

# Справочное руководство по интерфейсу командной строки

(CLI Reference Guide)

NWS 1.2.0 · SNR-AP622-I

Редакция от 30.09.2026

# Содержание

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Глава 1. Обзор интерфейса командной строки . . . . .         | 3   |
| Глава 2. Навигация и работа с конфигурацией . . . . .        | 6   |
| Глава 3. Команды show: общие правила и указатель . . . . .   | 16  |
| Глава 4. Команды system: общие правила и указатель . . . . . | 19  |
| Глава 5. Настройка Site (Site configuration) . . . . .       | 22  |
| Глава 6. Настройка Profile (Profile configuration) . . . . . | 27  |
| Глава 7. Настройка Device (Device configuration) . . . . .   | 45  |
| Глава 8. Настройка Management policy . . . . .               | 67  |
| Глава 9. Настройка DHCP policy . . . . .                     | 77  |
| Глава 10. Настройка Route policy . . . . .                   | 87  |
| Глава 11. Настройка NAT policy . . . . .                     | 93  |
| Глава 12. Настройка Firewall policy . . . . .                | 100 |
| Глава 13. Настройка Radio interface . . . . .                | 109 |
| Глава 14. ACS (Auto Channel Select) . . . . .                | 121 |
| Глава 15. Настройка WLAN policy . . . . .                    | 130 |
| Глава 16. Настройка MAC ACL . . . . .                        | 141 |
| Глава 17. Настройка Roaming Assist . . . . .                 | 142 |
| Глава 18. Настройка Hotspot policy . . . . .                 | 144 |
| Глава 19. Имена клиентов (Client alias) . . . . .            | 148 |
| Глава 20. Принятие AP (AP adoption) . . . . .                | 151 |
| Глава 21. Настройка Auto provision policy . . . . .          | 158 |
| Глава 22. Firmware, boot, upgrade и reload . . . . .         | 169 |
| Глава 23. Диагностика, мониторинг и сессии . . . . .         | 181 |
| Глава 24. Краткая карта CLI-команд . . . . .                 | 196 |

# Глава 1. Обзор интерфейса командной строки

## 1. Назначение главы

В этой главе приведён обзор CLI контроллера и управляемых Wi-Fi AP: как читать синтаксис команд, какие режимы используются, как применяется конфигурация и чем отличаются команды только для чтения, команды конфигурации и команды немедленного действия.

Глава не является полным перечнем команд. Подробное описание синтаксиса, параметров и особенностей использования приводится в следующих главах справочника.

## 2. Область действия

Справочник описывает пользовательские команды SNR-AP622-I с ПО NWS 1.2.0 в режиме контроллера и управляемых точек доступа. В примерах используются условные адреса и имена объектов; подставьте значения своей сети.

## 3. Соглашения по синтаксису

Фиксированные слова CLI записываются как есть. Пользователь вводит их буквально.

```
show running-config
```

Переменные значения записываются в угловых скобках.

```
device <AP ID>
```

Необязательные параметры записываются в квадратных скобках.

```
commit [write]
```

Взаимоисключающие варианты записываются через вертикальную черту. В такой позиции выбирается один из вариантов.

```
self|all|ap <AP ID>
```

Повторяемые элементы записываются с многоточием.

```
system adopt <AP ID> [<AP ID> ...]
```

## 4. Режимы CLI

CLI использует несколько уровней работы. Приглашение CLI показывает текущий режим.

| Режим                         | Общий вид приглашения | Назначение                                                                                                                                   |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Административный режим (EXEC) | <hostname>#           | Операционный режим верхнего уровня. Используется для просмотра состояния и выполнения команд, которые не требуют входа в режим конфигурации. |
| Режим глобальной конфигурации | <hostname>(config)#   | Основной режим настройки. Из него выполняется переход в контексты конфигурации для настройки отдельных объектов, политик и интерфейсов.      |

| Режим                                      | Общий вид приглашения   | Назначение                                                         |
|--------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Контекст конфигурации / вложенный контекст | <hostname>(config-...)# | Настройка конкретного объекта, политики или вложенного интерфейса. |

Вход в global configuration mode выполняется командами `configure` или `configure terminal`. Обе формы выполняют одно и то же действие.

Типовая схема перехода между режимами:

```
<hostname># configure terminal
<hostname>(config)# <context command>
<hostname>(config-...)# exit
<hostname>(config)# exit
<hostname>#
```

Подробные команды навигации, точные prompt examples и примеры переходов описаны в главе 2.

## 5. Типы команд

### 5.1 Команды только для чтения

Read-only commands показывают состояние системы, конфигурацию или runtime-информацию и не должны изменять конфигурацию или состояние устройства.

Три команды связаны с общей моделью конфигурации:

| Команда             | Роль                                                                            |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| show context        | Показывает конфигурацию текущего context, включая ещё не применённые изменения. |
| show running-config | Показывает применённую running-config.                                          |
| show startup-config | Показывает сохранённую startup-config.                                          |

Остальные show commands описываются в главе 3 и тематических главах.

### 5.2 Команды конфигурации

Configuration commands изменяют конфигурацию текущего context. Такие изменения применяются к running-config только после commit. Если изменения должны сохраниться после reboot, используется commit write.

Configuration commands обычно выполняются внутри configuration contexts: WLAN, profile, device, site, management policy, DHCP policy, NAT policy, firewall policy, route policy, auto-provision policy и других тематических разделов CLI.

### 5.3 Команды system и команды немедленного действия

system commands и другие immediate actions выполняются немедленно. Они не требуют commit и не откатываются через revert.

К командам немедленного действия относятся такие категории действий, как принятие AP, операции с прошивкой, перезагрузка, управление пользователями, управление сессиями, мониторинг и диагностика сетевой связности. Подробный синтаксис и предупреждения для конкретных команд описываются в главе 2 и тематических главах.

## 6. Модель применения конфигурации

CLI использует staged configuration model.

```
context config -> commit -> running-config
```

```
context config -> commit write -> running-config + startup-config  
revert -> discard uncommitted context changes
```

commit применяет изменения к running-config.

commit write применяет изменения и сохраняет их в startup-config.

revert отбрасывает изменения контекстной конфигурации, ещё не применённые командой commit.

## 7. Контекстная справка

CLI поддерживает контекстную справку через ?. Подробные правила использования ?, примеры и help-выводы описываются в главе 2 и тематических главах.

## 8. NO-формы

no-форма - это отрицательная форма команды, которая используется для отмены, удаления или отключения ранее заданной настройки. Для configuration commands изменения через no-формы применяются к running-config после commit. Подробное описание no <command> приведено в главе 2. Конкретные no-формы описываются в тематических главах рядом с соответствующими командами.

## 9. Конфиденциальные значения

Чувствительные данные в примерах маскируются, например:

```
encryption-settings security-psk-key *****
```

Подробности поведения конкретных команд и выводов, связанных с sensitive data, описываются в соответствующих разделах справочника.

## 10. Примеры в справочнике

В примерах могут использоваться условные значения, например <hostname>, <AP ID> и <NAME>. Реальные значения в выводах приводятся только там, где они

нужны для понимания поведения команды.

# Глава 2. Навигация и работа с конфигурацией

## 1. Назначение главы

В этой главе собраны базовые команды CLI для работы с контроллером и управляемыми Wi-Fi AP.

В главу входят:

вход в configuration mode;

выход из CLI contexts;

переход между вложенными contexts;

просмотр context help через ?;

просмотр текущего context;

применение и откат изменений;

базовые diagnostic commands;

общая модель system, no и shutdown.

Концептуальная модель context config, running-config, startup-config, commit, commit write и revert вводится в главе 1. Здесь описаны команды, которые используются в этом workflow.

## 2. Приглашение CLI и режимы

CLI prompt показывает текущий режим.

Admin mode:

```
ap622-i-63-41-86#
```

Global configuration mode:

```
ap622-i-63-41-86(config)#
```

Object configuration context:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)#
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)#
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)#
ap622-i-63-41-86(config-firewall-TEST)#
ap622-i-63-41-86(config-route-TEST)#
ap622-i-63-41-86(config-nat-TEST)#
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)#
```

Nested interface context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-radio2)#
```

### 3. Общая область доступности

Часть команд этой главы является глобальной и доступна из разных CLI contexts.

Если в описании конкретной команды не указано иное, базовые operational commands можно выполнять из:

Admin mode;

global configuration mode;

configuration contexts, где доступна соответствующая глобальная команда.

Команды входа в configuration mode, команды выхода из contexts и команды настройки административного состояния имеют собственную область применения. Она описана в разделе «Рекомендации» соответствующей команды.

### 4. configure

#### Синтаксис

```
configure
configure terminal
```

#### Назначение

Войти в global configuration mode.

#### Параметры

Нет.

#### Рекомендации

configure - короткая форма команды. configure terminal - поддерживаемая Cisco-like extended form. Обе формы выполняют одно и то же действие: переводят CLI в global configuration mode.

Команда выполняется из Admin mode. Сама по себе она не меняет running-config и не требует commit.

После входа в global configuration mode можно переходить в конкретные configuration contexts для настройки WLAN, profile, device, site, management policy, IP policies, auto-provision policy и других объектов CLI.

Подробное описание конкретных contexts приведено в тематических главах

#### Пример

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)#
```

### 5. exit / ..

#### Синтаксис

```
exit
..
```

#### Назначение

Выйти из текущего CLI context на один уровень выше или завершить CLI-сессию из Admin / EXEC mode.

## Параметры

Нет.

## Рекомендации

Команды `exit` и `..` являются равнозначными. Обе формы выполняют одно и то же действие в CLI. В configuration contexts команда возвращает CLI на родительский уровень.

Пример из WLAN context:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# exit ap622-i-63-41-86(config)#
```

Пример из nested radio context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# .. ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)#
```

В Admin / EXEC mode `exit` и `..` завершают текущую CLI-сессию.

При завершении терминальной сессии командой `exit` из корневого режима CLI проверяет наличие неприменённых изменений. Если они есть, выполните `commit` для применения либо `revert` для отмены, затем повторите выход. `commit write` дополнительно сохраняет конфигурацию для следующей загрузки.

Для просмотра изменений используйте `show context` и сравнение с `show running-config`.

## 6. end

### Синтаксис

```
end
```

### Назначение

Выйти из configuration context к Admin mode.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

`end` используется для быстрого выхода из вложенного configuration context к верхнему CLI prompt.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# end
ap622-i-63-41-86#
```

## 7. .. - alias for exit.

## 8. !

### Синтаксис

```
!
```

### Назначение

Служебная строка / разделитель, который встречается в CLI help и configuration output.

Параметры

Нет.

Рекомендации

! встречается в выводе конфигурации как визуальный разделитель секций.

В обычных пользовательских сценариях настройки вводить ! вручную не требуется.

9. Справка через ?

Синтаксис

```
?
<partial-command> ?
```

Назначение

Показать доступные команды текущего context или варианты продолжения команды.

Параметры

| Параметр | Описание                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------|
| ?        | Показать help текущего context или текущей ветки команды. |

Рекомендации

? используется для просмотра дерева CLI.

Примеры:

```
?
show ?
system ?
wlan ?
profile ?
device ?
interface radio ?
```

Если команда ещё не завершена, ? показывает допустимые продолжения.

10. show

Синтаксис

```
show <command>
```

Назначение

Показать operational или configuration information.

Параметры

Зависят от конкретной show command.

Рекомендации

show - глобальная command group. Она используется для просмотра состояния системы, конфигурации и runtime-информации.

Базовые формы:

```
show context
show running-config
show startup-config
show device-config <AP ID>
show adoption
show version
show health
show interface brief
show ip route
show wireless ap
show sessions
```

Полный список show commands описывается в главе 3.

11. show context

Синтаксис

```
show context [compact]
```

Назначение

Показать конфигурацию текущего контекста, включая неприменённые изменения этой сессии.

Параметры

| Параметр | Описание                                      |
|----------|-----------------------------------------------|
| compact  | Скрывает неиспользуемые объекты конфигурации. |

Рекомендации

Без compact выводится полная конфигурация выбранного типа. Фильтр меняет только отображение: объекты не удаляются, конфигурация не применяется и не сохраняется. Для анализа непривязанных политик используйте полный вывод.

```
show context
show context compact
```

12. show running-config

Синтаксис

```
show running-config [compact]
```

Назначение

Показать применённую конфигурацию.

Параметры

| Параметр | Описание                                      |
|----------|-----------------------------------------------|
| compact  | Скрывает неиспользуемые объекты конфигурации. |

Рекомендации

Без compact выводится полная конфигурация выбранного типа. Фильтр меняет только отображение: объекты не удаляются, конфигурация не применяется и не сохраняется. Для анализа непривязанных политик используйте полный вывод.

```
show running-config
show running-config compact
```

13. show startup-config

Синтаксис

```
show startup-config [compact]
```

Назначение

Показать конфигурацию, сохранённую для следующей загрузки.

Параметры

| Параметр | Описание                                      |
|----------|-----------------------------------------------|
| compact  | Скрывает неиспользуемые объекты конфигурации. |

Рекомендации

Без compact выводится полная конфигурация выбранного типа. Фильтр меняет только отображение: объекты не удаляются, конфигурация не применяется и не сохраняется. Для анализа непривязанных политик используйте полный вывод.

```
show startup-config
show startup-config compact
```

14. Просмотр конфигурации с sensitive

Следующие формы могут выводить sensitive values открытым текстом:

```
show context sensitive
show running-config sensitive
show startup-config sensitive
```

Эти команды не следует использовать в обычных пользовательских отчётах без необходимости.

15. commit

Синтаксис

```
commit
```

### Назначение

Применить незакоммиченные изменения в running-config.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Краткая схема:

```
context config -> running-config
```

commit применяет изменения, но не сохраняет их в startup-config.

После обычного commit конфигурация может быть потеряна после перезагрузки, если не выполнить commit write.

### Пример

```
commit
```

## 16. commit write

### Синтаксис

```
commit write
```

### Назначение

Применить изменения и сохранить их в startup-config.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Краткая схема:

```
context config -> running-config + startup-config
```

commit write используется, когда изменения должны сохраниться после reboot.

### Пример

```
commit write
```

## 17. revert

### Синтаксис

```
revert
```

## Назначение

Откатить незакоммиченные изменения текущего context.

## Параметры

Нет.

## Рекомендации

revert откатывает только изменения context config.

Команда не отменяет уже выполненные immediate system commands.

## Пример

```
revert
```

## 18. ping

Команда диагностики. Синтаксис, параметры и примеры приведены в разделе [ping](#) главы «Диагностика, мониторинг и сессии».

## 19. traceroute

Команда диагностики. Синтаксис, параметры и примеры приведены в разделе [traceroute](#) главы «Диагностика, мониторинг и сессии».

## 20. connect

Команда диагностики. Синтаксис, параметры и примеры приведены в разделе [connect](#) главы «Диагностика, мониторинг и сессии».

## 21. system

Команды system выполняют операционные действия. Общие правила и указатель приведены в [главе 4](#); подробные описания расположены в тематических главах.

## 22. no

### Синтаксис

```
no <command>
```

### Назначение

Удалить, отключить или задать отрицательную форму параметра.

### Параметры

Зависят от конкретной команды.

### Рекомендации

no-формы зависят от конкретного context и не всегда симметричны positive commands.

Нельзя выводить no-форму по аналогии. Конкретные no-формы описываются в тематических главах вместе с соответствующими командами.

Некоторые no system ... команды являются immediate actions и не относятся к обычной configuration model.

## 23. shutdown / no shutdown

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

### Назначение

Отключить или включить объект.

### Рекомендации

Команда встречается в нескольких contexts

| Context            | Общее значение                          |
|--------------------|-----------------------------------------|
| Ethernet interface | Отключить или включить физический порт. |
| VLAN interface     | Отключить или включить VLAN interface.  |
| Radio interface    | Отключить или включить radio.           |
| WLAN context       | Отключить или включить WLAN policy.     |

Подробности описываются в тематических главах для соответствующих contexts.

### Примеры

```
interface radio 1
shutdown
interface vlan 200
no shutdown
```

## 24. Примеры навигации

### 24.1 WLAN context

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# wlan DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# show context
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# exit
ap622-i-63-41-86(config)#
```

### 24.2 Profile radio context

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# show context
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# ..
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)#
```

### 24.3 Device VLAN context

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# interface vlan 200
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# show context
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# end
ap622-i-63-41-86#
```

# Глава 3. Команды show: общие правила и указатель

## 1. Назначение

Команды show используются для просмотра конфигурации и текущего состояния системы. Они не изменяют конфигурацию или состояние adoption. Эта глава помогает найти нужную команду; полный синтаксис, параметры и примеры находятся в разделах по ссылкам.

## 2. Область доступности

show является глобальной command group.

Если в описании конкретной команды не указано иное, команды этой главы можно выполнять из:

Admin mode;

global configuration mode;

configuration contexts, где доступна глобальная команда show.

Общий вид:

```
show <command>
```

Доступные ветки можно посмотреть через context-sensitive help:

```
show ?
```

Особый случай - show context. Эта команда зависит от текущего CLI context и показывает конфигурацию именно того context, из которого она выполнена.

## 3. Выбор представления конфигурации

show context показывает текущий контекст с неприменёнными изменениями; show running-config - применённую конфигурацию; show startup-config - сохранённую. Фильтр compact скрывает неиспользуемые объекты только в выводе. Подробности приведены в [главе о работе с конфигурацией](#).

## 4. Указатель команд

| Команда                                  | Назначение                                 | Подробное описание       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| show acs policy <ACS policy name> result | Показать результат последнего ACS scan.    | <a href="#">Глава 14</a> |
| show adoption                            | Показать состояние adoption AP.            | <a href="#">Глава 20</a> |
| show boot                                | Показать boot slots локального устройства. | <a href="#">Глава 22</a> |
| show boot ap <AP ID>                     | Показать boot slots конкретной AP.         | <a href="#">Глава 22</a> |
| show clock                               | Показать текущее системное время.          | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show context [compact]                   | Показать конфигурацию текущего context.    | <a href="#">Глава 2</a>  |

| Команда                                          | Назначение                                            | Подробное описание       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| show context sensitive                           | Показать текущий context с sensitive values.          | <a href="#">Глава 2</a>  |
| show device upgrade firmware                     | Показать AP firmware bank.                            | <a href="#">Глава 22</a> |
| show device-config <AP ID>                       | Показать merged configuration конкретной AP.          | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show health                                      | Показать hardware health локального устройства.       | <a href="#">Глава 23</a> |
| show health ap <AP ID>                           | Показать hardware health конкретной AP.               | <a href="#">Глава 23</a> |
| show hotspot clients ap <AP ID> wlan <name>      | Клиенты выбранной WLAN на Hotspot-шлюзе.              | <a href="#">Глава 18</a> |
| show hotspot status [ap <AP ID>]                 | Сводка Hotspot.                                       | <a href="#">Глава 18</a> |
| show interface brief                             | Показать краткую информацию о физических интерфейсах. | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show interface counters                          | Показать counters физических интерфейсов.             | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show interface switchport                        | Показать switchport mode и VLAN information.          | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show ip arp                                      | Показать ARP table.                                   | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show ip dhcp                                     | Показать DHCP status.                                 | <a href="#">Глава 9</a>  |
| show ip dhcp binding <name>                      | Статические резервирования DHCP.                      | <a href="#">Глава 9</a>  |
| show ip dhcp leases [ap <AP ID> [policy <name>]] | Аренды всей сети или выбранного устройства/политики.  | <a href="#">Глава 9</a>  |
| show ip dns                                      | Показать DNS information.                             | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show ip interface                                | Показать detailed IP interface status.                | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show ip interface brief                          | Показать краткую информацию об IP interfaces.         | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show ip route                                    | Показать IP routing table.                            | <a href="#">Глава 10</a> |
| show ntp                                         | Показать NTP status локального устройства.            | <a href="#">Глава 6</a>  |
| show ntp ap <AP ID>                              | Показать NTP status конкретной AP.                    | <a href="#">Глава 6</a>  |
| show running-config [compact]                    | Показать running-config.                              | <a href="#">Глава 2</a>  |
| show running-config sensitive                    | Показать running-config с sensitive values.           | <a href="#">Глава 2</a>  |
| show sessions                                    | Показать active CLI/Web sessions.                     | <a href="#">Глава 23</a> |

| Команда                              | Назначение                                         | Подробное описание       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| show startup-config<br>[compact]     | Показать startup-config.                           | <a href="#">Глава 2</a>  |
| show startup-config<br>sensitive     | Показать startup-config с sensitive values.        | <a href="#">Глава 2</a>  |
| show system<br>delayed               | Показать delayed system tasks.                     | <a href="#">Глава 23</a> |
| show system<br>delayed ap <AP<br>ID> | Показать delayed system tasks конкретной AP.       | <a href="#">Глава 23</a> |
| show user                            | Показать system users.                             | <a href="#">Глава 23</a> |
| show version                         | Показать version и identity локального устройства. | <a href="#">Глава 23</a> |
| show version ap<br><AP ID>           | Показать version и identity конкретной AP.         | <a href="#">Глава 23</a> |
| show wireless ap                     | Показать AP summary.                               | <a href="#">Глава 7</a>  |
| show wireless client<br>connect      | Показать client connection/radio information.      | <a href="#">Глава 19</a> |
| show wireless client<br>detail       | Показать detailed wireless client information.     | <a href="#">Глава 19</a> |
| show wireless client<br>info         | Показать IP/VLAN/WLAN information по clients.      | <a href="#">Глава 19</a> |
| show wireless radio                  | Показать radio summary.                            | <a href="#">Глава 13</a> |
| show wireless<br>roaming-assist      | Привязки и режимы Roaming Assist.                  | <a href="#">Глава 17</a> |
| show wireless wlan                   | Показать WLAN summary.                             | <a href="#">Глава 15</a> |

# Глава 4. Команды system: общие правила и указатель

## 1. Назначение

Команды system выполняют операционные действия: принятие AP, сканирование ACS, обновление ПО, перезагрузку, передачу файлов, управление временем, пользователями и сессиями. Полные описания находятся в тематических главах по ссылкам из указателя.

## 2. Область доступности

Группа system доступна в административном режиме и в тех конфигурационных контекстах, где предусмотрена глобальная команда system. Доступ зависит от роли пользователя и конкретной операции.

```
system <command>
system ?
```

## 3. Модель выполнения

Команды выполняются немедленно либо ставят действие в очередь с указанной задержкой. Они не требуют commit и не откатываются через revert. Для некоторых операций предусмотрено интерактивное подтверждение; его наличие указано в описании команды.

Команда может менять отдельное постоянное состояние, например базу пользователей, adoption, банк прошивок или следующий загрузочный слот, без добавления строки в running-config. NO-формы останавливают или отменяют действие только там, где это предусмотрено синтаксисом.

## 4. Проверка перед выполнением

Перед операцией проверьте выбранное устройство и её параметры. Перезагрузка, обновление, сброс и изменение adoption могут прервать обслуживание или доступ к устройству. Поддерживаемые протоколы передачи файлов и формат URL приведены в описании конкретной команды. Отложенные задачи проверяются через `show system delayed`.

## 5. Указатель команд

| Команда                                                     | Назначение                                              | Подробное описание       |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| system acs policy <ACS policy name> scan start              | Запустить ACS scan немедленно.                          | <a href="#">Глава 14</a> |
| system acs policy <ACS policy name> scan start in <seconds> | Запланировать запуск ACS scan через указанное время.    | <a href="#">Глава 14</a> |
| no system adopt <AP ID>                                     | Удалить состояние adoption для AP.                      | <a href="#">Глава 20</a> |
| system adopt <AP ID> [<AP ID> ...]                          | Принять одну или несколько AP на контроллер.            | <a href="#">Глава 20</a> |
| no system adopt <AP ID> force                               | Принудительно удалить adoption и инициировать reset AP. | <a href="#">Глава 20</a> |

| Команда                                                   | Назначение                                                                   | Подробное описание       |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| system boot<br>next-boot slot0 [ap<br><AP ID>]            | Выбрать slot0 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. | <a href="#">Глава 22</a> |
| system boot<br>next-boot slot1 [ap<br><AP ID>]            | Выбрать slot1 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. | <a href="#">Глава 22</a> |
| system clock set<br><DD-MM-YYYY><br><HH:MM>               | Установка времени локального устройства.                                     | <a href="#">Глава 7</a>  |
| system clock set ap<br><AP ID><br><DD-MM-YYYY><br><HH:MM> | Установка времени управляемой AP.                                            | <a href="#">Глава 7</a>  |
| system configure<br>download <URL>                        | Скачать configuration file и сохранить его как startup config.               | <a href="#">Глава 22</a> |
| system configure<br>upload <URL>                          | Выгрузить running config на указанный URL.                                   | <a href="#">Глава 22</a> |
| system factory<br>default ap <AP ID>                      | Сбросить указанную AP к factory defaults.                                    | <a href="#">Глава 22</a> |
| system factory<br>default self                            | Сбросить локальное устройство к factory defaults.                            | <a href="#">Глава 22</a> |
| system firmware ap<br>add <URL>                           | Загрузить AP firmware image в firmware bank.                                 | <a href="#">Глава 22</a> |
| system firmware ap<br>delete <Firmware<br>name>           | Удалить AP firmware image из firmware bank.                                  | <a href="#">Глава 22</a> |
| no system locator<br>ap <AP ID>                           | Остановка индикации поиска.                                                  | <a href="#">Глава 23</a> |
| system locator<br><seconds>                               | Поиск локального устройства по индикации.                                    | <a href="#">Глава 23</a> |
| system locator ap<br><AP ID><br>[<seconds>]               | Поиск управляемой AP по индикации.                                           | <a href="#">Глава 23</a> |
| system log upload<br><URL>                                | Выгрузить локальные файлы логов контроллера.                                 | <a href="#">Глава 23</a> |
| system log upload<br>ap <AP ID> <URL>                     | Выгрузить локальные файлы логов указанной AP.                                | <a href="#">Глава 23</a> |
| system monitor<br><AP ID>                                 | Поток журналов выбранной точки.                                              | <a href="#">Глава 23</a> |
| system monitor                                            | Запустить поток системных логов в текущей CLI session.                       | <a href="#">Глава 23</a> |
| no system monitor                                         | Остановить поток системных логов.                                            | <a href="#">Глава 23</a> |
| system reload all [in<br><seconds>]                       | Перезагрузить всю сеть / все управляемые устройства.                         | <a href="#">Глава 22</a> |

| Команда                                                                             | Назначение                                 | Подробное описание       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| system reload ap<br><AP ID> [in<br><seconds>]                                       | Перезагрузить указанную AP.                | <a href="#">Глава 22</a> |
| system reload self<br>[in <seconds>]                                                | Перезагрузить локальное устройство.        | <a href="#">Глава 22</a> |
| no system reload<br>self[all ap <AP ID>]                                            | Отмена запланированной перезагрузки.       | <a href="#">Глава 22</a> |
| system session kill<br><Session ID>                                                 | Закрыть активную CLI/Web session.          | <a href="#">Глава 23</a> |
| system upgrade<br><URL> [in<br><seconds>]                                           | Выполнить local firmware upgrade и reboot. | <a href="#">Глава 22</a> |
| no system user<br><username>                                                        | Удалить system user.                       | <a href="#">Глава 23</a> |
| system user add<br><username> role<br><admin guest><br>access<br><all cli none web> | Создать локального system user.            | <a href="#">Глава 23</a> |
| system user edit<br><username><br>access<br><all cli none web>                      | Изменить allowed access system user.       | <a href="#">Глава 23</a> |
| system user edit<br><username><br>password                                          | Изменить password system user.             | <a href="#">Глава 23</a> |
| system user edit<br><username> role<br><admin guest>                                | Изменить role system user.                 | <a href="#">Глава 23</a> |

# Глава 5. Настройка Site (Site configuration)

## 1. Назначение главы

Раздел посвящён настройке Site в CLI контроллера.

Site используется как контейнер группировки AP. В текущей главе описаны доступные атрибуты Site:

location;

country code;

time-zone;

contact information.

Site является конфигурационным объектом. Изменения в Site context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

## 2. Общая модель Site

Site задаёт атрибуты, которые используются для логического размещения и описания AP.

Точка доступа привязывается к Site на уровне конфигурации device.

```
device <AP ID>
use site <SITE name>
```

Команда site <SITE name> открывает отдельный Site configuration context. Если Site уже существует, show context показывает текущую конфигурацию этого Site. Если новый Site создан только в context config и изменения не применены, revert отбрасывает эти изменения.

## 3. Вход в Site context

### Синтаксис

```
site <SITE name>
```

### Назначение

Войти в Site configuration context.

### Параметры

| Параметр    | Описание  |
|-------------|-----------|
| <SITE name> | Имя Site. |

### Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Пример Site:

```
site DEFAULT-SITE
```

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
```

```
ap622-i-63-41-86(config)# site DEFAULT-SITE
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)#
```

4. Site context prompt

Пример prompt для site DEFAULT-SITE:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)#
```

В этой главе этот режим называется Site configuration context.

5. Пример site DEFAULT-SITE

Пример Site:

```
site DEFAULT-SITE
location default
country code RU
time-zone GMT+3
contact comment shop.nag.ru
exit
```

В примере заданы:

| Параметр        | Значение    |
|-----------------|-------------|
| location        | default     |
| country code    | RU          |
| time-zone       | GMT+3       |
| contact comment | shop.nag.ru |

6. Доступные Site commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Site configuration context.

Основные доступные команды Site context:

```
location <String>

country code <Country code>

time-zone <time zone>

contact comment <String>
contact name <String>
contact email <String>
contact phone <String>
```

7. location

Синтаксис

```
location <String>
no location
```

## Назначение

Задать или удалить location для Site.

## Параметры

| Параметр | Описание                     |
|----------|------------------------------|
| <String> | Строковое описание location. |

## Рекомендации

location <String> задаёт текстовое описание размещения Site. Это произвольно заполняемое поле, значение отображается как введено.

no location удаляет location из Site context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# location OFFICE
```

Удаление значения:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# no location
```

Изменение является обычной изменением конфигурации и требует commit для применения.

## 8. country code

### Синтаксис

```
country code <Country code>
```

## Назначение

Задать country code для Site.

## Параметры

| Параметр       | Описание                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------|
| <Country code> | Двухбуквенный country code. В примере используется RU. |

## Рекомендации

country code <Country code> задаёт site-level country attribute. Заданный country code влияет на доступные настройки radio interfaces: контроллер применяет регуляторные ограничения выбранной страны для каналов, ширины канала, мощности передачи и других radio-параметров.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# country code RU
```

Изменение является обычной изменением конфигурации и требует commit для применения.

## 9. time-zone

### Синтаксис

```
time-zone <Time zone>
```

### Назначение

Задать time zone для Site.

### Параметры

| Параметр    | Описание                                                               |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| <Time zone> | Значение time zone. Полный список значений доступен в CLI через [TAB]. |

### Рекомендации

Команда задаёт time zone для Site. Полный список time-zone values слишком большой для этой главы; пользователь может посмотреть доступные значения в CLI через [TAB].

Примеры:

```
time-zone GMT+3
time-zone GMT+4
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# time-zone GMT+4
```

Изменение является обычной изменением конфигурации и требует commit для применения.

## 10. contact

### Синтаксис

```
contact comment <String>
contact name <String>
contact email <String>
contact phone <String>

no contact comment
no contact name
no contact email
no contact phone
```

### Назначение

Задать или удалить contact information для Site.

### Параметры

| Параметр | Описание                                            |
|----------|-----------------------------------------------------|
| comment  | Свободный комментарий для Site contact information. |

| Параметр | Описание                                  |
|----------|-------------------------------------------|
| name     | Имя контактного лица или группы.          |
| email    | Email contact.                            |
| phone    | Phone contact.                            |
| <String> | Строковое значение соответствующего поля. |

## Рекомендации

Команды `contact ...` задают отдельные `contact fields` в `Site context`. Это произвольно заполняемые поля, значения отображаются как введены.

Примеры настройки:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# contact comment shop.nag.ru
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# contact name NOC
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# contact email noc@example.com
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# contact phone +7-000-000-00-00
```

Удаление отдельных `fields` выполняется отдельными по-формами:

```
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# no contact comment
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# no contact name
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# no contact email
ap622-i-63-41-86(config-site-DEFAULT-SITE)# no contact phone
```

Изменение является обычной изменением конфигурации и требует `commit` для применения.

# Глава 6. Настройка Profile (Profile configuration)

## 1. Назначение главы

Раздел описывает настройку Profile в CLI контроллера.

Profile задаёт базовую конфигурацию для AP определённой аппаратной модели. Настройки Profile применяются ко всем AP, которые используют этот Profile, если конкретная настройка не переопределена на уровне Device.

В Profile задаются:

Ethernet interface settings;

VLAN interface settings;

PPPoE client settings;

radio interface settings;

привязки management, ACS, firewall и route policies;

control VLAN;

DNS, NTP и logging settings.

Profile является конфигурационным объектом. Изменения в Profile context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

## 2. Общая модель Profile

Profile описывает базовую конфигурацию AP для конкретной аппаратной платформы. Имя Profile состоит из двух частей:

```
<Board name> <Profile name>
```

Пример:

```
profile snr-ap622-i DEFAULT
```

AP привязывается к Profile на уровне device:

```
device <AP ID>  
use profile <Board name> <Profile name>
```

Device context может содержать per-device overrides. Если одна и та же настройка задана в Profile и переопределена в Device, итоговая конфигурация AP определяется merged device configuration.

Состав физических интерфейсов зависит от аппаратной модели.

## 3. Вход в Profile context

### Синтаксис

```
profile <Board name> <Profile name>
```

### Назначение

Войти в Profile configuration context.

### Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя профиля.                      |

## Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если Profile уже существует, show context показывает текущую конфигурацию этого Profile. Если новый Profile создан только в context config и изменения не применены, revert отбрасывает эти изменения.

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)#
```

## 4. Profile context prompt

Пример prompt для profile snr-ap622-i DEFAULT:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)#
```

В этой главе этот режим называется Profile configuration context.

Nested interface contexts используют расширенный prompt. Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)#
```

## 5. Пример profile snr-ap622-i DEFAULT

Пример профиля:

```
profile snr-ap622-i DEFAULT
interface Ge0/0
  no shutdown
  duplex auto
  speed auto
  switchport mode access
  switchport access vlan 1
exit
interface Ge0/1
  no shutdown
  duplex auto
  speed auto
  switchport mode access
  switchport access vlan 1
exit
interface vlan 1
```

```

no shutdown
ip address dhcp
exit
interface radio 1
no shutdown
no airtime-fairness
mode ax
channel random width 20
power 17
no 802.11r
802.11k
802.11v
use wlan DEFAULT bssid 1
exit
interface radio 2
no shutdown
no airtime-fairness
mode ax
channel random width 20
power 17
no 802.11r
802.11k
802.11v
use wlan DEFAULT bssid 1
exit
use management policy DEFAULT
control vlan 1
exit

```

## 6. Доступные Profile commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Profile configuration context.

Основные доступные команды Profile context:

```

interface Ge0/0
interface Ge0/1
interface vlan <VLAN ID>
interface radio <1|2>

use management policy <Management policy name>
no use management policy

use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy

use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy

use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy

control vlan <VLAN ID>

```

```

dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all

ntp server <server> [<server> ...]
no ntp server

loglevel <level>
no loglevel

logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
no logserver file syslog

```

## 7. use management policy

### Синтаксис

```

use management policy <Management policy name>
no use management policy

```

### Назначение

Привязать или удалить management policy для Profile.

### Параметры

| Параметр                 | Описание               |
|--------------------------|------------------------|
| <Management policy name> | Имя management policy. |

### Рекомендации

use management policy <name> задаёт management policy для AP, использующих этот Profile, если policy не переопределена на уровне Device.

no use management policy удаляет строку привязки из Profile context.

В примере profile snr-ap622-i DEFAULT задано:

```
use management policy DEFAULT
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use management policy DEFAULT
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use management policy
```

## 8. use acs policy

### Синтаксис

```
use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy
```

### Назначение

Привязать или удалить ACS policy для Profile.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

### Рекомендации

use acs policy <name> задаёт ACS policy для radio interfaces, входящих в Profile. Для работы ACS radio interface должен использовать ACS channel selection.

no use acs policy удаляет привязку ACS policy из Profile context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use acs policy TEST
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use acs policy
```

## 9. use ip firewall policy

### Синтаксис

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy
```

### Назначение

Привязать или удалить firewall policy для Profile.

### Параметры

| Параметр               | Описание             |
|------------------------|----------------------|
| <Firewall policy name> | Имя firewall policy. |

### Рекомендации

use ip firewall policy <name> задаёт firewall policy на уровне Profile.

no use ip firewall policy удаляет firewall привязку policy из Profile context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip firewall policy OFFICE-FW
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use ip firewall policy
```

## 10. use ip route policy

### Синтаксис

```
use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy
```

### Назначение

Привязать или удалить route policy для Profile.

### Параметры

| Параметр            | Описание          |
|---------------------|-------------------|
| <Route policy name> | Имя route policy. |

### Рекомендации

use ip route policy <name> задаёт route policy на уровне Profile.

no use ip route policy удаляет route привязка policy из Profile context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use ip route policy
```

## 11. control vlan

### Синтаксис

```
control vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Задать VLAN для control / management traffic в Profile.

### Параметры

| Параметр  | Описание                             |
|-----------|--------------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

## Рекомендации

Команда задаёт VLAN, используемый Profile для control / management traffic.

В примере profile snr-ap622-i DEFAULT задано:

```
control vlan 1
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# control vlan 200
```

## 12. dns

### Синтаксис

```
dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all
```

### Назначение

Задать или удалить DNS servers на уровне Profile.

### Параметры

| Параметр  | Описание                 |
|-----------|--------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 address DNS server. |

### Рекомендации

dns primary <A.B.C.D> задаёт primary DNS server.

dns secondary <A.B.C.D> задаёт secondary DNS server.

no dns primary удаляет только primary DNS. no dns secondary удаляет только secondary DNS. no dns all удаляет все DNS settings из Profile context.

Если DNS servers не заданы явно, соответствующие строки не отображаются в Profile context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# dns primary 8.8.8.8
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# dns secondary 8.8.4.4
```

Удаление всех DNS settings:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no dns all
```

## 13. ntp server

### Синтаксис

```
ntp server <server> [<server> ...]
no ntp server
ntp local server vlan <VLAN ID> [<VLAN ID> ...]
no ntp local server
```

## Назначение

Задать внешние серверы времени и при необходимости включить локальный NTP-сервер на VLAN-интерфейсах устройства. Настройка доступна в Profile и Device.

| Параметр  | Описание                                                                      |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <server>  | DNS-имя или IPv4-адрес NTP-сервера. Несколько значений разделяются пробелами. |
| <VLAN ID> | VLAN-интерфейс, на котором локальный сервер отвечает NTP-клиентам.            |

## Рекомендации

Список серверов вводится одной командой через пробелы. Разделитель ; из предыдущих версий не используется.

VLAN-интерфейсы для локального сервера должны существовать в эффективной конфигурации устройства. Настройка проверяется при применении. Клиенты обращаются к IP-адресу соответствующего VLAN-интерфейса; между клиентом и сервером должен проходить NTP-трафик UDP/123.

no ntp local server отключает локальный NTP-сервер и сохраняет список внешних серверов. no ntp server удаляет список внешних серверов.

```
ntp server 0.pool.ntp.org 192.0.2.10
ntp local server vlan 1 200
```

После настройки выполните commit или commit write. Проверяйте фактическую синхронизацию командами show ntp и show ntp ap <AP ID>. Наличие адреса в конфигурации само по себе не подтверждает синхронизацию. Список настроенных серверов представляет набор кандидатов, а не одновременную синхронизацию со всеми ними.

## 14. show ntp

### Синтаксис

```
show ntp
show ntp ap <AP ID>
```

## Назначение

Показать NTP synchronization status и server list локального устройства или указанной AP.

### Параметры

| Параметр   | Описание                           |
|------------|------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать NTP status конкретной AP. |

## Рекомендации

show ntp выполняется без дополнительных аргументов.

show ntp ap <AP ID> показывает NTP status конкретной AP.

## 15. loglevel

### Синтаксис

```
loglevel <level>
no loglevel
```

### Назначение

Задать или удалить log level на уровне Profile.

### Параметры

| Параметр | Описание                                                                           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <level>  | Log level. Доступные уровни: ALERT, CRIT, DEBUG, EMERG, ERR, INFO, NOTICE, WARNING |

### Рекомендации

loglevel <level> задаёт log level для AP, использующих Profile. Повторный ввод команды заменяет ранее заданное значение.

no loglevel удаляет явно заданный log level из Profile context.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# loglevel DEBUG
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# loglevel INFO
```

Удаление значения:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no loglevel
```

## 16. logserver

### Синтаксис

```
logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
no logserver file syslog
```

### Назначение

Настроить logging destination на уровне Profile.

### Параметры

| Параметр              | Описание                                  |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| file                  | Включить file logging destination.        |
| syslog <A.B.C.D>      | Задать syslog server IPv4 address.        |
| syslog <A.B.C.D:PORT> | Задать syslog server IPv4 address и port. |

## Рекомендации

logserver file включает file logging destination.

logserver syslog <A.B.C.D> задаёт syslog server без явного port.

logserver syslog <A.B.C.D:PORT> задаёт syslog server с явным port.

Доступная по-форма:

```
no logserver file syslog
```

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# logserver file
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# logserver syslog 192.168.88.1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# logserver syslog 192.168.88.1:514
```

## 17. Profile interface contexts

Profile может содержать nested interface contexts:

```
interface Ge0/0
interface Ge0/1
interface vlan <VLAN ID>
interface radio <1|2>
```

Ethernet interface и VLAN interface commands описаны ниже в этой главе.

Radio interface context доступен из Profile и Device contexts. Подробные radio commands описаны в отдельной главе Radio interface configuration.

## 18. Ethernet interface context

### Синтаксис

```
interface Ge0/0
interface Ge0/1
```

### Назначение

Войти в Ethernet interface configuration context внутри Profile.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context.

Состав физических Ethernet interfaces зависит от аппаратной модели. В примере Profile доступны Ge0/0 и Ge0/1.

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface Ge0/0
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)#
```

Пример для Ge0/0 и Ge0/1:

```
interface Ge0/0
no shutdown
duplex auto
speed auto
switchport mode access
switchport access vlan 1
exit
```

## 19. Ethernet administrative state

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

### Назначение

Отключить или включить Ethernet interface в Profile.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команды выполняются из Ethernet interface configuration context.

shutdown отключает Ethernet interface. no shutdown включает Ethernet interface.

В примере Ethernet interfaces включены:

```
no shutdown
```

## 20. duplex

### Синтаксис

```
duplex auto
duplex full
duplex half
```

### Назначение

Задать duplex mode Ethernet interface.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда выполняется из Ethernet interface configuration context.

Доступные значения:

```
duplex auto
duplex full
```

```
duplex half
```

В примере задано:

```
duplex auto
```

21. speed

Синтаксис

```
speed auto
speed 100
speed 1000
```

Назначение

Задать speed Ethernet interface.

Параметры

Нет.

Рекомендации

Команда выполняется из Ethernet interface configuration context.

Доступные значения:

```
speed auto
speed 100
speed 1000
```

В примере задано:

```
speed auto
```

22. switchport mode access

Синтаксис

```
switchport mode access
switchport access vlan <VLAN ID>
```

Назначение

Настроить Ethernet interface как access port.

Параметры

| Параметр  | Описание                                    |
|-----------|---------------------------------------------|
| <VLAN ID> | Access VLAN ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

Рекомендации

Команды выполняются из Ethernet interface configuration context.

switchport mode access задаёт access mode.

switchport access vlan <VLAN ID> задаёт access VLAN.

В примере задано:

```
switchport mode access
switchport access vlan 1
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport mode access
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport access vlan 200
```

## 23. switchport mode trunk

### Синтаксис

```
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan <VLAN ID>
switchport trunk native tagged
switchport trunk allowed vlan <vlan-list>
no switchport trunk native tagged
```

### Назначение

Настроить Ethernet interface как trunk port.

### Параметры

| Параметр    | Описание                                    |
|-------------|---------------------------------------------|
| <VLAN ID>   | Native VLAN ID. Доступный диапазон: 1-4095. |
| <vlan-list> | VLAN ID или список VLAN через запятую.      |

### Рекомендации

Команды выполняются из Ethernet interface configuration context.

switchport mode trunk переводит Ethernet interface в trunk mode.

switchport trunk native vlan <VLAN ID> задаёт native VLAN.

switchport trunk native tagged включает tagged native VLAN behavior.

switchport trunk allowed vlan <vlan-list> задаёт allowed VLAN list.

Доступная по-форма:

```
no switchport trunk native tagged
```

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport mode trunk
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport trunk native vlan 200
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport trunk native tagged
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-ge0/0)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30
```

## 24. VLAN interface context

### Синтаксис

```
interface vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Войти в VLAN interface configuration context внутри Profile.

### Параметры

| Параметр  | Описание                                       |
|-----------|------------------------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN interface ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

### Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context.

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface vlan 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)#
```

Пример:

```
interface vlan 1
no shutdown
exit
```

## 25. VLAN interface administrative state

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

### Назначение

Отключить или включить VLAN interface в Profile.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команды выполняются из VLAN interface configuration context.

shutdown отключает VLAN interface. no shutdown включает VLAN interface.

В примере VLAN interface включён:

```
no shutdown
```

## 26. ip address

### Синтаксис

```
ip address dhcp
ip address <A.B.C.D/MASK>
no ip address
```

### Назначение

Задать IP addressing mode для VLAN interface в Profile.

### Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| dhcp           | Получать IPv4 address по DHCP.    |
| <A.B.C.D/MASK> | Static IPv4 address в CIDR-форме. |

### Рекомендации

Команды выполняются из VLAN interface configuration context.

ip address dhcp задаёт DHCP addressing mode.

ip address <A.B.C.D/MASK> задаёт static IPv4 address в CIDR-форме.

no ip address удаляет IP address setting из VLAN interface context.

В примере задано:

```
ip address dhcp
```

### Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)# ip address dhcp
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)# ip address 172.27.72.10/24
```

Удаление address setting:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)# no ip address
```

## 27. PPPoE client context

### Синтаксис

```
pppoe-client
no pppoe-client
```

### Назначение

Войти в PPPoE client context или удалить PPPoE client section из VLAN interface.

### Параметры

Нет.

Рекомендации

Команда `pppoe-client` выполняется из VLAN interface configuration context и открывает вложенный PPPoE client configuration context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1)# pppoe-client
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)#
```

Пустая PPPoE section отображается как section без параметров:

```
pppoe-client
exit
```

`no pppoe-client` из VLAN interface context удаляет всю PPPoE client section.

28. PPPoE settings

Синтаксис

```
ac <String>
service <String>
username <String>
password <String>
mtu <Interface MTU>
inactivity <Unsigned integer>
lcp-echo-failure <Unsigned integer>
lcp-echo-interval <Unsigned integer>

no ac
no service
no mtu
no inactivity
no lcp-echo-failure
no lcp-echo-interval
```

Назначение

Настроить PPPoE client parameters.

Параметры

| Параметр                             | Описание                    |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| ac <String>                          | Access concentrator name.   |
| service <String>                     | PPPoE service name.         |
| username <String>                    | PPPoE username.             |
| password <String>                    | PPPoE password.             |
| mtu <Interface MTU>                  | PPPoE interface MTU.        |
| inactivity <Unsigned integer>        | Inactivity timer value.     |
| lcp-echo-failure <Unsigned integer>  | LCP echo failure threshold. |
| lcp-echo-interval <Unsigned integer> | LCP echo interval.          |

Рекомендации

Команды выполняются из PPPoE client configuration context.

Примеры настройки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# ac TEST-AC
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# service TEST-SERVICE
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# username testuser
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# password testpass
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# mtu 1492
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# inactivity 300
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# lcp-echo-failure 5
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-vlan1-pppoe)# lcp-echo-interval 20
```

Доступные по-формы удаляют соответствующие PPPoE parameters:

```
no ac
no service
no mtu
no inactivity
no lcp-echo-failure
no lcp-echo-interval
```

29. Radio interface context in Profile

Синтаксис

```
interface radio <1|2>
```

Назначение

Войти в radio interface configuration context внутри Profile.

Параметры

| Параметр | Описание       |
|----------|----------------|
| 1        | 2.4 GHz radio. |
| 2        | 5 GHz radio.   |

Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context.

Примеры входа в context:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)#

ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 2
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)#
```

В Profile radio context задаётся базовая radio configuration для AP, использующих этот Profile. Подробное описание radio commands находится в отдельной главе Radio interface configuration.

# Глава 7. Настройка Device (Device configuration)

## 1. Назначение главы

В этой главе приведены команды настройки Device в CLI контроллера и управляемых Wi-Fi AP.

Device задаёт конфигурацию конкретной AP. В отличие от Profile, который описывает базовую конфигурацию для группы AP одной аппаратной модели, Device используется для привязки конкретной AP к Site и Profile, а также для индивидуальных настроек и per-device overrides.

Device context используется для:

привязки AP к Site;

привязки AP к Profile;

задания per-device привязки policy;

настройки device-level VLAN interface;

настройки PPPoE client на VLAN interface;

задания radio interface overrides;

задания hostname override;

очистки per-device overrides через clean override;

настройки роли локального контроллера через controller adoption.

Device является конфигурационным объектом. Изменения в Device context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Состояние AP adoption не хранится в device-секции. Оно хранится отдельно во внутренней adoption database. device <AP ID> описывает конфигурацию AP, а не сам факт принятия AP контроллером.

## 2. Общая модель Device

Device-секция связывает конкретную AP с остальными конфигурационными объектами.

Типовая минимальная секция управляемой AP содержит:

```
device <AP ID>
  use site <SITE name>
  use profile <Board name> <Profile name>
  exit
```

После этого AP получает базовую конфигурацию из Profile. Если на уровне Device заданы дополнительные настройки, они работают как per-device overrides.

Device context не обязан содержать полную копию Profile. Например, radio, VLAN interface, DNS, NTP, logging и policy settings могут наследоваться из Profile, пока соответствующие параметры не заданы на уровне Device.

Итоговую конфигурацию конкретной AP можно смотреть через merged device configuration:

```
show device-config <AP ID>
```

В show adoption поле CONFIG показывает, есть ли для AP конфигурационная device-секция. Это поле не заменяет состояние adoption и не означает само по себе, что AP принята контроллером.

### 3. Вход в Device context

#### Синтаксис

```
device <AP ID>
```

#### Назначение

Войти в Device configuration context конкретной AP.

#### Параметры

| Параметр | Описание          |
|----------|-------------------|
| <AP ID>  | Идентификатор AP. |

#### Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)#
```

### 4. self

#### Синтаксис

```
self
```

#### Назначение

Войти в Device configuration context локального устройства.

#### Параметры

Нет.

#### Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode и используется как быстрый переход в Device context локального controller AP.

Для контроллера ap622-i-63-41-86 команда:

```
self
```

эквивалентна входу в:

```
device ap622-i-63-41-86
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# self
```

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)#
```

## 5. Device context prompt

Пример prompt для локального device:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)#
```

В этой главе этот режим называется Device configuration context.

Nested interface contexts используют расширенный prompt. Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-radio1)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-radio2)#
```

## 6. Пример device-секции локального контроллера

Пример device-секции для локального controller AP:

```
device ap622-i-63-41-86
interface vlan 200
no shutdown
ip address 172.27.72.1/24
exit
use site DEFAULT-SITE
controller adoption
use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
use profile snr-ap622-i DEFAULT
use auto provision policy DEFAULT
exit
```

В таком примере локальное устройство:

имеет VLAN interface vlan 200 со static IPv4 address;

привязано к site DEFAULT-SITE;

работает как контроллер (controller adoption);

использует DHCP policy DEFAULT для VLAN 200;

использует Profile snr-ap622-i DEFAULT;

использует Auto provision policy DEFAULT.

## 7. Пример device-секции управляемой AP

Пример минимальной device-секции для managed AP:

```
device ap622-i-63-41-89
use site DEFAULT-SITE
use profile snr-ap622-i DEFAULT
exit
```

Для managed AP такая секция может быть достаточной: AP получает Site и Profile, а остальные параметры наследуются из Profile, если не заданы как per-device overrides.

Auto-provision может создавать такие минимальные device-секции для AP, которые уже находятся в состоянии ADOPTED, но ещё не имеют конфигурационной секции.

## 8. Доступные Device commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Device configuration context.

Основные доступные команды Device context:

```
use site <SITE name>
use profile <Board name> <Profile name>

use management policy <Management policy name>
no use management policy

use auto provision policy <Auto-provision policy name>
no use auto provision policy

use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy

use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID>
no use ip dhcp policy vlan <VLAN ID>

use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy

use ip nat policy <NAT policy name>
no use ip nat policy

use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy

control vlan <VLAN ID>

dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all

ntp server <server> [<server> ...]
no ntp server

loglevel <level>
no loglevel

logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
no logserver file syslog
```

```
host <String>
clean override
controller adoption

interface vlan <VLAN ID>
interface radio <1|2>
```

## 9. use site

### Синтаксис

```
use site <SITE name>
```

### Назначение

Привязать AP к Site.

### Параметры

| Параметр    | Описание  |
|-------------|-----------|
| <SITE name> | Имя Site. |

### Рекомендации

Device должен иметь привязку к Site. В примерах используется:

```
use site DEFAULT-SITE
```

Для изменения Site задайте новое значение через use site <SITE name>.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use site DEFAULT-SITE
```

## 10. use profile

### Синтаксис

```
use profile <Board name> <Profile name>
```

### Назначение

Привязать AP к Profile.

### Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя Profile.                      |

## Рекомендации

Device должен иметь привязку к Profile. В примерах используется:

```
use profile snr-ap622-i DEFAULT
```

Для изменения Profile задайте новое значение через use profile <Board name> <Profile name>.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use profile snr-ap622-i DEFAULT
```

## 11. use management policy

### Синтаксис

```
use management policy <Management policy name>
no use management policy
```

### Назначение

Задать или удалить management привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр                 | Описание               |
|--------------------------|------------------------|
| <Management policy name> | Имя management policy. |

### Рекомендации

use management policy <name> задаёт management policy для конкретной AP и переопределяет поведение, заданное на уровне Profile.

no use management policy удаляет per-device привязку. После удаления устройство использует Profile behavior.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use management policy DEFAULT
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use management policy
```

## 12. use auto provision policy

### Синтаксис

```
use auto provision policy <Auto-provision policy name>
no use auto provision policy
```

### Назначение

Задать или удалить Auto provision привязка policy на уровне Device.

## Параметры

| Параметр                     | Описание                   |
|------------------------------|----------------------------|
| <Auto-provision policy name> | Имя Auto provision policy. |

## Рекомендации

use auto provision policy <name> задаёт policy, которую контроллер использует для автоматического создания device-секций managed AP при commit.

В примере локального controller device задано:

```
use auto provision policy DEFAULT
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use auto provision policy DEFAULT
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use auto provision policy
```

## 13. use acs policy

### Синтаксис

```
use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy
```

### Назначение

Задать или удалить ACS привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

## Рекомендации

use acs policy <name> задаёт ACS policy для конкретной AP. Чтобы ACS управлял выбором канала, radio interface также должен использовать ACS channel selection.

no use acs policy удаляет ACS привязка policy из Device context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use acs policy TEST
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use acs policy
```

## 14. use ip dhcp policy

### Синтаксис

```
use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID>
no use ip dhcp policy vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Привязать или удалить DHCP policy для конкретного VLAN на Device.

### Параметры

| Параметр           | Описание                             |
|--------------------|--------------------------------------|
| <DHCP-policy name> | Имя DHCP policy.                     |
| <VLAN ID>          | VLAN ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

### Рекомендации

DHCP policy привязывается к конкретному VLAN на конкретном device.

Для добавления привязки указывается имя policy:

```
use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
```

Для удаления привязки указывается VLAN, но не указывается имя policy:

```
no use ip dhcp policy vlan 200
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use ip dhcp policy vlan 200
```

## 15. use ip firewall policy

### Синтаксис

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy
```

### Назначение

Задать или удалить firewall привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр               | Описание             |
|------------------------|----------------------|
| <Firewall policy name> | Имя firewall policy. |

## Рекомендации

use ip firewall policy <name> задаёт firewall policy для конкретной AP.

no use ip firewall policy удаляет firewall привязка policy из Device context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use ip firewall policy OFFICE-FW
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use ip firewall policy
```

## 16. use ip nat policy

### Синтаксис

```
use ip nat policy <NAT policy name>
no use ip nat policy
```

### Назначение

Задать или удалить NAT привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <NAT policy name> | Имя NAT policy. |

## Рекомендации

use ip nat policy <name> задаёт NAT policy для конкретной AP.

no use ip nat policy удаляет NAT привязка policy из Device context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use ip nat policy OFFICE-NAT
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use ip nat policy
```

## 17. use ip route policy

### Синтаксис

```
use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy
```

### Назначение

Задать или удалить route привязка policy на уровне Device.

## Параметры

| Параметр            | Описание          |
|---------------------|-------------------|
| <Route policy name> | Имя route policy. |

## Рекомендации

use ip route policy <name> задаёт route policy для конкретной AP.

no use ip route policy удаляет route привязка policy из Device context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
```

Удаление привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use ip route policy
```

## 18. control vlan

### Синтаксис

```
control vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Задать VLAN для control / management traffic на уровне Device.

### Параметры

| Параметр  | Описание                             |
|-----------|--------------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

## Рекомендации

Команда задаёт device-level control VLAN override.

Если control VLAN не задан на уровне Device, устройство использует поведение, определяемое Profile и текущей конфигурацией интерфейсов.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# control vlan 200
```

## 19. dns

### Синтаксис

```
dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all
```

## Назначение

Задать или удалить DNS servers на уровне Device.

## Параметры

| Параметр  | Описание                 |
|-----------|--------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 address DNS server. |

## Рекомендации

dns primary <A.B.C.D> задаёт primary DNS server.

dns secondary <A.B.C.D> задаёт secondary DNS server.

no dns primary удаляет только primary DNS. no dns secondary удаляет только secondary DNS. no dns all удаляет все DNS settings из Device context.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# dns primary 8.8.8.8
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# dns secondary 8.8.4.4
```

Удаление всех DNS settings:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no dns all
```

## 20. ntp server

В Device настройка NTP задаётся для выбранного устройства. Синтаксис ntp server, ntp local server vlan и соответствующих NO-форм приведён в разделе [NTP](#). Проверка состояния: [show ntp](#). Изменения применяются через commit или commit write.

## 21. system clock set

### Синтаксис

```
system clock set <DD-MM-YYYY> <HH:MM>
system clock set ap <AP ID> <DD-MM-YYYY> <HH:MM>
```

Ручная установка даты и времени локального устройства или выбранной управляемой точки через ap. Дата указывается в порядке день-месяц-год, время - в 24-часовом формате, в часовом поясе целевого устройства. Секунды устанавливаются в 00. Невозможные календарные даты и некорректное время отклоняются.

Команда выполняется немедленно, без commit. Проверяйте результат через show clock. При работающем NTP время может затем измениться в результате синхронизации.

```
system clock set 16-09-2026 14:30
show clock
```

## 22. show clock

### Синтаксис

```
show clock
```

### Назначение

Показать текущее системное время.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда используется для быстрой проверки системного времени перед анализом logs, delayed tasks и NTP state.

## 23. loglevel

### Синтаксис

```
loglevel <level>
no loglevel
```

### Назначение

Задать или удалить log level на уровне Device.

### Параметры

| Параметр | Описание                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <level>  | Log level. Доступные значения DEBUG и INFO; остальные значения следует выбирать по CLI help текущего релиза. |

### Рекомендации

loglevel <level> задаёт log level для конкретной AP. Повторный ввод команды заменяет ранее заданное значение.

no loglevel удаляет явно заданный log level из Device context.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# loglevel DEBUG
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# loglevel INFO
```

Удаление значения:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no loglevel
```

## 24. logserver

### Синтаксис

```
logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
no logserver file syslog
```

Назначение

Настроить logging destination на уровне Device.

Параметры

| Параметр              | Описание                                  |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| file                  | Включить file logging destination.        |
| syslog <A.B.C.D>      | Задать syslog server IPv4 address.        |
| syslog <A.B.C.D:PORT> | Задать syslog server IPv4 address и port. |

Рекомендации

logserver file включает file logging destination.

logserver syslog <A.B.C.D> задаёт syslog server без явного port.

logserver syslog <A.B.C.D:PORT> задаёт syslog server с явным port.

Доступная по-форма:

```
no logserver file syslog
```

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# logserver file
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# logserver syslog 192.168.88.1
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# logserver syslog 192.168.88.1:514
```

25. host

Синтаксис

```
host <String>
```

Назначение

Задать hostname override для Device.

Параметры

| Параметр | Описание  |
|----------|-----------|
| <String> | Hostname. |

Рекомендации

Команда задаёт hostname override для конкретной AP.

Для изменения hostname override повторно выполните host <String> с новым значением.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# host TEST-HOST
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# host TEST-MANAGED
```

## 26. clean override

### Синтаксис

```
clean override
```

### Назначение

Очистить настройки, заданные на уровне Device, сохранив обязательные привязки Site и Profile.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда очищает per-device overrides в текущем Device context. Для managed AP после выполнения команды в device-секции остаются только привязки:

```
use site <SITE name>
use profile <Board name> <Profile name>
```

Например, если на уровне managed AP были заданы interface radio override и host, команда удалит эти device-level настройки, но оставит привязки Site и Profile. Изменение относится к конфигурации Device context и требует commit для применения.

Для контроллера команда работает ограниченно: очищается только radio override. CLI выводит предупреждение:

```
Warning: On controller, only radio override will be cleared.
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# clean override
```

## 27. controller adoption

### Синтаксис

```
controller adoption
```

### Назначение

Задать device как controller device.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

controller adoption относится к конфигурации роли устройства. В примере локального controller device эта строка уже задана:

```
controller adoption
```

Эта команда не является заменой operational-команды:

```
system adopt <AP ID>
```

system adopt работает с adoption database и принимает managed AP на контроллер. controller adoption является configuration command внутри device <AP ID> и требует commit для применения.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# controller adoption
```

## 28. VLAN interface context

### Синтаксис

```
interface vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Войти в VLAN interface configuration context внутри Device.

### Параметры

| Параметр  | Описание                                       |
|-----------|------------------------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN interface ID. Доступный диапазон: 1-4095. |

### Рекомендации

Команда выполняется из Device configuration context.

Пример входа в context:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# interface vlan 200
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)#
```

Пример VLAN interface в device-секции локального контроллера:

```
interface vlan 200
no shutdown
ip address 172.27.72.1/24
exit
```

## 29. VLAN interface administrative state

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

### Назначение

Отключить или включить VLAN interface на уровне Device.

### Параметры

Нет.

## Рекомендации

Команды выполняются из VLAN interface configuration context.

shutdown отключает VLAN interface. no shutdown включает VLAN interface.

В примере VLAN interface включён:

```
no shutdown
```

## 30. ip address

### Синтаксис

```
ip address dhcp
ip address <A.B.C.D/MASK>
no ip address
```

### Назначение

Задать IP addressing mode для VLAN interface на уровне Device.

### Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| dhcp           | Получать IPv4 address по DHCP.    |
| <A.B.C.D/MASK> | Static IPv4 address в CIDR-форме. |

## Рекомендации

Команды выполняются из VLAN interface configuration context.

ip address dhcp задаёт DHCP addressing mode.

ip address <A.B.C.D/MASK> задаёт static IPv4 address в CIDR-форме. В отличие от Profile, на уровне Device можно задавать static IPv4 address для конкретной AP.

no ip address удаляет IP address setting из VLAN interface context.

В примере локального controller device задано:

```
ip address 172.27.72.1/24
```

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# ip address dhcp
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# ip address 172.27.72.10/24
```

Удаление address setting:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# no ip address
```

## 31. PPPoE client context

### Синтаксис

```
pppoe-client
no pppoe-client
```

Назначение

Войти в PPPoE client context или удалить PPPoE client section из VLAN interface.

Параметры

Нет.

Рекомендации

Команда pppoe-client выполняется из VLAN interface configuration context и открывает вложенный PPPoE client configuration context:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200)# pppoe-client
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)#
```

Пустая PPPoE section отображается как section без параметров:

```
pppoe-client
exit
```

no pppoe-client из VLAN interface context удаляет всю PPPoE client section.

32. PPPoE settings

Синтаксис

```
ac <String>
service <String>
username <String>
password <String>
mtu <Interface MTU>
inactivity <Unsigned integer>
lcp-echo-failure <Unsigned integer>
lcp-echo-interval <Unsigned integer>

no ac
no service
no mtu
no inactivity
no lcp-echo-failure
no lcp-echo-interval
```

Назначение

Настроить PPPoE client parameters.

Параметры

| Параметр    | Описание                  |
|-------------|---------------------------|
| ac <String> | Access concentrator name. |

| Параметр                             | Описание                    |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| service <String>                     | PPPoE service name.         |
| username <String>                    | PPPoE username.             |
| password <String>                    | PPPoE password.             |
| mtu <Interface MTU>                  | PPPoE interface MTU.        |
| inactivity <Unsigned integer>        | Inactivity timer value.     |
| lcp-echo-failure <Unsigned integer>  | LCP echo failure threshold. |
| lcp-echo-interval <Unsigned integer> | LCP echo interval.          |

Рекомендации

Команды выполняются из PPPoE client configuration context.

Примеры настройки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# ac TEST-AC
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# service TEST-SERVICE
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# username testuser
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# password testpass
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# mtu 1492
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# inactivity 300
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# lcp-echo-failure 5
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86-vlan200-pppoe)# lcp-echo-interval 20
```

Доступные по-формы удаляют соответствующие PPPoE parameters:

```
no ac
no service
no mtu
no inactivity
no lcp-echo-failure
no lcp-echo-interval
```

password в обычном show context может отображаться открытым текстом. Учитывайте это при работе с выводом CLI и при передаче диагностических материалов.

33. Radio interface context in Device

Синтаксис

```
interface radio <1|2>
```

Назначение

Войти в radio interface configuration context внутри Device.

Параметры

| Параметр | Описание       |
|----------|----------------|
| 1        | 2.4 GHz radio. |

| Параметр | Описание     |
|----------|--------------|
| 2        | 5 GHz radio. |

## Рекомендации

Команда выполняется из Device configuration context.

Примеры входа в context:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89-radio1)#

ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# interface radio 2
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89-radio2)#
```

Device radio context используется для sparse radio override. Если radio настройки не заданы на уровне Device, AP наследует radio configuration из Profile.

Подробное описание radio commands находится в отдельной главе Radio interface configuration.

## 34. Привязка Hotspot к WLAN

```
use hotspot policy <Policy name> wlan <WLAN name>
no use hotspot policy <Policy name> wlan <WLAN name>
```

Настройка выполняется на устройстве, которое обрабатывает L3-трафик гостевого VLAN и выполняет роль Hotspot-шлюза. WLAN может обслуживаться другими управляемыми точками, если до шлюза обеспечена доставка её VLAN. Предварительно настройте VLAN-интерфейс, DHCP и выход клиентской сети через маршрутизацию или NAT.

Подробная модель и параметры политики приведены в главе 18.

## 35. show device-config

### Синтаксис

```
show device-config <AP ID>
```

### Назначение

Показать merged configuration конкретной AP.

### Параметры

| Параметр | Описание          |
|----------|-------------------|
| <AP ID>  | Идентификатор AP. |

## Рекомендации

Команда показывает итоговую конфигурацию AP с учётом Profile configuration, Device configuration, per-device overrides и привязки policy.

Для controller AP merged config включает локальные настройки controller device. Для managed AP merged config показывает итоговую конфигурацию, которую контроллер формирует для этой AP.

## 36. show interface brief

### Синтаксис

```
show interface brief
```

### Назначение

Показать краткую информацию о интерфейсах устройства.

### Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

### Рекомендации

Команда используется для быстрой проверки состояния интерфейсов устройства.

В выводе отображаются физические Ethernet-интерфейсы и логические VLAN-интерфейсы. Для каждого интерфейса показываются имя, operational status, MAC address, speed и duplex mode.

Для логических интерфейсов отдельные поля, такие как speed и duplex, могут отображаться как N/A..

## 37. show interface counters

### Синтаксис

```
show interface counters
```

### Назначение

Показать счётчики пакетов физических интерфейсов.

### Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

### Рекомендации

Команда используется для просмотра packet/byte counters и drop counters по физическим интерфейсам.

Счётчики включают RX/TX packets, bytes и drops.

## 38. show interface switchport

### Синтаксис

```
show interface switchport
```

### Назначение

Показать switchport mode и VLAN information.

### Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

Рекомендации

Команда используется для проверки access/trunk state и VLAN assignment на Ethernet interfaces.  
Вывод используется для проверки access/trunk mode, access VLAN, native VLAN и allowed VLAN list.

39. show ip arp

Синтаксис

```
show ip arp
```

Назначение

Показать ARP table.

Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

vlan <VLAN ID> Показать информацию для указанного VLAN

Рекомендации

Команда используется для проверки L2/L3 reachability соседних IPv4 hosts.

40. show ip dns

Синтаксис

```
show ip dns
```

Назначение

Показать DNS information.

Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

Рекомендации

Команда используется для проверки DNS configuration/state устройства.

41. show ip interface

Синтаксис

```
show ip interface
show ip interface ap <AP ID>
```

```
show ip interface brief
show ip interface brief ap <AP ID>
show ip interface vlan <VLAN ID>
```

## Назначение

Показать состояние IP interfaces и параметры Layer 3 VLAN-интерфейсов.

## Параметры

| Параметр       | Описание                                                   |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| ap <AP ID>     | Показать IP interfaces указанной AP.                       |
| brief          | Показать краткую таблицу IP interfaces                     |
| vlan <VLAN ID> | Показать подробную информацию по указанному VLAN interface |
| <VLAN ID>      | VLAN ID в диапазоне 1-4095.                                |

## Рекомендации

show ip interface показывает подробную информацию об IP interfaces устройства

show ip interface brief показывает краткую информацию об IP interfaces устройства

show ip interface ap <AP ID> показывает подробную информацию об IP interfaces указанной AP

show ip interface brief ap <AP ID> показывает краткую информацию об IP interfaces указанной AP show ip interface vlan <VLAN ID> показывает подробную информацию по указанному VLAN interface.

## 42. show wireless ap

### Синтаксис

```
show wireless ap
show wireless ap detail
show wireless ap detail ap <AP ID>
```

## Назначение

Показать информацию о точках доступа (AP) , известных контроллеру.

## Параметры

| Параметр | Описание                                        |
|----------|-------------------------------------------------|
| detail   | Показать подробную информацию для указанной AP. |

ap <AP ID> Ограничить подробный вывод указанной AP.

## Рекомендации

Команда показывает summary по AP, известным контроллеру.

# Глава 8. Настройка Management policy

## 1. Назначение главы

Раздел описывает настройку Management policy.

Management policy задаёт способы доступа к управлению устройством:

HTTP access;

HTTPS access;

SSH access;

Telnet access;

TCP ports для management services;

список разрешённых source address для management services;

режим enforced-auth.

Management policy является конфигурационным объектом. Изменения в Management policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Policy начинает влиять на устройство только после привязки к Profile или Device командой:

```
use management policy <Management policy name>
```

## 2. Общая модель Management policy

Management policy описывает, какие management services доступны на устройстве и какие TCP ports они используют.

Policy может применяться на двух уровнях:

```
profile <Board name> <Profile name>
  use management policy <Management policy name>

device <AP ID>
  use management policy <Management policy name>
```

Если Management policy задана на уровне Profile, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile. Если на уровне Device задана собственная Management policy, она работает как per-device override.

Фактическая доступность management service также зависит от IP connectivity, VLAN/interface configuration, firewall policy и общего network path между клиентом управления и устройством.

Для каждого management service можно задать список разрешённых source address: список IPv4-адресов или IPv4-сетей, с которых разрешён доступ к этому service. Если для service не задано ни одного source, Management policy не ограничивает доступ по source address, и service доступен с любых источников, которые не заблокированы другими механизмами.

Правила IPFW / firewall policy имеют приоритет над Management policy. Если IPFW запрещает трафик, доступ будет заблокирован даже при наличии разрешающего source в Management policy.

## 3. Вход в Management policy context

### Синтаксис

```
management policy <Management policy name>
```

Назначение

Войти в Management policy configuration context.

Параметры

| Параметр                 | Описание               |
|--------------------------|------------------------|
| <Management policy name> | Имя Management policy. |

Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в Management policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# management policy DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)#
```

4. Management policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)#
```

В этой главе такой режим называется Management policy configuration context.

5. Пример Management policy

Пример Management policy:

```
management policy DEFAULT
no http
https 443
ssh 22
no telnet
exit
```

В этом примере HTTP и Telnet отключены, HTTPS доступен на TCP port 443, SSH доступен на TCP port 22, а enforced-auth явно не задан.

6. Доступные Management policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Management policy configuration context.

Основные доступные команды Management policy context:

```
http
http <port>
http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
```

```

http <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no http
no http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>

https
https <port>
https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
https <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no https
no https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>

ssh
ssh <port>
ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
ssh <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no ssh
no ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>

telnet
telnet <port>
telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
telnet <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no telnet
no telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>

enforced-auth
no enforced-auth

```

### Список разрешённых source address для management services

Для HTTP, HTTPS, SSH и Telnet можно задать ограничение по source addresss. Ограничение по source address определяет, с каких IPv4-адресов или IPv4-сетей разрешён доступ к выбранному management service.

Общий синтаксис:

```

<service> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
<service> <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no <service> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>

```

Где <service> - один из management services:

```

http
https
ssh
telnet

```

Если для service не задано ни одного source, доступ к этому service не ограничивается Management policy по source address.

Пример ограничения SSH access подсетью управления:

```
ssh 22 source 192.168.10.0/24
```

Пример удаления source entry для SSH:

```
no ssh source 192.168.10.0/24
```

## 7. http

### Синтаксис

```
http
http <port>
http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no http
no http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
```

### Назначение

Включить или отключить HTTP access в Management policy.

### Параметры

| Параметр       | Описание                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------|
| <port>         | TCP port для HTTP access.                              |
| <A.B.C.D>      | IPv4-адрес источника, с которого разрешён HTTP access. |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4-сеть источников, с которых разрешён HTTP access.  |

### Рекомендации

http включает HTTP access на TCP port 80.

http <port> включает HTTP access на указанном TCP port.

http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> добавляет ограничение по source address для HTTP

no http source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> удаляет source entry для HTTP access.

no http отключает HTTP access. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no http
```

Пример включения HTTP на стандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# http
```

Пример включения HTTP на нестандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# http 8080
```

Пример ограничения HTTP access подсетью управления:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# http source 192.168.10.0/24
```

Пример удаления source entry для HTTP:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no http source 192.168.10.0/24
```

Пример отключения HTTP:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no http
```

## 8. https

### Синтаксис

```
https
https <port>
https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no https
no https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
```

### Назначение

Включить или отключить HTTPS access в Management policy.

### Параметры

| Параметр       | Описание                                                |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| <port>         | TCP port для HTTPS access.                              |
| <A.B.C.D>      | IPv4-адрес источника, с которого разрешён HTTPS access. |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4-сеть источников, с которых разрешён HTTPS access.  |

### Рекомендации

https включает HTTPS access на TCP port 443.

https <port> включает HTTPS access на указанном TCP port.

https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> добавляет ограничение по source address для HTTPS access. https <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> позволяет указать TCP port и ограничение по source address одной командой.

no https source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> удаляет source entry для HTTPS access.

no https отключает HTTPS access. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no https
```

Пример включения HTTPS на стандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# https
```

Пример включения HTTPS на нестандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# https 8443
```

Пример ограничения HTTPS access подсетью управления:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# https source 192.168.10.0/24
```

Пример удаления source entry для HTTPS:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no https source 192.168.10.0/24
```

Пример отключения HTTPS:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no https
```

## 9. ssh

### Синтаксис

```
ssh
ssh <port>
ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
ssh <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no ssh
no ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
```

### Назначение

Включить или отключить SSH access в Management policy.

### Параметры

| Параметр       | Описание                                              |
|----------------|-------------------------------------------------------|
| <port>         | TCP port для SSH access.                              |
| <A.B.C.D>      | IPv4-адрес источника, с которого разрешён SSH access. |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4-сеть источников, с которых разрешён SSH access.  |

### Рекомендации

ssh включает SSH access на TCP port 22.

ssh <port> включает SSH access на указанном TCP port.

ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> добавляет ограничение по source address для SSH access. ssh <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> позволяет указать TCP port и ограничение по source address одной командой.

no ssh source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> удаляет source entry для SSH access.

no ssh отключает SSH access. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no ssh
```

Перед отключением SSH убедитесь, что остаётся другой рабочий способ управления устройством, например console или HTTPS access.

Пример включения SSH на стандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# ssh
```

Пример включения SSH на нестандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# ssh 2222
```

Пример ограничения SSH access подсетью управления:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# ssh 22 source 192.168.10.0/24
```

Пример удаления source entry для SSH:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no ssh source 192.168.10.0/24
```

Пример отключения SSH:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no ssh
```

10. telnet

Синтаксис

```
telnet
telnet <port>
telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
telnet <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
no telnet
no telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask>
```

Назначение

Включить или отключить Telnet access в Management policy.

Параметры

| Параметр       | Описание                                                 |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| <port>         | TCP port для Telnet access.                              |
| <A.B.C.D>      | IPv4-адрес источника, с которого разрешён Telnet access. |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4-сеть источников, с которых разрешён Telnet access.  |

Рекомендации

telnet включает Telnet access на TCP port 23.

telnet <port> включает Telnet access на указанном TCP port.

telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> добавляет ограничение по source address для Telnet access. telnet <port> source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> позволяет указать TCP port и ограничение по source address одной командой.

no telnet source <A.B.C.D|A.B.C.D/mask> удаляет source entry для Telnet access.

no telnet отключает Telnet access. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no telnet
```

Telnet передаёт данные без шифрования. Для обычного удалённого управления предпочтительно использовать SSH или HTTPS.

Пример включения Telnet на стандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# telnet
```

Пример включения Telnet на нестандартном port:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# telnet 2323
```

Пример ограничения Telnet access подсетью управления:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# telnet 23 source 192.168.10.0/24
```

Пример удаления source entry для Telnet:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no telnet source 192.168.10.0/24
```

Пример отключения Telnet:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no telnet
```

## 11. enforced-auth

### Синтаксис

```
enforced-auth
no enforced-auth
```

### Назначение

Включить или отключить синхронизацию локальной базы пользователей и паролей контроллера с управляемыми AP.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

enforced-auth включает синхронизацию локальной базы пользователей и паролей контроллера с управляемыми AP.

Если параметр включён, подчинённые точки получают актуальные учётные записи управления с контроллера. Это позволяет использовать единые локальные credentials для доступа к контроллеру и управляемым AP.

Если параметр отключён, синхронизация локальных пользователей и паролей с управляемыми AP не выполняется.

enforced-auth добавляет в Management policy строку:

```
enforced-auth
```

no enforced-auth добавляет в Management policy строку:

```
no enforced-auth
```

Пример включения:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# enforced-auth
```

Пример отрицательной формы:

```
ap622-i-63-41-86(config-management-DEFAULT)# no enforced-auth
```

## 12. Привязка Management policy к Profile

### Синтаксис

```
use management policy <Management policy name>
no use management policy
```

### Назначение

Привязать Management policy к Profile или удалить привязку.

### Параметры

| Параметр                 | Описание               |
|--------------------------|------------------------|
| <Management policy name> | Имя Management policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Profile configuration context.

Если Profile использует Management policy, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile, если на уровне Device не задана собственная per-device привязка.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use management policy DEFAULT
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use management policy
```

## 13. Привязка Management policy к Device

### Синтаксис

```
use management policy <Management policy name>
no use management policy
```

### Назначение

Задать или удалить per-device Management policy override.

### Параметры

| Параметр                 | Описание               |
|--------------------------|------------------------|
| <Management policy name> | Имя Management policy. |

## Рекомендации

Команды выполняются из Device configuration context.

Если Management policy задана на уровне Device, она переопределяет Management policy, унаследованную через Profile. Если per-device привязка отсутствует, используется поведение Profile.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use management policy DEFAULT
```

Пример удаления per-device привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use management policy
```

## 14. Типовой порядок настройки Management policy

Пример включения HTTPS и SSH только из подсети управления и отключения HTTP/Telnet:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# management policy OFFICE-MGMT
ap622-i-63-41-86(config-management-OFFICE-MGMT)# no http
ap622-i-63-41-86(config-management-OFFICE-MGMT)# https 443 source 192.168.10.0/24
ap622-i-63-41-86(config-management-OFFICE-MGMT)# ssh 22 source 192.168.10.0/24
ap622-i-63-41-86(config-management-OFFICE-MGMT)# no telnet
ap622-i-63-41-86(config-management-OFFICE-MGMT)# exit
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use management policy OFFICE-MGMT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# commit
```

Если требуется индивидуальная policy для одной AP, задайте её в Device context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use management policy OFFICE-MGMT
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# commit
```

# Глава 9. Настройка DHCP policy

## 1. Назначение главы

В этой главе приведены команды настройки DHCP policy.

DHCP policy задаёт параметры DHCP server scope:

address pool;

default router;

DNS servers;

lease time;

domain name;

DHCP options;

static DHCP bindings.

DHCP policy является конфигурационным объектом. Изменения в DHCP policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Policy начинает работать только после привязки к VLAN на уровне Device:

```
use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID>
```

## 2. Общая модель DHCP policy

DHCP policy описывает параметры, которые DHCP server выдаёт клиентам в выбранном VLAN.

Обычно настройка состоит из трёх частей:

создать или изменить ip dhcp policy <name>;

убедиться, что на нужном Device существует соответствующий interface vlan <VLAN ID>;

привязать DHCP policy к этому VLAN на уровне Device.

Пример общей связи:

```
ip dhcp policy DEFAULT
address-range 172.27.72.100 172.27.72.200
default-router 172.27.72.1
dns primary 8.8.8.8
dns secondary 8.8.4.4
lease-time 86400
exit

device ap622-i-63-41-86
interface vlan 200
no shutdown
ip address 172.27.72.1/24
exit
use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
exit
```

DHCP policy не привязывается к Profile. Привязка выполняется на уровне конкретного Device и конкретного VLAN.

### 3. Вход в DHCP policy context

#### Синтаксис

```
ip dhcp policy <DHCP-policy name>
```

#### Назначение

Войти в DHCP policy configuration context.

#### Параметры

| Параметр           | Описание         |
|--------------------|------------------|
| <DHCP-policy name> | Имя DHCP policy. |

#### Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в DHCP policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip dhcp policy DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)#
```

### 4. DHCP policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)#
```

В этой главе такой режим называется DHCP policy configuration context.

### 5. Пример DHCP policy

Пример DHCP policy:

```
ip dhcp policy DEFAULT
address-range 172.27.72.100 172.27.72.200
default-router 172.27.72.1
dns primary 8.8.8.8
dns secondary 8.8.4.4
lease-time 86400
exit
```

В этом примере DHCP server выдаёт адреса из диапазона 172.27.72.100-172.27.72.200, передаёт клиентам default gateway 172.27.72.1, два DNS servers и lease time 86400 seconds.

### 6. Доступные DHCP policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из DHCP policy configuration context.

Основные доступные команды DHCP policy context:

```
address-range <A.B.C.D> <A.B.C.D>
no address-range

default-router <A.B.C.D>
no default-router

dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all

lease-time <seconds>

domain-name <String>
no domain-name

option <code> ascii <String>
option <code> hex <1A:2B:3C...>
option <code> int <Integer>
option <code> ip <A.B.C.D>
no option <code>

binding <MAC> <IP> [hostname <HOST-LABEL>]
no binding <MAC> [<IP>] [hostname <HOST-LABEL>]
no binding all
```

Привязка DHCP policy к VLAN выполняется из Device configuration context:

```
use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID>
no use ip dhcp policy vlan <VLAN ID>
```

## 7. address-range

### Синтаксис

```
address-range <A.B.C.D> <A.B.C.D>
no address-range
```

### Назначение

Задать или удалить DHCP address pool.

### Параметры

| Параметр         | Описание                          |
|------------------|-----------------------------------|
| Первый <A.B.C.D> | Начальный IPv4 address диапазона. |
| Второй <A.B.C.D> | Конечный IPv4 address диапазона.  |

## Рекомендации

address-range задаёт диапазон адресов, из которого DHCP server выдаёт leases.

no address-range удаляет address pool из DHCP policy.

Пример настройки address pool:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# address-range 172.27.72.100 172.27.72.200
```

Пример удаления address pool:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# no address-range
```

## 8. default-router

### Синтаксис

```
default-router <A.B.C.D>
no default-router
```

### Назначение

Задать или удалить default gateway, который DHCP server передаёт клиентам.

### Параметры

| Параметр  | Описание                     |
|-----------|------------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 address default router. |

## Рекомендации

default-router <A.B.C.D> задаёт default gateway для DHCP clients.

no default-router удаляет default router из DHCP policy.

Пример настройки default router:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# default-router 172.27.72.1
```

Пример удаления default router:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# no default-router
```

## 9. dns

### Синтаксис

```
dns primary <A.B.C.D>
dns secondary <A.B.C.D>
no dns <A.B.C.D>
no dns primary
no dns secondary
no dns all
```

## Назначение

Задать или удалить DNS servers, которые DHCP server передаёт клиентам.

## Параметры

| Параметр  | Описание                 |
|-----------|--------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 address DNS server. |

## Рекомендации

dns primary <A.B.C.D> задаёт primary DNS server.

dns secondary <A.B.C.D> задаёт secondary DNS server.

no dns primary удаляет primary DNS server.

no dns secondary удаляет secondary DNS server.

no dns <A.B.C.D> удаляет DNS server по адресу.

no dns all удаляет все DNS servers из DHCP policy.

Пример настройки DNS servers:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# dns primary 8.8.8.8
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# dns secondary 8.8.4.4
```

Пример удаления всех DNS servers:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# no dns all
```

## 10. lease-time

### Синтаксис

```
lease-time <seconds>
```

## Назначение

Задать время аренды DHCP lease.

## Параметры

| Параметр  | Описание               |
|-----------|------------------------|
| <seconds> | Lease time в секундах. |

## Рекомендации

lease-time <seconds> задаёт срок действия DHCP lease, который выдаётся клиентам.

Пример настройки lease time на 24 часа:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# lease-time 86400
```

## 11. domain-name

### Синтаксис

```
domain-name <String>
no domain-name
```

### Назначение

Задать или удалить domain name, который DHCP server передаёт клиентам.

### Параметры

| Параметр | Описание     |
|----------|--------------|
| <String> | Domain name. |

### Рекомендации

domain-name <String> добавляет или изменяет domain name в DHCP policy.

no domain-name удаляет domain name из DHCP policy.

Пример настройки domain name:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# domain-name example.local
```

Пример удаления domain name:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# no domain-name
```

## 12. option

### Синтаксис

```
option <code> ascii <String>
option <code> hex <1A:2B:3C...>
option <code> int <Integer>
option <code> ip <A.B.C.D>
no option <code>
```

### Назначение

Задать или удалить DHCP option.

### Параметры

| Параметр          | Описание                                   |
|-------------------|--------------------------------------------|
| <code>            | Номер DHCP option.                         |
| ascii <String>    | ASCII string value.                        |
| hex <1A:2B:3C...> | Hex value в формате байтов, разделённых :. |
| int <Integer>     | Integer value.                             |

| Параметр     | Описание            |
|--------------|---------------------|
| ip <A.B.C.D> | IPv4 address value. |

## Рекомендации

Команда option используется для DHCP options, которые не вынесены в отдельные команды DHCP policy.

Для строкового значения используется тип ascii.

Для hex-значения используется формат с разделителем : между байтами, например:

```
1A:2B:3C
```

no option <code> удаляет DHCP option по номеру.

Пример ASCII option:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# option 43 ascii controller.example.local
```

Пример hex option:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# option 43 hex 01:02:03:04
```

Пример integer option:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# option 100 int 10
```

Пример IP option:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# option 43 ip 192.168.88.200
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# option 138 ip 192.168.88.200
```

DHCP options 43 и 138 могут использоваться для передачи managed AP адреса контроллера, если AP и controller находятся в разных L2 segments и автоматическое L2 discovery недоступно.

Пример удаления DHCP option:

```
ap622-i-63-41-86(config-dhcp-DEFAULT)# no option 43
```

## 13. binding

### Синтаксис

```
binding <MAC> <IP> [hostname <HOST-LABEL>]
no binding <MAC> [<IP>] [hostname <HOST-LABEL>]
no binding all
```

### Назначение

Создать или изменить статическое резервирование DHCP. Необязательный hostname задаёт серверное имя резервации для DHCP/DNS-службы и не переименовывает клиентское устройство.

| Параметр | Описание           |
|----------|--------------------|
| <MAC>    | MAC-адрес клиента. |

| Параметр     | Описание                                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <IP>         | Зарезервированный IPv4-адрес внутри address-range политики.                                 |
| <HOST-LABEL> | Одна DNS host label длиной 1-63 ASCII-символа: латинские буквы, цифры и дефис внутри имени. |

Имя начинается и заканчивается буквой или цифрой. Точки, подчёркивания, пробелы и Unicode не допускаются. Уникальность имени проверяется без учёта регистра.

Повторный ввод binding <MAC> <IP> без hostname удаляет ранее назначенное серверное имя, сохраняя резервирование.

no binding <MAC> удаляет резервирование по MAC. Если дополнительно указаны IP или hostname, CLI проверяет их соответствие существующей записи перед удалением. no binding all удаляет все резервирования политики.

```
binding 02:00:00:00:00:10 192.0.2.110 hostname printer-office
binding 02:00:00:00:00:10 192.0.2.110
no binding 02:00:00:00:00:10 192.0.2.110
```

Изменения применяются через commit; commit write также сохраняет их. Для удобного имени клиента, независимого от DHCP, используйте client alias (глава 19).

## 14. Привязка DHCP policy к Device VLAN

### Синтаксис

```
use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID>
no use ip dhcp policy vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Привязать или удалить DHCP policy для конкретного VLAN на Device.

### Параметры

| Параметр           | Описание         |
|--------------------|------------------|
| <DHCP-policy name> | Имя DHCP policy. |
| <VLAN ID>          | VLAN ID.         |

### Рекомендации

Эти команды выполняются из Device configuration context.

DHCP policy привязывается не просто к Device, а к конкретному VLAN. Для добавления привязки указывается имя policy:

```
use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
```

Для удаления привязки имя policy не указывается:

```
no use ip dhcp policy vlan 200
```

Пример привязки DHCP policy:

```
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
```

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use ip dhcp policy DEFAULT vlan 200
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use ip dhcp policy vlan 200
```

## 15. Применение и проверка

Изменения в DHCP policy и привязке на уровне Device применяются через стандартную модель конфигурации:

```
commit
```

Для сохранения после перезагрузки используется:

```
commit write
```

Для проверки DHCP configuration и runtime state используйте:

```
show context
show running-config
show startup-config
show ip dhcp
show device-config <AP ID>
```

show context показывает текущие изменения в открытом context до применения. show running-config показывает применённую конфигурацию. show device-config <AP ID> полезна для проверки итоговой конфигурации конкретной AP с учётом Profile и Device settings.

## 16. show ip dhcp

### Синтаксис

```
show ip dhcp
show ip dhcp binding <DHCP-policy name>
show ip dhcp leases [ap <AP ID> [policy <DHCP-policy name>]]
```

### Назначение

Показать применение DHCP-политик, статические резервирования или действующие аренды адресов.

| Форма                                                    | Результат                                                                          |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| show ip dhcp                                             | Сводка по политикам, устройствам, VLAN, Site и числу активных аренд.               |
| show ip dhcp binding <DHCP-policy name>                  | Статические резервирования выбранной политики.                                     |
| show ip dhcp leases                                      | Аренды всех политик на всех устройствах с группировкой по устройствам и политикам. |
| show ip dhcp leases ap <AP ID>                           | Аренды всех политик выбранной точки.                                               |
| show ip dhcp leases ap <AP ID> policy <DHCP-policy name> | Аренды одной политики на выбранной точке.                                          |

Ключевые слова ap и policy обязательны при указании соответствующих фильтров. Фильтр policy используется после ap.

Таблица аренд содержит VLAN ID, IP Address, MAC Address, Hostname и Lease Expires. При наличии настроенных клиентских алиасов первым столбцом появляется Alias; для клиента без алиаса отображается прочерк. Alias и Hostname являются разными значениями.

```
show ip dhcp leases
show ip dhcp leases ap ap622-i-00-00-01
show ip dhcp leases ap ap622-i-00-00-01 policy OFFICE-DHCP
```

# Глава 10. Настройка Route policy

## 1. Назначение главы

Раздел описывает настройку Route policy.

Route policy задаёт статические IPv4 routes:

route к IPv4 prefix в CIDR-форме;

default route;

next-hop для static route;

удаление static route;

привязку Route policy к Profile или Device.

Route policy является конфигурационным объектом. Изменения в Route policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Policy начинает работать только после привязки к Profile или Device:

```
use ip route policy <Route policy name>
```

## 2. Общая модель Route policy

Route policy содержит набор static IPv4 routes. Каждая route задаётся destination prefix и next-hop address.

Базовая форма static route:

```
ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>
```

Default route задаётся как IPv4 prefix 0.0.0.0/0:

```
ip route 0.0.0.0/0 <A.B.C.D>
```

В show context route отображается с дополнительным полем 0:

```
ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D> 0
```

Поле 0 является route metric. В текущем выводе default metric равен 0.

Обычно настройка состоит из четырёх частей:

создать или изменить ip route policy <name>;

добавить static routes;

привязать Route policy к нужному Profile или Device;

выполнить commit.

Если Route policy задана на уровне Profile, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile. Если на уровне Device задана собственная Route policy, она работает как per-device override.

## 3. Вход в Route policy context

### Синтаксис

```
ip route policy <Route policy name>
```

Назначение

Войти в Route policy configuration context.

Параметры

| Параметр            | Описание          |
|---------------------|-------------------|
| <Route policy name> | Имя Route policy. |

Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в Route policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip route policy OFFICE-ROUTES
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)#
```

4. Route policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)#
```

В этой главе такой режим называется Route policy configuration context.

5. Пример Route policy

Пример Route policy:

```
ip route policy OFFICE-ROUTES
ip route 0.0.0.0/0 172.27.72.1 0
ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254 0
exit
```

В этом примере задан default route через next-hop 172.27.72.1 и отдельный route к prefix 192.0.2.0/24 через next-hop 172.27.72.254.

6. Доступные Route policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Route policy configuration context.

Основные доступные команды Route policy context:

```
ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>

no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>
no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D> 0
```

Привязка Route policy к устройствам выполняется из Profile или Device configuration context:

```
use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy
```

7. ip route

Синтаксис

```
ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>
```

Назначение

Добавить static IPv4 route в Route policy.

Параметры

| Параметр       | Описание                              |
|----------------|---------------------------------------|
| <A.B.C.D/mask> | Destination IPv4 prefix в CIDR-форме. |
| <A.B.C.D>      | IPv4 next-hop address.                |

Рекомендации

ip route <prefix> <next-hop> добавляет static route в текущую Route policy.

Для default route используйте prefix 0.0.0.0/0:

```
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# ip route 0.0.0.0/0 172.27.72.1
```

Для route к конкретной IPv4-сети укажите нужный prefix:

```
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254
```

После ввода route в show context строка отображается с metric 0:

```
ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254 0
```

В этой версии команды metric не задаётся отдельным параметром при добавлении route.

8. no ip route

Синтаксис

```
no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>
no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D> 0
```

Назначение

Удалить static IPv4 route из Route policy.

Параметры

| Параметр       | Описание                              |
|----------------|---------------------------------------|
| <A.B.C.D/mask> | Destination IPv4 prefix в CIDR-форме. |

| Параметр  | Описание                                           |
|-----------|----------------------------------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 next-hop address.                             |
| 0         | Route metric, который отображается в show context. |

### Рекомендации

Для удаления route требуется указать destination prefix и next-hop.

Можно удалить route короткой формой:

```
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# no ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254
```

Также можно использовать форму с metric 0. Она соответствует строке, которую пользователь видит в show context:

```
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# no ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254 0
```

## 9. Привязка Route policy к Profile

### Синтаксис

```
use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy
```

### Назначение

Привязать Route policy к Profile или удалить привязку.

### Параметры

| Параметр            | Описание          |
|---------------------|-------------------|
| <Route policy name> | Имя Route policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Profile configuration context.

Если Profile использует Route policy, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile, если на уровне Device не задана собственная per-device привязка.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use ip route policy
```

## 10. Привязка Route policy к Device

### Синтаксис

```
use ip route policy <Route policy name>
no use ip route policy
```

### Назначение

Задать или удалить per-device Route policy override.

### Параметры

| Параметр            | Описание          |
|---------------------|-------------------|
| <Route policy name> | Имя Route policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Device configuration context.

Если Route policy задана на уровне Device, она переопределяет Route policy, унаследованную через Profile. Если per-device привязка отсутствует, используется поведение Profile.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
```

Пример удаления per-device привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use ip route policy
```

## 11. Типовой порядок настройки Route policy

Пример создания Route policy и привязки к Profile:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip route policy OFFICE-ROUTES
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# ip route 0.0.0.0/0 172.27.72.1
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# ip route 192.0.2.0/24 172.27.72.254
ap622-i-63-41-86(config-route-OFFICE-ROUTES)# exit
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# commit
```

Если требуется индивидуальная Route policy для одной AP, задайте её в Device context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use ip route policy OFFICE-ROUTES
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# commit
```

## 12. show ip route

### Синтаксис

```
show ip route
show ip route <AP ID>
```

### Назначение

Показать IP routing table.

### Параметры

| Параметр   | Описание                              |
|------------|---------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать информацию для указанной AP. |

### Рекомендации

Команда используется для просмотра ip маршрутов

Основные поля: destination, gateway, flags, interface и metric. Флаги обозначают connected, gateway, static и DHCP routes.

# Глава 11. Настройка NAT policy

## 1. Назначение главы

Раздел посвящён настройке NAT policy.

NAT policy задаёт правила трансляции адресов и портов:

inside VLAN;

outside VLAN;

redirect / port-forwarding rules;

удаление redirect rules.

NAT policy является конфигурационным объектом. Изменения в NAT policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Policy начинает работать только после привязки к Device:

```
use ip nat policy <NAT policy name>
```

## 2. Общая модель NAT policy

NAT policy описывает, между какими VLAN выполняется NAT, и какие входящие соединения перенаправляются на внутренние адреса.

Обычно настройка состоит из нескольких частей:

создать или изменить ip nat policy <name>;

назначить inside VLAN;

назначить outside VLAN;

при необходимости добавить redirect rules;

привязать NAT policy к нужному Device.

Пример общей связки:

```
ip nat policy OFFICE-NAT
  interface inside vlan 10
  interface outside vlan 100
  redirect from 203.0.113.10 port 8443 proto tcp to 192.168.20.100:443
  exit

device ap622-i-63-41-86
  use ip nat policy OFFICE-NAT
  exit
```

inside VLAN обычно соответствует внутренней сети. outside VLAN обычно соответствует внешней сети, через которую проходит NAT-трафик.

redirect используется для port forwarding: входящий трафик на указанный адрес, порт и протокол перенаправляется на внутренний IPv4 address. Если в параметре to указан порт, destination port также изменяется.

## 3. Вход в NAT policy context

### Синтаксис

```
ip nat policy <NAT policy name>
```

## Назначение

Войти в NAT policy configuration context.

## Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <NAT policy name> | Имя NAT policy. |

## Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в NAT policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip nat policy OFFICE-NAT
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)#
```

## 4. NAT policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)#
```

В этой главе такой режим называется NAT policy configuration context.

## 5. Пример NAT policy

Пример NAT policy:

```
ip nat policy OFFICE-NAT
interface inside vlan 10
interface outside vlan 100
redirect from 203.0.113.10 port 8443 proto tcp to 192.168.20.100:443
exit
```

В этом примере VLAN 10 используется как inside VLAN, VLAN 100 используется как outside VLAN, а входящий TCP traffic на port 8443 перенаправляется на внутренний host 192.168.20.100 и destination port 443.

## 6. Доступные NAT policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из NAT policy configuration context.

Основные доступные команды NAT policy context:

```
interface inside vlan <VLAN ID>
interface outside vlan <VLAN ID>

redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D>
```

```
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D:PORT>

no redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D>
no redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D:PORT>
```

Привязка NAT policy к устройству выполняется из Device configuration context:

```
use ip nat policy <NAT policy name>
no use ip nat policy
```

## 7. interface inside vlan

### Синтаксис

```
interface inside vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Назначить inside VLAN для NAT policy.

### Параметры

| Параметр  | Описание                        |
|-----------|---------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN ID внутреннего интерфейса. |

### Рекомендации

interface inside vlan <VLAN ID> задаёт VLAN, который рассматривается как внутренняя сторона NAT policy.

Inside VLAN обычно соответствует клиентской или внутренней сети, из которой трафик должен проходить через NAT, либо сети, где находятся hosts для redirect rules.

Если inside VLAN нужно изменить, выполните команду повторно с новым VLAN ID.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# interface inside vlan 10
```

## 8. interface outside vlan

### Синтаксис

```
interface outside vlan <VLAN ID>
```

### Назначение

Назначить outside VLAN для NAT policy.

### Параметры

| Параметр  | Описание                     |
|-----------|------------------------------|
| <VLAN ID> | VLAN ID внешнего интерфейса. |

## Рекомендации

interface outside vlan <VLAN ID> задаёт VLAN, который рассматривается как внешняя сторона NAT policy.

Outside VLAN обычно соответствует uplink, WAN или другой внешней сети, через которую проходит NAT-трафик.

В одной NAT policy могут быть заданы inside и outside VLAN одновременно.

Если outside VLAN нужно изменить, выполните команду повторно с новым VLAN ID.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# interface outside vlan 100
```

## 9. redirect

### Синтаксис

```
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D>
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D:PORT>
```

### Назначение

Создать redirect / port-forwarding rule.

### Параметры

| Параметр                      | Описание                                                              |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> | IPv4 address входящего трафика, для которого создаётся redirect rule. |
| port <port>                   | Входящий TCP или UDP port.                                            |
| proto <tcp udp>               | Protocol redirect rule.                                               |
| to <A.B.C.D>                  | Внутренний IPv4 address назначения без изменения destination port.    |
| to <A.B.C.D:PORT>             | Внутренний IPv4 address и destination port с изменением port.         |

## Рекомендации

redirect создаёт port-forwarding rule.

Если destination port менять не нужно, используйте форму:

```
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D>
```

Если нужно изменить destination port, укажите port в параметре to:

```
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D:PORT>
```

Доступные значения protocol:

```
tcp
udp
```

Ввод команды выполняется в порядке:

```
redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D[:PORT]>
```

При просмотре конфигурации CLI может отображать redirect rule в нормализованном порядке:

```
redirect port <port> proto <tcp|udp> from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> to <A.B.C.D[:PORT]>
```

Это только формат отображения. Для ввода команды используйте синтаксис из блока «Синтаксис».

Пример без изменения destination port:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# redirect from 203.0.113.10 port 8080 proto tcp to 192.168.20.100
```

Пример с изменением destination port:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# redirect from 203.0.113.10 port 8443 proto tcp to 192.168.20.100:443
```

Пример UDP redirect:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# redirect from 203.0.113.10 port 1194 proto udp to 192.168.20.100
```

**Фильтр источника по подсети**

from принимает одиночный IPv4-адрес, адрес с /32 или адрес сети с длиной префикса. Для подсети нужен канонический адрес сети: 192.0.2.0/24 допустим, 192.0.2.1/24 отклоняется из-за ненулевой части адреса хоста.

```
redirect from 192.0.2.0/24 port 8443 proto tcp to 198.51.100.10:443
no redirect from 192.0.2.0/24 port 8443 proto tcp to 198.51.100.10:443
```

**10. no redirect**

**Синтаксис**

```
no redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D>
no redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D:PORT>
```

**Назначение**

Удалить redirect rule.

**Параметры**

| Параметр                      | Описание                                                               |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> | IPv4 address, указанный в redirect rule.                               |
| port <port>                   | Port, указанный в redirect rule.                                       |
| proto <tcp udp>               | Protocol, указанный в redirect rule.                                   |
| to <A.B.C.D>                  | IPv4 address назначения, указанный в redirect rule.                    |
| to <A.B.C.D:PORT>             | IPv4 address и destination port назначения, указанные в redirect rule. |

**Рекомендации**

Для удаления redirect rule используется полная по-форма с теми же аргументами, что и при создании rule.

Даже если в show context redirect rule отображается в нормализованном порядке, удаление выполняется в исходной форме ввода:

```
no redirect from <A.B.C.D|A.B.C.D/prefix> port <port> proto <tcp|udp> to <A.B.C.D[:PORT]>
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-nat-OFFICE-NAT)# no redirect from 203.0.113.10 port 8443 proto tcp to 192.168.20.100:443
```

## 11. use ip nat policy

### Синтаксис

```
use ip nat policy <NAT policy name>
no use ip nat policy
```

### Назначение

Задать или удалить NAT привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <NAT policy name> | Имя NAT policy. |

### Рекомендации

Эти команды выполняются из Device configuration context.

use ip nat policy <name> привязывает NAT policy к конкретному устройству.

no use ip nat policy удаляет NAT привязка policy из Device context.

Пример привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use ip nat policy OFFICE-NAT
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use ip nat policy
```

## 12. Применение и проверка конфигурации

NAT policy использует обычную модель применения конфигурации:

```
context config -> commit -> running-config
context config -> commit write -> running-config + startup-config
revert -> discard uncommitted context changes
```

Минимальная последовательность настройки:

```
configure terminal
ip nat policy OFFICE-NAT
```

```
interface inside vlan 10
interface outside vlan 100
exit

device ap622-i-63-41-86
use ip nat policy OFFICE-NAT
exit

commit
```

Для сохранения конфигурации после перезагрузки используйте:

```
commit write
```

Для просмотра применённой конфигурации можно использовать:

```
show running-config
show device-config <AP ID>
show ip interface
show ip route
```

show context в NAT policy context показывает текущие изменения этого context до применения через commit.

# Глава 12. Настройка Firewall policy

## 1. Назначение главы

В этой главе собраны команды настройки Firewall policy.

Firewall policy задаёт правила фильтрации IPv4-трафика:

match по source IP;

match по destination IP;

match по protocol;

match по destination port;

действие для совпавшего traffic: permit, deny или log;

удаление rules по номеру.

Firewall policy является конфигурационным объектом. Изменения в Firewall policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Policy начинает работать только после привязки к Profile или Device:

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
```

## 2. Общая модель Firewall policy

Firewall policy состоит из набора numbered rules. Каждая rule описывает условия совпадения traffic и действие, которое нужно выполнить для совпавшего traffic.

Общая структура rule:

```
rule <number> src-ip <src> dst-ip <dst> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
```

Для простых случаев можно создать rule только с action:

```
rule <number> action <permit|deny|log>
```

В этом случае остальные match-поля принимают значение any.

Обычно настройка состоит из четырёх частей:

создать или изменить ip firewall policy <name>;

добавить rules;

привязать Firewall policy к нужному Profile или Device;

выполнить commit.

Firewall policy может влиять в том числе на доступ к management services. Правила IPFW / firewall policy имеют приоритет над Management policy: если firewall rule запрещает трафик, доступ будет заблокирован даже при разрешающей настройке в Management policy.

## 3. Вход в Firewall policy context

### Синтаксис

```
ip firewall policy <Firewall policy name>
```

## Назначение

Войти в Firewall policy configuration context.

## Параметры

| Параметр               | Описание             |
|------------------------|----------------------|
| <Firewall policy name> | Имя Firewall policy. |

## Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в Firewall policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip firewall policy OFFICE-FW
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)#
```

## 4. Firewall policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)#
```

В этой главе такой режим называется Firewall policy configuration context.

## 5. Пример Firewall policy

Пример Firewall policy:

```
ip firewall policy OFFICE-FW
rule 10 src-ip 192.0.2.0/24 dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp dst-port 22 action permit
rule 20 src-ip any dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp dst-port 23 action deny
rule 30 src-ip any dst-ip any protocol icmp dst-port any action permit
exit
```

В этом примере SSH access к адресу 172.27.72.1 разрешён из подсети 192.0.2.0/24, Telnet access к тому же адресу запрещён, а ICMP traffic разрешён.

## 6. Доступные Firewall policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Firewall policy configuration context.

Основные доступные команды Firewall policy context:

```
rule <number> action <permit|deny|log>

rule <number> src-ip <src> dst-ip <dst> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>

no rule <number>
```

Привязка Firewall policy к устройствам выполняется из Profile или Device configuration context:

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy
```

7. rule

Синтаксис

```
rule <number> action <permit|deny|log>

rule <number> src-ip <src> dst-ip <dst> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
```

Назначение

Создать Firewall rule.

Параметры

| Параметр   | Описание                      |
|------------|-------------------------------|
| <number>   | Номер Firewall rule.          |
| <src>      | Source IP match.              |
| <dst>      | Destination IP match.         |
| <protocol> | Protocol match.               |
| <port>     | Destination port match.       |
| permit     | Разрешить совпавший traffic.  |
| deny       | Запретить совпавший traffic.  |
| log        | Логировать совпавший traffic. |

Рекомендации

rule <number> action <permit|deny|log> создаёт rule с указанным action и match-полями any.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# rule 10 action permit
```

Полная форма rule задаёт все match-поля явно:

```
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# rule 10 src-ip 192.0.2.0/24 dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp
dst-port 443 action permit
```

Для изменения существующей rule используйте безопасную модель: удалите rule по номеру и создайте её заново с нужными параметрами.

```
no rule <number>
rule <number> src-ip <src> dst-ip <dst> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
```

## 8. src-ip

### Синтаксис

```
src-ip any
src-ip <A.B.C.D>
src-ip <A.B.C.D/mask>
src-ip <src-list>
```

### Назначение

Задать source IP match внутри полной строки rule.

### Параметры

| Параметр       | Описание                                                     |
|----------------|--------------------------------------------------------------|
| any            | Любой source IP.                                             |
| <A.B.C.D>      | Одиночный IPv4 source address.                               |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4 source prefix в CIDR-форме.                             |
| <src-list>     | Список IPv4 address или IPv4 prefixes, разделённых запятыми. |

### Рекомендации

src-ip используется только как часть полной строки rule.

Примеры:

```
rule 10 src-ip any dst-ip any protocol any dst-port any action permit
rule 20 src-ip 192.0.2.10 dst-ip any protocol tcp dst-port 443 action permit
rule 30 src-ip 192.0.2.0/24 dst-ip any protocol tcp dst-port 443 action permit
rule 40 src-ip 192.0.2.10,192.0.2.20 dst-ip any protocol tcp dst-port 443 action permit
```

## 9. dst-ip

### Синтаксис

```
dst-ip any
dst-ip <A.B.C.D>
dst-ip <A.B.C.D/mask>
```

### Назначение

Задать destination IP match внутри полной строки rule.

### Параметры

| Параметр       | Описание                              |
|----------------|---------------------------------------|
| any            | Любой destination IP.                 |
| <A.B.C.D>      | Одиночный IPv4 destination address.   |
| <A.B.C.D/mask> | IPv4 destination prefix в CIDR-форме. |

## Рекомендации

dst-ip используется только как часть полной строки rule.

Примеры:

```
rule 10 src-ip any dst-ip any protocol any dst-port any action permit
rule 20 src-ip any dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp dst-port 22 action permit
rule 30 src-ip any dst-ip 172.27.72.0/24 protocol icmp dst-port any action permit
```

## 10. protocol

### Синтаксис

```
protocol any
protocol tcp
protocol udp
protocol icmp
protocol tcp,udp
```

### Назначение

Задать protocol match внутри полной строки rule.

### Параметры

| Значение | Описание                |
|----------|-------------------------|
| any      | Любой protocol.         |
| tcp      | TCP.                    |
| udp      | UDP.                    |
| icmp     | ICMP.                   |
| tcp,udp  | Список protocol values. |

## Рекомендации

protocol используется только как часть полной строки rule.

Примеры:

```
rule 10 src-ip any dst-ip any protocol tcp dst-port 443 action permit
rule 20 src-ip any dst-ip any protocol udp dst-port 53 action permit
rule 30 src-ip any dst-ip any protocol tcp,udp dst-port 53 action permit
rule 40 src-ip any dst-ip any protocol icmp dst-port any action permit
```

## 11. dst-port

### Синтаксис

```
dst-port any
dst-port <port>
dst-port <first-port>-<last-port>
```

```
dst-port <port-list>
```

Назначение

Задать destination port match внутри полной строки rule.

Параметры

| Параметр                 | Описание                                       |
|--------------------------|------------------------------------------------|
| any                      | Любой destination port.                        |
| <port>                   | Одиночный destination port.                    |
| <first-port>-<last-port> | Диапазон destination ports.                    |
| <port-list>              | Список ports или ranges, разделённых запятыми. |

Рекомендации

dst-port используется только как часть полной строки rule.

Примеры:

```
rule 10 src-ip any dst-ip any protocol tcp dst-port 443 action permit
rule 20 src-ip any dst-ip any protocol tcp dst-port 1000-2000 action deny
rule 30 src-ip any dst-ip any protocol tcp,udp dst-port 53,123 action permit
```

Для protocol icmp обычно используется dst-port any.

12. action

Синтаксис

```
action permit
action deny
action log
```

Назначение

Задать действие внутри Firewall rule.

Параметры

| Значение | Описание                      |
|----------|-------------------------------|
| permit   | Разрешить совпавший traffic.  |
| deny     | Запретить совпавший traffic.  |
| log      | Логировать совпавший traffic. |

Рекомендации

action является обязательной частью rule.

Примеры:

```
rule 10 src-ip any dst-ip any protocol any dst-port any action permit
```

```
rule 20 src-ip any dst-ip any protocol any dst-port any action deny
rule 30 src-ip any dst-ip any protocol any dst-port any action log
```

## 13. no rule

### Синтаксис

```
no rule <number>
```

### Назначение

Удалить Firewall rule по номеру.

### Параметры

| Параметр | Описание             |
|----------|----------------------|
| <number> | Номер Firewall rule. |

### Рекомендации

no rule <number> удаляет rule с указанным номером из текущей Firewall policy.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# no rule 10
```

## 14. Привязка Firewall policy к Profile

### Синтаксис

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy
```

### Назначение

Привязать Firewall policy к Profile или удалить привязку.

### Параметры

| Параметр               | Описание             |
|------------------------|----------------------|
| <Firewall policy name> | Имя Firewall policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Profile configuration context.

Если Profile использует Firewall policy, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile, если на уровне Device не задана собственная per-device привязка.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
```

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip firewall policy OFFICE-FW
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use ip firewall policy
```

## 15. Привязка Firewall policy к Device

### Синтаксис

```
use ip firewall policy <Firewall policy name>
no use ip firewall policy
```

### Назначение

Задать или удалить per-device Firewall привязка policy.

### Параметры

| Параметр               | Описание             |
|------------------------|----------------------|
| <Firewall policy name> | Имя Firewall policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Device configuration context.

Если Firewall policy задана на уровне Device, она работает как per-device override. Если per-device привязка отсутствует, используется поведение Profile.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use ip firewall policy OFFICE-FW
```

Пример удаления per-device привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# no use ip firewall policy
```

## 16. Типовой порядок настройки Firewall policy

Пример создания Firewall policy и привязки к Profile:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# ip firewall policy OFFICE-FW
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# rule 10 src-ip 192.0.2.0/24 dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp
dst-port 22 action permit
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# rule 20 src-ip any dst-ip 172.27.72.1 protocol tcp dst-port 23
action deny
ap622-i-63-41-86(config-firewall-OFFICE-FW)# exit
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use ip firewall policy OFFICE-FW
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# commit
```

Если требуется индивидуальная Firewall policy для одной AP, задайте её в Device context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use ip firewall policy OFFICE-FW
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# commit
```

## 17. src-vlan / dst-vlan

### Синтаксис

```
rule <number> src-vlan <VLAN ID> dst-vlan <VLAN ID> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
rule <number> src-ip <src> dst-vlan <VLAN ID> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
rule <number> src-vlan <VLAN ID> dst-ip <dst> protocol <protocol> dst-port <port> action <permit|deny|log>
```

src-vlan выбирает VLAN источника, dst-vlan - VLAN назначения. Допустимый VLAN ID: 1-4094. Для одной стороны правила используется либо IP, либо VLAN: src-ip и src-vlan взаимоисключающие, как и dst-ip и dst-vlan.

Правила проверяются по порядку номеров. Более узкое разрешение размещайте до общего запрета. Смена IP-адреса VLAN не требует изменения правила, заданного по VLAN ID.

```
ip firewall policy OFFICE-FILTER
rule 10 src-vlan 200 dst-vlan 1 protocol tcp dst-port 443 action permit
rule 20 src-vlan 200 dst-vlan 1 protocol any dst-port any action deny
exit
```

Примените политику в Profile или Device через use ip firewall policy OFFICE-FILTER, затем выполните commit или commit write.

### Область фильтрации

VLAN-правила фильтруют транзитный трафик между сетями. Они не заменяют Management policy для доступа к собственным адресам и сервисам устройства.

Ответный и уже установленный трафик (RELATED, ESTABLISHED) обрабатывается до пользовательских правил. Проверяйте запрет на новых соединениях. Действие log записывает событие и продолжает обработку; само по себе оно не завершает её разрешением или запретом.

# Глава 13. Настройка Radio interface

## 1. Назначение главы

Раздел посвящён настройке radio interface в CLI контроллера и управляемых Wi-Fi AP.

Radio interface задаёт параметры работы Wi-Fi radio:

административное состояние radio;

802.11 mode;

channel selection и channel width;

transmit power;

maximum clients;

mandatory/basic rates;

802.11k, 802.11v и 802.11r;

airtime fairness;

привязку WLAN policy к BSSID slot.

Radio interface context доступен в двух местах:

```
profile <Board name> <Profile name>
  interface radio <1|2>
device <AP ID>
  interface radio <1|2>
```

В Profile context radio settings задают базовую конфигурацию для всех AP, использующих этот Profile. В Device context radio settings работают как per-device overrides для конкретной AP.

Изменения в radio interface context являются конфигурационными изменениями. Они попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

## 2. Общая модель Radio interface

Для SNR-AP622-I используются два radio interface:

| Radio   | Назначение     |
|---------|----------------|
| radio 1 | 2.4 GHz radio. |
| radio 2 | 5 GHz radio.   |

Profile radio context обычно содержит полный набор radio settings. Device radio context обычно содержит только те строки, которые переопределяют Profile для конкретной AP.

Пустой Device radio context не означает, что radio не настроено на AP. Он означает, что для этого radio нет per-device override и итоговая конфигурация наследуется из Profile. Итоговую merged configuration конкретной AP можно посмотреть командой:

```
show device-config <AP ID>
```

Доступные channel, channel width, transmit power и другие radio settings зависят от выбранного country code в Site. Country code применяет регуляторные ограничения выбранной страны, поэтому список доступных каналов, ширина канала и часть radio-параметров может отличаться. Доступные значения следует смотреть через CLI help или completion текущего контекста.

### 3. Вход в Radio interface context из Profile

#### Синтаксис

```
interface radio <1|2>
```

#### Назначение

Войти в radio interface configuration context внутри Profile.

#### Параметры

| Параметр | Описание                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| <1 2>    | Индекс radio interface. 1 - 2.4 GHz radio, 2 - 5 GHz radio. |

#### Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context.

Пример входа в radio 1 из Profile:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)#
```

### 4. Вход в Radio interface context из Device

#### Синтаксис

```
interface radio <1|2>
```

#### Назначение

Войти в radio interface configuration context внутри Device.

#### Параметры

| Параметр | Описание                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| <1 2>    | Индекс radio interface. 1 - 2.4 GHz radio, 2 - 5 GHz radio. |

#### Рекомендации

Команда выполняется из Device configuration context.

Пример входа в radio 1 из Device:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89-radio1)#
```

## 5. Radio interface context prompt

Пример prompt для radio interface внутри Profile:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)#
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)#
```

Пример prompt для radio interface внутри Device:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89-radio1)#
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89-radio2)#
```

В этой главе оба варианта называются Radio interface configuration context. Если важно различие между Profile и Device, оно указано отдельно.

## 6. Пример Profile radio interface

Пример interface radio 1 в Profile:

```
interface radio 1
 no shutdown
 no airtime-fairness
 mode ax
 channel random width 20
 power 17
 no 802.11r
 802.11k
 802.11v
 use wlan DEFAULT bssid 1
 exit
```

Пример interface radio 2 в Profile:

```
interface radio 2
 no shutdown
 no airtime-fairness
 mode ax
 channel random width 20
 power 17
 no 802.11r
 802.11k
 802.11v
 use wlan DEFAULT bssid 1
 exit
```

## 7. Пример Device radio override

Пример per-device override для конкретной AP:

```
device ap622-i-63-41-89
 interface radio 1
  channel acs width 20
  exit
```

```
use site DEFAULT-SITE
use profile snr-ap622-i DEFAULT
exit
```

В этом примере на уровне Device переопределён только channel selection для radio 1. Остальные radio settings наследуются из Profile.

## 8. Доступные Radio interface commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Radio interface configuration context.

Основные доступные команды Radio interface context:

```
shutdown
no shutdown

airtime-fairness
no airtime-fairness

802.11k
no 802.11k

802.11v
no 802.11v

802.11r
no 802.11r

mode <radio-mode>

channel random width <width>
channel <channel-number> width <width>
channel acs
channel acs width <width>

power <1-26>

max-clients <number>

basic-rates default
basic-rates custom <rate> [<rate> ...]

use wlan <WLAN policy name> bssid <1-4>
no use wlan bssid <1-4>
```

## 9. shutdown

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

## Назначение

Отключить или включить radio interface.

## Параметры

Нет.

## Рекомендации

shutdown переводит radio interface в административно отключённое состояние.

no shutdown включает radio interface.

В Profile radio context команда изменяет базовое состояние radio для AP, использующих этот Profile. В Device radio context команда создаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# shutdown
```

Включение radio:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no shutdown
```

## 10. airtime-fairness

### Синтаксис

```
airtime-fairness  
no airtime-fairness
```

## Назначение

Включить или отключить airtime fairness на radio interface.

## Параметры

Нет.

## Рекомендации

airtime-fairness включает airtime fairness для выбранного radio.

no airtime-fairness отключает airtime fairness.

В Profile radio context команда задаёт базовое поведение. В Device radio context команда задаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# airtime-fairness
```

Отключение:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no airtime-fairness
```

## 11. 802.11k

### Синтаксис

```
802.11k
no 802.11k
```

### Назначение

Включить или отключить поддержку 802.11k на radio interface.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

802.11k включает поддержку 802.11k для выбранного radio.

no 802.11k отключает поддержку 802.11k.

В Profile radio context команда задаёт базовое поведение. В Device radio context команда задаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# 802.11k
```

Отключение:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no 802.11k
```

## 12. 802.11v

### Синтаксис

```
802.11v
no 802.11v
```

### Назначение

Включить или отключить поддержку 802.11v на radio interface.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

802.11v включает поддержку 802.11v для выбранного radio.

no 802.11v отключает поддержку 802.11v.

В Profile radio context команда задаёт базовое поведение. В Device radio context команда задаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# 802.11v
```

Отключение:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no 802.11v
```

## 13. 802.11r

### Синтаксис

```
802.11r
no 802.11r
```

### Назначение

Включить или отключить поддержку 802.11r на radio interface.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

802.11r включает поддержку 802.11r для выбранного radio.

no 802.11r отключает поддержку 802.11r.

В Profile radio context команда задаёт базовое поведение. В Device radio context команда задаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# 802.11r
```

Отключение:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no 802.11r
```

## 14. mode

### Синтаксис

```
mode <radio-mode>
```

### Назначение

Задать 802.11 mode для radio interface.

### Параметры

| Параметр     | Описание                                                   |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| <radio-mode> | Radio mode. Доступные значения зависят от radio interface. |

Доступные значения для SNR-AP622-I:

| Radio   | Доступные значения |
|---------|--------------------|
| radio 1 | ax, bgn, gn        |
| radio 2 | ax, ac             |

### Рекомендации

Команда задаёт 802.11 mode выбранного radio.

В Profile radio context команда задаёт mode для всех AP, использующих Profile, если на уровне Device нет override. В Device radio context команда задаёт mode только для конкретной AP.

Пример для 2.4 GHz radio:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# mode ax
```

Пример для 5 GHz radio:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)# mode ac
```

## 15. channel

### Синтаксис

```
channel random width <width>
channel <channel-number> width <width>
channel acs
channel acs width <width>
```

### Назначение

Задать channel selection mode и channel width для radio interface.

### Параметры

| Параметр         | Описание                                         |
|------------------|--------------------------------------------------|
| random           | Выбрать channel автоматически при apply/restart. |
| <channel-number> | Fixed channel number.                            |
| acs              | Использовать Auto Channel Select.                |
| <width>          | Channel width.                                   |

### Рекомендации

channel random width <width> задаёт автоматический выбор канала с указанной шириной.

channel <channel-number> width <width> задаёт фиксированный канал и ширину канала.

channel acs или channel acs width <width> включает ACS channel selection для radio. Для практического использования ACS рядом с radio settings задаётся ACS привязка policy на уровне Profile или Device:

```
use acs policy <ACS policy name>
```

Доступные channel numbers и channel widths зависят от radio band, аппаратной модели и country code выбранного Site. Для SNR-AP622-I применяются следующие типовые значения width:

| Radio   | Типовые width values |
|---------|----------------------|
| radio 1 | 20, 40               |
| radio 2 | 20, 40, 80, 160      |

Пример fixed channel для 2.4 GHz radio:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# channel 6 width 20
```

Пример fixed channel для 5 GHz radio:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)# channel 36 width 20
```

Пример ACS:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# channel acs width 20
```

## 16. power

### Синтаксис

```
power <1-26>
```

### Назначение

Задать transmit power для radio interface.

### Параметры

| Параметр | Описание              |
|----------|-----------------------|
| <1-26>   | Transmit power в dBm. |

### Рекомендации

Команда задаёт мощность передачи для выбранного radio.

Доступный диапазон и фактически применяемое значение могут зависеть от аппаратной модели, radio band, channel, channel width и регуляторных ограничений выбранного country code.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# power 17
```

## 17. max-clients

### Синтаксис

```
max-clients <number>
```

### Назначение

Задать максимальное число wireless clients, которым разрешено ассоциироваться с radio.

### Параметры

| Параметр | Описание                            |
|----------|-------------------------------------|
| <number> | Maximum number of wireless clients. |

Рекомендации

Команда ограничивает количество клиентов на выбранном radio.

В Profile radio context команда задаёт базовый limit. В Device radio context команда задаёт per-device override.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# max-clients 32
```

18. basic-rates

Синтаксис

```
basic-rates default
basic-rates custom <rate> [<rate> ...]
```

Назначение

Задать mandatory/basic rates для radio interface.

Параметры

| Параметр | Описание                                             |
|----------|------------------------------------------------------|
| default  | Использовать системный набор mandatory/basic rates.  |
| custom   | Задать пользовательский набор mandatory/basic rates. |
| <rate>   | Radio rate из доступных значений CLI help.           |

Рекомендации

basic-rates default возвращает radio к системному набору mandatory/basic rates.

basic-rates custom <rate> [<rate> ...] задаёт пользовательский набор mandatory/basic rates. Ключевое слово custom является частью синтаксиса команды.

Доступные rates зависят от radio band и выбранного mode. Для выбора корректных значений используйте context-sensitive help текущего radio context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# basic-rates custom 6 12 24
```

Возврат к default behavior:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# basic-rates default
```

19. use wlan

Синтаксис

```
use wlan <WLAN policy name> bssid <1-4>
no use wlan bssid <1-4>
```

## Назначение

Привязать WLAN policy к radio BSSID slot или удалить привязку по BSSID index.

## Параметры

| Параметр           | Описание         |
|--------------------|------------------|
| <WLAN policy name> | Имя WLAN policy. |
| <1-4>              | BSSID index.     |

## Рекомендации

use wlan <WLAN policy name> bssid <1-4> привязывает WLAN policy к указанному BSSID slot на выбранном radio.

no use wlan bssid <1-4> удаляет привязку WLAN по BSSID index. Имя WLAN policy в no-форме не указывается.

В Profile radio context команда задаёт базовую привязку WLAN для AP, использующих Profile. В Device radio context команда задаёт per-device override привязки WLAN.

Пример привязки WLAN:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# use wlan DEFAULT bssid 1
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# no use wlan bssid 1
```

## 20. Использование с ACS

ACS задаётся отдельной policy и включается на radio через channel selection.

Пример на уровне Profile:

```
profile snr-ap622-i DEFAULT
use acs policy TEST
interface radio 1
channel acs width 20
exit
exit
```

Пример на уровне Device:

```
device ap622-i-63-41-89
use acs policy TEST
interface radio 1
channel acs width 20
exit
exit
```

ACS policy и запуск ACS scan описываются в отдельной главе ACS.

## 21. show wireless radio

### Синтаксис

```
show wireless radio
show wireless radio ap <AP ID>
show wireless radio wlan-map
```

Назначение

Показать состояние radio interfaces контроллера и управляемых AP.

Параметры

| Параметр   | Описание                                |
|------------|-----------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать radio interfaces указанной AP. |

wlan-map Показать привязку WLAN к radio interfaces и BSSID.

Рекомендации

Команда show wireless radio без дополнительных параметров показывает summary по radio interfaces контроллера и управляемых AP. show wireless radio <AP ID> показывает summary по radio interfaces конкретной AP show wireless radio wlan-map показывает, какие WLAN назначены на radio interfaces и BSSID.

# Глава 14. ACS (Auto Channel Select)

## 1. Назначение главы

Раздел описывает настройку и использование ACS - Auto Channel Select.

ACS используется для автоматического выбора radio channel на AP. В CLI ACS состоит из двух частей:

acs policy <ACS policy name> - конфигурационная policy с правилами выбора канала;

system acs policy <ACS policy name> scan start - operational-команда запуска ACS scan.

ACS policy может задавать:

каналы, которые нельзя выбирать;

метод выбора канала;

возможность сканирования AP с активными client associations;

расписание ACS scan.

ACS начинает влиять на radio только если выполнены все условия:

ACS policy создана.

ACS policy применена к Profile или Device.

Radio interface использует channel acs или channel acs width <width>.

## 2. Общая модель ACS

ACS policy является конфигурационным объектом. Изменения в ACS policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Привязка ACS policy выполняется на уровне Profile или Device:

```
profile <Board name> <Profile name>
  use acs policy <ACS policy name>
device <AP ID>
  use acs policy <ACS policy name>
```

На radio interface нужно включить ACS channel selection:

```
interface radio <1|2>
  channel acs
```

или задать ACS вместе с channel width:

```
interface radio <1|2>
  channel acs width <width>
```

Запуск ACS scan через system acs ... является immediate action. Такая команда выполняется отдельно от обычного workflow context config -> commit -> running-config и не требует commit.

Внимание: ACS scan может временно повлиять на wireless service, потому что AP выполняют сканирование и могут изменить рабочий канал. Перед запуском CLI запрашивает подтверждение через yes.

## 3. Вход в ACS policy context

### Синтаксис

```
acs policy <ACS policy name>
```

Назначение

Войти в ACS policy configuration context.

Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в ACS policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# acs policy TEST
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)#
```

4. ACS policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)#
```

В этой главе такой режим называется ACS policy configuration context.

5. Пример ACS policy

Пример ACS policy:

```
acs policy TEST
scan-method qbss
force-scan
denied-channels 2.4 channels 1 13
denied-channels 5 channels 36 40
exit
```

В этом примере ACS использует метод qbss, разрешает scan для AP с активными client associations и исключает указанные каналы из выбора.

6. Доступные ACS policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из ACS policy configuration context.

Основные доступные команды ACS policy context:

```
denied-channels 2.4 channels <channel-list>
denied-channels 5 channels <channel-list>
no denied-channels 2.4
```

```
no denied-channels 5

force-scan
no force-scan

scan-method ap-count
scan-method noise
scan-method qbss

scan-schedule time <HH:MM>
no scan-schedule
```

## 7. denied-channels

### Синтаксис

```
denied-channels 2.4 channels <channel-list>
denied-channels 5 channels <channel-list>
no denied-channels 2.4
no denied-channels 5
```

### Назначение

Задать или удалить список каналов, которые ACS не должен выбирать.

### Параметры

| Параметр       | Описание                     |
|----------------|------------------------------|
| 2.4            | 2.4 GHz band.                |
| 5              | 5 GHz band.                  |
| <channel-list> | Список каналов через пробел. |

### Рекомендации

denied-channels 2.4 channels <channel-list> задаёт исключённые каналы для 2.4 GHz band.

denied-channels 5 channels <channel-list> задаёт исключённые каналы для 5 GHz band.

no denied-channels 2.4 удаляет список исключённых каналов для 2.4 GHz band.

no denied-channels 5 удаляет список исключённых каналов для 5 GHz band.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# denied-channels 2.4 channels 1 13
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# denied-channels 5 channels 36 40
```

## 8. force-scan

### Синтаксис

```
force-scan
no force-scan
```

## Назначение

Разрешить или запретить ACS scan для AP с активными client associations.

## Параметры

Нет.

## Рекомендации

Если force-scan включён, ACS scan может выполняться на AP, где есть подключённые wireless clients.

Если force-scan не включён, AP с активными client associations пропускаются при ACS scan. Это снижает риск влияния scan на уже подключённых клиентов.

Пример включения:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# force-scan
```

Пример отключения:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# no force-scan
```

## 9. scan-method

### Синтаксис

```
scan-method ap-count
scan-method noise
scan-method qbss
```

## Назначение

Задать метод выбора канала ACS.

## Параметры

| Значение | Описание                                                |
|----------|---------------------------------------------------------|
| ap-count | Метод на основе количества AP на канале.                |
| noise    | Метод на основе уровня шума.                            |
| qbss     | Метод на основе QBSS / channel utilization information. |

## Рекомендации

Команда задаёт метод, который ACS использует при оценке доступных каналов.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# scan-method qbss
```

## 10. scan-schedule

### Синтаксис

```
scan-schedule time <HH:MM>
no scan-schedule
```

### Назначение

Задать или удалить расписание ACS scan.

### Параметры

| Параметр | Описание                |
|----------|-------------------------|
| <HH:MM>  | Время запуска ACS scan. |

### Рекомендации

scan-schedule time <HH:MM> задаёт время планового ACS scan.

no scan-schedule удаляет расписание ACS scan из policy.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# scan-schedule time 03:00
```

## 11. Привязка ACS policy к Profile

### Синтаксис

```
use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy
```

### Назначение

Привязать ACS policy к Profile или удалить привязку.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Profile configuration context.

Если Profile использует ACS policy, она применяется ко всем AP, которые используют этот Profile, если на уровне Device не задана собственная per-device привязка.

Для фактической работы ACS на radio interface также требуется channel acs или channel acs width <width>.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use acs policy TEST
```

Пример удаления привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# no use acs policy
```

## 12. Привязка ACS policy к Device

### Синтаксис

```
use acs policy <ACS policy name>
no use acs policy
```

### Назначение

Задать или удалить per-device ACS policy override.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Device configuration context.

Если ACS policy задана на уровне Device, она переопределяет ACS policy, унаследованную через Profile. Если per-device привязка отсутствует, используется поведение Profile.

Для фактической работы ACS на radio interface также требуется channel acs или channel acs width <width>.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# use acs policy TEST
```

Пример удаления per-device привязки:

```
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# no use acs policy
```

## 13. Включение ACS на radio interface

### Синтаксис

```
channel acs
channel acs width <width>
```

### Назначение

Передать выбор channel на radio interface механизму ACS.

### Параметры

| Параметр | Описание                                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <width>  | Channel width. Доступные значения зависят от radio band и regulatory settings. |

## Рекомендации

Команды выполняются из Radio interface configuration context внутри Profile или Device.

channel acs включает автоматический выбор channel без явного указания channel width в команде.

channel acs width <width> включает автоматический выбор channel и задаёт channel width.

Пример для Profile:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# channel acs width 20
```

Доступные channel width и каналы зависят от выбранного country code в Site. Country code применяет регуляторные ограничения выбранной страны.

## 14. show acs policy result

### Синтаксис

```
show acs policy <ACS policy name> result
```

### Назначение

Показать результат последнего ACS scan для указанной policy.

### Параметры

| Параметр          | Описание        |
|-------------------|-----------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy. |

## Рекомендации

Команда является read-only и не меняет конфигурацию.

Результат показывает summary последнего ACS scan. В выводе важны следующие данные:

| Поле / блок                   | Описание                                    |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| Last Scan start time          | Время начала последнего scan.               |
| Last Scan finish time         | Время завершения последнего scan.           |
| Access Points Channel Changes | Таблица изменений каналов по AP и band.     |
| Summary                       | Количество изменённых и неизменённых radio. |
| Note                          | Пояснение поведения force-scan.             |

Если ACS scan ещё выполняется, результат может показывать предупреждение о том, что scan находится в процессе выполнения.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# show acs policy TEST result
```

Результат относится к политике, привязанной к Profile или Device, при использовании `channel acs` на радио. Во время сканирования команда показывает состояние выполнения; после завершения - результат последнего сканирования.

## 15. system acs policy scan start

### Синтаксис

```
system acs policy <ACS policy name> scan start
system acs policy <ACS policy name> scan start in <seconds>
```

### Назначение

Запустить ACS scan немедленно или с задержкой.

### Параметры

| Параметр          | Описание                          |
|-------------------|-----------------------------------|
| <ACS policy name> | Имя ACS policy.                   |
| in <seconds>      | Задержка запуска scan в секундах. |

### Рекомендации

Команда относится к system и выполняется как immediate action.

Она не создаёт конфигурационные строки и не требует commit.

Перед запуском ACS scan CLI выводит предупреждение. Для продолжения нужно ввести:

```
yes
```

ACS scan может временно нарушить wireless service из-за сканирования и возможной смены каналов. Если force-scan не включён, AP с активными client associations пропускаются.

Пример немедленного запуска:

```
ap622-i-63-41-86# system acs policy TEST scan start
```

Пример отложенного запуска:

```
ap622-i-63-41-86# system acs policy TEST scan start in 60
```

## 16. show system delayed для ACS

После отложенного запуска сканирования проверьте задачу командой `show system delayed`. Для выбранной AP используется вариант с `ap <AP ID>`. Общий синтаксис и поля вывода описаны в главе диагностики.

```
show system delayed
show system delayed ap ap622-i-63-41-89
```

## 17. Типовой порядок настройки ACS

Пример настройки ACS policy и включения ACS channel selection на radio:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# acs policy TEST
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# scan-method qbss
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# denied-channels 2.4 channels 1 13
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# denied-channels 5 channels 36 40
ap622-i-63-41-86(config-acs-TEST)# exit
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# use acs policy TEST
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 1
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# channel acs width 20
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio1)# exit
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# interface radio 2
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)# channel acs width 20
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT-radio2)# exit
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# commit
```

После применения конфигурации можно запустить ACS scan и проверить результат:

```
ap622-i-63-41-86# system acs policy TEST scan start
ap622-i-63-41-86# show acs policy TEST result
ap622-i-63-41-86# show wireless radio
```

# Глава 15. Настройка WLAN policy

## 1. Назначение главы

В этой главе собраны команды настройки WLAN policy в CLI контроллера и управляемых Wi-Fi AP.

WLAN policy задаёт параметры беспроводной сети:

SSID;

публикацию SSID в beacon frames;

обмен трафиком между wireless clients внутри одного WLAN;

тип безопасности WLAN;

PSK или параметры RADIUS server;

Protected Management Frames;

VLAN для клиентского трафика;

административное состояние WLAN policy.

WLAN policy является конфигурационным объектом. Изменения в WLAN context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Привязка WLAN к radio interface выполняется в Radio interface context командой:

```
use wlan <WLAN policy name> bssid <BSSID ID>
```

Эта команда описана в главе Radio interface configuration.

## 2. Общая модель WLAN

WLAN policy описывает логическую беспроводную сеть. Она не включает radio channel, radio power, radio mode и BSSID slot. Эти параметры задаются на уровне radio interface.

Один WLAN может быть привязан к radio interface через BSSID slot. Например, Profile может содержать radio interface, который использует WLAN DEFAULT:

```
interface radio 1
  use wlan DEFAULT bssid 1
exit
```

В WLAN policy задаётся VLAN ID. Он определяет VLAN, в который помещается клиентский трафик этого WLAN после подключения клиента.

Sensitive values, такие как PSK и RADIUS secret, в обычном show context отображаются в маскированном виде. Для диагностических задач можно использовать show context sensitive, но такую форму следует применять осторожно.

## 3. Вход в WLAN context

### Синтаксис

```
wlan <WLAN policy name>
```

### Назначение

Войти в WLAN configuration context.

## Параметры

| Параметр           | Описание         |
|--------------------|------------------|
| <WLAN policy name> | Имя WLAN policy. |

## Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если WLAN policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в WLAN context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# wlan DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)#
```

## 4. WLAN context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)#
```

В этой главе такой режим называется WLAN configuration context.

## 5. Пример WLAN policy

Пример WLAN policy:

```
wlan DEFAULT
ssid SNR-AP-4186
broadcast-ssid
client-client-communication
security-type wpa2-personal
encryption-settings security-psk-key *****
vlan 200
exit
```

В этом примере WLAN публикует SSID, разрешает взаимодействие клиентов внутри WLAN, использует WPA2-Personal и помещает клиентский трафик в VLAN 200.

## 6. Доступные WLAN commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из WLAN configuration context.

Основные доступные команды WLAN context:

```
ssid <SSID value>

broadcast-ssid
no broadcast-ssid

client-client-communication
no client-client-communication
```

```

security-type open
security-type wpa-wpa2-personal
security-type wpa2-enterprise
security-type wpa2-personal
security-type wpa2-wpa3-enterprise
security-type wpa2-wpa3-personal
security-type wpa3-enterprise
security-type wpa3-personal
no security-type

encryption-settings security-psk-key <8-63 ASCII characters>
encryption-settings enterprise server <A.B.C.D> port <port> secret <secret>
no encryption-settings

protected-mgmt-frames mandatory
protected-mgmt-frames optional
no protected-mgmt-frames

vlan <1-4095>

shutdown
no shutdown

```

## 7. ssid

### Синтаксис

```
ssid <SSID value>
```

### Назначение

Задать SSID для WLAN policy.

### Параметры

| Параметр     | Описание                                          |
|--------------|---------------------------------------------------|
| <SSID value> | Значение SSID, которое будет использоваться WLAN. |

### Рекомендации

Команда изменяет SSID в текущем WLAN context.

SSID отображается в beacon/probe response, если для WLAN включена публикация SSID командой broadcast-ssid.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# ssid OFFICE-WIFI
```

## 8. broadcast-ssid

### Синтаксис

```
broadcast-ssid
no broadcast-ssid
```

### Назначение

Включить или отключить публикацию SSID в beacon frames.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

broadcast-ssid включает объявление SSID.

no broadcast-ssid отключает объявление SSID. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no broadcast-ssid
```

Даже если SSID не публикуется в beacon frames, клиенты всё равно должны использовать правильное имя SSID и параметры безопасности для подключения.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# no broadcast-ssid
```

## 9. client-client-communication

### Синтаксис

```
client-client-communication
no client-client-communication
```

### Назначение

Разрешить или запретить обмен трафиком между wireless clients внутри одного WLAN.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

client-client-communication разрешает клиентам одного WLAN взаимодействовать друг с другом.

no client-client-communication запрещает такой обмен. В конфигурации это отображается явной строкой:

```
no client-client-communication
```

Отключение client-to-client communication полезно для гостевых или изолированных сетей, где wireless clients не должны обращаться друг к другу напрямую.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# no client-client-communication
```

## 10. security-type

### Синтаксис

```
security-type open
security-type wpa-wpa2-personal
security-type wpa2-enterprise
security-type wpa2-personal
security-type wpa2-wpa3-enterprise
security-type wpa2-wpa3-personal
security-type wpa3-enterprise
security-type wpa3-personal
no security-type
```

### Назначение

Задать тип безопасности WLAN.

### Параметры

| Значение             | Назначение                                        |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| open                 | Открытая сеть без защиты на уровне WLAN security. |
| wpa-wpa2-personal    | WPA/WPA2 Personal mixed mode.                     |
| wpa2-enterprise      | WPA2 Enterprise с RADIUS authentication.          |
| wpa2-personal        | WPA2 Personal с PSK.                              |
| wpa2-wpa3-enterprise | WPA2/WPA3 Enterprise mixed mode.                  |
| wpa2-wpa3-personal   | WPA2/WPA3 Personal mixed mode.                    |
| wpa3-enterprise      | WPA3 Enterprise.                                  |
| wpa3-personal        | WPA3 Personal.                                    |

### Рекомендации

Команда задаёт строку security-type в текущем WLAN context.

Для personal modes обычно используется PSK, который задаётся командой:

```
encryption-settings security-psk-key <8-63 ASCII characters>
```

Для enterprise modes используются параметры RADIUS server:

```
encryption-settings enterprise server <A.B.C.D> port <port> secret <secret>
```

security-type и encryption-settings являются отдельными настройками. При смене security type проверьте, что текущие encryption-settings соответствуют выбранному режиму безопасности. При необходимости удалите старые encryption settings командой:

```
no encryption-settings
```

no security-type удаляет строку security-type, но не удаляет encryption-settings.

Пример WPA2/WPA3 Personal:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# security-type wpa2-wpa3-personal
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# encryption-settings security-psk-key TestPass123
```

Пример WPA2 Enterprise:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-CORP)# security-type wpa2-enterprise
ap622-i-63-41-86(config-wlan-CORP)# encryption-settings enterprise server 192.0.2.10 port 1812 secret testsecret
```

## 11. encryption-settings security-psk-key

### Синтаксис

```
encryption-settings security-psk-key <8-63 ASCII characters>
```

### Назначение

Задать PSK passphrase для personal security modes.

### Параметры

| Параметр                | Описание                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| <8-63 ASCII characters> | PSK passphrase длиной 8-63 ASCII-символа. |

### Рекомендации

Команда задаёт PSK для WLAN. Она используется совместно с personal security modes, например:

```
security-type wpa2-personal
security-type wpa2-wpa3-personal
security-type wpa3-personal
```

В обычном show context PSK отображается в маскированном виде:

```
encryption-settings security-psk-key *****
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# security-type wpa2-personal
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# encryption-settings security-psk-key TestPass123
```

## 12. encryption-settings enterprise

### Синтаксис

```
encryption-settings enterprise server <A.B.C.D> port <port> secret <secret>
```

### Назначение

Задать параметры RADIUS server для enterprise security modes.

### Параметры

| Параметр  | Описание                     |
|-----------|------------------------------|
| <A.B.C.D> | IPv4 address RADIUS server.  |
| <port>    | UDP port RADIUS server.      |
| <secret>  | Shared secret RADIUS server. |

## Рекомендации

Команда задаёт enterprise authentication settings для WLAN.

Она используется совместно с enterprise security modes, например:

```
security-type wpa2-enterprise
security-type wpa2-wpa3-enterprise
security-type wpa3-enterprise
```

В обычном show context RADIUS secret отображается в маскированном виде:

```
encryption-settings enterprise server 192.0.2.10 port 1812 secret *****
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-CORP)# security-type wpa2-enterprise
ap622-i-63-41-86(config-wlan-CORP)# encryption-settings enterprise server 192.0.2.10 port 1812 secret testsecret
```

## 13. no encryption-settings

### Синтаксис

```
no encryption-settings
```

### Назначение

Удалить текущие encryption settings из WLAN policy.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда удаляет строку encryption-settings из WLAN context.

Она не удаляет security-type. После удаления encryption settings проверьте, что выбранный security type соответствует ожидаемой модели WLAN.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# no encryption-settings
```

## 14. protected-mgmt-frames

### Синтаксис

```
protected-mgmt-frames mandatory
```

```
protected-mgmt-frames optional
no protected-mgmt-frames
```

## Назначение

Настроить Protected Management Frames для WLAN.

## Параметры

| Значение  | Описание                                                                         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| mandatory | Требовать Protected Management Frames для WLAN.                                  |
| optional  | Объявлять поддержку PMF и использовать её с клиентами, которые поддерживают PMF. |

## Рекомендации

protected-mgmt-frames mandatory включает обязательное использование PMF.

protected-mgmt-frames optional включает PMF в optional mode.

no protected-mgmt-frames удаляет явную настройку PMF из WLAN context.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# protected-mgmt-frames mandatory
```

# 15. vlan

## Синтаксис

```
vlan <1-4095>
```

## Назначение

Задать VLAN, в который помещается клиентский трафик WLAN.

## Параметры

| Параметр | Описание                              |
|----------|---------------------------------------|
| <1-4095> | VLAN ID для клиентского трафика WLAN. |

## Рекомендации

Команда задаёт VLAN ID в WLAN policy.

После подключения клиента его трафик относится к указанному VLAN. Для корректной работы WLAN соответствующий VLAN должен быть предусмотрен в Profile или Device configuration, а uplink / switching configuration должны обеспечивать прохождение этого VLAN там, где это требуется схемой сети.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# vlan 200
```

## 16. shutdown

### Синтаксис

```
shutdown
no shutdown
```

### Назначение

Отключить или включить WLAN policy.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

shutdown административно отключает WLAN policy и добавляет строку shutdown в WLAN context.

no shutdown включает WLAN policy. Если WLAN уже включён, отдельная строка no shutdown в типовой конфигурации не отображается.

Пример отключения WLAN:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# shutdown
```

Пример включения WLAN:

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-DEFAULT)# no shutdown
```

## 17. Sensitive values

Обычный show context скрывает чувствительные значения:

```
encryption-settings security-psk-key *****
encryption-settings enterprise server 192.0.2.10 port 1812 secret *****
```

Для просмотра полной конфигурации с чувствительными значениями используется:

```
show context sensitive
```

Используйте sensitive output только там, где это действительно нужно для диагностики или controlled export. Не вставляйте вывод с реальными PSK или RADIUS secrets в общие отчёты, обращения в поддержку или публичные документы.

## 18. Типовой порядок настройки WLAN

Пример WPA2-Personal WLAN:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# wlan OFFICE
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# ssid OFFICE-WIFI
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# broadcast-ssid
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# client-client-communication
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# security-type wpa2-personal
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# encryption-settings security-psk-key TestPass123
```

```
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# vlan 200
ap622-i-63-41-86(config-wlan-OFFICE)# commit
```

Пример guest WLAN с client isolation:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# wlan GUEST
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# ssid GUEST-WIFI
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# broadcast-ssid
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# no client-client-communication
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# security-type wpa2-personal
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# encryption-settings security-psk-key GuestPass123
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# vlan 300
ap622-i-63-41-86(config-wlan-GUEST)# commit
```

После создания WLAN не забудьте привязать его к radio interface:

```
profile <Board name> <Profile name>
interface radio <1|2>
  use wlan <WLAN policy name> bssid <BSSID ID>
exit
```

## 19. Привязка MAC ACL и Roaming Assist

В контексте WLAN доступны дополнительные привязки:

```
use mac acl <ACL name> whitelist|blacklist
no use mac acl
use roaming-assist policy <Policy name>
no use roaming-assist policy
```

К WLAN привязывается один MAC ACL с выбранным режимом применения. Сам список не имеет режима: один ACL может применяться в разных WLAN по-разному. Подробности и примеры приведены в главе 16.

Roaming Assist настраивается отдельной политикой; описание режимов и ограничений приведено в главе 17. Изменения привязок требуют commit или commit write.

Hotspot привязывается к WLAN в контексте Device устройства-шлюза, а не в контексте WLAN. См. главу 18.

## 20. show wireless wlan

### Синтаксис

```
show wireless wlan
show wireless wlan radio-map
show wireless wlan radio-map wlan <WLAN policy name>
```

### Назначение

Показать информацию о WLAN, опубликованных на radio interfaces.

### Параметры

| Параметр  | Описание                                             |
|-----------|------------------------------------------------------|
| radio-map | Показать, на каких AP/radio/BSSID опубликованы WLAN. |

wlan <WLAN policy name> Ограничить вывод radio-map указанным WLAN.

## Рекомендации

Команда show wireless wlan без дополнительных параметров показывает summary по WLAN.

Команда show wireless wlan radio-map показывает карту публикации WLAN на radio interfaces.

Команда show wireless wlan radio-map <WLAN name> показывает карту публикации конкретного WLAN на radio interfaces.

# Глава 16. Настройка MAC ACL

## 1. Назначение и модель применения

MAC ACL содержит MAC-адреса и шаблоны адресов клиентов. Режим разрешения или запрета задаётся при привязке списка к WLAN. Изменения применяются через `commit`; для сохранения после перезагрузки используйте `commit write`.

## 2. Создание и удаление списка

```
mac acl <ACL name>
no mac acl <ACL name>
```

Команда `mac acl` в глобальном режиме конфигурации создаёт список или открывает существующий. Перед удалением используемого списка снимите привязки к WLAN; конфигурация с отсутствующей ссылочной политикой не должна применяться.

## 3. Записи списка

```
mac <MAC|WILDCARD>
no mac <MAC|WILDCARD>
```

Команды выполняются внутри `mac acl`. Полный MAC содержит шесть шестнадцатеричных октетов, разделённых двоеточиями. Wildcard `*` задаётся в конце после полных октетов, например `02:00:00:00:00:*`. Маска внутри октета, в середине адреса или несколько `*` не допускаются.

## 4. Привязка к WLAN

```
use mac acl <ACL name> whitelist
use mac acl <ACL name> blacklist
no use mac acl
```

В режиме `whitelist` разрешены только совпавшие адреса; в режиме `blacklist` совпавшие адреса запрещены. К WLAN привязывается один список. Снятие привязки не удаляет сам ACL.

## 5. Пример

```
configure terminal
mac acl OFFICE-DEVICES
mac 02:00:00:00:00:10
mac 02:00:01:*
exit
wlan OFFICE
use mac acl OFFICE-DEVICES whitelist
exit
commit write
show running-config
```

Устройства с приватным или изменяемым MAC должны быть учтены в списке по адресу, используемому для этой WLAN. MAC ACL дополняет выбранный способ защиты WLAN и не заменяет аутентификацию.

# Глава 17. Настройка Roaming Assist

## 1. Назначение

Roaming Assist помогает переводить клиентов с низким RSSI на другую точку, а Association Guard позволяет ограничить новые подключения по уровню сигнала. Политика применяется к WLAN. Она не гарантирует переход клиента на конкретный BSSID: результат зависит от клиента и доступных соседей.

## 2. Создание, параметры и удаление

```
roaming-assist policy <Policy name>
no roaming-assist policy <Policy name>
```

Внутри политики:

```
mode graceful-roam|force-roam
rssi-threshold 2.4 <RSSI>
rssi-threshold 5 <RSSI>
hold-time <seconds>
association-guard
no association-guard
association-rssi-threshold 2.4 <RSSI>
association-rssi-threshold 5 <RSSI>
```

| Параметр                           | Назначение                                                                                                       |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mode graceful-roam                 | Рекомендовать клиенту переход с помощью BTM Request без принудительного отключения.                              |
| mode force-roam                    | После попыток рекомендовать переход принудительно отключить оставшегося клиента; возможен перерыв связи.         |
| rssi-threshold 2.4 / 5             | Порог RSSI в dBm для уже подключённого клиента в соответствующем диапазоне: от -90 до -50 dBm.                   |
| hold-time                          | Время в секундах, в течение которого RSSI должен оставаться хуже порога до запуска действий: от 1 до 300 секунд. |
| association-guard                  | Включить проверку RSSI при новой ассоциации; по умолчанию механизм отключён.                                     |
| association-rssi-threshold 2.4 / 5 | Отдельные пороги для новых подключений: от -90 до -50 dBm; используются при включённом Association Guard.        |

Чем более отрицательно значение RSSI, тем слабее сигнал. Пороги для роуминга и Association Guard решают разные задачи. Association Guard не отключает уже подключённых клиентов.

## 3. Поведение режимов

При наличии пригодного кандидата graceful-roam начинает с трёх BTM Request с интервалом 5 секунд. Если клиент остаётся, дальнейшие запросы ограничены интервалом не менее 60 секунд. При пустом списке кандидатов запросы не отправляются.

В force-roam после серии BTM Request оставшийся клиент отключается. Проверяйте этот режим на используемых клиентских устройствах до массового включения.

Association Guard при недостаточном RSSI отклоняет новое подключение с кодом состояния 34. Поддерживающему OSE клиенту передаются параметры повторной попытки. Для клиентской сети необходимо обеспечить покрытие с подходящим уровнем сигнала.

## 4. Привязка и проверка

В контексте WLAN:

```
use roaming-assist policy <Policy name>
no use roaming-assist policy
```

Перед удалением политики снимите её привязки. Для просмотра текущих привязок:

```
show wireless roaming-assist
```

## 5. show wireless roaming-assist

```
show wireless roaming-assist
```

Показывает привязки Roaming Assist к WLAN, режим работы и состояние Association Guard.

## 6. Пример

Значения ниже иллюстративные; выберите пороги по результатам проверки покрытия и клиентских устройств.

```
configure terminal
roaming-assist policy OFFICE-ROAM
mode graceful-roam
rssi-threshold 2.4 -78
rssi-threshold 5 -75
hold-time 20
no association-guard
exit
wlan OFFICE
use roaming-assist policy OFFICE-ROAM
exit
commit write
show wireless roaming-assist
```

# Глава 18. Настройка Hotspot policy

## 1. Назначение и область применения

Hotspot обеспечивает гостевой доступ с авторизацией через внешний портал и RADIUS-сервис. До авторизации клиенту доступны ресурсы Walled Garden. После успешной авторизации применяется разрешённый провайдером доступ.

Для NWS 1.2.0 рассматривается тип `external`. Локальный портал в эту редакцию не входит.

Политика привязывается в Device к WLAN на устройстве-шлюзе. Этот шлюз обслуживает клиентский VLAN, DHCP и выход в сеть. Радиообслуживание WLAN может выполняться другими управляемыми точками при наличии L2-доставки VLAN до шлюза.

## 2. Создание и контексты

```
hotspot policy <Policy name>
no hotspot policy <Policy name>
```

Внутри политики:

```
type external
portal
radius
walled-garden
service
```

`type external` задаётся отдельной командой внутри политики. `portal`, `radius`, `walled-garden` и `service` открывают вложенные контексты; `exit` возвращает на предыдущий уровень.

## 3. portal

```
uam-server <URL>
uam-secret <secret>
uam-homepage <URL>
no uam-secret
no uam-homepage
```

| Команда      | Назначение                                                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------|
| uam-server   | URL внешнего портала провайдера по HTTP или HTTPS.                       |
| uam-secret   | Общий секрет UAM; используется, если его требует провайдер.              |
| uam-homepage | Дополнительная стартовая страница, если предусмотрена схемой провайдера. |

`no uam-secret` и `no uam-homepage` удаляют соответствующие необязательные значения. Для замены URL портала повторно введите `uam-server`. UAM secret и RADIUS secret являются разными параметрами.

## 4. radius

```
server primary <host>
server secondary <host>
```

```

auth-port <port>
acct-port <port>
secret <secret>
nas-id <value>
location-id <value>
location-name <value>
interim-interval <seconds>
no server secondary
no auth-port
no acct-port
no location-id
no location-name
no interim-interval

```

| Команда                     | Назначение                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| server primary / secondary  | Основной и дополнительный RADIUS-сервер: имя хоста или IPv4-адрес. |
| auth-port                   | Порт аутентификации, 1-65535; стандартное значение UDP/1812.       |
| acct-port                   | Порт учёта, 1-65535; стандартное значение UDP/1813.                |
| secret                      | Общий секрет RADIUS, выданный провайдером.                         |
| nas-id                      | Идентификатор NAS или площадки у провайдера.                       |
| location-id / location-name | Дополнительные идентификаторы расположения для провайдера.         |
| interim-interval            | Интервал промежуточных сообщений учёта, в секундах.                |

Получите адреса, секреты и NAS ID у провайдера. `no auth-port` и `no acct-port` возвращают стандартные порты; остальные перечисленные NO-формы удаляют необязательные настройки.

## 5. walled-garden

```

allow domain <domain>
no allow domain <domain>
allow ip <IPv4|IPv4/prefix> [port <port>] [proto <tcp|udp|icmp>]
no allow ip <IPv4|IPv4/prefix> [port <port>] [proto <tcp|udp|icmp>]
allow any-dns
no allow any-dns
allow any-ip
no allow any-ip

```

Walled Garden задаёт доступ до авторизации. Домены и адреса портала, API, CDN и сервисов входа определяются схемой провайдера.

Запись `allow domain max.ru` разрешает домен `max.ru` и его поддомены, включая `id.max.ru` и `1.test.max.ru`. Отдельная wildcard-форма для этого не требуется.

Для IP-правила можно ограничить порт в диапазоне 1-65535 и протокол. При удалении используйте те же параметры, с которыми правило создано. Комбинация `port` и `proto icmp` недопустима.

```

allow domain portal.example.net
allow ip 192.0.2.0/24 port 443 proto tcp
allow ip 198.51.100.20 proto icmp
no allow ip 192.0.2.0/24 port 443 proto tcp

```

`allow any-dns` разрешает DNS-запросы к произвольным DNS-серверам до авторизации. `allow any-ip` включает режим обработки клиентов с произвольными клиентскими IP-параметрами; он не является заменой списка разрешённых ресурсов или успешной авторизации.

## 6. service

```
uam-port <port>
max-clients <count>
no uam-port
no max-clients
```

`uam-port` задаёт порт локального UAM endpoint в диапазоне 1-65535; стандартное значение TCP/3990. `max-clients` задаёт ограничение числа клиентов экземпляра Hotspot. `no uam-port` возвращает порт 3990, а `no max-clients` удаляет явно заданное ограничение.

## 7. Привязка на устройстве-шлюзе

```
device <AP ID>
use hotspot policy <Policy name> wlan <WLAN name>
exit
```

Для снятия привязки в том же Device:

```
no use hotspot policy <Policy name> wlan <WLAN name>
```

Перед применением проверьте VLAN WLAN, VLAN-интерфейс шлюза, DHCP-политику, доступность DNS, портала и RADIUS. Выход клиентской сети обеспечивается маршрутизацией или NAT; одна Hotspot policy не заменяет эти настройки. Управляемая AP, обслуживающая радио, и устройство-шлюз могут различаться.

После `commit write` проверяйте:

```
show hotspot status
show hotspot status ap <AP ID>
show hotspot clients ap <AP ID> wlan <WLAN name>
show ip dhcp leases
```

В диагностике `ap` обозначает устройство-шлюз, `wlan` - имя WLAN. Счётчики `Clients` и `Authorized` показывают общее число и число авторизованных клиентов.

## 8. show hotspot

```
show hotspot status
show hotspot status ap <AP ID>
show hotspot clients ap <AP ID> wlan <WLAN name>
```

`status` показывает сводку по Hotspot и числу клиентов, в том числе авторизованных. Без фильтра выводится общая сводка, с `ap` - выбранное устройство.

`clients` выводит клиентов указанной WLAN на устройстве, которое выполняет роль Hotspot-шлюза. После `wlan` вводится имя WLAN, а не VLAN ID. В этой команде используется ключевое слово `ap`.

В таблице клиентов состояние `dnat` / `no` соответствует клиенту до авторизации, `pass` / `yes` - авторизованному клиенту. Служебная запись с нулевым MAC не включается в клиентскую таблицу и счётчики.

## 9. Пример конфигурации политики

Пример содержит условные адреса и секрет-заполнитель. Перед применением замените их данными провайдера. Предполагается, что VLAN, DHCP, WLAN и выход в сеть уже настроены.

```
configure terminal
hotspot policy GUEST-PORTAL
type external
portal
  uam-server https://portal.example.net/login
  exit
radius
  server primary 192.0.2.20
  auth-port 1812
  acct-port 1813
  secret REPLACE_WITH_PROVIDER_SECRET
  nas-id OFFICE-GUEST
  exit
walled-garden
  allow domain portal.example.net
  exit
exit
device ap622-i-00-00-01
  use hotspot policy GUEST-PORTAL wlan GUEST
  exit
commit write
show hotspot status
```

# Глава 19. Имена клиентов (Client alias)

## 1. Назначение

Client alias задаёт удобное имя клиента по MAC-адресу. Оно используется для отображения, в том числе при внешнем DHCP-сервере или отсутствии DHCP. Alias не меняет имя на клиентском устройстве и не заменяет hostname резервации DHCP.

## 2. Синтаксис

В глобальном режиме конфигурации:

```
client alias
```

В открывшемся контексте:

```
alias <MAC> <name>
no alias <MAC> [<name>]
```

Повторный ввод alias для того же MAC меняет отображаемое имя. no alias <MAC> удаляет запись. Если указано имя, оно дополнительно сверяется с существующим алиасом; сравнение при удалении не зависит от регистра.

## 3. Требования к имени

Длина 1-63 ASCII-символа. Разрешены латинские буквы, цифры и дефис внутри имени; первый и последний символы - буква или цифра. Точки, подчёркивания, пробелы и Unicode не допускаются. Регистр введённого имени сохраняется при отображении.

## 4. Отображение и проверка

При наличии хотя бы одного алиаса колонка Alias появляется в клиентских таблицах и в DHCP leases. Для клиента без алиаса выводится прочерк. Если алиасов нет, колонка не показывается. В подробном выводе клиента отображаются отдельные поля Alias и Hostname.

```
show wireless client connect
show wireless client info
show wireless client detail
show ip dhcp leases
```

## 5. show wireless client connect

### Синтаксис

```
show wireless client connect
show wireless client connect ap <AP ID>
show wireless client connect wlan <WLAN policy name>
```

### Назначение

Показать, как wireless clients подключены через radio.

### Параметры

| Параметр                | Описание                    |
|-------------------------|-----------------------------|
| ap <AP ID>              | Фильтр по AP.               |
| wlan <WLAN policy name> | Фильтр по WLAN policy name. |

Рекомендации

Команда показывает client connection/radio information. Фильтры ap и wlan применяются после подкоманды connect. В выводе используются Hostname и, при наличии настроенных алиасов, Alias, а также signal, current bandwidth, rate, connection time и AP/radio.

6. show wireless client detail

Синтаксис

```
show wireless client detail
show wireless client detail ap <AP ID>
show wireless client detail wlan <WLAN policy name>
```

Назначение

Показать детальную информацию о wireless clients.

Параметры

| Параметр                | Описание                    |
|-------------------------|-----------------------------|
| ap <AP ID>              | Фильтр по AP.               |
| wlan <WLAN policy name> | Фильтр по WLAN policy name. |

Рекомендации

Команда показывает detailed wireless client information. Фильтры ap и wlan применяются после подкоманды detail.

7. show wireless client info

Синтаксис

```
show wireless client info
show wireless client info ap <AP ID>
show wireless client info wlan <WLAN policy name>
```

Назначение

Показать IP/VLAN/WLAN information по wireless clients.

Параметры

| Параметр                | Описание                    |
|-------------------------|-----------------------------|
| ap <AP ID>              | Фильтр по AP.               |
| wlan <WLAN policy name> | Фильтр по WLAN policy name. |

## Рекомендации

Команда показывает IP/VLAN/WLAN information по wireless clients. Фильтры ap и wlan применяются после подкоманды info.

## 8. Пример

```
configure terminal
client alias
  alias 02:00:00:00:00:10 Printer-Office
  alias 02:00:00:00:00:20 Meeting-TV
exit
commit write
show wireless client info
```

# Глава 20. Принятие AP (AP adoption)

## 1. Назначение главы

В этой главе описан процесс принятия управляемых точек доступа контроллером.

AP adoption отвечает за:

обнаружение AP, которые запросили принятие контроллером;

перевод AP из состояния JOIN\_REQ в состояние ADOPTED;

хранение состояния принятия во внутренней adoption database;

отображение состояния через show adoption;

связь принятой AP с конфигурационной секцией device <AP ID>;

запуск auto-provision workflow для AP, которые уже приняты, но ещё не имеют device-секции.

Adoption не является обычной конфигурационной секцией. Состояние принятия не сохраняется в running-config или startup-config и не изменяется командами commit / commit write напрямую.

## 2. Общая модель adoption

В adoption workflow участвуют четыре основные сущности:

```
adoption database
device-секция
auto provision policy
show adoption table
```

adoption database хранит состояние принятия AP на контроллере. Команды system adopt и no system adopt работают с этой базой напрямую.

Эти команды выполняются немедленно:

```
system adopt <AP ID>
no system adopt <AP ID>
```

Они не требуют:

```
commit
```

Они не создают строки в:

```
show running-config
show startup-config
```

Конфигурация конкретной AP хранится отдельно в секции:

```
device <AP ID>
```

device <AP ID> описывает настройки AP, но не означает сам факт принятия AP контроллером. Факт adoption определяется только состоянием во внутренней adoption database и отображается в show adoption.

### 3. show adoption

#### Синтаксис

```
show adoption
```

#### Назначение

Показать состояние adoption AP, известных контроллеру.

#### Параметры

Нет.

#### Рекомендации

show adoption показывает таблицу AP, которые известны контроллеру в контексте adoption.

Основные поля таблицы:

| Поле    | Описание                                                |
|---------|---------------------------------------------------------|
| ID      | AP ID.                                                  |
| IP      | Management IP AP.                                       |
| STATUS  | Состояние adoption.                                     |
| VERSION | Firmware version AP.                                    |
| ONLINE  | Признак связи с AP.                                     |
| CONFIG  | Признак наличия конфигурационной секции device <AP ID>. |

Основные состояния STATUS:

| STATUS   | Описание                                               |
|----------|--------------------------------------------------------|
| JOIN_REQ | AP запросила принятие, но ещё не принята контроллером. |
| ADOPTED  | AP принята контроллером.                               |

Значения ONLINE:

| ONLINE | Описание                               |
|--------|----------------------------------------|
| +      | AP находится online.                   |
| Пусто  | AP offline или связь с AP отсутствует. |

Значения CONFIG:

| CONFIG | Описание                                            |
|--------|-----------------------------------------------------|
| +      | Для AP есть конфигурационная секция device <AP ID>. |
| Пусто  | Для AP нет конфигурационной секции device <AP ID>.  |

Важно различать STATUS и CONFIG. Состояние ADOPTED означает, что AP принята контроллером. Поле CONFIG показывает только наличие или отсутствие конфигурационной device-секции.

Типовые состояния:

| Состояние               | Значение                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| JOIN_REQ + CONFIG empty | AP обнаружила контроллер и запросила принятие, но ещё не принята. |
| ADOPTED + CONFIG empty  | AP принята, но для неё ещё нет device-секции.                     |
| ADOPTED + CONFIG +      | AP принята, и для неё есть device-секция.                         |

Пример команды:

```
ap622-i-63-41-86# show adoption
```

## 4. system adopt

### Синтаксис

```
system adopt <AP ID>
system adopt <AP ID> <AP ID> ...
```

### Назначение

Принять одну или несколько AP на контроллер.

### Параметры

| Параметр | Описание                                |
|----------|-----------------------------------------|
| <AP ID>  | Идентификатор AP, запросившей принятие. |

### Рекомендации

system adopt <AP ID> выполняется немедленно и изменяет adoption database.

Команда не требует commit, не создаёт device-секцию и не добавляет строки в running-config или startup-config.

После успешного принятия AP отображается в show adoption со статусом:

```
ADOPTED
```

Команда поддерживает групповое принятие нескольких AP одной строкой:

```
system adopt <AP ID> <AP ID> <AP ID>
```

При групповом принятии CLI возвращает результат по каждой AP. Порядок строк результата может отличаться от порядка AP в команде.

Пример принятия одной AP:

```
ap622-i-63-41-86# system adopt ap622-i-63-41-89
```

Пример группового принятия:

```
ap622-i-63-41-86# system adopt ap622-i-63-41-89 ap622-i-63-41-95
```

## 5. no system adopt

### Синтаксис

```
no system adopt <AP ID>
no system adopt <AP ID> force
```

### Назначение

Удалить состояние принятия AP из adoption database. и иницировать сброс точки к заводским настройкам.

### Параметры

| Параметр | Описание                                         |
|----------|--------------------------------------------------|
| <AP ID>  | Идентификатор AP.                                |
| force    | Принудительно удалить точку из adoption database |

### Рекомендации

no system adopt <AP ID> выполняется немедленно и изменяет adoption database. Внимание: CLI запрашивает подтверждение через yes перед выполнением команды.

Команда не требует commit и не удаляет конфигурационную секцию device <AP ID> из running-config или startup-config. Отправляет точке команду на сброс к заводским настройкам. Команда сработает только если точка подтвердила её принятие. В противном случае пользователь получает сообщение об ошибке.

Force-форма используется для принудительного удаления adoption:

```
no system adopt <AP ID> force
```

При использовании force контроллер удаляет состояние adoption вне зависимости от доступности точки

Пример обычного удаления adoption:

```
ap622-i-63-41-86# no system adopt ap622-i-63-41-89
```

Пример force-формы:

```
ap622-i-63-41-86# no system adopt ap622-i-63-41-89 force
```

no system adopt относится к disruptive operational commands. Перед выполнением проверьте, что удаление AP из adoption действительно требуется и не приведёт к потере управления AP.

## 6. Adoption и device-секция

device <AP ID> и system adopt <AP ID> выполняют разные задачи.

| Команда                 | Тип                      | Назначение                                       |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
| system adopt <AP ID>    | Immediate action command | Принимает AP в adoption database.                |
| no system adopt <AP ID> | Immediate action command | Удаляет adoption state из adoption database.     |
| device <AP ID>          | Configuration command    | Создаёт или изменяет конфигурационную секцию AP. |

| Команда           | Тип                   | Назначение                                                  |
|-------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------|
| no device <AP ID> | Configuration command | Удаляет конфигурационную секцию AP из обычной конфигурации. |

Минимальная device-секция managed AP может содержать только привязку к Site и Profile:

```
device <AP ID>
use site DEFAULT-SITE
use profile snr-ap622-i DEFAULT
exit
```

Такая секция означает, что для AP есть конфигурация. Сам факт принятия AP определяется adoption database и проверяется через:

```
show adoption
```

## 7. Auto-provision после adoption

Auto-provision связывает adoption workflow с обычной конфигурационной моделью CLI.

Auto-provision запускается при:

```
commit
```

или:

```
commit write
```

Auto-provision обрабатывает AP, которые одновременно находятся в состоянии:

```
ADOPTED
CONFIG empty
```

Если AP находится в состоянии JOIN\_REQ, auto-provision не создаёт для неё device-секцию.

Если AP уже имеет device-секцию, auto-provision не создаёт её повторно.

При совпадении AP с правилом auto provision policy контроллер создаёт минимальную device-секцию, например:

```
device <AP ID>
use site DEFAULT-SITE
use profile snr-ap622-i DEFAULT
exit
```

После обычного commit созданная секция появляется в running-config. После commit write она также сохраняется в startup-config.

Подробная настройка правил auto-provision описывается в отдельной главе Auto provision policy.

## 8. controller adoption

### Синтаксис

```
controller adoption
```

Назначение

Включить controller adoption service в device-секции локального устройства.

Параметры

Нет.

Рекомендации

controller adoption - это configuration command в Device configuration context.

Она отличается от system adopt <AP ID>:

| Команда              | Тип                      | Назначение                                                    |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| controller adoption  | Configuration command    | Включает controller adoption service на локальном устройстве. |
| system adopt <AP ID> | Immediate action command | Принимает конкретную AP в adoption database.                  |

Для локального controller device строка обычно находится в device-секции контроллера:

```
device <Controller AP ID>
  controller adoption
exit
```

Изменение controller adoption является обычным изменением конфигурации и требует commit для применения.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# controller adoption
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# commit
```

9. Типовой порядок принятия AP

Проверьте список AP, известных контроллеру:

```
show adoption
```

Найдите AP в состоянии JOIN\_REQ.

Примите одну AP:

```
system adopt <AP ID>
```

или несколько AP одной командой:

```
system adopt <AP ID> <AP ID> ...
```

Повторно проверьте состояние:

```
show adoption
```

После принятия AP должна перейти в состояние ADOPTED.

Если у AP ещё нет device-секции, выполните `commit` или `commit write`, чтобы запустить auto-provision:

```
commit
```

или:

```
commit write
```

Проверьте наличие конфигурации для AP:

```
show adoption
show device-config <AP ID>
```

Если нужно сразу создать device-секцию и сохранить её после перезагрузки, используйте `commit write`.

## 10. Типовой порядок удаления adopted AP

Для полного удаления принятой AP сначала удалите adoption state, затем удалите конфигурационную device-секцию.

Рекомендуемый порядок:

```
no system adopt <AP ID>
configure terminal
no device <AP ID>
commit write
```

`no system adopt <AP ID>` удаляет состояние adoption из adoption database.

`no device <AP ID>` удаляет конфигурационную секцию AP из обычной конфигурации.

`commit write` применяет изменение и сохраняет конфигурацию в startup-config.

Если нужно принудительно удалить adoption и инициировать reset AP, используйте:

```
no system adopt <AP ID> force
```

## 11. Краткая карта команд главы

| Команда                          | Назначение                                                                  |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| show adoption                    | Показать состояние adoption AP.                                             |
| system adopt <AP ID>             | Принять одну AP.                                                            |
| system adopt <AP ID> <AP ID> ... | Принять несколько AP одной командой.                                        |
| no system adopt <AP ID>          | Удалить adoption state для AP.                                              |
| no system adopt <AP ID> force    | Принудительно удалить adoption state и инициировать reset AP.               |
| device <AP ID>                   | Открыть или создать конфигурационную секцию AP.                             |
| no device <AP ID>                | Удалить конфигурационную секцию AP.                                         |
| controller adoption              | Включить controller adoption service в device-секции локального устройства. |

# Глава 21. Настройка Auto provision policy

## 1. Назначение главы

Раздел посвящён настройке Auto provision policy.

Auto provision policy задаёт правила автоматического назначения Profile и Site для управляемых AP, которые уже приняты контроллером, но ещё не имеют собственной конфигурационной секции device <AP ID>.

Auto-provision используется для связи adoption workflow с обычной конфигурационной моделью CLI. Он не принимает AP сам по себе. Принятие выполняется командами system adopt, а auto-provision создаёт минимальную device-секцию для уже принятой AP.

Auto provision policy является конфигурационным объектом. Изменения в Auto provision policy context попадают в context config и требуют commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Сам auto-provision workflow запускается во время:

```
commit
```

или:

```
commit write
```

## 2. Общая модель Auto-provision

В auto-provision workflow участвуют следующие сущности:

```
auto provision policy
adoption database
device-секция
profile
site
commit
```

Контроллер проверяет adoption database и ищет AP, которые одновременно находятся в состоянии:

```
STATUS = ADOPTED
CONFIG = empty
```

Если AP находится в состоянии JOIN\_REQ, auto-provision не создаёт для неё device-секцию.

Если AP уже имеет device-секцию и в show adoption отображается как CONFIG +, auto-provision не создаёт её повторно.

При совпадении AP с правилом Auto provision policy контроллер создаёт минимальную device-секцию:

```
device <AP ID>
  use site <SITE name>
  use profile <Board name> <Profile name>
exit
```

После обычного commit созданная секция появляется в running-config. После commit write она также сохраняется в startup-config.

### 3. Вход в Auto provision policy context

#### Синтаксис

```
auto provision policy <Auto-provision policy name>
```

#### Назначение

Войти в Auto provision policy configuration context.

#### Параметры

| Параметр                     | Описание                   |
|------------------------------|----------------------------|
| <Auto-provision policy name> | Имя Auto provision policy. |

#### Рекомендации

Команда выполняется из global configuration mode.

Если policy уже существует, CLI открывает её текущий context. Если создаётся новая policy и изменения не применяются, revert откатывает context к текущему running-config.

Пример входа в Auto provision policy context:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# auto provision policy DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)#
```

### 4. Auto provision policy context prompt

Пример prompt:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)#
```

В этой главе такой режим называется Auto provision policy configuration context.

### 5. Пример Auto provision policy

Пример policy:

```
auto provision policy DEFAULT
rule 950 model snr-ap622-i action profile snr-ap622-i DEFAULT site DEFAULT-SITE
rule 951 model snr-cpe-ax2 action profile snr-cpe-ax2 DEFAULT site DEFAULT-SITE
exit
```

В этом примере AP модели snr-ap622-i получает profile snr-ap622-i DEFAULT и site DEFAULT-SITE. AP модели snr-cpe-ax2 получает profile snr-cpe-ax2 DEFAULT и тот же Site.

### 6. Доступные Auto provision policy commands

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Auto provision policy configuration context.

Основные доступные команды Auto provision policy context:

```
rule <number> any action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

```
rule <number> model <Model name> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
rule <number> ip-address <IP match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
rule <number> mac-address <MAC match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
rule <number> serial-number <String> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
no rule <number>
```

## 7. rule

### Синтаксис

```
rule <number> <match-type> <match-value> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

Для match-типа any отдельное match value не указывается:

```
rule <number> any action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

### Назначение

Создать или изменить rule в Auto provision policy.

### Параметры

| Параметр       | Описание                                                                   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <number>       | Номер rule.                                                                |
| <match-type>   | Тип условия выбора AP: any, model, ip-address, mac-address, serial-number. |
| <match-value>  | Значение условия выбора AP. Для any не используется.                       |
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board для назначаемого Profile.                 |
| <Profile name> | Имя Profile.                                                               |
| <SITE name>    | Имя Site.                                                                  |

### Рекомендации

Rule описывает условие выбора AP и действие, которое контроллер должен выполнить при auto-provision.

Действие всегда задаётся в форме:

```
action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

После совпадения AP с правилом контроллер создаёт device-секцию с назначенными use profile и use site.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 950 model snr-ap622-i action profile snr-ap622-i DEFAULT
site DEFAULT-SITE
```

## 8. action profile / site

### Фрагмент синтаксиса

```
action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

## Назначение

Задать Profile и Site, которые будут назначены AP при срабатывании rule.

## Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя Profile.                      |
| <SITE name>    | Имя Site.                         |

## Рекомендации

Фрагмент action profile ... site ... используется внутри команды rule.

Пример:

```
rule 950 model snr-ap622-i action profile snr-ap622-i DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Эта rule означает: если AP соответствует модели snr-ap622-i, при auto-provision для неё будет создана секция:

```
device <AP ID>
use site DEFAULT-SITE
use profile snr-ap622-i DEFAULT
exit
```

## 9. any

### Синтаксис

```
rule <number> any action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

## Назначение

Создать rule, которая подходит для любой принятой AP без device-секции.

## Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <number>       | Номер rule.                       |
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя Profile.                      |
| <SITE name>    | Имя Site.                         |

## Рекомендации

any можно использовать как общее правило для AP, которые должны получить одинаковые Profile и Site.

Не создавайте несколько пересекающихся rules, если для AP должен быть строго однозначный результат auto-provision.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 999 any action profile snr-ap622-i DEFAULT site
DEFAULT-SITE
```

10. model

Синтаксис

```
rule <number> model <Model name> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

Назначение

Создать rule, которая выбирает AP по model name.

Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <number>       | Номер rule.                       |
| <Model name>   | Имя модели AP.                    |
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя Profile.                      |
| <SITE name>    | Имя Site.                         |

Рекомендации

model - основной способ автоматического назначения Profile, когда Profile зависит от аппаратной модели AP.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 950 model snr-ap622-i action profile snr-ap622-i DEFAULT
site DEFAULT-SITE
```

11. ip-address

Синтаксис

```
rule <number> ip-address <IP match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

Назначение

Создать rule, которая выбирает AP по management IP address.

Параметры

| Параметр       | Описание                                  |
|----------------|-------------------------------------------|
| <number>       | Номер rule.                               |
| <IP match>     | Условие совпадения management IP address. |
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board.         |
| <Profile name> | Имя Profile.                              |

| Параметр    | Описание  |
|-------------|-----------|
| <SITE name> | Имя Site. |

## Рекомендации

ip-address можно использовать для назначения Profile и Site по конкретному IP address, wildcard, диапазону адресов или IP network.

Доступные формы match:

```
ip-address <A.B.C.D>
ip-address <A.B.C.*>
ip-address <A.B.C.D-E.F.G.H>
ip-address <A.B.C.D/mask>
```

Пример точного IP address:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 100 ip-address 192.0.2.10 action profile snr-ap622-i
DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Пример wildcard:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 101 ip-address 192.0.2.* action profile snr-ap622-i
DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Пример диапазона:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 102 ip-address 192.0.2.10-192.0.2.20 action profile
snr-ap622-i DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Пример IP network:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 103 ip-address 192.0.2.0/24 action profile snr-ap622-i
DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

## 12. mac-address

### Синтаксис

```
rule <number> mac-address <MAC match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

### Назначение

Создать rule, которая выбирает AP по MAC address.

### Параметры

| Параметр     | Описание                          |
|--------------|-----------------------------------|
| <number>     | Номер rule.                       |
| <MAC match>  | Условие совпадения MAC address.   |
| <Board name> | Имя аппаратной платформы / board. |

| Параметр       | Описание     |
|----------------|--------------|
| <Profile name> | Имя Profile. |
| <SITE name>    | Имя Site.    |

## Рекомендации

mac-address можно использовать для точечного или диапазонного назначения Profile и Site.

Доступные формы match:

```
mac-address <MAC>
mac-address <wildcard>
mac-address <range>
```

Пример точного MAC address:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 200 mac-address 02:00:00:00:00:10 action profile
snr-ap622-i DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Пример wildcard:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 201 mac-address 02:00:00:* action profile snr-ap622-i
DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

Пример диапазона:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 202 mac-address 02:00:00:00:00:10-02:00:00:00:00:20
action profile snr-ap622-i DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

## 13. serial-number

### Синтаксис

```
rule <number> serial-number <String> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>
```

### Назначение

Создать rule, которая выбирает AP по serial number.

### Параметры

| Параметр       | Описание                          |
|----------------|-----------------------------------|
| <number>       | Номер rule.                       |
| <String>       | Serial number AP.                 |
| <Board name>   | Имя аппаратной платформы / board. |
| <Profile name> | Имя Profile.                      |
| <SITE name>    | Имя Site.                         |

## Рекомендации

serial-number используется для назначения Profile и Site конкретной AP по её serial number.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 300 serial-number TEST-SERIAL action profile snr-ap622-i
DEFAULT site DEFAULT-SITE
```

## 14. no rule

### Синтаксис

```
no rule <number>
```

### Назначение

Удалить rule из Auto provision policy.

### Параметры

| Параметр | Описание    |
|----------|-------------|
| <number> | Номер rule. |

### Рекомендации

Команда удаляет указанную rule из текущего Auto provision policy context.

Изменение требует commit для применения в running-config. Для сохранения после перезагрузки используется commit write.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# no rule 950
```

## 15. Привязка Auto provision policy к controller device

### Синтаксис

```
use auto provision policy <Auto-provision policy name>
no use auto provision policy
```

### Назначение

Задать или удалить Auto provision привязка policy на уровне Device.

### Параметры

| Параметр                     | Описание                   |
|------------------------------|----------------------------|
| <Auto-provision policy name> | Имя Auto provision policy. |

### Рекомендации

Команды выполняются из Device configuration context локального controller device.

use auto provision policy <name> задаёт policy, которую контроллер использует для auto-provision принятых AP без device-секции.

no use auto provision policy удаляет привязку policy.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use auto provision policy DEFAULT
```

## 16. Auto-provision workflow

Типовой порядок:

```
show adoption
system adopt <AP ID>
show adoption
commit
show adoption
show device-config <AP ID>
```

До auto-provision AP может отображаться в show adoption как:

```
ADOPTED, CONFIG empty
```

После commit, если для AP найдено подходящее правило Auto provision policy, контроллер создаёт device-секцию и show adoption показывает CONFIG +.

Минимальная созданная секция выглядит так:

```
device <AP ID>
use site <SITE name>
use profile <Board name> <Profile name>
exit
```

Чтобы созданная секция сохранилась после перезагрузки, используйте:

```
commit write
```

## 17. JOIN\_REQ и существующая device-секция

Auto-provision не создаёт device-секцию для AP в состоянии:

```
JOIN_REQ
```

Сначала AP должна быть принята контроллером через:

```
system adopt <AP ID>
```

Auto-provision также не создаёт повторную device-секцию для AP, у которой уже есть конфигурация и которая отображается в show adoption как:

```
CONFIG +
```

## 18. commit и commit write

### Синтаксис

```
commit
commit write
```

### Назначение

Запустить применение конфигурации и auto-provision workflow.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

commit применяет изменения в running-config и запускает auto-provision для adopted AP без device-секции.

Если auto-provision создаёт device-секцию во время обычного commit, секция появляется в running-config, но не сохраняется в startup-config.

commit write применяет изменения в running-config и сохраняет результат в startup-config.

## 19. Типовой порядок настройки Auto provision policy

Пример настройки Auto provision policy и привязки к controller device:

```
ap622-i-63-41-86# configure terminal
ap622-i-63-41-86(config)# auto provision policy DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# rule 950 model snr-ap622-i action profile snr-ap622-i DEFAULT
site DEFAULT-SITE
ap622-i-63-41-86(config-auto-provision-DEFAULT)# exit
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-86
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# use auto provision policy DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-86)# commit write
```

После принятия AP и выполнения commit контроллер создаст минимальную device-секцию для AP, если она соответствует rule и ещё не имеет device-секции.

## 20. Краткая карта команд главы

| Команда                                                                                           | Назначение                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| auto provision policy <Auto-provision policy name>                                                | Войти в Auto provision policy context. |
| rule <number> any action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>                     | Создать rule для любой AP.             |
| rule <number> model <Model name> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>      | Создать rule по model name.            |
| rule <number> ip-address <IP match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name>   | Создать rule по management IP address. |
| rule <number> mac-address <MAC match> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name> | Создать rule по MAC address.           |

| Команда                                                                                          | Назначение                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| rule <number> serial-number <String> action profile <Board name> <Profile name> site <SITE name> | Создать rule по serial number.                                                           |
| no rule <number>                                                                                 | Удалить rule из Auto provision policy.                                                   |
| use auto provision policy <Auto-provision policy name>                                           | Привязать Auto provision policy к controller device.                                     |
| no use auto provision policy                                                                     | Удалить привязку Auto provision policy.                                                  |
| show adoption                                                                                    | Проверить STATUS, ONLINE и CONFIG для AP.                                                |
| commit                                                                                           | Применить конфигурацию и запустить auto-provision.                                       |
| commit write                                                                                     | Применить конфигурацию, запустить auto-provision и сохранить результат в startup-config. |

# Глава 22. Firmware, boot, upgrade и reload

## 1. Назначение главы

В этой главе собраны команды, связанные с жизненным циклом firmware и операционными действиями над устройствами:

просмотр boot slots;

выбор slot для следующей загрузки;

просмотр firmware bank для управляемых AP;

загрузку AP firmware image в firmware bank;

удаление AP firmware image из firmware bank;

локальное обновление firmware через system upgrade;

перезагрузку локального устройства, всех устройств или отдельной AP;

выгрузку и загрузку configuration file;

сброс устройства к factory defaults.

Большинство команд этой главы относится к system / operational workflow. Они выполняются немедленно и не используют обычную конфигурационную модель:

```
context config -> commit -> running-config -> startup-config
```

Если команда является configuration command, это указано отдельно. В остальных случаях commit не требуется.

## 2. Общая модель firmware lifecycle

### Boot slots

Устройство использует два firmware slots:

```
slot0
slot1
```

Команда show boot показывает, какие images находятся в slots, из какого slot устройство загружено сейчас и какой slot будет использован при следующей загрузке.

Команда system boot next-boot slot0|slot1 [ap <AP ID>] меняет только значение Next Boot. Без параметра ap команда действует на локальное устройство, с параметром ap <AP ID> - на указанную управляемую AP. Перезагрузка при смене Next Boot не выполняется автоматически.

### AP firmware bank

AP firmware bank - это хранилище firmware images для управляемых AP.

С ним работают команды:

```
show device upgrade firmware
system firmware ap add <URL>
system firmware ap delete <Firmware name>
```

Загрузка firmware image в bank сама по себе не означает немедленное обновление всех AP. Она только добавляет image в хранилище контроллера.

## Local firmware upgrade

`system upgrade <URL>` обновляет firmware локального устройства из image, доступного по URL. Команда скачивает image, выполняет проверку, сохраняет configuration files, запускает upgrade и перезагружает устройство.

## 3. Safety model

Команды `firmware`, `reload`, `upgrade`, `factory reset` и `configuration import` могут прервать управление устройством или изменить persistent state.

Для опасных команд CLI запрашивает подтверждение через `yes`. Если подтверждение не введено, операция не выполняется.

К таким командам относятся:

```
system upgrade <URL>
system reload self
system reload all
system reload ap <AP ID>
system configure download <URL>
system factory default self
system factory default ap <AP ID>
system firmware ap delete <Firmware name>
```

Внимание: `system firmware ap add <URL>` также выполняется немедленно и изменяет AP firmware bank, но в текущем релизе не запрашивает подтверждение через `yes`. Перед запуском проверьте URL и наличие свободного места в firmware bank.

Перед выполнением таких команд рекомендуется проверить текущее состояние устройства и сохранить конфигурацию, если изменения должны пережить перезагрузку:

```
show boot
show running-config
show startup-config
show version
show adoption
```

## 4. URL syntax

Команды загрузки и выгрузки файлов используют URL.

Для firmware image и configuration file доступны следующие transport protocols:

```
sftp
tftp
http
```

Типовые формы URL:

```
tftp://<hostname|IP>[:port]/path/file
sftp://<user>:<pwd>@<hostname|IP>[:port]/path/file
http://<hostname|IP>[:port]/path/file
```

При использовании URL с credentials учитывайте, что строка команды может попасть в историю CLI или operational logs.

## 5. Доступные команды

Если не указано отдельно, команды этой главы выполняются из Admin mode или global configuration mode.

Основные команды:

```
show boot
show boot ap <AP ID>

system boot next-boot slot0 [ap <AP ID>]
system boot next-boot slot1 [ap <AP ID>]

show device upgrade firmware

system firmware ap add <URL>
system firmware ap delete <Firmware name>

system upgrade <URL>
system upgrade <URL> in <seconds>

system reload self
system reload self in <seconds>
system reload all
system reload all in <seconds>
system reload ap <AP ID>
system reload ap <AP ID> in <seconds>

no system reload self
no system reload all
no system reload ap <AP ID>

system configure upload <URL>
system configure download <URL>

system factory default self
system factory default ap <AP ID>
```

## 6. show boot

### Синтаксис

```
show boot
show boot ap <AP ID>
```

### Назначение

Показать boot slots локального устройства или указанной AP.

### Параметры

| Параметр   | Описание                           |
|------------|------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать boot status указанной AP. |

Рекомендации

show boot показывает boot slots локального устройства.

show boot ap <AP ID> показывает boot slots конкретной AP.

В выводе важны следующие поля:

| Поле         | Описание                                                |
|--------------|---------------------------------------------------------|
| IMAGE        | Firmware slot: slot0 или slot1.                         |
| BUILD DATE   | Дата сборки firmware image.                             |
| REVISION     | Firmware revision.                                      |
| Current Boot | Slot, из которого устройство загружено сейчас.          |
| Next Boot    | Slot, который будет использован при следующей загрузке. |

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# show boot
```

Пример для AP:

```
ap622-i-63-41-86# show boot ap ap622-i-63-41-89
```

7. system boot next-boot

Синтаксис

```
system boot next-boot slot0 [ap <AP ID>]
system boot next-boot slot1 [ap <AP ID>]
```

Назначение

Выбрать firmware slot для следующей загрузки локального устройства или указанной управляемой AP.

Параметры

| Параметр   | Описание                                                                                                                                                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| slot0      | Использовать slot0 при следующей загрузке.                                                                                                                           |
| slot1      | Использовать slot1 при следующей загрузке.                                                                                                                           |
| ap <AP ID> | Необязательный параметр: выбрать slot на указанной управляемой AP. Указывается после slot0 или slot1. Без этого параметра команда действует на локальное устройство. |

Рекомендации

Команда меняет только Next Boot. Она не перезагружает устройство автоматически.

После изменения slot проверьте результат командой:

```
show boot
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system boot next-boot slot0
ap622-i-63-41-86# show boot
```

Чтобы вернуть следующий boot на другой slot, выполните команду с другим значением:

```
ap622-i-63-41-86# system boot next-boot slot1
ap622-i-63-41-86# show boot
```

Для управляемой AP укажите её идентификатор после выбранного slot и проверьте результат командой show boot ap <AP ID>:

```
ap622-i-60-43-15# system boot next-boot slot0 ap ap622-i-60-25-21
ap622-i-60-43-15# show boot ap ap622-i-60-25-21
```

## 8. show device upgrade firmware

### Синтаксис

```
show device upgrade firmware
```

### Назначение

Показать содержимое AP firmware bank и информацию о storage usage.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда показывает firmware images, загруженные в AP firmware bank.

В выводе важны следующие поля:

| Поле             | Описание                             |
|------------------|--------------------------------------|
| Name             | Имя firmware image.                  |
| Revision         | Firmware revision.                   |
| Upload Date      | Дата загрузки image в firmware bank. |
| Size (MB)        | Размер image.                        |
| Total Storage    | Общий размер storage.                |
| Used by firmware | Место, занятое firmware images.      |
| Available space  | Доступное место.                     |

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# show device upgrade firmware
```

## 9. system firmware ap add

### Синтаксис

```
system firmware ap add <URL>
```

### Назначение

Загрузить AP firmware image в firmware bank.

### Параметры

| Параметр | Описание            |
|----------|---------------------|
| <URL>    | URL firmware image. |

### Рекомендации

Команда скачивает firmware image по указанному URL и добавляет его в AP firmware bank.

Команда выполняется немедленно и начинает загрузку firmware image сразу после ввода. В текущем релизе CLI не запрашивает подтверждение через yes для этой команды. Команда не требует commit и не добавляет строки в running-config или startup-config.

После загрузки проверьте firmware bank:

```
show device upgrade firmware
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system firmware ap add sftp://user:password@example.com/path/to/SNR-AP622-I_v0.2.1-dev.bin
ap622-i-63-41-86# show device upgrade firmware
```

Образ в банке нужен для синхронизации версий ПО контроллера и управляемых точек. Формат URL приведён в разделе передачи файлов этой главы.

## 10. system firmware ap delete

### Синтаксис

```
system firmware ap delete <Firmware name>
```

### Назначение

Удалить AP firmware image из firmware bank.

### Параметры

| Параметр        | Описание                            |
|-----------------|-------------------------------------|
| <Firmware name> | Имя firmware image в firmware bank. |

### Рекомендации

Команда удаляет firmware image из AP firmware bank.

Команда выполняется немедленно. Она не требует commit и не меняет running-config или startup-config.

Перед удалением проверьте список images:

```
show device upgrade firmware
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# show device upgrade firmware
ap622-i-63-41-86# system firmware ap delete SNR-AP622-I_v0.2.1-dev.bin
```

CLI не запрашивает подтверждение перед удалением образа. Проверьте имя файла до выполнения команды.

## 11. system upgrade

### Синтаксис

```
system upgrade <URL>
system upgrade <URL> in <seconds>
```

### Назначение

Обновить firmware локального устройства из image, доступного по URL.

### Параметры

| Параметр     | Описание                                                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------|
| <URL>        | URL firmware image.                                            |
| in <seconds> | Запланировать отложенное обновление системы, время в секундах. |

### Рекомендации

Команда выполняет local firmware upgrade.

После подтверждения команда скачивает firmware image, проверяет его, сохраняет configuration files, запускает upgrade и перезагружает устройство.

Команда выполняется немедленно и не требует commit.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system upgrade sftp://user:password@example.com/path/to/SNR-AP622-I_v0.2.1-dev.bin
```

При обновлении контроллера копия ПО также сохраняется в локальном банке прошивок для управляемых точек.

## 12. system reload self

### Синтаксис

```
system reload self
system reload self in <seconds>
```

### Назначение

Перезагрузить локальное устройство.

### Параметры

| Параметр     | Описание                                                   |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| in <seconds> | Запланировать отложенный запуск команды, время в секундах. |

Рекомендации

Команда перезагружает локальное устройство после интерактивного подтверждения.

Для удалённой CLI session это приводит к разрыву соединения. Перед выполнением команды рекомендуется убедиться, что есть рабочий способ повторного доступа к устройству после reload.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system reload self
```

13. system reload all

Синтаксис

```
system reload all
system reload all in <seconds>
```

Назначение

Перезагрузить управляемую сеть или все устройства, относящиеся к контроллеру.

Параметры

| Параметр     | Описание                                                   |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| in <seconds> | Запланировать отложенный запуск команды, время в секундах. |

Рекомендации

Команда выполняет reload после интерактивного подтверждения.

Используйте её только в maintenance window, потому что reload прерывает работу контроллера и управляемых AP.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system reload all
```

14. system reload ap

Синтаксис

```
system reload ap <AP ID>
system reload ap <AP ID> in <seconds>
```

Назначение

Перезагрузить конкретную AP.

Параметры

| Параметр     | Описание                                                   |
|--------------|------------------------------------------------------------|
| <AP ID>      | Идентификатор AP.                                          |
| in <seconds> | Запланировать отложенный запуск команды, время в секундах. |

## Рекомендации

Команда выполняет reload указанной AP после интерактивного подтверждения.

Для проверки состояния AP перед reload используйте:

```
show adoption
show boot ap <AP ID>
show version ap <AP ID>
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system reload ap ap622-i-63-41-89
```

## 15. no system reload

### Синтаксис

```
no system reload self
no system reload all
no system reload ap <AP ID>
```

### Назначение

Отменить запланированный reload.

### Параметры

| Параметр   | Описание                               |
|------------|----------------------------------------|
| self       | Отменить reload локального устройства. |
| all        | Отменить reload всей управляемой сети. |
| ap <AP ID> | Отменить reload указанной AP.          |

## Рекомендации

Команды no system reload ... используются для отмены reload, если reload был запланирован и ещё не выполнен.

Для просмотра отложенных задач используйте:

```
show system delayed
show system delayed ap <AP ID>
```

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# no system reload ap ap622-i-63-41-89
```

## 16. system configure upload

### Синтаксис

```
system configure upload <URL>
```

## Назначение

Выгрузить текущий running config на указанный URL.

## Параметры

| Параметр | Описание                             |
|----------|--------------------------------------|
| <URL>    | URL для выгрузки configuration file. |

## Рекомендации

Команда выгружает текущий running-config.

Она выполняется немедленно и не требует commit.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system configure upload tftp://192.168.88.100/backups/config.txt
```

## 17. system configure download

### Синтаксис

```
system configure download <URL>
```

## Назначение

Скачать configuration file и сохранить его как startup-config.

## Параметры

| Параметр | Описание                |
|----------|-------------------------|
| <URL>    | URL configuration file. |

## Рекомендации

Команда скачивает configuration file, парсит его, сохраняет как startup-config и предлагает выполнить reboot.

Это не обычный commit write workflow. Команда меняет startup-config через операционную процедуру импорта.

Если после загрузки configuration file выполняется reboot, устройство стартует с импортированного startup-config.

Пример:

```
ap622-i-63-41-86# system configure download tftp://192.168.88.100/backups/config.txt
```

## 18. system factory default

### Синтаксис

```
system factory default self
system factory default ap <AP ID>
```

## Назначение

Сбросить локальное устройство или указанную AP к factory defaults.

## Параметры

| Параметр   | Описание              |
|------------|-----------------------|
| self       | Локальное устройство. |
| ap <AP ID> | Конкретная AP.        |

## Рекомендации

Команда удаляет текущие настройки устройства и возвращает его к factory defaults после интерактивного подтверждения.

system factory default self применяется к локальному устройству.

system factory default ap <AP ID> применяется к указанной AP.

После factory reset устройство может потерять текущий management address, adoption state или параметры подключения к контроллеру. Используйте команду только при наличии плана восстановления доступа.

Пример для локального устройства:

```
ap622-i-63-41-86# system factory default self
```

Пример для AP:

```
ap622-i-63-41-86# system factory default ap ap622-i-63-41-89
```

## 19. Типовой порядок безопасного обновления локального устройства

Проверьте текущий boot state и firmware version:

```
show boot
show version
```

Сохраните важную конфигурацию:

```
show running-config
system configure upload tftp://<server>/backups/<file>
```

Запустите local firmware upgrade:

```
system upgrade <URL>
```

После перезагрузки проверьте firmware version и boot slot:

```
show version
show boot
```

## 20. Типовой порядок работы с AP firmware bank

Проверьте текущее содержимое firmware bank:

```
show device upgrade firmware
```

Загрузите firmware image:

```
system firmware ap add <URL>
```

Проверьте, что image появился в firmware bank:

```
show device upgrade firmware
```

Если image больше не нужен, удалите его:

```
system firmware ap delete <Firmware name>
```

# Глава 23. Диагностика, мониторинг и сессии

## 1. Назначение главы

В этой главе собраны способы проверки сети, команды диагностики, работа с журналами, пользователями и CLI/Web-сессиями. Для проверки отдельных функций используйте ссылки на их тематические разделы; полное описание каждой команды находится по соответствующей ссылке.

## 2. Общая модель diagnostics

Диагностические команды делятся на три группы.

Read-only show-команды не меняют конфигурацию и не требуют commit:

```
show health
show interface brief
show ip route
show wireless ap
show sessions
```

Operational-команды выполняют действие сразу:

```
ping <host>
traceroute <host>
connect ssh <username> <host>
connect telnet <host>
system monitor
system log upload <URL>
system log upload ap <AP ID> <URL>
system session kill <Session ID>
```

Configuration-команды для logging меняют конфигурацию Profile или Device и требуют commit для применения:

```
loglevel <level>
logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
```

## 3. Hardware and device diagnostics

| Задача / команда | Описание                                                           |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|
| show health      | CPU, RAM, накопитель и температура.                                |
| show version     | Версия ПО и идентификация устройства.                              |
| show boot        | Текущий и следующий загрузочные слоты; см. главу об обновлении ПО. |

## 4. show version

### Синтаксис

```
show version
```

```
show version ap <AP ID>
```

Назначение

Показать version и device identity information локального устройства или указанной AP.

Параметры

| Параметр   | Описание                                    |
|------------|---------------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать version information конкретной AP. |

Рекомендации

Команда показывает version, boot slot, uptime, CPU, base ethernet MAC, serial number и model number.  
AP-specific форма используется для проверки firmware version и identity управляемой AP.  
В выводе доступны версия ПО, uptime, CPU, базовый Ethernet MAC, серийный номер и модель устройства.

5. show health

Синтаксис

```
show health
show health ap <AP ID>
```

Назначение

Показать hardware health status локального устройства или указанной AP.

Параметры

| Параметр   | Описание                       |
|------------|--------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать health конкретной AP. |

Рекомендации

Команда показывает hardware health information. AP-specific форма используется для проверки состояния управляемой AP.  
Вывод включает сведения о CPU, RAM, накопителе и температуре.

6. Interface diagnostics

| Задача / команда          | Описание                                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|
| show interface brief      | Состояние, MAC, скорость и duplex физических интерфейсов. |
| show interface counters   | Счётчики пакетов, байтов и потерь RX/TX.                  |
| show interface switchport | Access/trunk, native VLAN и разрешённые VLAN.             |

7. IP diagnostics

| Задача / команда               | Описание                                      |
|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| <code>show ip interface</code> | IP-адреса и состояние VLAN-интерфейсов.       |
| <code>show ip route</code>     | Маршруты, gateway, flags, interface и metric. |
| <code>show ip arp</code>       | Таблица ARP.                                  |
| <code>show ip dns</code>       | Сведения о DNS.                               |
| <code>show ip dhcp</code>      | Политики DHCP, резервирования и аренды.       |

## 8. Wireless diagnostics

| Задача / команда                          | Описание                                             |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <code>show wireless ap</code>             | Сводка по точкам доступа.                            |
| <code>show wireless radio</code>          | Канал, мощность, режим и состояние радиоинтерфейсов. |
| <code>show wireless wlan</code>           | WLAN, SSID и число клиентов.                         |
| <code>show wireless client connect</code> | Сигнал, скорость и время подключения клиентов.       |
| <code>show wireless client detail</code>  | Подробные сведения о клиенте.                        |
| <code>show wireless client info</code>    | IP, VLAN, WLAN и имена клиентов.                     |
| <code>show wireless roaming-assist</code> | Привязки Roaming Assist.                             |
| <code>show hotspot</code>                 | Состояние Hotspot и авторизация клиентов.            |

## 9. Configuration inspection

| Задача / команда                 | Описание                                                             |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <code>show context</code>        | Текущий контекст с неприменёнными изменениями.                       |
| <code>show running-config</code> | Применённая конфигурация.                                            |
| <code>show startup-config</code> | Сохранённая конфигурация.                                            |
| <code>show device-config</code>  | Итоговая конфигурация устройства с учётом Profile и Device override. |
| Варианты sensitive               | Просмотр конфиденциальных значений.                                  |

## 10. ping

### Синтаксис

```
ping <host>
ping proto ip <host>
ping proto arp <host>
```

### Назначение

Проверить доступность узла с помощью ICMP IPv4 или ARP-запросов.

Параметры

| Параметр  | Описание                                               |
|-----------|--------------------------------------------------------|
| <host>    | Hostname или IP address узла для проверки..            |
| proto ip  | Использовать ICMP IPv4. Это режим по умолчанию.        |
| proto arp | Использовать ARP requests для проверки соседнего узла. |
|           |                                                        |
|           |                                                        |

Рекомендации

Команда ping используется для базовой диагностики сетевой доступности.

Без указания proto команда выполняет ICMP IPv4 ping:

ping 192.168.88.201

То же действие с явным указанием protocol:

ping proto ip 192.168.88.201

Для проверки соседнего узла через ARP используется proto arp:

ping proto arp 192.168.88.201

Команда доступна из административного режима, глобальной конфигурации и поддерживающих её контекстов. В ответе отображается статистика потерь пакетов и времени прохождения запросов.

11. traceroute

Синтаксис

```
traceroute <host>
```

Назначение

Показать путь IP-пакетов до удалённого узла.

Параметры

| Параметр | Описание                                                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <host>   | IPv4 address или hostname, если hostname resolution поддержан текущей конфигурацией. |

Рекомендации

Команда используется для проверки маршрута до удалённого узла.

Пример:

```
traceroute 192.168.88.201
```

## 12. connect

### Синтаксис

```
connect ssh <username> <host>
connect telnet <host>
```

### Назначение

Открыть terminal session к другому host по SSH или Telnet.

### Параметры

| Параметр   | Описание                                                          |
|------------|-------------------------------------------------------------------|
| ssh        | Открыть SSH session.                                              |
| telnet     | Открыть Telnet session.                                           |
| <username> | Имя пользователя для SSH-подключения. Для Telnet не используется. |
| <host>     | IPv4 address или hostname удалённого узла.                        |

### Рекомендации

connect ssh <username> <host> используется для подключения к удалённому узлу по SSH.

При первом SSH-подключении к host CLI может запросить подтверждение trusted host fingerprint. После этого CLI запрашивает password указанного пользователя.

При подключении к managed AP, которая управляется контроллером, может открыться локальное меню AP. Для выхода из него используется пункт:

```
0. Exit
```

connect telnet <host> используется для подключения по Telnet. Telnet не использует параметр <username> в синтаксисе команды.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86# connect ssh Admin 192.168.88.202
ap622-i-63-41-86# connect telnet 192.168.88.200
```

Telnet передаёт данные без шифрования. Для обычного удалённого управления предпочтительно использовать SSH.

## 13. show system delayed

### Синтаксис

```
show system delayed
show system delayed ap <AP ID>
```

### Назначение

Показать scheduled system tasks.

### Параметры

| Параметр   | Описание                                   |
|------------|--------------------------------------------|
| ap <AP ID> | Показать scheduled tasks для указанной AP. |

### Рекомендации

Команда показывает pending scheduled tasks. Основные поля: task ID, name и remaining time.

Команда полезна после запуска delayed operations, например ACS scan с задержкой.

Пример:

```
show system delayed
show system delayed ap ap622-i-63-41-89
```

## 14. show sessions

### Синтаксис

```
show sessions
```

### Назначение

Показать активные CLI/Web sessions.

### Параметры

Нет.

### Рекомендации

Команда показывает active CLI/Web sessions. Основные поля: session ID, username, start time, source и role.

Session ID используется командой:

```
system session kill <Session ID>
```

Пример:

```
show sessions
```

## 15. system session kill

### Синтаксис

```
system session kill <Session ID>
```

### Назначение

Закрыть активную CLI/Web-сессию.

### Параметры

| Параметр     | Описание                             |
|--------------|--------------------------------------|
| <Session ID> | ID активной сессии из show sessions. |

Рекомендации

Команда относится к immediate system action commands. Она выполняется сразу и не требует commit.

Перед выполнением получите ID нужной session командой:

```
show sessions
```

Пример:

```
show sessions
system session kill dfbabd4cd8a0151
show sessions
```

Команда может прервать работу другого администратора. Если закрывается текущая собственная SSH session, отдельное предупреждение не выводится, а соединение прерывается.

16. show user

Синтаксис

```
show user
```

Назначение

Показать локальных system users.

Параметры

Нет.

Рекомендации

Команда показывает таблицу system users. Основные поля: username, role и access.

Пример:

```
show user
```

17. system user commands

| Задача / команда          | Описание                     |
|---------------------------|------------------------------|
| system user add           | Создание пользователя.       |
| system user edit access   | Разрешённые способы доступа. |
| system user edit role     | Роль пользователя.           |
| system user edit password | Смена пароля.                |
| no system user            | Удаление пользователя.       |

Эти команды изменяют отдельную базу пользователей немедленно и не требуют commit.

18. system user add

Синтаксис

```
system user add <username> role <admin|guest> access <all|cli|none|web>
```

Назначение

Создать локального system user.

Параметры

| Параметр   | Описание          |
|------------|-------------------|
| <username> | Имя пользователя. |
| admin      | Admin role.       |
| guest      | Guest role.       |
| all        | CLI и Web access. |
| cli        | CLI-only access.  |
| web        | Web-only access.  |
| none       | Access disabled.  |

Рекомендации

Команда создаёт пользователя и интерактивно запрашивает password и password confirmation.

После создания пользователя рекомендуется проверить список пользователей:

```
show user
```

19. system user edit access

Синтаксис

```
system user edit <username> access <all|cli|none|web>
```

Назначение

Изменить allowed access для system user.

Параметры

| Параметр   | Описание          |
|------------|-------------------|
| <username> | Имя пользователя. |
| all        | CLI и Web access. |
| cli        | CLI-only access.  |
| web        | Web-only access.  |
| none       | Access disabled.  |

Рекомендации

Текущее значение access видно в:

```
show user
```

Команда выполняется немедленно и изменяет user database.

## 20. system user edit role

### Синтаксис

```
system user edit <username> role <admin|guest>
```

### Назначение

Изменить role system user.

### Параметры

| Параметр   | Описание          |
|------------|-------------------|
| <username> | Имя пользователя. |
| admin      | Admin role.       |
| guest      | Guest role.       |

### Рекомендации

Текущее значение role видно в:

```
show user
```

Команда выполняется немедленно и изменяет user database.

## 21. system user edit password

### Синтаксис

```
system user edit <username> password
```

### Назначение

Изменить password system user.

### Параметры

| Параметр   | Описание          |
|------------|-------------------|
| <username> | Имя пользователя. |

### Рекомендации

Команда интерактивно запрашивает новый password и confirmation.

Команда выполняется немедленно и изменяет user database.

## 22. no system user

### Синтаксис

```
no system user <username>
```

Назначение

Удалить system user.

Параметры

| Параметр   | Описание          |
|------------|-------------------|
| <username> | Имя пользователя. |

Рекомендации

Команда выполняется немедленно и удаляет пользователя из user database.

Перед удалением рекомендуется проверить список пользователей:

```
show user
```

Удаление единственного администратора в системе или пользователя, через которого выполняется текущий доступ, невозможна.

23. system monitor

Синтаксис

```
system monitor
no system monitor
system monitor <AP ID>
```

Назначение

Запустить или остановить поток system logs в текущей CLI session.

Параметры

| Параметр | Описание                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <AP ID>  | Запустить поток логов с выбранной точки. Без аргумента используется локальное устройство. |

Рекомендации

system monitor запускает streaming output системных логов прямо в текущей CLI session. Строки имеют syslog-like формат и отображаются по мере появления событий.

no system monitor останавливает поток логов и возвращает обычный prompt.

Во время streaming output prompt может визуальнo появляться между строками логов. Это нужно учитывать при ручной работе и при разборе логов CLI session.

system monitor не следует запускать в автоматических read-only сценариях как обычную команду, потому что она запускает непрерывный потоковый вывод.

Пример:

```
system monitor
```

```
no system monitor
```

## 24. system log upload

### Синтаксис

```
system log upload <URL>
system log upload ap <AP ID> <URL>
```

### Назначение

Выгрузить локальные файлы логов с контроллера или с указанной управляемой AP на внешний сервер.

### Параметры

| Параметр   | Описание                                                                                                       |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ap <AP ID> | Выгрузить файлы логов с указанной AP. Если параметр не указан, выгружаются файлы логов локального контроллера. |
| <URL>      | URL назначения. Может указывать каталог или явное имя файла. Доступные протоколы: tftp, ftp, sftp.             |

### Рекомендации

Команда предназначена для передачи уже существующих локальных log files. Она не задаёт log level, не включает file logging и не создаёт отдельный локальный архив перед выгрузкой.

Для появления локальных файлов логов должна быть включена запись в файл, например через:

```
logserver file
```

Команда выполняется немедленно, не требует commit и не изменяет running-config или startup-config.

Поддержанные форматы URL:

```
tftp://<hostname|IP>[:port]/path/
ftp://<user>:<pwd>@<hostname|IP>[:port]/path/
sftp://<user>:<pwd>@<hostname|IP>[:port]/path/
```

URL может указывать каталог назначения или конкретное имя файла. Если указан каталог, устройство сохраняет файл лога с автоматически сформированным именем. Если в URL указано имя файла, файл сохраняется с этим именем.

Примеры:

```
ap622-i-63-41-86# system log upload tftp://192.168.88.100/logs/
ap622-i-63-41-86# system log upload tftp://192.168.88.100/logs/controller.log
ap622-i-63-41-86# system log upload ap ap622-i-63-41-89 tftp://192.168.88.100/logs/
ap622-i-63-41-86# system log upload ap ap622-i-63-41-89 sftp://user:pwd@192.168.88.100/logs/ap.log
```

Успешная операция выводит сообщения начала и завершения:

```
Uploading log files...
Log files uploaded successfully.
```

При ошибке CLI возвращает причину и обычный prompt. В проверенных сценариях недоступный TFTP-сервер возвращал:

```
% TFTP response timeout
```

Если указана не отвечающая AP, команда возвращала:

```
% AP not responding
```

URL с неподдержанным протоколом отклоняется как illegal command.

Команда доступна пользователю с ролью admin. Для пользователя без роли admin ветка system log upload недоступна.

## 25. loglevel

### Синтаксис

```
loglevel <level>
no loglevel
```

### Назначение

Задать или удалить log level на уровне Profile или Device.

### Параметры

| Параметр | Описание                                              |
|----------|-------------------------------------------------------|
| <level>  | Log level из CLI help. Примеры значений: DEBUG, INFO. |

### Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context или Device configuration context.

loglevel <level> задаёт уровень логирования для соответствующего Profile или Device.

no loglevel удаляет настройку loglevel из текущего context.

Команда является configuration command и требует commit для применения.

Пример для Profile:

```
ap622-i-63-41-86(config)# profile snr-ap622-i DEFAULT
ap622-i-63-41-86(config-snr-ap622-i-DEFAULT)# loglevel DEBUG
```

Пример для Device:

```
ap622-i-63-41-86(config)# device ap622-i-63-41-89
ap622-i-63-41-86(config-ap622-i-63-41-89)# loglevel INFO
```

## 26. logserver

### Синтаксис

```
logserver file
logserver syslog <A.B.C.D>
```

```
logserver syslog <A.B.C.D:PORT>
no logserver file syslog
```

## Назначение

Задать logging destination на уровне Profile или Device.

## Параметры

| Параметр              | Описание                           |
|-----------------------|------------------------------------|
| file                  | File logging destination.          |
| syslog <A.B.C.D>      | Syslog server IPv4 address.        |
| syslog <A.B.C.D:PORT> | Syslog server IPv4 address и port. |

## Рекомендации

Команда выполняется из Profile configuration context или Device configuration context.

logserver file включает file logging destination.

logserver syslog <A.B.C.D> задаёт syslog server на стандартном port.

logserver syslog <A.B.C.D:PORT> задаёт syslog server и port.

no logserver file syslog используется для удаления syslog destination в доступной по-форме.

Команда является configuration command и требует commit для применения.

Пример:

```
logserver file
logserver syslog 192.168.88.1:514
```

# 27. system locator

## Синтаксис

```
system locator <seconds>
system locator ap <AP ID> [<seconds>]
no system locator ap <AP ID>
```

Включить интенсивное мигание светодиода локального устройства или выбранной управляемой AP для её поиска. Для управляемой AP без указания времени используется 300 секунд. Повторная команда запускает таймер заново. После завершения таймера восстанавливается обычная индикация.

| Параметр   | Описание                                                                                                                           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <seconds>  | Продолжительность работы locator в секундах. CLI-help не публикует точный допустимый диапазон. Используйте положительное значение. |
| ap <AP ID> | Запустить locator на указанной управляемой AP. Если время не указано, используется 300 секунд.                                     |

Значение 0 для локального устройства не останавливает locator, а включает мигание. Отдельной команды no system locator для локального устройства нет. Чтобы быстро завершить локальный locator, перезапустите его с коротким положительным временем, например system locator 1.

Для управляемой AP команда `no system locator ap <AP ID>` прекращает мигание досрочно.

Команда действует немедленно, не требует `commit` и не сохраняется в конфигурации. Неизвестная или недоступная AP вызывает ошибку.

```
system locator 60
system locator ap ap622-i-00-00-01 60
no system locator ap ap622-i-00-00-01
```

## 28. Диагностика управляемой точки

В локальном меню управляемой точки доступны `ping`, `traceroute` и сведения о Control VLAN. Пункты этого меню не являются командами CLI контроллера.

Для поиска точки по светодиоду используйте `system locator`. В событиях подключения Wi-Fi поля AKM, Pairwise и PMF показывают фактический способ защиты соединения. Выгрузка файлов журналов описана в разделе `system log upload`.

## 29. Типовые диагностические workflows

### AP online / adoption diagnostics

```
show adoption
show wireless ap
show version ap <AP ID>
show health ap <AP ID>
show device-config <AP ID>
show wireless radio
```

Используется, чтобы проверить, видит ли контроллер AP, online ли AP, есть ли device config, какая версия firmware и в каком состоянии находятся radios.

### Radio / WLAN diagnostics

```
show wireless radio
show wireless wlan
show wireless client connect
show wireless client detail
show wireless client info
show acs policy <ACS policy name> result
show device-config <AP ID>
```

Используется, чтобы проверить radio state, channel, transmit power, привязку WLAN, наличие clients и результат ACS.

### IP connectivity diagnostics

```
show ip interface brief
show ip route
show ip arp
show ip dns
ping <host>
traceroute <host>
```

Используется, чтобы проверить IP interfaces, маршруты, ARP, DNS и reachability.

## DHCP diagnostics

```
show ip dhcp
show wireless client info
show ip interface brief
show running-config
```

Используется, чтобы проверить DHCP привязка policy, leases, VLAN клиентов и применённую конфигурацию.

## Interface / VLAN diagnostics

```
show interface brief
show interface counters
show interface switchport
show ip interface brief
show device-config <AP ID>
```

Используется, чтобы проверить состояние физических интерфейсов, counters, switchport mode, VLAN и IP interfaces.

## Config diagnostics

```
show context
show running-config
show startup-config
show device-config <AP ID>
```

Используется, чтобы сравнить незакоммиченный context, running-config, startup-config и merged AP config.

## Logging diagnostics

```
system monitor
no system monitor
system log upload <URL>
system log upload ap <AP ID> <URL>
show sessions
```

Дополнительная logging configuration может быть задана на уровне Profile или Device:

```
profile snr-ap622-i DEFAULT
  loglevel DEBUG
  logserver file
  logserver syslog 192.168.88.1:514
```

# Глава 24. Краткая карта CLI-команд

## 1. Назначение главы

Глава служит быстрой картой CLI-команд контроллера и управляемых Wi-Fi AP.

Подробное описание синтаксиса, параметров, ограничений и примеров находится в тематических главах 1-23. Если для команды важны условия применения, поддерживаемые по-формы или предупреждения, используйте тематическую главу как основной источник.

## 2. Краткая модель CLI

CLI использует иерархические режимы:

```
<hostname>#
<hostname>(config)#
<hostname>(config-...)#
```

Configuration commands изменяют конфигурацию текущего context. Изменения применяются к running-config через commit; для сохранения после перезагрузки используется commit write; revert отбрасывает незакоммиченные изменения.

system commands выполняются немедленно или после интерактивного подтверждения, если оно предусмотрено командой. Они не применяются через commit и не откатываются через revert.

AP adoption хранится отдельно от обычной конфигурации. Команды system adopt и no system adopt работают с adoption database, а device <AP ID> описывает конфигурацию AP.

## 3. Основные режимы и вход в контексты

| Context                   | Команда входа                              | Назначение                                         |
|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Admin / EXEC mode         | <hostname>#                                | Верхний operational prompt.                        |
| Global configuration mode | configure, configure terminal              | Вход в режим настройки.                            |
| Site                      | site <SITE name>                           | Настройка Site.                                    |
| Profile                   | profile <Board name> <Profile name>        | Настройка Profile.                                 |
| Device                    | device <AP ID>, self                       | Настройка конкретной AP или локального устройства. |
| Ethernet interface        | interface Ge0/0, interface Ge0/1           | Ethernet context внутри Profile.                   |
| VLAN interface            | interface vlan <VLAN ID>                   | VLAN context внутри Profile или Device.            |
| Radio interface           | interface radio <1 2>                      | Radio context внутри Profile или Device.           |
| WLAN policy               | wlan <WLAN policy name>                    | Настройка WLAN policy.                             |
| Management policy         | management policy <Management policy name> | Настройка доступа к управлению.                    |
| DHCP policy               | ip dhcp policy <DHCP-policy name>          | Настройка DHCP server scope.                       |
| NAT policy                | ip nat policy <NAT policy name>            | Настройка NAT и redirect rules.                    |
| Firewall policy           | ip firewall policy <Firewall policy name>  | Настройка firewall rules.                          |
| Route policy              | ip route policy <Route policy name>        | Настройка static routes.                           |

| Context               | Команда входа                                      | Назначение                                       |
|-----------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| ACS policy            | acs policy <ACS policy name>                       | Настройка Auto Channel Select.                   |
| Auto provision policy | auto provision policy <Auto-provision policy name> | Настройка automatic provisioning для adopted AP. |

## 4. Базовые команды CLI

| Context                   | Команда            | Назначение                                                        |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Admin / EXEC mode         | configure          | Войти в global configuration mode.                                |
| Admin / EXEC mode         | configure terminal | Войти в global configuration mode, Cisco-like форма.              |
| Any configuration context | exit               | Выйти на один уровень выше.                                       |
| Any configuration context | end                | Выйти в Admin / EXEC mode.                                        |
| Nested context            | ..                 | Выйти на один уровень выше.                                       |
| Configuration output      | !                  | Comment / separator в CLI.                                        |
| Any context               | ?                  | Показать context-sensitive help.                                  |
| Configuration context     | show context       | Показать конфигурацию текущего context. <a href="#">Описание.</a> |
| Configuration context     | commit             | Применить изменения в running-config.                             |
| Configuration context     | commit write       | Применить изменения и сохранить их в startup-config.              |
| Configuration context     | revert             | Отбросить незакоммиченные изменения текущего context.             |

## 5. Команды show

| Context               | Команда                      | Назначение                                                                           |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Any context           | show adoption                | Показать состояние adoption AP. <a href="#">Описание.</a>                            |
| Any context           | show boot                    | Показать boot slots локального устройства. <a href="#">Описание.</a>                 |
| Any context           | show boot ap <AP ID>         | Показать boot slots AP. <a href="#">Описание.</a>                                    |
| Any context           | show clock                   | Показать текущее время. <a href="#">Описание.</a>                                    |
| Configuration context | show context                 | Показать конфигурацию текущего context. <a href="#">Описание.</a>                    |
| Configuration context | show context sensitive       | Показать конфигурацию текущего context с sensitive values. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context           | show device upgrade firmware | Показать AP firmware bank. <a href="#">Описание.</a>                                 |

| Context     | Команда                        | Назначение                                                                    |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Any context | show device-config <AP ID>     | Показать итоговую конфигурацию конкретной AP. <a href="#">Описание.</a>       |
| Any context | show health                    | Показать hardware health локального устройства. <a href="#">Описание.</a>     |
| Any context | show health ap <AP ID>         | Показать hardware health AP. <a href="#">Описание.</a>                        |
| Any context | show interface brief           | Показать краткое состояние interfaces. <a href="#">Описание.</a>              |
| Any context | show interface counters        | Показать interface counters. <a href="#">Описание.</a>                        |
| Any context | show interface switchport      | Показать switchport state. <a href="#">Описание.</a>                          |
| Any context | show ip arp                    | Показать ARP table. <a href="#">Описание.</a>                                 |
| Any context | show ip dhcp                   | Показать DHCP state. <a href="#">Описание.</a>                                |
| Any context | show ip dns                    | Показать DNS state. <a href="#">Описание.</a>                                 |
| Any context | show ip interface              | Показать IP interface details. <a href="#">Описание.</a>                      |
| Any context | show ip interface brief        | Показать краткое состояние IP interfaces. <a href="#">Описание.</a>           |
| Any context | show ip route                  | Показать routing table. <a href="#">Описание.</a>                             |
| Any context | show ntp                       | Показать NTP state локального устройства. <a href="#">Описание.</a>           |
| Any context | show ntp ap <AP ID>            | Показать NTP state AP. <a href="#">Описание.</a>                              |
| Any context | show running-config            | Показать running-config. <a href="#">Описание.</a>                            |
| Any context | show running-config sensitive  | Показать running-config с sensitive values. <a href="#">Описание.</a>         |
| Any context | show sessions                  | Показать активные CLI/Web sessions. <a href="#">Описание.</a>                 |
| Any context | show startup-config            | Показать startup-config. <a href="#">Описание.</a>                            |
| Any context | show startup-config sensitive  | Показать startup-config с sensitive values. <a href="#">Описание.</a>         |
| Any context | show system delayed            | Показать delayed system tasks. <a href="#">Описание.</a>                      |
| Any context | show system delayed ap <AP ID> | Показать delayed system tasks конкретной AP. <a href="#">Описание.</a>        |
| Any context | show user                      | Показать локальных пользователей. <a href="#">Описание.</a>                   |
| Any context | show version                   | Показать version information локального устройства. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context | show version ap <AP ID>        | Показать version information AP. <a href="#">Описание.</a>                    |
| Any context | show wireless ap               | Показать wireless AP state. <a href="#">Описание.</a>                         |
| Any context | show wireless radio            | Показать wireless radio state. <a href="#">Описание.</a>                      |
| Any context | show wireless wlan             | Показать wireless WLAN state. <a href="#">Описание.</a>                       |
| Any context | show wireless client connect   | Показать подключённых wireless clients. <a href="#">Описание.</a>             |

| Context     | Команда                                  | Назначение                                                                       |
|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Any context | show wireless client detail              | Показать detailed wireless client information. <a href="#">Описание.</a>         |
| Any context | show wireless client info                | Показать IP/VLAN/WLAN information по wireless clients. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context | show acs policy <ACS policy name> result | Показать результат ACS scan.                                                     |

## 6. Команды system

| Context             | Команда                                                     | Назначение                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Any context         | system adopt <AP ID>                                        | Принять AP на контроллер. <a href="#">Описание.</a>                                                    |
| Any context         | system adopt <AP ID> <AP ID> ...                            | Принять несколько AP одной командой. <a href="#">Описание.</a>                                         |
| Any context         | no system adopt <AP ID>                                     | Удалить AP из adoption database. <a href="#">Описание.</a>                                             |
| Any context         | no system adopt <AP ID> force                               | Принудительно удалить AP из adoption database. <a href="#">Описание.</a>                               |
| Any context         | system acs policy <ACS policy name> scan start              | Запустить ACS scan.                                                                                    |
| Any context         | system acs policy <ACS policy name> scan start in <seconds> | Запланировать ACS scan.                                                                                |
| Any context         | system boot next-boot slot0 [ap <AP ID>]                    | Выбрать slot0 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context         | system boot next-boot slot1 [ap <AP ID>]                    | Выбрать slot1 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context         | system configure upload <URL>                               | Выгрузить running-config. <a href="#">Описание.</a>                                                    |
| Any context         | system configure download <URL>                             | Загрузить configuration file в startup-config. <a href="#">Описание.</a>                               |
| Any context         | system factory default self                                 | Сбросить локальное устройство к factory defaults. <a href="#">Описание.</a>                            |
| Any context         | system factory default ap <AP ID>                           | Сбросить AP к factory defaults. <a href="#">Описание.</a>                                              |
| Any context         | system firmware ap add <URL>                                | Добавить AP firmware image в firmware bank. <a href="#">Описание.</a>                                  |
| Any context         | system firmware ap delete <Firmware name>                   | Удалить AP firmware image из firmware bank. <a href="#">Описание.</a>                                  |
| Any context         | system log upload <URL>                                     | Выгрузить локальные файлы логов контроллера. <a href="#">Описание.</a>                                 |
| Any context         | system log upload ap <AP ID> <URL>                          | Выгрузить локальные файлы логов AP. <a href="#">Описание.</a>                                          |
| Current CLI session | system monitor                                              | Запустить streaming system log output. <a href="#">Описание.</a>                                       |
| Current CLI session | no system monitor                                           | Остановить streaming system log output. <a href="#">Описание.</a>                                      |

| Context     | Команда                                                                    | Назначение                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Any context | system reload self                                                         | Перезагрузить локальное устройство. <a href="#">Описание.</a>      |
| Any context | system reload all                                                          | Перезагрузить сеть. <a href="#">Описание.</a>                      |
| Any context | system reload ap <AP ID>                                                   | Перезагрузить AP. <a href="#">Описание.</a>                        |
| Any context | system session kill <Session ID>                                           | Закрыть CLI/Web session. <a href="#">Описание.</a>                 |
| Any context | system upgrade <URL>                                                       | Обновить firmware локального устройства. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context | system user add <username> role <admin guest><br>access <all cli none web> | Создать локального пользователя. <a href="#">Описание.</a>         |
| Any context | system user edit <username> access<br><all cli none web>                   | Изменить access локального пользователя.                           |
| Any context | system user edit <username> role <admin guest>                             | Изменить role локального пользователя.                             |
| Any context | system user edit <username> password                                       | Изменить password локального пользователя.                         |
| Any context | no system user <username>                                                  | Удалить локального пользователя. <a href="#">Описание.</a>         |

## 7. Команды контекстов конфигурации

### Site

| Context | Команда                     | Назначение                |
|---------|-----------------------------|---------------------------|
| Site    | location <String>           | Задать location для Site. |
| Site    | no location                 | Удалить location.         |
| Site    | country code <Country code> | Задать country code.      |
| Site    | time-zone <Time zone>       | Задать time zone.         |
| Site    | contact comment <String>    | Задать contact comment.   |
| Site    | contact name <String>       | Задать contact name.      |
| Site    | contact email <String>      | Задать contact email.     |
| Site    | contact phone <String>      | Задать contact phone.     |
| Site    | no contact comment          | Удалить contact comment.  |
| Site    | no contact name             | Удалить contact name.     |
| Site    | no contact email            | Удалить contact email.    |
| Site    | no contact phone            | Удалить contact phone.    |

country code влияет на доступные radio settings: контроллер применяет регуляторные ограничения выбранной страны.

### Profile

| Context | Команда                                        | Назначение                   |
|---------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Profile | use management policy <Management policy name> | Привязать Management policy. |

| Context | Команда                                       | Назначение                          |
|---------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Profile | no use management policy                      | Удалить привязку Management policy. |
| Profile | use acs policy <ACS policy name>              | Привязать ACS policy.               |
| Profile | no use acs policy                             | Удалить привязку ACS policy.        |
| Profile | use ip firewall policy <Firewall policy name> | Привязать Firewall policy.          |
| Profile | no use ip firewall policy                     | Удалить привязку Firewall policy.   |
| Profile | use ip route policy <Route policy name>       | Привязать Route policy.             |
| Profile | no use ip route policy                        | Удалить привязку Route policy.      |
| Profile | control vlan <VLAN ID>                        | Задать control VLAN.                |
| Profile | dns primary <A.B.C.D>                         | Задать primary DNS.                 |
| Profile | dns secondary <A.B.C.D>                       | Задать secondary DNS.               |
| Profile | no dns primary                                | Удалить primary DNS.                |
| Profile | no dns secondary                              | Удалить secondary DNS.              |
| Profile | no dns all                                    | Удалить DNS settings.               |
| Profile | ntp server <server> [<server> ...]            | Задать NTP servers.                 |
| Profile | no ntp server                                 | Удалить NTP servers.                |
| Profile | loglevel <level>                              | Задать log level.                   |
| Profile | no loglevel                                   | Удалить log level.                  |
| Profile | logserver file                                | Логировать в локальный file output. |
| Profile | logserver syslog <A.B.C.D>                    | Задать syslog server.               |
| Profile | logserver syslog <A.B.C.D:PORT>               | Задать syslog server с port.        |
| Profile | no logserver file syslog                      | Удалить logging destination.        |

## Device

| Context                   | Команда                                              | Назначение                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Global configuration mode | self                                                 | Войти в Device context локального устройства. |
| Device                    | use site <SITE name>                                 | Привязать AP к Site.                          |
| Device                    | use profile <Board name> <Profile name>              | Привязать AP к Profile.                       |
| Device                    | use management policy <Management policy name>       | Задать per-device Management policy.          |
| Device                    | no use management policy                             | Удалить per-device Management policy.         |
| Device                    | use acs policy <ACS policy name>                     | Задать per-device ACS policy.                 |
| Device                    | no use acs policy                                    | Удалить per-device ACS policy.                |
| Device                    | use ip dhcp policy <DHCP-policy name> vlan <VLAN ID> | Привязать DHCP policy к VLAN на Device.       |

| Context | Команда                                                | Назначение                                                |
|---------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Device  | no use ip dhcp policy vlan <VLAN ID>                   | Удалить привязку DHCP policy для VLAN.                    |
| Device  | use ip firewall policy <Firewall policy name>          | Задать per-device Firewall policy.                        |
| Device  | no use ip firewall policy                              | Удалить per-device Firewall policy.                       |
| Device  | use ip nat policy <NAT policy name>                    | Задать per-device NAT policy.                             |
| Device  | no use ip nat policy                                   | Удалить per-device NAT policy.                            |
| Device  | use ip route policy <Route policy name>                | Задать per-device Route policy.                           |
| Device  | no use ip route policy                                 | Удалить per-device Route policy.                          |
| Device  | use auto provision policy <Auto-provision policy name> | Задать Auto provision policy для controller device.       |
| Device  | no use auto provision policy                           | Удалить Auto provision policy.                            |
| Device  | host <String>                                          | Задать hostname override.                                 |
| Device  | controller adoption                                    | Включить controller adoption role на device.              |
| Device  | clean override                                         | Очистить Device-level overrides, сохранив Site и Profile. |
| Device  | loglevel <level>                                       | Задать per-device log level.                              |
| Device  | logserver file                                         | Задать per-device file logging.                           |
| Device  | logserver syslog <A.B.C.D>                             | Задать per-device syslog server.                          |

Для controller device команда clean override очищает только radio overrides.

## 8. Команды интерфейсов

| Context                          | Команда                                   | Назначение                          |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Profile Ethernet interface       | interface Ge0/0                           | Войти в Ethernet interface context. |
| Profile Ethernet interface       | interface Ge0/1                           | Войти в Ethernet interface context. |
| Ethernet interface               | shutdown                                  | Administratively disable interface. |
| Ethernet interface               | no shutdown                               | Administratively enable interface.  |
| Ethernet interface               | duplex auto                               | Задать automatic duplex.            |
| Ethernet interface               | speed auto                                | Задать automatic speed.             |
| Ethernet interface               | switchport mode access                    | Задать access mode.                 |
| Ethernet interface               | switchport mode trunk                     | Задать trunk mode.                  |
| Ethernet interface               | switchport access vlan <VLAN ID>          | Задать access VLAN.                 |
| Ethernet interface               | switchport trunk native vlan <VLAN ID>    | Задать native VLAN.                 |
| Ethernet interface               | switchport trunk allowed vlan <VLAN list> | Задать allowed VLAN list.           |
| Profile or Device VLAN interface | interface vlan <VLAN ID>                  | Войти в VLAN interface context.     |

| Context               | Команда                   | Назначение                               |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------------------|
| VLAN interface        | shutdown                  | Administratively disable VLAN interface. |
| VLAN interface        | no shutdown               | Administratively enable VLAN interface.  |
| VLAN interface        | ip address dhcp           | Получать IPv4 address через DHCP.        |
| Device VLAN interface | ip address <A.B.C.D/mask> | Задать static IPv4 address.              |
| VLAN interface        | no ip address             | Удалить IPv4 address setting.            |

Static IP address задаётся на уровне Device. На уровне Profile используется DHCP.

## 9. Команды радио-интерфейсов

| Context           | Команда                                 | Назначение                             |
|-------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Profile or Device | interface radio <1 2>                   | Войти в radio interface context.       |
| Radio interface   | shutdown                                | Отключить radio.                       |
| Radio interface   | no shutdown                             | Включить radio.                        |
| Radio interface   | airtime-fairness                        | Включить airtime fairness.             |
| Radio interface   | no airtime-fairness                     | Отключить airtime fairness.            |
| Radio interface   | mode <radio-mode>                       | Задать 802.11 mode.                    |
| Radio interface   | channel <channel-number> width <width>  | Задать fixed channel и channel width.  |
| Radio interface   | channel random width <width>            | Использовать random channel selection. |
| Radio interface   | channel acs                             | Использовать ACS channel selection.    |
| Radio interface   | channel acs width <width>               | Использовать ACS с заданной width.     |
| Radio interface   | power <1-26>                            | Задать transmit power.                 |
| Radio interface   | max-clients <number>                    | Задать client limit.                   |
| Radio interface   | basic-rates default                     | Использовать default basic rates.      |
| Radio interface   | basic-rates custom <rate> [<rate> ...]  | Задать custom basic rates.             |
| Radio interface   | 802.11k                                 | Включить 802.11k.                      |
| Radio interface   | no 802.11k                              | Отключить 802.11k.                     |
| Radio interface   | 802.11v                                 | Включить 802.11v.                      |
| Radio interface   | no 802.11v                              | Отключить 802.11v.                     |
| Radio interface   | 802.11r                                 | Включить 802.11r.                      |
| Radio interface   | no 802.11r                              | Отключить 802.11r.                     |
| Radio interface   | use wlan <WLAN policy name> bssid <1-4> | Привязать WLAN к BSSID slot.           |
| Radio interface   | no use wlan bssid <1-4>                 | Удалить привязку WLAN.                 |

Доступные channel, width, power и rates зависят от radio band, mode и country code.

## 10. Команды WLAN

| Context     | Команда                                                                     | Назначение                                          |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| WLAN policy | ssid <SSID value>                                                           | Задать SSID.                                        |
| WLAN policy | broadcast-ssid                                                              | Включить публикацию SSID.                           |
| WLAN policy | no broadcast-ssid                                                           | Отключить публикацию SSID.                          |
| WLAN policy | client-client-communication                                                 | Разрешить обмен между wireless clients внутри WLAN. |
| WLAN policy | no client-client-communication                                              | Запретить обмен между wireless clients внутри WLAN. |
| WLAN policy | security-type open                                                          | Задать open security type.                          |
| WLAN policy | security-type <personal enterprise mode>                                    | Задать WPA/WPA2/WPA3 security type.                 |
| WLAN policy | no security-type                                                            | Удалить security type.                              |
| WLAN policy | encryption-settings security-psk-key <8-63 ASCII characters>                | Задать PSK.                                         |
| WLAN policy | encryption-settings enterprise server <A.B.C.D> port <port> secret <secret> | Задать enterprise RADIUS settings.                  |
| WLAN policy | no encryption-settings                                                      | Удалить encryption settings.                        |
| WLAN policy | protected-mgmt-frames mandatory                                             | Требовать PMF.                                      |
| WLAN policy | protected-mgmt-frames optional                                              | Сделать PMF optional.                               |
| WLAN policy | no protected-mgmt-frames                                                    | Удалить PMF setting.                                |
| WLAN policy | vlan <1-4095>                                                               | Задать client VLAN.                                 |
| WLAN policy | shutdown                                                                    | Отключить WLAN policy.                              |
| WLAN policy | no shutdown                                                                 | Включить WLAN policy.                               |

## 11. Команды политик

### Management policy

| Context           | Команда                                    | Назначение                                      |
|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Management policy | http, http <port>                          | Включить HTTP access.                           |
| Management policy | http source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>         | Добавить ограничение HTTP по source address.    |
| Management policy | http <port> source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>  | Включить HTTP на port и добавить source entry.  |
| Management policy | no http                                    | Отключить HTTP.                                 |
| Management policy | no http source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>      | Удалить HTTP source entry.                      |
| Management policy | https, https <port>                        | Включить HTTPS access.                          |
| Management policy | https source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>        | Добавить ограничение HTTPS по source address.   |
| Management policy | https <port> source <A.B.C.D A.B.C.D/mask> | Включить HTTPS на port и добавить source entry. |

| Context           | Команда                                     | Назначение                                                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Management policy | no https                                    | Отключить HTTPS.                                                                             |
| Management policy | no https source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>      | Удалить HTTPS source entry.                                                                  |
| Management policy | ssh, ssh <port>                             | Включить SSH access.                                                                         |
| Management policy | ssh source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>           | Добавить ограничение SSH по source address.                                                  |
| Management policy | ssh <port> source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>    | Включить SSH на port и добавить source entry.                                                |
| Management policy | no ssh                                      | Отключить SSH.                                                                               |
| Management policy | no ssh source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>        | Удалить SSH source entry.                                                                    |
| Management policy | telnet, telnet <port>                       | Включить Telnet access.                                                                      |
| Management policy | telnet source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>        | Добавить ограничение Telnet по source address.                                               |
| Management policy | telnet <port> source <A.B.C.D A.B.C.D/mask> | Включить Telnet на port и добавить source entry.                                             |
| Management policy | no telnet                                   | Отключить Telnet.                                                                            |
| Management policy | no telnet source <A.B.C.D A.B.C.D/mask>     | Удалить Telnet source entry.                                                                 |
| Management policy | enforced-auth                               | Включить синхронизацию локальной базы пользователей и паролей контроллера с управляемыми AP. |
| Management policy | no enforced-auth                            | Отключить такую синхронизацию.                                                               |

Если source entries не заданы, Management policy не ограничивает service по source address. Firewall policy имеет приоритет над Management policy.

## DHCP policy

| Context     | Команда                           | Назначение                       |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| DHCP policy | address-range <A.B.C.D> <A.B.C.D> | Задать address pool.             |
| DHCP policy | no address-range                  | Удалить address pool.            |
| DHCP policy | default-router <A.B.C.D>          | Задать default router.           |
| DHCP policy | no default-router                 | Удалить default router.          |
| DHCP policy | dns primary <A.B.C.D>             | Задать primary DNS.              |
| DHCP policy | dns secondary <A.B.C.D>           | Задать secondary DNS.            |
| DHCP policy | no dns primary                    | Удалить primary DNS.             |
| DHCP policy | no dns secondary                  | Удалить secondary DNS.           |
| DHCP policy | no dns all                        | Удалить DNS settings.            |
| DHCP policy | lease-time <seconds>              | Задать lease time.               |
| DHCP policy | domain-name <String>              | Задать domain name.              |
| DHCP policy | no domain-name                    | Удалить domain name.             |
| DHCP policy | option <code> ascii <String>      | Задать DHCP option в ASCII form. |
| DHCP policy | option <code> hex <1A:2B:3C...>   | Задать DHCP option в HEX form.   |

| Context     | Команда                                         | Назначение                           |
|-------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| DHCP policy | option <code> int <Integer>                     | Задать DHCP option как integer.      |
| DHCP policy | option <code> ip <A.B.C.D>                      | Задать DHCP option как IPv4 address. |
| DHCP policy | no option <code>                                | Удалить DHCP option.                 |
| DHCP policy | binding <MAC> <IP> [hostname <HOST-LABEL>]      | Задать static DHCP binding.          |
| DHCP policy | no binding <MAC> [<IP>] [hostname <HOST-LABEL>] | Удалить static DHCP binding.         |
| DHCP policy | no binding all                                  | Удалить все static DHCP bindings.    |

## NAT policy

| Context    | Команда                                                                                    | Назначение                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| NAT policy | interface inside vlan <VLAN ID>                                                            | Назначить inside VLAN.                    |
| NAT policy | interface outside vlan <VLAN ID>                                                           | Назначить outside VLAN.                   |
| NAT policy | redirect from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> port <port><br>proto <tcp udp> to <A.B.C.D>         | Создать redirect rule без изменения port. |
| NAT policy | redirect from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> port <port><br>proto <tcp udp> to <A.B.C.D:PORT>    | Создать redirect rule с target port.      |
| NAT policy | no redirect from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> port <port><br>proto <tcp udp> to <A.B.C.D>      | Удалить redirect rule.                    |
| NAT policy | no redirect from <A.B.C.D A.B.C.D/prefix> port <port><br>proto <tcp udp> to <A.B.C.D:PORT> | Удалить redirect rule с target port.      |

## Firewall policy

| Context         | Команда                                                                                                 | Назначение                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Firewall policy | rule <number> action <permit deny log>                                                                  | Создать rule с action и default match fields. |
| Firewall policy | rule <number> src-ip <src> dst-ip <dst> protocol<br><protocol> dst-port <port> action <permit deny log> | Создать rule с match fields.                  |
| Firewall policy | no rule <number>                                                                                        | Удалить firewall rule.                        |

Firewall policy имеет приоритет над Management policy для доступа к management services.

## Route policy

| Context      | Команда                                | Назначение                       |
|--------------|----------------------------------------|----------------------------------|
| Route policy | ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>      | Добавить static route.           |
| Route policy | ip route 0.0.0.0/0 <A.B.C.D>           | Добавить default route.          |
| Route policy | no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D>   | Удалить static route.            |
| Route policy | no ip route <A.B.C.D/mask> <A.B.C.D> 0 | Удалить static route с metric 0. |

Routes в show context отображаются с metric 0, если metric не задан явно.

## Auto provision policy

| Context                   | Команда                                                                                              | Назначение                             |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Global configuration mode | auto provision policy <Auto-provision policy name>                                                   | Войти в Auto provision policy context. |
| Auto provision policy     | rule <number> any action profile <Board name><br><Profile name> site <SITE name>                     | Создать rule для любых AP.             |
| Auto provision policy     | rule <number> model <Model name> action profile<br><Board name> <Profile name> site <SITE name>      | Создать rule по model.                 |
| Auto provision policy     | rule <number> ip-address <IP match> action profile<br><Board name> <Profile name> site <SITE name>   | Создать rule по management IP.         |
| Auto provision policy     | rule <number> mac-address <MAC match> action profile<br><Board name> <Profile name> site <SITE name> | Создать rule по MAC address.           |
| Auto provision policy     | rule <number> serial-number <String> action profile<br><Board name> <Profile name> site <SITE name>  | Создать rule по serial number.         |
| Auto provision policy     | no rule <number>                                                                                     | Удалить auto provision rule.           |
| Device                    | use auto provision policy <Auto-provision policy name>                                               | Привязать policy к controller device.  |
| Device                    | no use auto provision policy                                                                         | Удалить привязку.                      |

Auto-provision запускается во время commit или commit write для AP в состоянии ADOPTED, у которых ещё нет device-секции.

## 12. Команды принятия AP

| Context     | Команда                          | Назначение                                                          |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Any context | show adoption                    | Показать adoption state AP. <a href="#">Описание</a> .              |
| Any context | system adopt <AP ID>             | Принять AP. <a href="#">Описание</a> .                              |
| Any context | system adopt <AP ID> <AP ID> ... | Принять несколько AP. <a href="#">Описание</a> .                    |
| Any context | no system adopt <AP ID>          | Удалить adoption state AP. <a href="#">Описание</a> .               |
| Any context | no system adopt <AP ID> force    | Принудительно удалить adoption state AP. <a href="#">Описание</a> . |
| Device      | controller adoption              | Включить controller adoption role на device.                        |

device <AP ID> описывает конфигурацию AP, но не является фактом adoption. Поле CONFIG в show adoption показывает наличие device-секции.

## 13. Команды прошивки, загрузки, обновления и перезагрузки

| Context     | Команда                                  | Назначение                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Any context | show boot                                | Показать boot slots локального устройства. <a href="#">Описание</a> .                                   |
| Any context | show boot ap <AP ID>                     | Показать boot slots AP. <a href="#">Описание</a> .                                                      |
| Any context | system boot next-boot slot0 [ap <AP ID>] | Выбрать slot0 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. <a href="#">Описание</a> . |

| Context     | Команда                                   | Назначение                                                                                             |
|-------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Any context | system boot next-boot slot1 [ap <AP ID>]  | Выбрать slot1 для следующей загрузки локального устройства или указанной AP. <a href="#">Описание.</a> |
| Any context | show device upgrade firmware              | Показать AP firmware bank. <a href="#">Описание.</a>                                                   |
| Any context | system firmware ap add <URL>              | Добавить AP firmware image. <a href="#">Описание.</a>                                                  |
| Any context | system firmware ap delete <Firmware name> | Удалить AP firmware image. <a href="#">Описание.</a>                                                   |
| Any context | system upgrade <URL> [in <seconds>]       | Обновить firmware локального устройства. <a href="#">Описание.</a>                                     |
| Any context | system reload self [in <seconds>]         | Перезагрузить локальное устройство. <a href="#">Описание.</a>                                          |
| Any context | system reload all [in <seconds>]          | Перезагрузить сеть. <a href="#">Описание.</a>                                                          |
| Any context | system reload ap <AP ID> [in <seconds>]   | Перезагрузить AP. <a href="#">Описание.</a>                                                            |
| Any context | system configure upload <URL>             | Выгрузить running-config. <a href="#">Описание.</a>                                                    |
| Any context | system configure download <URL>           | Загрузить configuration file в startup-config. <a href="#">Описание.</a>                               |
| Any context | system factory default self               | Сбросить локальное устройство. <a href="#">Описание.</a>                                               |
| Any context | system factory default ap <AP ID>         | Сбросить AP. <a href="#">Описание.</a>                                                                 |

Для опасных команд CLI запрашивает подтверждение через yes, если это указано в тематической главе. system firmware ap add <URL> начинает загрузку сразу после ввода и в текущем релизе не запрашивает yes.

## 14. Команды ACS

| Context                   | Команда                                     | Назначение                                             |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Global configuration mode | acs policy <ACS policy name>                | Войти в ACS policy context.                            |
| ACS policy                | denied-channels 2.4 channels <channel-list> | Исключить 2.4 GHz channels из ACS selection.           |
| ACS policy                | denied-channels 5 channels <channel-list>   | Исключить 5 GHz channels из ACS selection.             |
| ACS policy                | no denied-channels 2.4                      | Удалить denied channels для 2.4 GHz.                   |
| ACS policy                | no denied-channels 5                        | Удалить denied channels для 5 GHz.                     |
| ACS policy                | force-scan                                  | Разрешить scan для AP с активными client associations. |
| ACS policy                | no force-scan                               | Запретить forced ACS scan behavior.                    |
| ACS policy                | scan-method ap-count                        | Выбрать scan method по AP count.                       |
| ACS policy                | scan-method noise                           | Выбрать scan method по noise.                          |
| ACS policy                | scan-method qbss                            | Выбрать scan method по QBSS.                           |
| ACS policy                | scan-schedule time <HH:MM>                  | Задать scan schedule.                                  |
| ACS policy                | no scan-schedule                            | Удалить scan schedule.                                 |
| Profile or Device         | use acs policy <ACS policy name>            | Привязать ACS policy к Profile или Device.             |

| Context           | Команда                                                     | Назначение                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Profile or Device | no use acs policy                                           | Удалить привязку ACS policy.             |
| Radio interface   | channel acs                                                 | Включить ACS channel selection на radio. |
| Radio interface   | channel acs width <width>                                   | Включить ACS channel selection с width.  |
| Any context       | system acs policy <ACS policy name> scan start              | Запустить ACS scan.                      |
| Any context       | system acs policy <ACS policy name> scan start in <seconds> | Запланировать ACS scan.                  |
| Any context       | show acs policy <ACS policy name> result                    | Показать ACS result.                     |

## 15. Диагностика, мониторинг и сессии

| Context             | Команда                                                                    | Назначение                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Any context         | ping <host>                                                                | Проверить IP reachability.                                              |
| Any context         | traceroute <host>                                                          | Показать route trace до host.                                           |
| Any context         | connect ssh <username> <host>                                              | Открыть SSH session к host.                                             |
| Any context         | connect telnet <host>                                                      | Открыть Telnet session к host.                                          |
| Any context         | show sessions                                                              | Показать активные CLI/Web sessions. <a href="#">Описание</a> .          |
| Any context         | system session kill <Session ID>                                           | Закрыть session. <a href="#">Описание</a> .                             |
| Any context         | show user                                                                  | Показать локальных пользователей. <a href="#">Описание</a> .            |
| Any context         | system user add <username> role <admin guest><br>access <all cli none web> | Создать пользователя. <a href="#">Описание</a> .                        |
| Any context         | system user edit <username> access<br><all cli none web>                   | Изменить access пользователя.                                           |
| Any context         | system user edit <username> role <admin guest>                             | Изменить role пользователя.                                             |
| Any context         | system user edit <username> password                                       | Изменить password пользователя.                                         |
| Any context         | no system user <username>                                                  | Удалить пользователя. <a href="#">Описание</a> .                        |
| Current CLI session | system monitor                                                             | Запустить streaming logs. <a href="#">Описание</a> .                    |
| Current CLI session | no system monitor                                                          | Остановить streaming logs. <a href="#">Описание</a> .                   |
| Any context         | system log upload <URL>                                                    | Выгрузить локальные файлы логов контроллера. <a href="#">Описание</a> . |
| Any context         | system log upload ap <AP ID> <URL>                                         | Выгрузить локальные файлы логов AP. <a href="#">Описание</a> .          |
| Any context         | show system delayed                                                        | Показать delayed tasks. <a href="#">Описание</a> .                      |
| Profile or Device   | loglevel <level>                                                           | Задать logging level.                                                   |
| Profile or Device   | logserver file                                                             | Включить file logging setting.                                          |
| Profile or Device   | logserver syslog <A.B.C.D>                                                 | Задать syslog server.                                                   |
| Profile or Device   | logserver syslog <A.B.C.D:PORT>                                            | Задать syslog server с port.                                            |

## 16. Категории операционного риска

Некоторые immediate commands изменяют runtime или persistent state. Перед выполнением учитывайте уровень риска и возможность восстановления доступа.

### Изменяют runtime или persistent state

```
system boot next-boot slot0 [ap <AP ID>]
system boot next-boot slot1 [ap <AP ID>]
system configure upload <URL>
system firmware ap add <URL>
system user add <username> role <admin|guest> access <all|cli|none|web>
system user edit <username> access <all|cli|none|web>
system user edit <username> role <admin|guest>
system user edit <username> password
no system user <username>
```

### Могут прервать текущую CLI/Web session администратора

```
system session kill <Session ID>
system monitor
no system monitor
```

system monitor не изменяет конфигурацию, но запускает streaming log output в текущей CLI session. system session kill <Session ID> закрывает выбранную CLI/Web session.

### Disruptive или destructive для устройства или сети

```
system acs policy <ACS policy name> scan start
system acs policy <ACS policy name> scan start in <seconds>
system configure download <URL>
system factory default self
system factory default ap <AP ID>
system firmware ap delete <Firmware name>
system reload self
system reload all
system reload ap <AP ID>
system upgrade <URL>
no system adopt <AP ID>
no system adopt <AP ID> force
```

Внимание: команды этой группы могут прервать управление устройством, изменить persistent state или потребовать повторного доступа. CLI запрашивает подтверждение через yes, если это указано в описании конкретной команды.

system firmware ap add <URL> изменяет AP firmware bank и начинает загрузку сразу после ввода команды, но не запрашивает подтверждение через yes.

## 17. Быстрые сценарии

### Применить изменение конфигурации

```
configure terminal
<context command>
<configuration commands>
```

```
commit
```

Для сохранения после перезагрузки:

```
commit write
```

## Принять AP и создать device-секцию через auto-provision

```
show adoption
system adopt <AP ID>
show adoption
commit
show adoption
show running-config
```

## Проверить управление и sessions

```
show sessions
show user
show running-config
```

Если используется Management policy source allow list, также проверьте firewall policy и IP reachability.

## Проверить wireless state

```
show wireless ap
show wireless radio
show wireless wlan
show wireless client connect
```

## 18. Команды, добавленные и расширенные в NWS 1.2.0

| Контекст     | Команда                                          | Назначение                                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Просмотр     | show context [compact]                           | Конфигурация сессии, при необходимости без неиспользуемых объектов. <a href="#">Описание</a> . |
| Просмотр     | show running-config [compact]                    | Применённая конфигурация. <a href="#">Описание</a> .                                           |
| Просмотр     | show startup-config [compact]                    | Сохранённая конфигурация. <a href="#">Описание</a> .                                           |
| Просмотр     | show ip dhcp leases [ap <AP ID> [policy <name>]] | Аренды всей сети или выбранного устройства/политики. <a href="#">Описание</a> .                |
| Просмотр     | show wireless roaming-assist                     | Привязки Roaming Assist. <a href="#">Описание</a> .                                            |
| Просмотр     | show hotspot status [ap <AP ID>]                 | Сводка Hotspot. <a href="#">Описание</a> .                                                     |
| Просмотр     | show hotspot clients ap <AP ID> wlan <name>      | Клиенты Hotspot. <a href="#">Описание</a> .                                                    |
| Операционный | system clock set <DD-MM-YYYY> <HH:MM>            | Ручная установка времени. <a href="#">Описание</a> .                                           |
| Операционный | system clock set ap <AP ID> <DD-MM-YYYY> <HH:MM> | Установка времени управляемой AP. <a href="#">Описание</a> .                                   |

| Контекст         | Команда                                         | Назначение                                                               |
|------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Операционный     | system locator <seconds>                        | Поиск локального устройства по индикации. <a href="#">Описание.</a>      |
| Операционный     | system locator ap <AP ID> [<seconds>]           | Поиск AP по индикации. <a href="#">Описание.</a>                         |
| Операционный     | no system locator ap <AP ID>                    | Остановить индикацию поиска на управляемой AP. <a href="#">Описание.</a> |
| Global config    | mac acl <name>                                  | Создать или открыть MAC ACL.                                             |
| Global config    | roaming-assist policy <name>                    | Создать или открыть Roaming Assist.                                      |
| Global config    | hotspot policy <name>                           | Создать или открыть Hotspot.                                             |
| Global config    | client alias                                    | Открыть список алиасов клиентов.                                         |
| Profile / Device | ntp server <server> [<server> ...]              | Внешние NTP-серверы через пробелы.                                       |
| Profile / Device | ntp local server vlan <ID> [<ID> ...]           | Включить локальный NTP-сервер.                                           |
| Profile / Device | no ntp local server                             | Выключить локальный NTP-сервер.                                          |
| WLAN             | use mac acl <name> whitelist/blacklist          | Привязать MAC ACL.                                                       |
| WLAN             | use roaming-assist policy <name>                | Привязать Roaming Assist.                                                |
| Device           | use hotspot policy <name> wlan <name>           | Привязать Hotspot.                                                       |
| DHCP policy      | binding <MAC> <IP> [hostname <HOST-LABEL>]      | Резервирование с серверным именем.                                       |
| DHCP policy      | no binding <MAC> [<IP>] [hostname <HOST-LABEL>] | Удалить резервирование с дополнительной проверкой.                       |
| Firewall policy  | src-vlan / dst-vlan в rule                      | Условия по VLAN, 1-4094.                                                 |
| NAT policy       | from <IPv4/prefix> в redirect                   | Ограничение источника перенаправления подсетью.                          |