, ○ metric-type – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов, ○ route-map – ссылка на карту маршрута; • connected – обозначение локальных интерфейсов. Параметры для импорта: <ul style="list-style-type: none"> ○ metric – метрика для перераспределенных маршрутов, ○ metric-type – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов, ○ route-map – ссылка на карту маршрута; • static – статически настроенные маршруты. Параметры для импорта: <ul style="list-style-type: none"> ○ metric – метрика для перераспределенных маршрутов, |

| Название | Тип | Описание |
|-----------------------|--------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ○ metric-type – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов, ○ route-map – ссылка на карту маршрута. |
| interface | Строка | <p>Интерфейс для соединения маршрутизатора и одной из подключенных к нему сетей. Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1). Параметры интерфейса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • area – совокупность сетей и маршрутизаторов, имеющих один и тот же идентификатор зоны: <ul style="list-style-type: none"> ○ идентификатор зоны <NUM> в виде десятичного значения. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295, ○ A.B.C.D – идентификатор зоны в формате IP-адреса; • authentication – включить аутентификацию на этом интерфейсе: <ul style="list-style-type: none"> ○ key – ключ аутентификации. Диапазон допустимых значений от 1 до 255. Для ключа необходимо установить пароль – <PASSWORD>, ○ md5 – метод шифрования ключа; • bfd – опция для активации протокола BFD. <ul style="list-style-type: none"> ○ profile – профиль BFD. Имени профиля BFD <NAME> присваивается значение, присвоенное в ветке protocols bfd; • ignore-mtu-mismatch – отключить обнаружение несоответствия MTU на этом интерфейсе; • metric – метрика интерфейса. Диапазон допустимых значений от 1 до 65535; • passive – подавление обновлений маршрутизации на интерфейсе; • type – тип сети: <ul style="list-style-type: none"> ○ broadcast – широковещательная сеть мультимедиа, ○ point-to-point – point-to-point сеть. |
| log-adjacency-changes | Строка | <p>Регистрация изменений во взаимосвязи между соседними маршрутизаторами, установленная с целью обмена информацией маршрутизации. Параметр регистрации изменений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • detail – регистрация всех изменения состояния. |
| reference-bandwidth | Строка | <p>Изменение базовой единицы для расчета метрики маршрута. По умолчанию 100Мб/с считается за 1 (наименьшее значение). Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967.</p> |

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|--|
| router-id | Строка | Идентификатор маршрутизатора в формате IP-адреса, записанного в 32-битном формате – <A.B.C.D>. |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols ospf interface Ethernet0 area 0
set protocols ospf interface Ethernet0 type point-to-point
set protocols ospf interface Loopback0 area 0
set protocols ospf interface Loopback0 passive
set protocols ospf log-adjacency-changes
set protocols ospf router-id 10.1.1.3
```

6.2.7.4.6. set protocols static

Описание

Команда **set protocols static** позволяет выполнить настройку статической маршрутизации. Опции и параметры статической маршрутизации настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols static**.

Для обозначения статического маршрута указывается IP-префикс, на который маршрутизируется трафик. IP-префикс необходимо указывать в 32-битном формате <A.B.C.D/M>, где </M> – префикс (например, **10.0.0.0/8**), и адрес шлюза <**next-hop**>, который способствует дальнейшей маршрутизации.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set protocols static <IP-PREFIX> next-hop {<IP-ADDRESS> | <IFNAME> |
blackhole | reject} [preference 1-255]
```

Параметры команды

Таблица 46

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| A.B.C.D | Строка | IP-адрес шлюза: <ul style="list-style-type: none"> preference – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255. |
| IFNAME | Строка | Имя интерфейса, на который следует направить трафик сети. Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1): <ul style="list-style-type: none"> preference – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255. |

| Название | Тип | Описание |
|-----------|--------|---|
| blackhole | Строка | Бесшумно отбрасывать пакеты при совпадении: <ul style="list-style-type: none"> preference – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255. |
| reject | Строка | Выдавать сообщение о недоступности по протоколу ICMP при совпадении: <ul style="list-style-type: none"> preference – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255. |

Пример команды

```
wbos(config)# set protocols static 10.0.0.0/8 next-hop reject preference
1
```


6.2.7.5. set router

Описание

Команда **set router** позволяет настроить параметры конфигурации устройства маршрутизации. IP-адрес и параметры устройства маршрутизации настраиваются в ветке конфигурации **router**.

Для указания IP-адреса устройства маршрутизации используется опция – **router-id**.

IP-адрес, используемый для идентификатора устройства, необходимо указывать в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set router router-id <IP-ADDRESS>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set router router-id 10.0.0.0
```

6.2.7.6. set routing-instance

Описание

Команда **set routing-instance** позволяет настроить параметры таблиц маршрутизации VRF. Опции и параметры VRF настраиваются в ветке конфигурации **routing-instance**.

Имени VRF **<NAME>** присваивается значение с префиксом Vrf (например, **VrfL3**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set routing-instance <NAME> {instance-type <vrf> | interface <IFNAME> |
protocols static <IP-PREFIX> next-hop {<IP-ADDRESS> | <IFNAME> |
blackhole | reject} [preference 1-255] | vni <NUM>}
```

Параметры команды

Таблица 47

| Название | Тип | Описание |
|---------------|--------|--|
| instance-type | Строка | Тип объекта маршрутизации: <ul style="list-style-type: none"> vrf – таблица маршрутизации VRF. |
| interface | Строка | Назначение интерфейса в VRF. Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Vlan1000). |
| protocols | Строка | Настройка протокола. Для добавление статической маршрутизации используется опция – static . Опции и параметры статической маршрутизации описаны в разделе 6.2.7.4.6. |
| vni | Строка | Идентификатор сети VxLAN для привязки к сервису L3VPN. Диапазон допустимых значений от 1 до 16777216. |

Пример команды

```
wbos(config)# set routing-instance VrfL3 instance-type vrf
set routing-instance VrfL3 vni 1000
set routing-instance VrfL3 interface Vlan1000
set routing-instance VrfL3 protocols static 10.0.0.0/8 next-hop reject
preference 1
```

6.2.7.7. set snmp

Описание

Группа команд **set snmp** позволяет настроить параметры SNMP.

Параметры SNMP задаются в ветках конфигурационного дерева:

- **snmp community** – указание идентификатора, по которому сервер SNMP будет иметь доступ к локальной базе MIB;
- **snmp contact** – настройка контактной информации SNMP;
- **snmp local-address** – настройка IP-адреса агента SNMP;
- **snmp location** – настройка местоположения SNMP;
- **snmp trap** – настройка сервера SNMP Trap.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp {community <PARAMS> | contact <PARAMS> | local-address <PARAMS>
| location <PARAMS> | trap <PARAMS>}
```

6.2.7.7.1. set snmp community

Описание

Команда **set snmp community** позволяет указать идентификатор, по которому сервер SNMP будет иметь доступ к локальной базе MIB. Значение и параметры идентификатора настраиваются в ветке конфигурации **snmp community**.

Идентификатору **<COMMUNITY>** присваивается произвольное значение (например, **public**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp community <COMMUNITY> {ro | rw}
```

Параметры команды

Таблица 48

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| ro | Строка | Параметр дающий право только на чтение с этим идентификатором |
| rw | Строка | Параметр дающий право на чтение и запись с этим идентификатором |

Пример команды

```
wbos(config)# set snmp community public ro
```

6.2.7.7.2. set snmp contact

Описание

Команда **set snmp contact** позволяет выполнить настройку контактной информации администратора устройства. Имя и параметры контактной информации настраиваются в ветке конфигурации **snmp contact**.

Имени администратора устройства **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **IVANOV**). Для указания электронного адреса вводится параметр – **email**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp contact <NAME> email <EMAIL>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set snmp contact IVANOV email i.ivanov@example.com
```

6.2.7.7.3. set snmp local-address

Описание

Команда **set snmp local-address** позволяет выполнить настройку IP-адреса агента SNMP. IP-адрес и параметры агента SNMP настраиваются в ветке конфигурации **snmp local-address**.

IP-адреса записывается в 32-битном формате **<A.B.C.D>** (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp local-address <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [vrf <NAME>]
```

Параметры команды

Таблица 49

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| port | Строка | Номер порта прослушивания агента SNMP. Диапазон допустимого значений от 1 до 65536 |

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| vrf | Строка | Имя VRF, в котором будет функционировать протокол. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, VrfL3). Для вывода списка доступных VRF необходимо ввести знак вопроса <?> . |

Пример команды

```
wbos(config)# set snmp local-address port 1 vrf VrfL3
```

6.2.7.7.4. set snmp location

Описание

Команда **set snmp location** позволяет выполнить настройку местоположения устройства. Параметр местоположения настраивается в ветке конфигурации **snmp location**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp location <LINE>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set snmp location public
```

6.2.7.7.5. set snmp trap

Описание

Команда **set snmp trap** позволяет выполнить настройку отправки SNMP Trap сообщений на сервер. Опции и параметры сервера SNMP Trap настраиваются в ветке конфигурационного дерева **snmp trap**.

Для обозначения сервера используется опция – **server**.

В списке настроек опции **<server>** настраиваются IP-адрес и параметры сервера. IP-адреса записывается в 32-битном формате **<A.B.C.D>** (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set snmp trap server <IP-ADDRESS> version <NUM> [port <NUM>] [vrf <NAME>] [community <COMMUNITY>]
```

Параметры команды

Таблица 50

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| version | Строка | Версии сервера SNMP Trap. Диапазон значений от 1 до 2. Параметры версии сервера: <ul style="list-style-type: none">• community – идентификатор, по которому сервер SNMP имеет доступ к локальной базе MIB,• port – номер порта прослушивания агента SNMP. Диапазон допустимого значений от 1 до 65536,• vrf – имя VRF агента SNMP. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, VrfL3). Для вывода списка доступных VRF необходимо ввести знак вопроса <?>. |

Пример команды

```
wbos(config)# set snmp trap server 10.1.1.2 version 1 community public  
port 162 vrf VrfL3
```

6.2.7.8. set system

Описание

Группа команд **set system** позволяет настроить параметры устройства.

Параметры устройства задаются в ветках конфигурации:

- **system aaa** – настройка AAA (Authentication, Authorization and Accounting),
- **system domain-name-server** – настройка IP-адреса сервера,
- **system domain-search** – настройка пути поиска доменного имени,
- **system hostname** – настройка имени хоста,
- **system login** – настройка учётной записи пользователя,
- **system management** – настройка интерфейса управления,
- **system ntp** – настройка сервера NTP,
- **system remote-syslog** – настройка удаленного сервера журналов,
- **system syslog** – настройка контроля ведения журнала.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system {aaa <PARAMS> | domain-name-server <IP-ADDRESS> | domain-  
search <URL> | hostname <NAME> | login <USERNAME> | management <PARAMS>  
| management <PARAMS> | ntp <IP-ADDRESS> | remote-syslog <PARAMS> |  
syslog <PARAMS>}
```

6.2.7.8.1. set system aaa

Описание

Группа команд **set system aaa** позволяет выполнить настройку AAA.

Параметры настройки AAA задаются в ветках конфигурации:

- **system aaa accounting** – учет на устройстве,
- **system aaa authentication** – аутентификация устройства,
- **system aaa authorization** – авторизация на устройстве,
- **system aaa radius-server** – настройка сервера RADIUS,
- **system aaa tacacs-server** – настройка сервера TACACS+.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa {accounting <PARAMS> | authentication <PARAMS> |
authorization <PARAMS> | tacacs-server <PARAMS>}
```

6.2.7.8.1.1. set system aaa accounting

Описание

Команда **set system aaa accounting** позволяет выполнять учет на устройстве. Параметры учета задаются в ветке конфигурации **system aaa accounting**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa accounting {local | tacacs+ | tacacs+local}
```

Параметры команды

Таблица 51

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|--------------------------|
| local | Строка | Локальный учет |
| tacacs+ | Строка | TACACS+ учет |
| tacacs+local | Строка | TACACS+ и локальный учет |

Пример команды

```
wbos(config)# set system aaa accounting tacacs+
```

6.2.7.8.1.2. set system aaa authentication

Описание

Команда **set system aaa authentication** позволяет выполнять аутентификацию. Параметры аутентификации задаются в ветке конфигурации **system aaa authentication**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa authentication {failthrough | login}
```

Параметры команды

Таблица 52

| Название | Тип | Описание |
|-------------|--------|---|
| failthrough | Строка | Режим быстрого перехода к резервному серверу в случае отсутствия ответа от текущего. По умолчанию – переход после трех таймаутов запросов. |
| login | Строка | Аутентификация входа в систему коммутатора. Варианты аутентификации: <ul style="list-style-type: none"> • local – локальная аутентификация; • radius – RADIUS аутентификация; • tacacs+ – TACACS+ аутентификация. |

Пример команды

```
wbos(config)# set system aaa authentication login
```

6.2.7.8.1.3. set system aaa authorization

Описание

Команда **set system aaa authorization** позволяет выполнять авторизацию на устройстве. Параметры авторизации задаются в ветке конфигурации **system aaa authorization**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa authorization {tacacs+ | tacacs+local}
```

Параметры команды

Таблица 53

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|---------------------------------|
| tacacs+ | Строка | TACACS+ авторизация |
| tacacs+local | Строка | TACACS+ и локальная авторизация |

Пример команды

```
wbos(config)# set system aaa authorization tacacs+
```

6.2.7.8.1.4. set system aaa radius-server

Описание

Команда **set system aaa radius-server** позволяет выполнять настройку сервера RADIUS. Параметры сервера RADIUS задаются в ветке конфигурации **system aaa radius-server**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa radius-server <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [priority <NUM>]
[use-mgmt-vrf] [authtype {chap | pap | mschapv2}] [nasip <IP-ADDRESS>]
[passkey <secret>] [retry <NUM>] [sourceip <IP-ADDRESS>] [statistics]
[timeout <NUM>]
```

Параметры команды

Таблица 54

| Название | Тип | Описание |
|------------|--------|---|
| A.B.C.D | Строка | IP-адрес сервера RADIUS в формате <A.B.C.D>. Параметры адреса: <ul style="list-style-type: none"> port – порт сервера RADIUS. Диапазон значений от 1 до 65535, priority – приоритет сервера RADIUS. Диапазон значений от 1 до 4294967296, use-mgmt-vrf – использовать управляющий VRF для протокола. По умолчанию – VRF не применяется. |
| authtype | Строка | Тип глобальной авторизации серверов RADIUS: <ul style="list-style-type: none"> chap – авторизация по протоколу Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP), mschapv2 – авторизация по протоколу Microsoft Challenge-Handshake Authentication Protocol версии 2.0 (MS-CHAPv2), pap – авторизация по протоколу Password Authentication Protocol (PAP). |
| nasip | Строка | Глобальный NAS-IP сервера RADIUS в формате <A.B.C.D>. |
| passkey | Строка | Глобальный секретный ключ для серверов RADIUS. Секретному ключу <secret> присваивается произвольное значений. |
| retry | Строка | Количество глобальных повторных попыток подключения серверов RADIUS. Диапазон значений от 1 до 60. |
| sourceip | Строка | IP-адрес источника сервера RADIUS в формате <A.B.C.D>. |
| statistics | Строка | Опция включения сбора статистики для серверов RADIUS. |
| timeout | Номер | Глобальный тайм-аут серверов RADIUS в секундах. Диапазон значений от 1 до 60. |

Пример команды

```
wbos(config)# set system aaa radius-server passkey *****
```

6.2.7.8.1.5. set system aaa tacacs-server

Описание

Команда **set system aaa tacacs-server** позволяет выполнять настройку сервера TACACS+. Параметры сервера TACACS+ задаются в ветке конфигурации **system aaa tacacs-server**.

Режим

Команда доступна в операционном режиме.

Вызов команды

```
set system aaa tacacs-server <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [priority <NUM>]
[use-mgmt-vrf] [authtype {chap | login | mschap | pap}] [passkey
<secret>] [timeout <NUM>]
```

Параметры команды

Таблица 55

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| A.B.C.D | Строка | IP-адрес сервера TACACS+. Параметры адреса: <ul style="list-style-type: none"> port – порт сервера TACACS+. Диапазон значений от 1 до 65535, priority – приоритет сервера TACACS+. Диапазон значений от 1 до 4294967296, use-mgmt-vrf – использовать управляющий VRF для протокола. По умолчанию – VRF не применяется. |
| authtype | Строка | Тип глобальной авторизации серверов TACACS+: <ul style="list-style-type: none"> chap – авторизация по протоколу Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP), login – авторизация по логину, mschap – авторизация по протоколу Microsoft Challenge-Handshake Authentication Protocol (MSCHAP), pap – авторизация по протоколу Password Authentication Protocol (PAP). |
| passkey | Строка | Глобальный секретный ключ для серверов TACACS+. Секретному ключу <secret> присваивается произвольное значений |
| timeout | Номер | Глобальный тайм-аут серверов TACACS+ в секундах. Диапазон значений от 1 до 60 |

Пример команды

```
wbos(config)# set system aaa tacacs-server passkey *****
```

6.2.7.8.2. set system domain-name-server

Описание

Команда **set system domain-name-server** позволяет выполнить настройку IP-адреса сервера. IP-адреса сервера настраивается в ветке конфигурации **system domain-name-server**.

IP-адреса записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system domain-name-server <IP-ADDRESS>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set system domain-name-server 10.0.0.0.
```

6.2.7.8.3. set system domain-search

Описание

Команда **set system domain-search** позволяет выполнить настройку пути поиска доменного имени. Параметр пути поиска доменного имени настраивается в ветке конфигурации **system domain-search**.

Для обозначения пути поиска доменного имени вводится параметр – **URL**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system domain-search <URL>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set system domain-search example.com
```

6.2.7.8.4. set system hostname

Описание

Команда **set system hostname** позволяет выполнить настройку имени хоста. Имя хоста настраивается в ветке конфигурации **system hostname**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system hostname <NAME>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set system hostname dutRR1
```

6.2.7.8.5. set system login

Описание

Команда **set system login** позволяет выполнить настройку учётной записи пользователя. Опции и параметры учётной записи настраиваются в ветке конфигурационного дерева **system login**.

Для обозначения учётной записи пользователя используется опция – **user**.

В списке настроек учётной записи пользователя **<user>** настраиваются имя и параметры учётной записи. Имени пользователя **<USERNAME>** присваивается произвольное значение (например, **IVANOV**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system login user <USERNAME> password <PASSWORD> {class {enable | read-only | super-user | view}}
```

Параметры команды

Таблица 56

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|---|
| password | Строка | Пароль учётной записи пользователя |
| class | Строка | Установить прав доступа. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> • enable – право просмотра и изменения настроек конфигурации, • read-only – право просмотра настроек конфигурации, • super-user – право просмотра и изменения настроек во всех ветках конфигурации, • view – право просмотра и изменения настроек конфигурации. |

Пример команды

```
wbos(config)# set system login user admin password *****
set system login user admin class enable
set system login user admin class super-user
```

6.2.7.8.6. set system management

Описание

Команда **set system management** позволяет выполнить настройку интерфейса управления и времени неактивности сессии ssh. Параметры интерфейса управления настраиваются в ветке конфигурационного дерева **system management**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system management {address <IP-PREFIX> gateway <IP-ADDRESS> | ssh
inactivity-timeout <NUM> | use-mgmt-vrf}
```

Параметры команды

Таблица 57

| Название | Тип | Описание |
|--------------|--------|--|
| address | Строка | IP-префикс интерфейса управления и шлюза, записанный в 32-битном формате <A.B.C.D/M>. Для обозначения IP-адреса шлюза необходимо использовать опцию: <ul style="list-style-type: none"> gateway – IP-адреса шлюза записывается в 32-битном формате <A.B.C.D>. |
| ssh | Строка | Опция для установки времени неактивности сессии ssh. Необходимо использовать опцию – inactivity-timeout . Диапазон допустимых значений от 0 до 65536. По умолчанию – 900. Если указать значение – 0, то время неактивности сессии ssh будет неограниченным. |
| use-mgmt-vrf | Строка | Опция для настройки отдельной таблицы маршрутизации VRF для интерфейса управления |

Пример команды

```
wbos(config)# set system management address 10.212.131.210/24 gateway
10.212.131.1
set system management ssh inactivity-timeout 0
set system management use-mgmt-vrf
```

6.2.7.8.7. set system ntp

Описание

Команда **set system ntp** позволяет выполнить настройку сервера NTP. IP-адреса сервера настраивается в ветке конфигурации **system ntp**.

IP-адреса записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system ntp <IP-ADDRESS>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set system ntp 10.0.0.0
```

6.2.7.8.8. set system remote-syslog

Описание

Команда **set system remote-syslog** позволяет выполнить настройку удаленного syslog сервера. Параметры удаленного syslog сервера настраиваются в ветке конфигурационного дерева **system remote-syslog**.

IP-адреса syslog сервера записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system remote-syslog <IP-ADDRESS> port <NUM> source <IP-ADDRESS> vrf <NAME>
```

Параметры команды

Таблица 58

| Название | Тип | Описание |
|----------|--------|--|
| port | Строка | Номер порта syslog сервера. Диапазон допустимых значений от 1 до 65536 |
| source | | IP-адреса источника |
| vrf | Строка | Имя VRF управления. По умолчанию не используется. |

Пример команды

```
wbos(config)# set system remote-syslog 1.1.1.1 port 11 source 10.1.1.3 vrf VrfL3
```

6.2.7.8.9. set system syslog

Описание

Команда **set system syslog** позволяет выполнить настройку ведения журнала. Ведение журнала настраивается в ветке конфигурационного дерева **system syslog**.

Для включения сообщений журнала FRR в основной файл журнала используется опция – **frr-include**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set system syslog frr-include
```

Пример команды

```
wbos(config)# set system syslog frr-include
```


6.2.7.9. set vlan

Описание

Команда **set vlan** позволяет настроить конфигурационные данные VLAN. Имя и параметры VLAN настраиваются в ветке конфигурационного дерева **vlan**.

Имени VLAN **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **VLAN22**). Имя должно начинаться с буквенного символа и не должно содержать пробелов.

Для обозначения идентификатора VLAN вводится параметр – **id**. Допустимый диапазон значений от 2 до 4094.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
set vlan <NAME> id <NUM>
```

Пример команды

```
wbos(config)# set vlan vlan22 id 22
```

6.2.8. Команда transaction

Описание

Команда **transaction** позволяет просмотреть журнал транзакций.

Для просмотра журнал транзакций используется опция – **log**.

Режим

Команда доступна в конфигурационном режиме.

Вызов команды

```
transaction log
```

Пример команды

```
wbos(config)# transaction log
Transaction log [rdpd]:

  1. set system domain-search example.com
```

7. Настройка системы

Настройка системы выполняется в ветках конфигурации:

- **system aaa** – настройка AAA (Authentication, Authorization and Accounting),
- **system ntp** – настройка сервера NTP,
- **system remote-syslog** – настройка удаленного syslog-сервера журналов,
- **system syslog** – настройка ведения syslog-журнала.

7.1. Настройка AAA

AAA настраивается в ветках конфигурации:

- **system aaa accounting** – учет AAA на устройстве,
- **system aaa authentication** – аутентификация устройства,
- **system aaa authorization** – авторизация AAA на устройстве,
- **system aaa radius-server** – настройка сервера RADIUS,
- **system aaa tacacs-server** – настройка сервера TACACS+.

7.1.1. Учет на устройстве

Учет на устройстве настраивается в ветке конфигурации **system aaa accounting**.

Параметры учета на устройстве:

- **local** – локальный учет;
- **tacacs+** – TACACS+ учет;
- **tacacs+local** – TACACS+ и локальный учет.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки учета на устройстве:

```
set system aaa accounting {local | tacacs+ | tacacs+local}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system aaa accounting tacacs+
```

7.1.2. Аутентификация устройства

Аутентификация устройства настраивается в ветке конфигурации **system aaa authentication**.

Параметры аутентификации устройства:

- **failthrough** – режим быстрого перехода к резервному серверу в случае отсутствия ответа от текущего. По умолчанию – переход после трех таймаутов запросов;
- **login** – аутентификация входа в систему коммутатора.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки аутентификации на устройстве:

```
set system aaa authentication {failthrough | login}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system aaa authentication login
```

7.1.3. Авторизация на устройстве

Авторизация на устройстве настраивается в ветке конфигурации **system aaa authorization**.

Параметры авторизации на устройстве:

- **tacacs+** – TACACS+ авторизация;
- **tacacs+local** – TACACS+ и локальная авторизация.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки авторизации на устройстве:

```
set system aaa authorization {tacacs+ | tacacs+local}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system aaa authorization tacacs+
```

7.1.4. Настройка сервера RADIUS

Сервер RADIUS настраивается в ветке конфигурации **system aaa radius-server**.

Параметры сервера RADIUS:

- **A.B.C.D** – IP-адрес сервера RADIUS. Параметры адреса:
 - **port** – порт сервера RADIUS. Диапазон значений от 1 до 65535,
 - **priority** – приоритет сервера RADIUS. Диапазон значений от 1 до 4294967296,
 - **use-mgmt-vrf** – использовать управляющий VRF для протокола. По умолчанию – VRF не применяется;
- **authtype** – тип глобальной авторизации серверов RADIUS:
 - **chap** – авторизация по протоколу Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP),
 - **mschapv2** – авторизация по протоколу Microsoft Challenge-Handshake Authentication Protocol версии 2.0 (MS-CHAPv2),
 - **pap** – авторизация по протоколу Password Authentication Protocol (PAP);
- **nasip** – глобальный NAS-IP сервера RADIUS в формате <A.B.C.D>;
- **passkey** – глобальный секретный ключ для серверов RADIUS. Секретному ключу <secret> присваивается произвольное значений;
- **retry** – количество глобальных повторных попыток подключения серверов RADIUS. Диапазон значений от 1 до 60;
- **sourceip** – IP-адрес источника сервера RADIUS в формате <A.B.C.D>;

- **statistics** – опция включения сбора статистики для серверов RADIUS;
- **timeout** – глобальный тайм-аут серверов RADIUS в секундах. Диапазон значений от 1 до 60.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки сервера RADIUS:

```
set system aaa radius-server <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [priority <NUM>]  
[use-mgmt-vrf] [authtype {chap | pap | mschapv2}] [nasip <IP-ADDRESS>]  
[passkey <secret>] [retry <NUM>] [sourceip <IP-ADDRESS>] [statistics]  
[timeout <NUM>]
```

Пример:

```
wbos(config)# set system aaa radius-server passkey *****
```

7.1.5. Настройка сервера TACACS+

Сервер TACACS+ настраивается в ветке конфигурации **system aaa tacacs-server**.

Параметры сервера TACACS+:

- **A.B.C.D** – IP-адрес сервера TACACS+. Параметры сервера:
 - **port** – порт сервера TACACS+. Диапазон значений от 1 до 65535,
 - **priority** – приоритет сервера TACACS+. Диапазон значений от 1 до 4294967296,
 - **use-mgmt-vrf** – использовать управляющий VRF для протокола. По умолчанию – VRF не применяется;
- **authtype** – тип глобальной авторизации серверов TACACS+:
 - **chap** – авторизация по протоколу Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP),
 - **login** – авторизация по логину,
 - **mschap** – авторизация по протоколу Microsoft Challenge-Handshake Authentication Protocol (MSCHAP),
 - **pap** – авторизация по протоколу Password Authentication Protocol (PAP);
- **passkey** – глобальный секретный ключ для серверов TACACS+. Секретному ключу **<secret>** присваивается произвольное значение;
- **timeout** – глобальный тайм-аут серверов TACACS+ в секундах. Диапазон значений от 1 до 60.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки сервера TACACS+:

```
set system aaa tacacs-server <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [priority <NUM>]  
[use-mgmt-vrf] [authtype {chap | login | mschap | pap}] [passkey  
<secret>] [timeout <NUM>]
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system aaa tacacs-server passkey *****
```

7.2. Настройка сервера NTP

Сервер NTP настраивается в ветке конфигурации **system ntp**.

IP-адреса сервера записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**). Значение IP-адреса задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки сервера NTP:

```
set system ntp <IP-ADDRESS>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system ntp 10.0.0.0
```

7.3. Настройка удаленного syslog сервера

Удаленный syslog сервер настраивается в ветке конфигурационного дерева **system remote-syslog**.

IP-адреса syslog сервера записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Параметры удаленного syslog сервера:

- **port** – номер порта syslog сервера. Диапазон допустимых значений от 1 до 65536;
- **source** – IP-адреса источника;
- **vrf** – имя VRF управления. По умолчанию не используется.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки удаленного syslog сервера:

```
set system remote-syslog <IP-ADDRESS> port <NUM> source <IP-ADDRESS> vrf <NAME>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system remote-syslog 1.1.1.1 port 11 source 10.1.1.3 vrf VrfL3
```

7.4. Настройку ведения syslog-журнала

Ведение syslog-журнала настраивается в ветке конфигурационного дерева **system syslog**.

Для включения сообщений журнала FRR в основной файл журнала используется опция – **frr-include**. Опция настраивается командой **set**.

Синтаксис команды настройки ведения журнала:

```
set system syslog frr-include
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set system syslog frr-include
```

8. Настройка SNMP

SNMP настраивается в ветках конфигурационного дерева:

- **snmp community** – указание идентификатора, по которому сервер SNMP будет иметь доступ к локальной базе MIB;
- **snmp contact** – настройка контактной информации SNMP;
- **snmp local-address** – настройка IP-адреса агента SNMP;
- **snmp location** – настройка местоположения SNMP;
- **snmp trap** – настройка отправки SNMP Trap сообщений на сервер.

8.1. Настройка идентификатора для сервера SNMP

Идентификатор, по которому сервер SNMP будет иметь доступ к локальной базе MIB, настраивается в ветке конфигурации **snmp community**.

Идентификатору **<COMMUNITY>** присваивается произвольное значение (например, **public**).

Параметры идентификатора для сервера SNMP:

- **ro** – параметр дающий право только на чтение с этим идентификатором;
- **rw** – параметр дающий право на чтение и запись с этим идентификатором.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки идентификатора для сервера SNMP:

```
set snmp community <COMMUNITY> {ro | rw}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set snmp community public ro
```

8.2. Настройка контактной информации

Контактная информация администратора устройства настраивается в ветке конфигурации **snmp contact**.

Имени администратора устройства **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **IVANOV**). Для указания электронного адреса вводится параметр – **email**.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки контактной информации:

```
set snmp contact <NAME> email <EMAIL>
```

Пример настройки:


```
wbos(config)# set snmp contact IVANOV email i.ivanov@example.com
```

8.3. Настройка агента SNMP

Агент SNMP настраивается в ветке конфигурации **snmp local-address**.

IP-адреса записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Параметры агента SNMP:

- **port** – номер порта прослушивания агента SNMP. Диапазон допустимого значений от 1 до 65536;
- **vrf** – имя VRF, в котором будет функционировать протокол. Имени VRF <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **VrfL3**). Для вывода списка доступных VRF необходимо ввести знак вопроса <?>.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки агента SNMP:

```
set snmp local-address <IP-ADDRESS> [port <NUM>] [vrf <NAME>]
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set snmp local-address port 1 vrf VrfL3
```

8.4. Настройка местоположения устройства

Местоположение устройства настраивается в ветке конфигурации **snmp location**.

Для указания местоположения вводится параметр – **LINE**. Значение параметра задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки местоположения устройства:

```
set snmp location <LINE>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set snmp location public
```

8.5. Настройка отправки SNMP Trap сообщений на сервер

Отправка SNMP Trap сообщений на сервер настраивается в ветке конфигурационного дерева **snmp trap**.

Для обозначения сервера используется опция – **server**.

В списке настроек <server> настраиваются IP-адрес и параметры сервера. IP-адреса записывается в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**).

Параметры отправки SNMP Trap сообщений на сервер:

- **version** – версии сервера SNMP Trap. Диапазон значений от 1 до 2. Параметры версии сервера:
 - **community** – идентификатор, по которому сервер SNMP имеет доступ к локальной базе MIB,
 - **port** – номер порта прослушивания агента SNMP. Диапазон допустимого значений от 1 до 65536,
 - **vrf** – имя VRF агента SNMP. По умолчанию – VrfL3.

Опции и значения параметров настраиваются командой **set**.

Синтаксис команды настройки отправки SNMP Trap сообщений на сервер:

```
set snmp trap server <IP-ADDRESS> version <NUM> [port <NUM>] [vrf  
<NAME>] [community <COMMUNITY>]
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set snmp trap server 10.1.1.2 version 1 community public  
port 162 vrf VrfL3
```

9. Настройка интерфейсов

9.1. Общие настройки интерфейса

Настройка интерфейса выполняется в ветке конфигурации **interface**.

Имени интерфейса **<IFNAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Ethernet2**). Для вывода списка доступных типов интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Параметры для общей настройки интерфейса:

- **breakout** – разделение интерфейса на несколько более низкоскоростных портов. Для перевода порта в нужный режим необходимо выбрать доступную опцию **<MODE>** из списка доступных (например, **1x10G**). Для возврата порта в режим по умолчанию, необходимо удалить опцию с помощью команды **delete**.

Примечание: При конфигурации или удалении опции **breakout**, необходимо заранее удалить все настройки связанных интерфейсов;

- **description** – описание интерфейса. Если использованы пробелы, то описание нужно заключить в кавычки " _ ";
- **mtu** – значение **MTU** (Maximum Transmission Unit) для интерфейса (в байтах). Диапазон допустимых значений от 1 до 9192;
- **shutdown** – выключить интерфейс.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды для общей настройки интерфейса:

```
set interface <IFNAME> [breakout <MODE>] [description <TEXT>] mtu <NUM>
[shutdown]
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set interface Ethernet2 description to-dut
set interface Ethernet2 mtu 1500
set interface Ethernet60 breakout 2x50G
```

9.2. Настройка агрегированного канала (LAG)

Имени агрегированного канала (LAG) **<IFNAME>** присваивается префикс **PortChannel** и четырехзначное цифровое значение (например, **PortChannel0001**).

ВАЖНО! Можно использовать и меньше знаков, но необходимо иметь ввиду, что оставшиеся знаки будут равны 0, т.е. имя **PortChannel1** равно **PortChannel0001**.

Для настройки LAG используется опция – **options**.

В списке настроек **<options>** задаются параметры функционирования протокола LACP и выполняется привязка LAG к физическому интерфейсу Ethernet.

Параметры LAG:

- **lacp** – протокол LACP используемый для управления агрегированным каналом (LAG).
Настройки функционирования LACP:
 - **fallback** – режим обратной совместимости:
 - **false** – выключение режима обратной совместимости,
 - **true** – включение режима обратной совместимости;
 - **fast-rate** – настройка интервала отправки пакетов keepalive для LACP:
 - **false** – отправка каждые 30 секунд,
 - **true** – отправка каждую секунду;
 - **min-links** – минимальное количество link-портов для работы LAG. Диапазон допустимых значений от 1 до 64;
- **link-to-lag** – привязка физического интерфейса Ethernet к LAG. Указать необходимый интерфейс Port-Channel **<IFNAME>** из списка доступных (например, **PortChannel1**).

ВАЖНО! Команды необходимо вводить отдельно, через команду **commit**. После первого ввода будет создан PortChannelX, который после можно привязать к физическому интерфейсу.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки агрегатного интерфейса:

```
set interface <IFNAME> options lacp [fast-rate {true | false} | min-links <NUM> | fallback {true | false}]
set interface <IFNAME> options link-to-lag <IFNAME>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set interface PortChannel1 options lacp fast-rate true
wbos(config)# commit
wbos# configure
wbos(config)# set interface Ethernet0 options link-to-lag PortChannel1
wbos(config)# set interface Ethernet1 options link-to-lag PortChannel1
wbos(config)# commit
```

9.3. Настройка физического интерфейса

Имени физического интерфейса **<IFNAME>** присваивается значение с префиксом **Ethernet** из списка доступных (например, **Ethernet2**). Для вывода списка доступных интерфейсов необходимо ввести знак вопроса **<?>**.

Для настройки типа физического интерфейса используется параметр – **type**. Доступные типы интерфейсов:

- **l2-access** – L2 интерфейс в режиме access,
- **l2-trunk** – L2 интерфейс в режиме trunk,

- **I3-eth** – L3 интерфейс,
- **I2-lag** – агрегированный L2 интерфейс (LAG),
- **I3-lag** – агрегированный L3 интерфейс (LAG),
- **virtual** – виртуальный интерфейс L3.

9.3.1. Настройка L2 интерфейса в режиме access

Для обозначения L2 интерфейса в режиме access используется опция – **I2-access**.

В списке настроек **<I2-access>** настраиваются имя и/или идентификатор VLAN, заданные в ветке конфигурации **VLAN** (см. раздел 10).

Параметры L2 интерфейса в режиме access:

- **vlan** – идентификатор VLAN:
 - **VID** – можно указать либо имя VLAN **<NAME>** (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN **<NUM>** из списка доступных (например, **100**).

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки L2 интерфейса в режиме access:

```
set interface <IFNAME> type l2-access vlan <VID {<NAME> | <NUM>}>
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface Ethernet2 type l2-access vlan 100
```

9.3.2. Настройка L2 интерфейса в режиме trunk

Для обозначения L2 интерфейса в режиме trunk используется опция – **I2-trunk**.

В списке настроек **<I2-trunk>** настраиваются имя и/или идентификатор VLAN, заданные в ветке конфигурации **VLAN** (см. раздел 10).

Параметры L2 интерфейса в режиме trunk:

- **native-vlan-id** – идентификатор VLAN для нетегированных кадров. Используется для приема и передачи нетегированных кадров на порту;
- **vlan** – идентификатор VLAN:
 - **VID** – можно указать либо имя VLAN **<NAME>** (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN **<NUM>** из списка доступных (например, **100**).

ВАЖНО! Может быть прописано до 4093 VLAN на одном интерфейсе.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки L2 интерфейса в режиме trunk:

```
set interface <IFNAME> type l2-trunk vlan <VID {<NAME> | <NUM>}>
[native-vlan-id <ID>]
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface Ethernet2 type l2-trunk vlan 100
set interface Ethernet2 type l2-trunk native-vlan-id 100
```

9.3.3. Настройка интерфейса в режиме L3

Для обозначения L3 интерфейса используется опция – **l3-eth**.

В списке настроек **<l3-eth>** настраиваются IP-префикс интерфейса. IP-префикс необходимо указывать в 32-битном формате **<A.B.C.D/M>**, где **</M>** – префикс (например, **10.0.0.0/8**).

На L3 интерфейсе может быть настроено несколько адресов из разных подсетей. Значения адресов задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки L3 интерфейсов:

```
set interface <IFNAME> type l3-eth ip address <IP-PREFIX>
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface Ethernet2 type l3-eth ip address
10.10.10.1/30
```

9.3.4. Настройка агрегированного L2 интерфейса

Для настройки агрегированного L2 интерфейса необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить параметры LAG и выполнить привязку физического интерфейса типа **<l2-lag>** к нему (см. раздел 9.2);
2. Настроить агрегированный L2 интерфейс.

Для обозначения агрегированного L2 интерфейса используется опция – **l2-lag**.

В списке настроек **<l2-lag>** настраиваются имя и/или идентификатор VLAN на порту, заданные в ветке конфигурации **VLAN** (см. раздел 10).

Параметры агрегированного L2 интерфейса (LAG):

- **native-vlan-id** – идентификатор VLAN для нетегированных кадров. Используется для приема и передачи нетегированных кадров на порту;
- **vlan** – идентификатор VLAN:
 - **VID** – можно указать либо имя VLAN **<NAME>** (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор VLAN **<NUM>** из списка доступных (например, **100**).

ВАЖНО! Может быть прописано до 4093 VLAN на одном интерфейсе.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки агрегированного L2 интерфейса:

```
set interface <IFNAME> options lacp [fast-rate {true | false} | min-  
links {1-64} | fallback {true | false}]  
set interface <IFNAME> options link-to-lag <IFNAME>  
set interface <IFNAME> type l2-lag vlan <VID {<NAME> | <NUM>}> [native-  
vlan-id <ID>]
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface PortChannel1 options lacp fast-rate true  
set interface Ethernet1 options link-to-lag PortChannel1  
set interface PortChannel1 type l2-lag vlan 100  
set interface PortChannel1 type l2-lag native-vlan-id 100
```

9.3.5. Настройка мультишасси агрегированного L2 интерфейса (MC-LAG)

Для настройки мультишасси агрегированного L2 интерфейса (MC-LAG) необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить параметры LAG и выполнить привязку физического интерфейса типа **<l2-lag>** к нему (см. раздел 9.2).
2. Настроить протокол ICCP (см. раздел 13.3.3).

Для протокола ICCP необходимо выполнить привязку между шасси по прямому линку **<keepalive link>** или по протоколу OSPF (рекомендуется), а также по линку резервирования протокола **<peer link>**.

3. Настроить MC-LAG интерфейс.

Для обозначения агрегированного L2 интерфейса используется опция – **l2-lag**;

В списке настроек **<l2-lag>** необходимо включить параметр – **enable-mc-lag**.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки MC-LAG интерфейса:

```
set interface <IFNAME> options lacp [fast-rate {true | false} | min-  
links {1-64} | fallback {true | false}]  
set interface <IFNAME> options link-to-lag <IFNAME>  
set protocols iccp local-address <IP-ADDRESS> peer-address <IP-ADDRESS>  
peer-link <IFNAME>  
set interface <IFNAME> type l2-lag enable-mc-lag
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface PortChannel1 options lacp fast-rate true
set interface Ethernet10 options link-to-lag PortChannel1
set protocols iccp local-address 10.0.1.1 peer-address 10.0.1.2 peer-
link Ethernet10
set interface PortChannel1 type l2-lag enable-mc-lag
```

На схеме ниже изображен вариант настройки MC-LAG интерфейса в сети оператора.

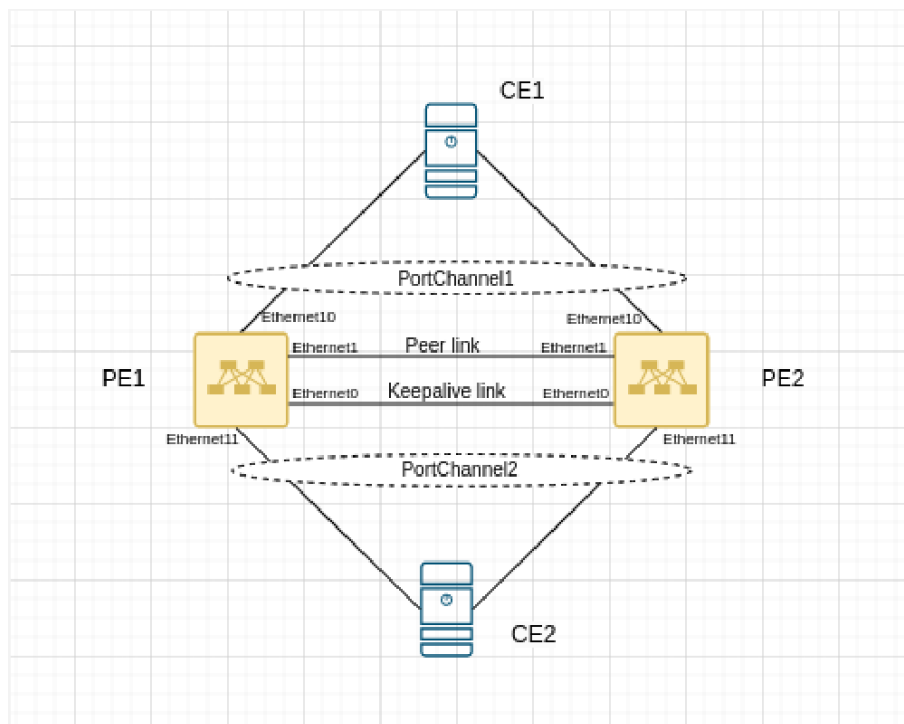


Рисунок 2

На схеме устройства CE имеют IP адреса на агрегированном интерфейсе (LAG/LACP) в одной подсети, устройства PE выполняют роль провайдера сервиса L2.

Пример настройки PE1:

```
wbos(config)# set interface Ethernet0 type l3-eth ip address 10.0.0.0/31
set interface Ethernet1 type l2-trunk vlan 100
set interface Ethernet10 options link-to-lag PortChannel1
set interface Ethernet11 options link-to-lag PortChannel2
set interface PortChannel1 type l2-lag enable-mc-lag
set interface PortChannel1 type l2-lag lacp fast-rate true
set interface PortChannel1 type l2-lag vlan 100
set interface PortChannel2 type l2-lag enable-mc-lag
set interface PortChannel2 type l2-lag lacp fast-rate true
set interface PortChannel2 type l2-lag vlan 100
set protocols iccp local-address 10.0.0.0 peer-address 10.0.0.1 peer-
link Ethernet1
set vlan v100 id 100
```

Пример настройки PE2:

```
wbos(config)# set interface Ethernet0 type l3-eth ip address 10.0.0.1/31
```



```
set interface Ethernet1 type l2-trunk vlan 100
set interface Ethernet10 options link-to-lag PortChannel1
set interface Ethernet11 options link-to-lag PortChannel2
set interface PortChannel1 type l2-lag enable-mc-lag
set interface PortChannel1 type l2-lag lacp fast-rate true
set interface PortChannel1 type l2-lag vlan 100
set interface PortChannel2 type l2-lag enable-mc-lag
set interface PortChannel2 type l2-lag lacp fast-rate true
set interface PortChannel2 type l2-lag vlan 100
set protocols iccp local-address 10.0.0.1 peer-address 10.0.0.0 peer-
link Ethernet1
set vlan v100 id 100
```

9.3.6. Настройка агрегированного L3 интерфейса

Для настройки агрегированного L3 интерфейса необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить параметры LAG и выполнить привязку физического интерфейса типа **<l2-lag>** к нему (см. раздел 9.2);
2. Настроить агрегированный L3 интерфейс.

Для обозначения агрегированного L3 интерфейса используется опция – **l3-lag**.

В списке настроек **<l3-lag>** настраиваются IP-префикс интерфейса. IP-префикс необходимо указывать в 32-битном формате **<A.B.C.D/M>**, где **</M>** – префикс (например, **10.0.0.0/8**).

На агрегированном L3 интерфейсе может быть настроено несколько адресов из разных подсетей. Значения адресов задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки агрегированного L3 интерфейса:

```
set interface <IFNAME> options lacp [fast-rate {true | false} | min-
links <NUM> | fallback {true | false}]
set interface <IFNAME> options link-to-lag <IFNAME>
set interface <IFNAME> type l3-lag ip address <IP-PREFIX>
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface PortChannel1 options lacp fast-rate true
set interface Ethernet1 options link-to-lag PortChannel1
set interface PortChannel1 type l3-lag ip address 10.10.20.1/30
```

10. Настройка VLAN

VLAN настраивается в ветке конфигурационного дерева **vlan**.

Имени VLAN **<NAME>** присваивается произвольное значение (например, **VLAN22**). Имя должно начинаться с буквенного символа и не должно содержать пробелов.

Для обозначения идентификатора VLAN вводится параметр – **id**. Допустимый диапазон значений от 2 до 4094.

ВАЖНО! На данный момент нельзя задать для параметра **<id>** значение 1, так как он используется на портах по умолчанию.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки VLAN:

```
set vlan <NAME> id <NUM>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set vlan vlan22 id 22
```

11. Настройка L2 VXLAN/EVPN

Для настройки L2 посредством VXLAN/EVPN необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить виртуальный сетевой интерфейс Loopback (см. раздел 11.1);
2. Настроить клиентское подключение (см. раздел 11.2);
3. Настройка VTEP конфигурации VXLAN/EVPN (см. раздел 11.3);
4. Настроить соответствия VLAN – VNI (см. раздел 11.4);
5. Настроить EVPN (см. раздел 11.5).

На схеме ниже изображен вариант настройки сервиса L2 посредством VXLAN EVPN в сети оператора.

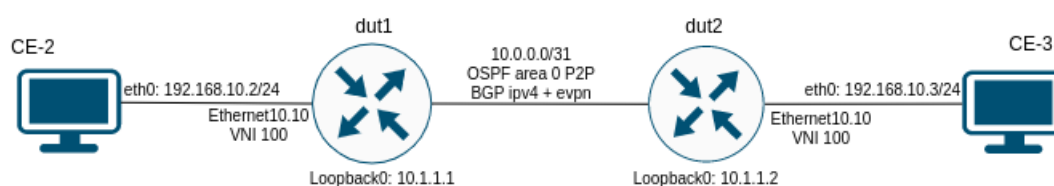


Рисунок 3

11.1. Настройка виртуального сетевого интерфейса Loopback

Для построения VXLAN туннеля необходимо использовать виртуальный сетевой интерфейс Loopback. Настройка интерфейсов выполняется в ветке конфигурации **interface**.

Имени Loopback <IFNAME> присваивается значение с префиксом **Loopback0**.

Для обозначения интерфейса в виртуальном режиме используется опция – **virtual**.

В списке настроек <**virtual**> настраиваются IP-префикс интерфейса. IP-префикс необходимо указывать в 32-битном формате <A.B.C.D/M>, где <M> – префикс (например, **10.0.0.1/32**).

Значения опций и параметров задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки Loopback:

```
set interface <IFNAME> type virtual ip address <IP-PREFIX>
```

Пример:

```
wbos(config)# set interface Loopback0 type virtual ip address
10.1.1.1/32
```

11.2. Настройка клиентского подключения

Для настройки клиентского подключения необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить VLAN (см. раздел 10),
2. Настроить L2 интерфейс (см. разделы 9.3.1).

Пример:

```
wbos(config)# set vlan test_vxlan id 10
set interface Ethernet10 type l2-access vlan test_vxlan
```

11.3. Настройка VTEP конфигурации VXLAN/EVPN

В качестве адреса источника VXLAN должен использовать адрес локального Loopback.

Для настройки VTEP необходимо указать имя и адрес источника туннеля. Настройка VTEP выполняется в ветке конфигурации **bridge**.

Имени VTEP <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **vtep**). Для вывода списка доступных VTEP необходимо ввести знак вопроса <?>.

ВАЖНО! Конфигурация поддерживает только один VTEP на устройстве.

Параметры настройки VTEP:

- **vtep-source** – локальный IP-адрес VTEP, используемый в качестве источника туннеля, записывается в 32-битном формате – <A.B.C.D>;
- **vxlan** – конфигурация туннеля VXLAN:
 - **transport** – протокол, используемый в качестве NVO на плоскости управления:
 - **evpn** – опция включения EVPN.

Значения опций и параметров задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки VTEP:

```
set bridge <NAME> vtep-source <IP-ADDRESS>
set bridge <NAME> vxlan transport evpn
```

Пример:

```
wbos(config)# set bridge vtep vtep-source 10.1.1.1
set bridge vtep vxlan transport evpn
```

11.4. Настройка соответствия VLAN - VNI

Настройка соответствия VLAN – VNI выполняется в ветке конфигурации **bridge**.

Номера VLAN и VNI могут совпадать.

Параметры настройки соответствия VLAN – VNI:

- **vxlan** – конфигурация туннеля VXLAN:
 - **vni** – идентификатор сети VxLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 16777216. Опции VNI:
 - **vlan** – идентификатор VLAN:
 - **VID** – можно указать либо имя **<NAME>** (по правилам конфигурации может начинаться только с буквенного символа), либо идентификатор **<ID>** VLAN из списка доступных (например, **v100**);
 - **vlan-range** – идентификаторы VLAN, позволяющий задать непрерывный диапазон VLAN для ассоциации с VNI:
 - **Start VLAN ID** – стартовый идентификатор VLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 4094;
 - **End VLAN ID** – конечный идентификатор VLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 4094.

Значения опций и параметров задается командой **set**.

Синтаксис настройки соответствия VLAN – VNI:

```
set bridge <NAME> vxlan vni <NUM> {vlan <VID {<NAME> | <NUM>}} | vlan-range <NUM> <NUM>}
```

Пример:

```
wbos(config)# set bridge vtep vxlan vni 100 vlan test_vxlan
set bridge vtep vxlan vni 1 vlan-range 1 10
```

11.5. Настройка EVPN

Для настройки EVPN необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить устройство маршрутизации (см. раздел 13.1),
2. Настроить протокол маршрутизации (см. раздел 13.3).

Для обмена адресами Loopback может использоваться как статическая, так и динамическая маршрутизация.

Пример использования OSPF:

```
wbos(config)# set protocols ospf router-id 10.1.1.1
set protocols ospf interface Ethernet1 area 0
set protocols ospf interface Ethernet1 type point-to-point
set protocols ospf interface Loopback0 area 0
set protocols ospf interface Loopback0 passive
```

Для обмена адресами семейства EVPN между двумя соседями используется протокол BGP.

Пример использования BGP:

```
wbos(config)# set protocols bgp 65500 router-id 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 source-address 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.2 activate
set protocols bgp 65500 family evpn advertise-all-vni
```

12. Настройка L3 VXLAN/EVPN

Для настройки сервиса L3VPN посредством EVPN/VXLAN необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить VXLAN (см. раздел 12.1);
2. Настроить VRF на всех маршрутизаторах сервиса L3VPN (см. раздел 12.2);

На схеме ниже изображен вариант настройки сервиса L3VPN посредством VXLAN/EVPN в сети оператора.

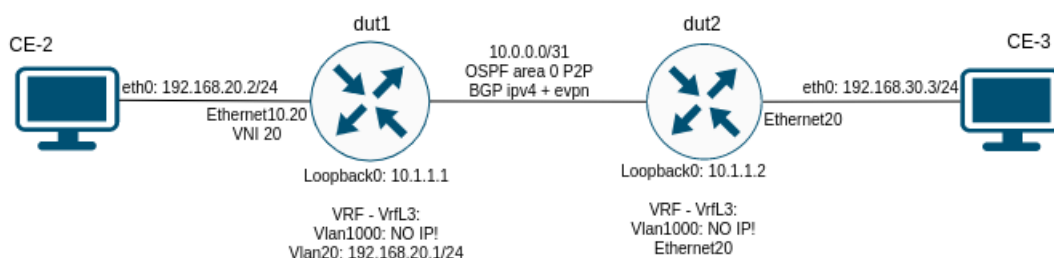


Рисунок 4

12.1. Настройка VXLAN

Для настройки VXLAN, включая связность по IGP и BGP необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить L3 интерфейсы (см. раздел 9.3.3);
2. Настройка VTEP конфигурации VXLAN/EVPN (см. раздел 11.3);
3. Настроить протоколы маршрутизации (см. раздел 13.3).

Пример:

```
wbos(config)# set interface Ethernet0 type l3-eth ip address 10.0.0.1/31
set interface Loopback0 type l3-eth ip address 10.1.1.1/32
set bridge vtep vtep-source 10.1.1.1
set bridge vtep vxlan transport evpn
set protocols ospf router-id 10.1.1.1
set protocols ospf interface Ethernet0 area 0
set protocols ospf interface Ethernet0 type point-to-point
set protocols ospf interface Loopback0 area 0
set protocols ospf interface Loopback0 passive
set protocols bgp 65500 router-id 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 source-address Loopback0
set protocols bgp 65500 family evpn advertise-all-vni
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.2 activate
```

12.2. Настройка VRF на всех маршрутизаторах сервиса L3VPN

В L3 VXLAN/EVPN (symmetric Switch Virtual Interface (далее – SVI)) используется централизованная маршрутизация в домене. Для этого заводится таблицы VRF на всех маршрутизаторах, которые будут предоставлять сервис, и к нему назначается определенный VNI, который будет использоваться для транспорта.

VNI для VRF должен иметь привязку к параметру **<vlan id>**, который является выделенным под данный сервис и не используется для других целей.

Таким образом, для настройки VRF необходимо выполнить следующие действия:

1. Настроить VLAN (см. раздел 10),
2. Настроить соответствия VLAN – VNI (см. раздел 11.4);
3. Настроить таблицы маршрутизации VRF (см. раздел 13.2);
4. Настроить BGP-соседство (см. раздел 13.3.2);

Пример:

```
wbos(config)# set vlan VrfL3 id 1000
set bridge vtep vxlan vni 1000 vlan VrfL3
set routing-instance VrfL3 instance-type vrf
set routing-instance VrfL3 vni 1000
set routing-instance VrfL3 interface Vlan1000
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 router-id 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn advertise-ipv4-unicast
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family ipv4-unicast import-protocols
connected
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn rd 10.1.1.1:10001000
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn route-target both
10.1.1.1:10001000
```

ВАЖНО! Клиентский порт может быть как физическим интерфейсом, так и виртуальным (SVI).

Пример для dut2 с физическим интерфейсом:

```
wbos(config)# set routing-instance VrfTest interface Ethernet30
set interface Ethernet30 type l3-eth ip address 10.10.10.100/24
```

Пример для dut1 с виртуальным интерфейсом:

```
wbos(config)# set vlan v20 id 20
set bridge vtep vxlan vni 20 vlan v20
set interface Ethernet10 type l2-trunk vlan v20
set routing-instance VrfL3 interface Vlan20
set interface Vlan20 type virtual ip address 192.168.20.1/24
```

5. Настроить VRF-RD и целевые маршруты.

После того как таблицы маршрутизации VRF созданы, настраиваются различители маршрутов (route distinguishers, RD) и цели маршрутов (community route-target, RT). По умолчанию выбор параметров **<RD>** и **<route-target>** происходит автоматически. При необходимости можно использовать другое значение.

Пример:

```
wbos(config)# set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn rd
10.1.1.1:10001000
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn route-target both
10.1.1.1:10001000
```

13. Настройка маршрутизации

13.1. Настройка устройства маршрутизации

IP-адрес устройства маршрутизации настраивается в ветке конфигурации **router**.

Для указания IP-адреса устройства маршрутизации используется опция – **router-id**.

IP-адрес, используемый для идентификатора устройства, необходимо указывать в 32-битном формате <A.B.C.D> (например, **10.0.0.0**). Значение IP-адреса задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки IP-адреса устройства маршрутизации:

```
set router router-id <IP-ADDRESS>
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set router router-id 10.0.0.0
```

13.2. Настройка таблицы маршрутизации VRF

Таблица маршрутизации VRF настраиваются в ветке конфигурации **routing-instance**

Имени VRF <NAME> присваивается значение с префиксом Vrf (например, **VrfL3**).

Параметры VRF:

- **instance-type** – тип объекта маршрутизации:
 - **vrf** – таблица маршрутизации VRF;
- **interface** – интерфейс для соединения маршрутизатора и одной из подключенных к нему сетей. Имени интерфейса <IFNAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Vlan1000**);
- **protocols** – настройка протокола. Для добавление статической маршрутизации используется опция – **static**. Опции и параметры статической маршрутизации описаны в разделе 13.3.6;
- **vni** – идентификатор сети VxLAN. Диапазон допустимых значений от 1 до 16777216.

Значение параметров VRF задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки IP-адреса устройства маршрутизации:

```
set routing-instance <NAME> {instance-type <vrf> | interface <IFNAME> |  
protocols static <IP-PREFIX> next-hop {<IP-ADDRESS> | <IFNAME> |  
blackhole | reject} [preference 1-255] | vni <NUM>}
```

Пример:

```
wbos(config)# set routing-instance VrfL3 instance-type vrf  
set routing-instance VrfL3 vni 1000  
set routing-instance VrfL3 interface Vlan1000
```

```
set routing-instance VrfL3 protocols static 10.0.0.0/8 next-hop reject  
preference 1
```

13.3. Настройка протоколов маршрутизации

Протоколы настраиваются в ветках конфигурационного дерева:

- **protocols bfd** – настройка протокола BFD,
- **protocols bgp** – настройка протокола BGP,
- **protocols iccp** – настройка протокола ICCP,
- **protocols lldp** – настройка протокола IIDP,
- **protocols ospf** – настройка протокола OSPF,
- **protocols static** – настройка статической маршрутизации.

13.3.1. Настройка протокола BFD

В текущих реализациях сетевых протоколов, используются длинные интервалы для определения потери связи между узлами (от нескольких секунд до более минуты). В современных требованиях к сетям связи такие интервалы могут быть критичными.

Протокол BFD используется в качестве дополнительного средства для других сетевых протоколов и предназначен для детектирования потерь пакетов на субсекундных интервалах (от нескольких миллисекунд).

Для выбора субсекундного интервала, следует учитывать необходимое время распространения сигнала между узлами, а также время, затрачиваемое оконечными устройствами.

ВАЖНО! Установка слишком низкого значения интервала может приводить к ложным срабатываниям.

13.3.1.1. Настройка профиля BFD

Профили протокола BFD настраиваются в ветке конфигурационного дерева **protocols bfd**.

Для обозначения профиля BFD вводится параметр – **profile**.

Имени профиля BFD <NAME> присваивается произвольное значение (например, **P1**).

Параметры профиля протокола BFD:

- **detect-multiplier** – множитель, дающий при умножении на значение параметра <transmit-interval> время детектирования потери связи. Допустимый диапазон значений от 2 до 255. Значение по умолчанию – 3;
- **passive-mode** – установка сессии в режим прослушивания. Пакеты BFD не будут отправляться до получения первого от соседа. Значение по умолчанию – **disable**;
- **receive-interval** – минимальный интервал приема сообщений от соседа. Допустимый диапазон значений от 10 до 60000. Значение по умолчанию – 300;
- **shutdown** – административное отключение протокола. Значение по умолчанию – **disable**;

- **transmit-interval** – минимально желаемый интервал для отправки сообщений соседу. Допустимый диапазон значений от 10 до 60000. Значение по умолчанию – 300.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки профиля протокола BFD:

```
set protocols bfd profile <NAME> {detect-multiplier <NUM> | passive-mode  
| receive-interval <NUM> | transmit-interval <NUM> | shutdown}
```

Пример:

```
wbos(config)# set protocols bfd profile P1  
set protocols bfd profile P1 detect-multiplier 3  
set protocols bfd profile P1 receive-interval 300  
set protocols bfd profile P1 transmit-interval 300
```

13.3.1.2. Настройка BFD при конфигурации протоколов BGP и OSPF

Протокол BFD настраивается в качестве вспомогательной опции при конфигурации протоколов маршрутизации BGP и OSPF двумя способами:

1. Указать опцию **<bfd>** с настройками по умолчанию BGP (см. раздел 13.3.2) и OSPF (см. раздел 13.3.5).

Значения опции задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки опции BFD для протоколов BGP и OSPF:

```
set protocols bgp <NUM> neighbor {A.B.C.D | NAME | X:X::X:X} bfd  
set protocols ospf interface <IFNAME> bfd
```

Пример:

```
wbos@wbos(config)# set protocols bgp 65000 neighbor 10.1.1.1 bfd  
wbos@wbos(config)# set protocols ospf interface Ethernet0 bfd
```

2. Если необходимо использовать настройки отличные от установленных по умолчанию, то следует использовать заранее подготовленный профиль протокола BFD.

Значения профиля задается командой **set**.

Синтаксис команды настройки профиля BFD для протоколов BGP и OSPF:

```
set protocols bgp <NUM> neighbor {A.B.C.D | NAME | X:X::X:X} bfd  
profile <NAME>  
set protocols ospf interface <IFNAME> bfd profile <NAME>
```

Пример:

```
wbos@wbos(config)# set protocols bgp 65000 neighbor 10.1.1.1 bfd profile
P1
wbos@wbos(config)# set protocols ospf interface Ethernet0 bfd profile P1
```

13.3.2. Настройка протокола BGP

Протокол BGP настраивается в ветке конфигурационного дерева **protocols bgp**.

Для обозначения порядкового номера AS вводится параметр – **<ASN>**. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295.

Параметры для общей настройки протокола BGP:

- **cluster-id** – настройка идентификатора кластера Router Reflector в формате IP-адреса <A.B.C.D>;
- **disable-ebgp-policy-mandatory** – выключение политики запрета приема и отправки всех анонсов для соседей eBGP (RFC8212);
- **enable-ebgp-policy-mandatory** – включение политики запрета приема и отправки всех анонсов для соседей eBGP (RFC8212);
- **group** – настройка одноранговой группы. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, **IBGP**);
- **keepalive** – интервал отправки пакетов keepalive. Диапазон допустимых значений от 0 до 65535;
- **no-client-reflection** – выключение функции отражения маршрутов в режиме Route Reflector;
- **router-id** – идентификатор маршрутизатора в формате IP-адреса <A.B.C.D>.

Параметры для настройки соседей BGP – <neighbor>:

Сосед может быть указан в формате:

- **A.B.C.D** – IPv4-адрес соседа;
- **NAME** – имя интерфейса или тег соседа;
- **X:X::X:X** – IPv6-адрес соседа.

Опции настройки соседа:

- **bfd** – опция для активации протокола BFD.
 - **profile** – имя профиля BFD <NAME>, заданное в ветке **protocols bfd**;
- **group** – имя одноранговой группы <NAME>. Имени одноранговой группы <NAME> присваивается имя интерфейса или тег соседа из списка доступных (например, **IBGP**);
- **remote-as** – указать параметры соседа BGP:
 - порядковый номер AS <NUM>. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295,
 - **external** – настройка соседа в качестве внешнего BGP (eBGP),
 - **internal** – настройка соседа в качестве внутреннего BGP (iBGP);
- **source-address** – адрес источника обновления маршрутизации. Адрес источника может быть указан в формате:
 - **A.B.C.D** – IPv4-адрес соседа,
 - **IFNAME** – имя интерфейса,
 - **X:X::X:X** – IPv6-адрес соседа.

Параметры для настройки семейства адресов BGP – <family>:

- **evpn** – семейство адресов EVPN. Параметры семейства:
 - **advertise-all-vni** – включает анонсирование всех локальных VNI,
 - **neighbor** – соседний маршрутизатор. Сосед может быть указан в формате:
 - **A.B.C.D** – IPv4-адрес соседа;
 - **NAME** – имя интерфейса или тег соседа,
 - **X:X::X:X** – IPv6-адрес соседа.

Параметры настройки соседа:

- **activate** – включить в семейство адресов,
- **export-route-map** – применить карту к исходящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **export_to_ngr**),
- **import-route-map** – применить карту к входящим маршрутам. Имени карты маршрута <NAME> присваивается определенное значение из списка доступных (например, **import_to_ngr**),
- **next-hop-self** – отключить вычисление следующего узла для этого соседа,
- **rr-client** – настройка соседа в качестве клиента Route Reflector,
- **soft-refresh** – разрешить входящую мягкую реконфигурацию для этого соседа;
- **rd (Route Distinguisher)** – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута;
- **route-target** – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF:
 - **both** – указать сразу и импорт, и экспорт;
 - **export** – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации;
 - **import** – импортировать маршрутную информацию с указанным RT;
- **vni** – идентификатор сети VxLAN. Диапазон значений от 1 до 16777215. Параметры VNI:
 - **rd (Route Distinguisher)** – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута;
 - **route-target** – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF:
 - **both** – указать сразу и импорт, и экспорт;
 - **export** – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации;
 - **import** – импортировать маршрутную информацию с указанным RT;

Возможно два формата задания **RD/RT**:

- **ASN:NN**, где ASN – 2 octets, NN – 4 octets;
- **IP:NN**, где IP – 4 octets, NN – 2 octets;
- **ipv4-unicast** – семейство адресов IPv4. Параметры семейства:
 - **aggregate** – объединение IPv4-адресов в общий префикс в формате <A.B.C.D/M>,

- **import-protocols** – перераспределение информации из другого протокола маршрутизации. Параметры для импорта:
 - **connected** – добавление в BGP непосредственно подключенных префиксов устройства:
 - **import-route-map** – применить карту к входящим маршрутам,
 - **ospf** – добавление в BGP маршрутов OSPF:
 - **import-route-map** – применить карту к входящим маршрутам,
 - **static** – добавление в BGP статических маршрутов:
 - **import-route-map** – применить карту к входящим маршрутам;

Имени карты маршрута **<NAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **import_from_ngr**);

- **neighbor** – соседний маршрутизатор. Сосед может быть указан в формате:
 - **A.B.C.D** – IPv4-адрес соседа,
 - **NAME** – имя интерфейса или тег соседа,
 - **X:X::X:X** – IPv6-адрес соседа.

Параметры настройки соседа:

- **default-originate** – объявление соседу маршрута по умолчанию;
- **export-route-map** – применить карту к исходящим маршрутам. Имени карты маршрута **<NAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **export_to_ngr**),
- **import-route-map** – применить карту к входящим маршрутам. Имени карты маршрута **<NAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **import_from_ngr**),
- **next-hop-self** – отключить вычисление следующего узла для этого соседа,
- **rr-client** – настройка соседа в качестве клиента Route Reflector,
- **soft-refresh** – разрешить входящую мягкую реконфигурацию для этого соседа.

Параметры для настройки таблицы маршрутизации BGP – **<vrf>**:

- **family** – семейство адресов. Параметры семейства адресов.
 - **evpn** – семейство адресов EVPN:
 - **advertise-ipv4-unicast** – анонсированные адреса IPv4-unicast;
 - **rd (Route Distinguisher)** – установка метки различителя, обеспечивающего уникальность каждого маршрута;
 - **route-target** – установка атрибута маршрута extended BGP community, определяющий принадлежность к определенному VRF:
 - **both** – указать сразу и импорт, и экспорт;
 - **export** – добавить RT к экспортируемой маршрутной информации;
 - **import** – импортировать маршрутную информацию с указанным RT;

Возможно два формата задания **RD/RT**:

- **ASN:NN**, где **ASN** – 2 octets, **NN** – 4 octets;

- IP:NN, где IP – 4 octets, NN – 2 octets;
- **ipv4-unicast** – семейство адресов IPv4:
 - **import-protocols** – перераспределение маршрутов IPv4 из другого протокола маршрутизации:
 - **connected** – подключенные маршруты (непосредственно подключенная подсеть или хост);
- **router-id** – идентификатор маршрутизатора в формате IP-адреса <A.B.C.D>.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки протокола BGP:

```
set protocols bgp <ASN> {cluster-id <IP-ADDRESS> | disable-ebgp-policy-mandatory | enable-ebgp-policy-mandatory | family <PARAMS> | group <NAME> | keepalive <NUM> | neighbor <PARAMS> | no-client-reflection | router-id <IP-ADDRESS> | vrf <PARAMS>}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set protocols bgp 65500 disable-ebgp-policy-mandatory
set protocols bgp 65500 family evpn advertise-all-vni
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.1 activate
set protocols bgp 65500 family evpn neighbor 10.1.1.1 rr-client
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast import-protocols static
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast neighbor 10.1.1.1 rr-client
set protocols bgp 65500 family ipv4-unicast neighbor 10.1.1.1 soft-refresh
set protocols bgp 65500 group iBGPpeers
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.1 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.1 source-address 10.1.1.3
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 remote-as internal
set protocols bgp 65500 neighbor 10.1.1.2 group iBGPpeers
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 router-id 10.1.1.1
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn advertise-ipv4-unicast
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family ipv4-unicast import-protocols connected
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn rd 10.1.1.1:10001000
set protocols bgp 65500 vrf VrfL3 family evpn route-target both 10.1.1.1:10001000
```

13.3.3. Настройка протокола ICCP

Протокол ICCP настраивается в ветке конфигурационного дерева **protocols iccp**.

Параметры протокола ICCP:

- **keepalive-interval** – интервал отправки пакетов keepalive. Диапазон допустимых значений от 1 до 60;
- **local-address** – локальный IP-адреса в формате <A.B.C.D> для установки соединения по протоколу ICCP. Обязательный параметр. Параметры соединения:
 - **peer-address** – IP-адрес соседа в формате <A.B.C.D> для установки соединения;

- **peer-link** – интерфейс, используемый для резервирования протокола ICCP. Имени интерфейса порта Ethernet или агрегированного канала (LAG) **<IFNAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Ethernet1**);
- **session-timeout** – время ожидания пакетов keepalive в секунду. Если в течении указанного времени keepalive не поступит, то протокол переводится в статус – down. Диапазон допустимых значений от 3 до 3600. Значение времени ожидания должно быть больше, чем значение интервал отправки пакетов keepalive;
- **unique-ip** – уникальный IP в формате интерфейса VLAN. Имени VLAN **<NAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, **Vlan100**).

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки протокола ICCP:

```
set protocols iccp {keepalive-interval <NUM> | local-address <PARAMS> | session-timeout <NUM> | unique-ip <NAME>}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set protocols iccp local-address 10.1.1.3 peer-address 10.1.1.4 peer-link Ethernet1
set protocols iccp session-timeout 1000
set protocols iccp unique-ip v100
```

13.3.4. Настройка протокола LLDP

Протокол LLDP настраивается в ветке конфигурационного дерева **protocols lldp**.

Параметры протокола LLDP:

- **disable** – отключить протокол LLDP;
- **system** – управление параметрами системы:
 - **advertise-management-ip** – разрешить объявление адреса управления соседям по LLDP;
 - **chassisid** – указание идентификатора локальной системы для соседей LLDP. Значение идентификатора вводится в формате **<ID>**, равный 1..255 octets и может содержать букво-цифровые и прочие символы, а также – пробелы;
 - **description** – описание локальной системы для соседей LLDP. Описание вводится в формате **<TEXT>**, равный 0..255 octets и может содержать букво-цифровые и прочие символы, а также – пробелы;
 - **management-ip** – настройка локального управляющего IP-адреса для соседей LLDP. Локальному IP-адресу **<IP-ADDRESS>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, 10.0.0.6),
 - **name** – настройка локального имени хоста для соседей LLDP в текстовом формате. Значение имени вводится в формате **<NAME>**, равный 0..255 octets и может содержать букво-цифровую строку и точки (FQDN).

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки протокола LLDP:

```
set protocols lldp {disable | system [advertise-management-ip] chassisid
<ID> description <TEXT> management-ip <IP-ADDRESS> name <NAME>}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set protocols lldp system advertise-management-ip
set protocols lldp system chassisid "mac 24:44:8f:69:a1:00"
set protocols lldp system description "test line"
set protocols lldp system management-ip 10.1.1.3
set protocols lldp system name "testRR1"
```

13.3.5. Настройка протокола OSPF

Протокол OSPF настраивается в ветке конфигурационного дерева **protocols ospf**.

Параметры протокола OSPF:

- **import** – импорт информации из другого протокола. Для выбора протокола вводится параметр **from**. Доступные для импорта протоколы:
 - **bgp** – протокол BGP. Параметры для импорта:
 - **metric** – метрика для перераспределенных маршрутов,
 - **metric-type** – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов,
 - **route-map** – ссылка на карту маршрута;
 - **connected** – обозначение локальных интерфейсов. Параметры для импорта:
 - **metric** – метрика для перераспределенных маршрутов,
 - **metric-type** – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов,
 - **route-map** – ссылка на карту маршрута;
 - **static** – статически настроенные маршруты. Параметры для импорта:
 - **metric** – метрика для перераспределенных маршрутов,
 - **metric-type** – тип внешней метрики OSPF для перераспределенных маршрутов,
 - **route-map** – ссылка на карту маршрута;
- **interface** – интерфейс для соединения маршрутизатора и одной из подключенных к нему сетей. Имени интерфейса **<IFNAME>** присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1). Параметры интерфейса:
 - **area** – совокупность сетей и маршрутизаторов, имеющих один и тот же идентификатор зоны:
 - идентификатор зоны **<NUM>** в виде десятичного значения. Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967295,
 - **A.B.C.D** – идентификатор зоны в формате IP-адреса;
 - **authentication** – включить аутентификацию на этом интерфейсе:
 - **key** – ключ аутентификации. Диапазон допустимых значений от 1 до 255.
Для ключа необходимо установить пароль – **<PASSWORD>**,
 - **md5** – метод шифрования ключа;
 - **bfd** – опция для активации протокола BFD.
 - **profile** – профиль BFD. Имени профиля BFD **<NAME>** присваивается значение, присвоенное в ветке **protocols bfd**;
 - **ignore-mtu-mismatch** – отключить обнаружение несоответствия MTU на этом интерфейсе;

- **metric** – метрика интерфейса. Диапазон допустимых значений от 1 до 65535;
- **passive** – подавление обновлений маршрутизации на интерфейсе;
- **type** – тип сети:
 - **broadcast** – широковещательная сеть мультидоступа,
 - **point-to-point** – point-to-point сеть;
- **log-adjacency-changes** – регистрация изменений во взаимосвязи между соседними маршрутизаторами, установленная с целью обмена информацией маршрутизации. Параметр регистрации изменений:
 - **detail** – регистрация всех изменения состояния;
- **reference-bandwidth** – изменение базовой единицы для расчета метрики маршрута. По умолчанию 100Мб/с считается за 1 (наименьшее значение). Диапазон допустимых значений от 1 до 4294967
- **router-id** – идентификатор маршрутизатора в формате IP-адреса, записанного в 32-битном формате – <A.B.C.D>.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки протокола OSPF:

```
set protocols ospf {import <PARAMS>| interface <IFNAME> <PARAMS> | log-adjacency-changes <detail> | reference-bandwidth <NUM> | router-id <IP-ADDRESS>}
```

Пример настройки:

```
wbos(config)# set protocols ospf interface Ethernet0 area 0
set protocols ospf interface Ethernet0 type point-to-point
set protocols ospf interface Loopback0 area 0
set protocols ospf interface Loopback0 passive
set protocols ospf log-adjacency-changes
set protocols ospf router-id 10.1.1.3
```

13.3.6. Настройка статической маршрутизации

Статическая маршрутизация настраивается в ветке конфигурационного дерева **protocols static**.

Для обозначения статического маршрута указывается IP-префикс, на который маршрутизируется трафик. IP-префикс необходимо указывать в 32-битном формате <A.B.C.D/M>, где </M> – префикс (например, **10.0.0.0/8**), и адрес шлюза <**next-hop**>, который способствует дальнейшей маршрутизации.

Параметры статической маршрутизации:

- **A.B.C.D** – IP-адрес шлюза:
 - **preference** – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255;
- **IFNAME** – имя интерфейса, на который следует направить трафик сети. Имени интерфейса <**IFNAME**> присваивается определенное значение из списка доступных (например, Ethernet1):
 - **preference** – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255;

- **blackhole** – бесшумно отбрасывать пакеты при совпадении:
 - **preference** – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255;
- **reject** – выдавать сообщение о недоступности по протоколу ICMP при совпадении:
 - **preference** – приоритет маршрута. Чем меньше значение, тем выше приоритет. Диапазон допустимых значений от 1 до 255.

Значения параметров задаются командой **set**.

Синтаксис команды настройки статической маршрутизации:

```
set protocols static <IP-PREFIX> next-hop {<IP-ADDRESS> | <IFNAME> |  
blackhole | reject} [preference 1-255]
```

Пример:

```
wbos(config)# set protocols static 10.0.0.0/8 next-hop reject preference  
1
```

