

Беспроводная точка доступа

# WEP-1L

Руководство по эксплуатации

Версия ПО 1.2.5

IP-адрес: 192.168.1.10

Username: admin

Password: password

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b> .....	<b>5</b>
1.1	Аннотация.....	5
1.2	Условные обозначения .....	5
<b>2</b>	<b>Описание изделия</b> .....	<b>6</b>
2.1	Назначение .....	6
2.2	Характеристика устройства.....	6
2.3	Технические параметры устройства.....	7
2.4	Конструктивное исполнение.....	8
2.4.1	Передняя панель устройства .....	9
2.4.2	Задняя панель устройства.....	9
2.4.3	Нижняя панель устройства .....	9
2.5	Световая индикация .....	10
2.6	Сброс устройства к заводским настройкам.....	10
2.7	Комплект поставки .....	11
<b>3</b>	<b>Правила и рекомендации по установке устройства</b> .....	<b>12</b>
3.1	Инструкции по технике безопасности .....	12
3.2	Рекомендации по установке .....	12
3.3	Расчет необходимого числа точек доступа .....	12
3.4	Выбор каналов соседствующих точек .....	13
<b>4</b>	<b>Управление устройством через web-интерфейс</b> .....	<b>15</b>
4.1	Начало работы.....	15
4.2	Применение конфигурации и отмена изменений .....	16
4.3	Основные элементы web-интерфейса .....	17
4.4	Меню «Мониторинг» .....	18
4.4.1	Подменю «Wi-Fi клиенты» .....	18
4.4.2	Подменю «Статистика по трафику» .....	19
4.4.3	Подменю «Сканирование эфира».....	21
4.4.4	Подменю «Журнал событий» .....	22
4.4.5	Подменю «Сетевая информация» .....	23
4.4.6	Подменю «Информация о радиointерфейсах».....	25
4.4.7	Подменю «Информация об устройстве».....	26
4.5	Меню «Radio».....	27
4.5.1	Подменю «Radio 2.4 ГГц».....	27
4.5.2	Подменю «Radio 5 ГГц».....	30
4.5.3	Подменю «Дополнительно».....	34

4.6	Меню «VAP».....	34
4.6.1	Подменю «Суммарно» .....	34
4.6.2	Подменю «VAP» .....	36
4.7	Меню «Сетевые настройки» .....	40
4.7.1	Подменю «Системная конфигурация».....	40
4.7.2	Подменю «Доступ».....	41
4.8	Меню «Внешние сервисы».....	43
4.8.1	Подменю «Портальная авторизация».....	43
4.9	Меню «Система» .....	43
4.9.1	Подменю «Обновление ПО устройства».....	43
4.9.2	Подменю «Конфигурация».....	44
4.9.3	Подменю «Перезагрузка».....	45
4.9.4	Подменю «Пароль».....	45
4.9.5	Подменю «Журнал» .....	46
4.9.6	Подменю «Дата и время».....	47
<b>5</b>	<b>Управление устройством с помощью командной строки .....</b>	<b>49</b>
5.1	Подключение к устройству.....	49
5.2	Настройка сетевых параметров .....	50
5.2.1	Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode.....	51
5.2.2	Настройка сетевых параметров IPv6 .....	52
5.3	Настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP) .....	53
5.3.1	Настройка VAP без шифрования .....	53
5.3.2	Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal .....	54
5.3.3	Настройка VAP с Enterprise-авторизацией .....	55
5.3.4	Настройка VAP с портальной авторизацией.....	56
5.3.5	Дополнительные настройки VAP .....	56
5.4	Настройки Radio .....	63
5.4.1	Дополнительные настройки Radio .....	63
5.5	Системные настройки .....	66
5.5.1	Обновление ПО устройства .....	66
5.5.2	Управление конфигурацией устройства.....	67
5.5.3	Перезагрузка устройства.....	67
5.5.4	Настройка даты и времени.....	68
5.5.5	Дополнительные настройки системы.....	68
5.6	Настройка сервиса APB.....	69

5.7	Мониторинг .....	69
5.7.1	Wi-Fi клиенты.....	69
5.7.2	Информация об устройстве .....	76
5.7.3	Сетевая информация.....	77
5.7.4	Беспроводные интерфейсы.....	78
5.7.5	Журнал событий.....	78
5.7.6	Сканирование эфира .....	79
5.7.7	Спектроанализатор.....	79
<b>6</b>	<b>Список изменений .....</b>	<b>81</b>

# 1 Введение

## 1.1 Аннотация

Современные тенденции развития связи диктуют операторам необходимость поиска наиболее оптимальных технологий, позволяющих удовлетворить стремительно возрастающие потребности абонентов, сохраняя при этом преемственность бизнес-процессов, гибкость развития и сокращение затрат на предоставление различных сервисов. Беспроводные технологии все больше набирают обороты, и к данному моменту они за короткое время прошли огромный путь от нестабильных низкоскоростных сетей связи малого радиуса до сетей ШПД, сопоставимых по скорости с проводными сетями и обладающих высокими критериями к качеству предоставления услуг.

Основным предназначением устройства WEP-1L является создание беспроводной сети передачи данных L2-уровня на стыке с проводной сетью. WEP-1L подключается к проводной сети через 10/100/1000M Ethernet-интерфейс и с помощью своих радиоинтерфейсов создает беспроводной высокоскоростной доступ для устройств, поддерживающих технологию Wi-Fi в диапазоне 2.4 и 5 ГГц.

В настоящем руководстве по эксплуатации изложены назначение, основные технические характеристики, конструктивное исполнение, правила безопасной эксплуатации устройства, а также рекомендации по его установке и настройке.

## 1.2 Условные обозначения

### Примечания и предупреждения

✔ Примечания содержат важную информацию, советы или рекомендации по использованию и настройке устройства.

⚠ Предупреждения информируют пользователя о ситуациях, которые могут нанести вред устройству или человеку, привести к некорректной работе устройства или потере данных.

## 2 Описание изделия

### 2.1 Назначение

Для возможности предоставления доступа пользователей к высокоскоростной безопасной сети разработана беспроводная точка доступа WEP-1L. Устройство содержит два радиointерфейса для организации двух физических беспроводных сетей.

WEP-1L поддерживает современные требования к качеству сервисов и позволяет передавать наиболее важный трафик в более приоритетных очередях по сравнению с обычным. Приоритизация обеспечивается следующими технологиями QoS: CoS (специальные метки в поле VLAN-пакета) и ToS (метки в поле IP-пакета). Функционал создания правил ACL и поддержка шейпинга трафика на каждом VAP позволяет в полной мере управлять доступом, качеством сервисов и ограничениями как для всех абонентов, так и для каждого в частности.

Устройство WEP-1L предназначено для использования в малонагруженных сетях с небольшим количеством клиентов и ориентировано на установку в офисе или небольшом филиале организации. Возможность создания виртуальных точек доступа с различными типами шифрования позволяет разграничивать права доступа между обычными пользователями и выделенными группами пользователей.

### 2.2 Характеристика устройства

#### **Интерфейсы:**

- 1 порт Ethernet 10/100/1000BASE-T(RJ-45);
- Wi-Fi 2.4 ГГц IEEE 802.11b/g/n;
- Wi-Fi 5 ГГц IEEE 802.11a/n/ac.

#### **Функции:**

##### *Возможности WLAN:*

- поддержка стандартов IEEE 802.11a/b/g/n/ac;
- поддержка стандартов роуминга IEEE 802.11r/k/v;
- агрегация данных, включая A-MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx);
- приоритеты и планирование пакетов на основе WMM;
- изоляция абонентов в пределах одного VAP;
- автовыбор канала;
- динамический выбор частоты (DFS);
- поддержка скрытого SSID;
- 8 виртуальных точек доступа;
- обнаружение сторонних точек доступа;
- спектроанализатор.

##### *Сетевые функции:*

- автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между MDI и MDI-X;
- поддержка IPv6;
- поддержка VLAN;
- поддержка аутентификации 802.1X;
- DHCP-клиент;
- поддержка GRE;
- поддержка GRE over IPsec;
- возможность передачи абонентского трафика вне туннелей;
- поддержка ACL;
- поддержка NTP;
- поддержка Syslog.

**Функции QoS:**

- приоритет и планирование пакетов на основе профилей;
- ограничение пропускной способности для каждого VAP;
- ограничение пропускной способности для каждого клиента;
- изменение параметров WMM.

**Безопасность:**

- централизованная авторизация через RADIUS-сервер (WPA Enterprise);
- шифрование данных WPA/WPA2;
- поддержка Captive Portal.

На рисунке 1 приведена схема применения оборудования WEP-1L.

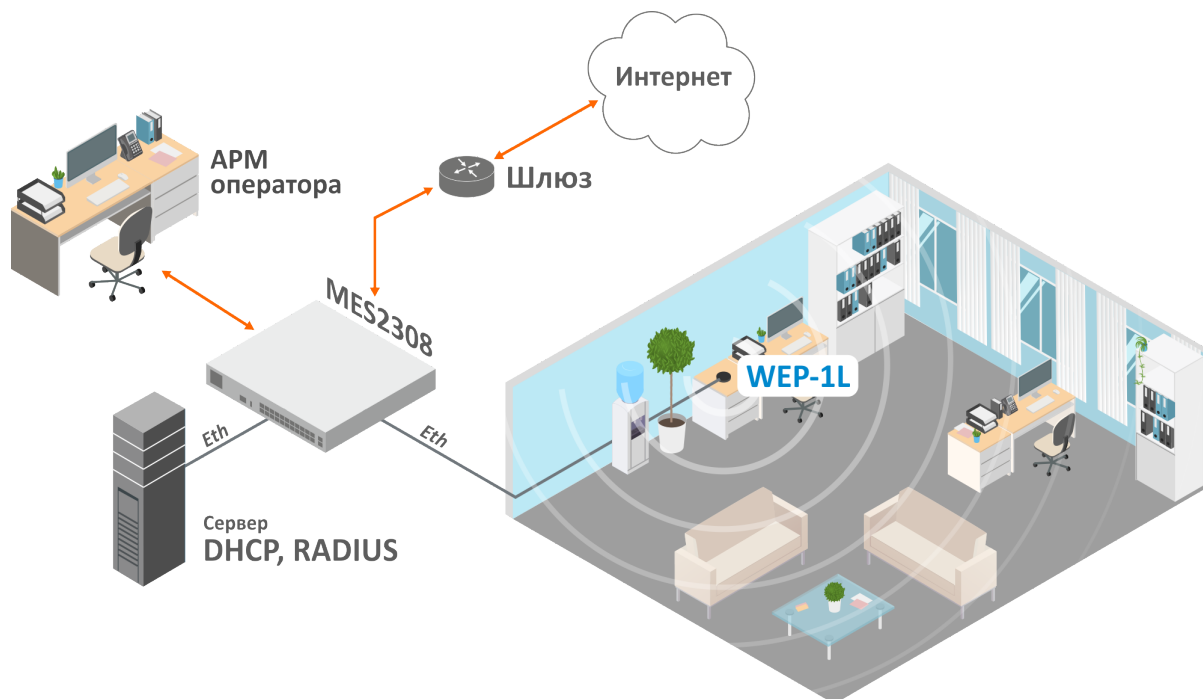


Рисунок 1 – Функциональная схема использования WEP-1L

## 2.3 Технические параметры устройства

Таблица 1 – Основные технические параметры

<b>Параметры WAN-интерфейса Ethernet</b>	
Количество портов	1
Тип разъема	RJ-45
Скорость передачи, Мбит/с	10/100/1000, автоопределение
Поддержка стандартов	BASE-T
<b>Параметры беспроводного интерфейса</b>	
Стандарты	802.11a/b/g/n/ac
Частотный диапазон, МГц	2400–2483,5 МГц, 5150–5850 МГц
Модуляция	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM

Рабочие каналы	802.11b/g/n: 1–13 (2402–2482 МГц) 802.11a/n/ac: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36–64 (5170–5320 МГц)</li> <li>• 100–144 (5490–5720 МГц)</li> <li>• 149–165 (5745–5835 МГц)</li> </ul>
Скорость передачи данных, Мбит/с	802.11a: до 54 Мбит/с 802.11b: до 11 Мбит/с 802.11g: до 54 Мбит/с 802.11n: до 300 Мбит/с 802.11ac: до 867 Мбит/с
Максимальная мощность передатчика	2.4 ГГц: до 18 дБм 5 ГГц: до 20 дБм
Коэффициент усиления встроенных антенн	2.4 ГГц: ~5 дБи 5 ГГц: ~5 дБи
Чувствительность приемника	2.4 ГГц: до -94 дБм 5 ГГц: до -92 дБм
Безопасность	Централизованная авторизация через RADIUS-сервер (WPA Enterprise) Шифрование данных WPA/WPA2 Поддержка Captive Portal
Поддержка 2x2 MIMO	
<b>Управление</b>	
Удаленное управление	Web-интерфейс, Telnet, SSH, CLI, SNMP, NETCONF, система управления SoftWLC
Ограничение доступа	по паролю
<b>Общие параметры</b>	
Flash-память	32 MB NAND Flash
RAM	128 MB RAM DDR3
Питание	Внешний адаптер питания 5,3 В DC, 2 А
Потребляемая мощность	не более 7 Вт
Рабочий диапазон температур	от +5 до +40 °С
Относительная влажность при температуре 25 °С	до 80%
Габариты (диаметр x высота)	100 x 23 мм
Масса	85 г
Срок службы	не менее 15 лет

## 2.4 Конструктивное исполнение

Устройство WEP-1L выполнено в пластиковом корпусе.



### 2.4.1 Передняя панель устройства

Внешний вид передней панели устройства WEP-1L приведен на рисунке 2.

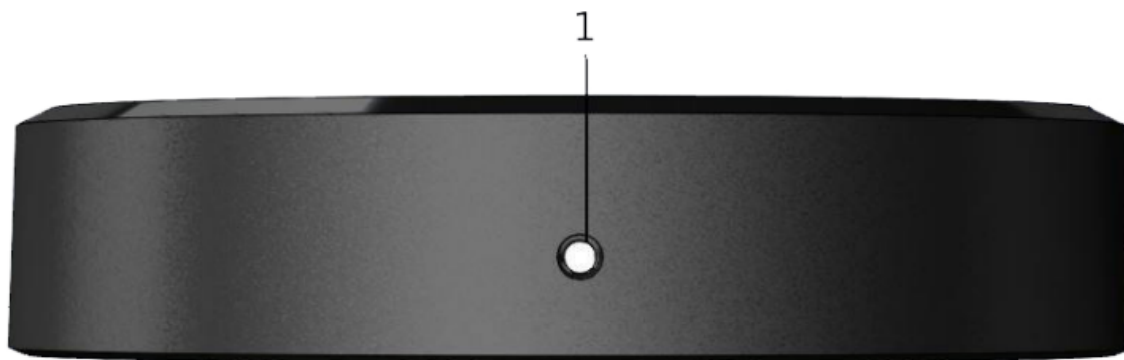


Рисунок 2 – Внешний вид передней панели WEP-1L

Таблица 2 – Описание индикаторов передней панели WEP-1L

Элемент панели		Описание
1	Power	Индикатор статуса работы устройства

### 2.4.2 Задняя панель устройства

Внешний вид задней панели устройства WEP-1L приведен на рисунке 3.

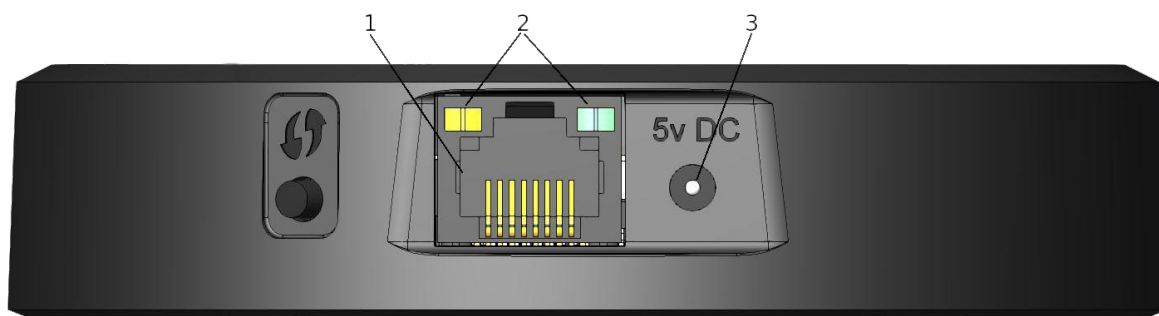


Рисунок 3 – Внешний вид задней панели WEP-1L

На основной панели устройства WEP-1L расположены следующие световые индикаторы, разъемы и органы управления (таблица 3).

Таблица 3 – Описание индикаторов, портов и органов управления задней панели WEP-1L

Элемент панели		Описание
1	WAN	Порт 10/100/1000BASE-T (разъем RJ-45) для подключения к сети
2	Светодиоды	Индикаторы разъема WAN
3	5v DC	Разъем для подключения адаптера питания

### 2.4.3 Нижняя панель устройства

Внешний вид нижней панели устройства WEP-1L приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 - Внешний вид нижней панели WEP-1L

Таблица 4 - Описание органов управления нижней панели WEP-1L

Элемент панели		Описание
1	F	Кнопка сброса к заводским настройкам

## 2.5 Световая индикация

Текущее состояние устройства отображается при помощи индикаторов, расположенных на передней и задней панелях. Перечень состояний индикаторов приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Световая индикация состояния устройства

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
WAN	Горит только зеленый светодиод	Соединение с подключенным сетевым устройством установлено на скорости 10/100 Мбит/с
	Горят зеленый и оранжевый светодиоды	Соединение с подключенным сетевым устройством установлено на скорости 1000 Мбит/с
	Мигает зеленый светодиод	Процесс пакетной передачи данных по WAN-интерфейсу
Power	Зеленый, горит постоянно	Включено питание устройства, нормальная работа
	Оранжевый, горит постоянно	Устройство загружено, но не получен IP-адрес по DHCP
	Красный, горит постоянно	Загрузка устройства

## 2.6 Сброс устройства к заводским настройкам

Для сброса устройства к заводским настройкам нажмите и удерживайте кнопку «F», пока индикатор Power, расположенный на передней панели устройства, не начнет мигать оранжевым цветом. Произойдет автоматическая перезагрузка устройства, индикатор загорится постоянным красным цветом.

При заводских установках будет запущен DHCP-клиент. В случае, если адрес не будет получен по DHCP, то у устройства будет адрес – 192.168.1.10, маска подсети – 255.255.255.0, имя пользователя/пароль для доступа через web-интерфейс: admin/password.

## 2.7 Комплект поставки

В комплект поставки входят:


- оборудование радиодоступа WEP-1L;
- адаптер питания 230/5,3В 2,0А;
- руководство по эксплуатации на CD-диске (опционально);
- сертификат соответствия;
- памятка о документации;
- паспорт.

## 3 Правила и рекомендации по установке устройства

В данном разделе описаны инструкции по технике безопасности, рекомендации по установке, процедура установки и порядок включения устройства.

### 3.1 Инструкции по технике безопасности

1. Не устанавливайте устройство рядом с источниками тепла и в помещениях с температурой ниже 5 °С или выше 40 °С.
2. Не используйте устройство в помещениях с высокой влажностью. Не подвергайте устройство воздействию дыма, пыли, воды, механических колебаний или ударов.
3. Не вскрывайте корпус устройства. Внутри устройства нет элементов, предназначенных для обслуживания пользователем.

 Во избежание перегрева компонентов устройства и нарушения его работы запрещается размещать предметы на поверхности оборудования.

### 3.2 Рекомендации по установке

1. Устройство рекомендуется устанавливать на столе в горизонтальном положении.
2. Перед установкой и включением устройства необходимо проверить его на наличие видимых механических повреждений. В случае обнаружения повреждений следует прекратить установку устройства, составить соответствующий акт и обратиться к поставщику.
3. Если устройство длительное время находилось при низкой температуре, перед началом работы следует выдержать его в течение двух часов при комнатной температуре. После длительного пребывания устройства в условиях повышенной влажности перед включением необходимо выдержать его в нормальных условиях не менее 12 часов.
4. При размещении устройства для обеспечения зоны покрытия сети Wi-Fi с наилучшими характеристиками учитывайте следующие правила:
  - Устанавливайте устройство в центре беспроводной сети.
  - Минимизируйте число преград (стены, потолки, мебель и др.) между точкой доступа и другими беспроводными сетевыми устройствами.
  - Не устанавливайте устройство вблизи (порядка 2 м) электрических и радиоустройств.
  - Не рекомендуется использовать радиотелефоны и другое оборудование, работающее на частоте 2.4 ГГц или 5 ГГц, в радиусе действия беспроводной сети Wi-Fi.
  - Препятствия в виде стеклянных/металлических конструкций, кирпичных/бетонных стен, а также емкости с водой и зеркала могут значительно уменьшить радиус действия Wi-Fi сети.
5. При размещении нескольких точек радиус соты должен пересекаться с соседней сотой на уровне от -65 до -70 дБм. Допускается уменьшение уровня сигнала до -75 дБм на границах сот, если не предполагается использование VoIP, потокового видеовещания и другого чувствительного к потерям трафика в беспроводной сети.

### 3.3 Расчет необходимого числа точек доступа

При выборе количества необходимых точек доступа для покрытия помещения необходимо произвести оценку требуемой зоны охвата. Для более точной оценки необходимо произвести радиоисследование помещения. Приблизительный радиус охвата уверенного приема точки доступа WEP-1L при размещении в типовых офисных помещениях: 2.4 ГГц – 40–50 м, 5 ГГц – 20–30 м. При полном отсутствии препятствий радиус охвата: 2.4 ГГц – до 100 м, 5 ГГц – до 60 м.

В таблице 6 приведены приблизительные значения затухания.

Таблица 6 – Значения затухания

Материал	Изменение уровня сигнала, дБ	
	2.4 ГГц	5 ГГц
Оргстекло	-0,3	-0,9
Кирпич	-4,5	-14,6
Стекло	-0,5	-1,7
Гипсокартон	-0,5	-0,8
ДСП	-1,6	-1,9
Фанера	-1,9	-1,8
Штукатурка с металлической сеткой	-14,8	-13,2
Шлакоблок	-7	-11
Метал. решетка (ячейка 13*6мм, металл 2мм)	-21	-13

### 3.4 Выбор каналов соседствующих точек

Во избежание межканальной интерференции между соседствующими точками доступа рекомендуется установить неперекрывающиеся каналы.

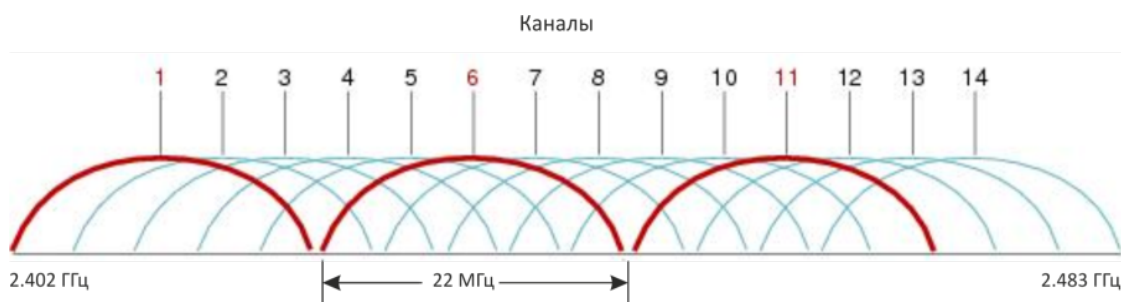


Рисунок 5 – Общая диаграмма перекрытия частотных каналов в 2.4 ГГц

Пример схемы распределения каналов между соседними точками в диапазоне 2.4 ГГц при ширине канала в 20 МГц приведен на рисунке 6.

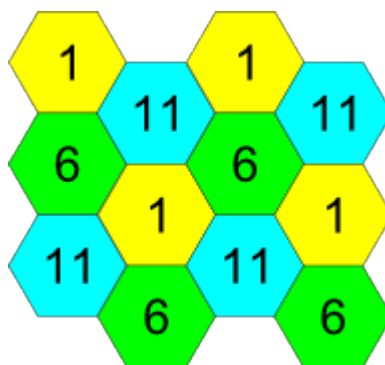


Рисунок 6 – Схема распределения каналов между соседними точками доступа в диапазоне 2.4 ГГц при ширине канала в 20 МГц

Аналогично рекомендуется сохранять данный механизм распределения каналов при расположении точек между этажами (рисунок 7).

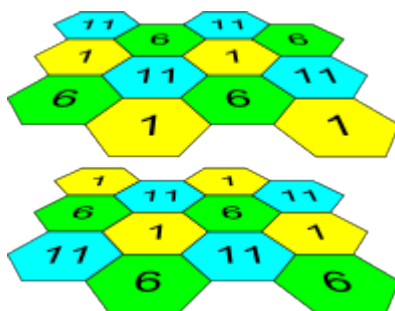


Рисунок 7 – Схема распределения каналов между соседними точками доступа, расположенными между этажами

При использовании ширины канала 40 МГц в диапазоне 2.4 ГГц нет неперекрывающихся каналов. В таких случаях стоит выбирать максимально отдаленные друг от друга каналы.

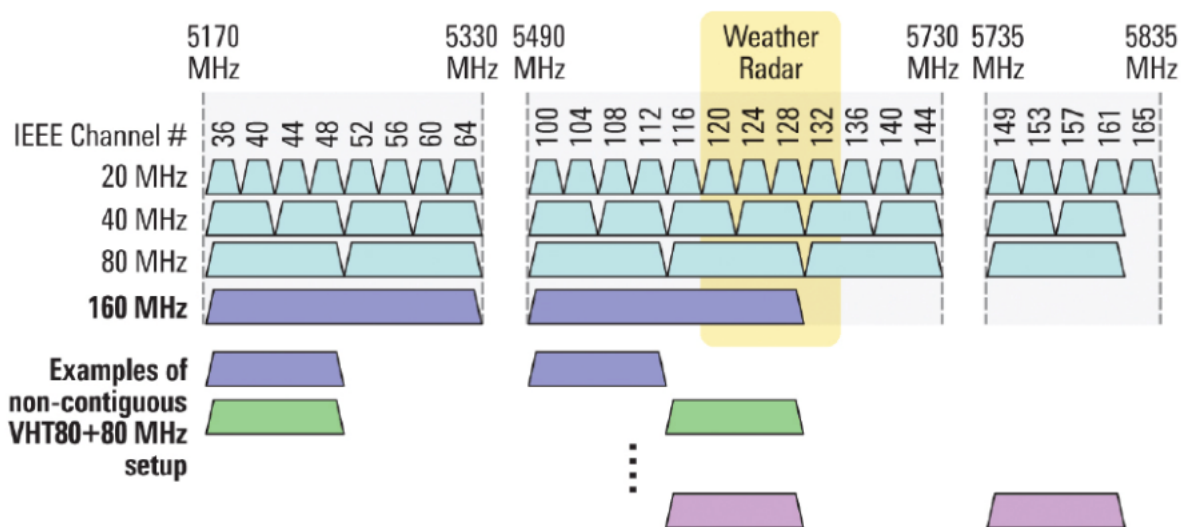


Рисунок 8 – Каналы, используемые в диапазоне 5 ГГц при ширине канала 20, 40, 80 МГц

## 4 Управление устройством через web-интерфейс

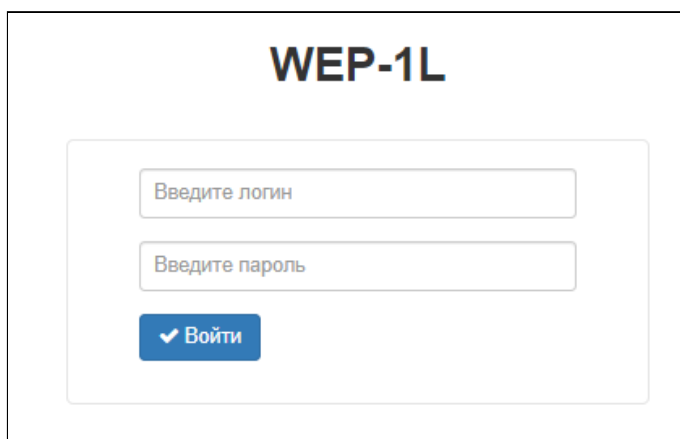
### 4.1 Начало работы

Для начала работы нужно подключиться к устройству по интерфейсу WAN через web-браузер:

1. Откройте web-браузер, например Firefox, Opera, Chrome.
2. Введите в адресной строке браузера IP-адрес устройства.

- ✓ Заводской IP-адрес устройства: 192.168.1.10, маска подсети: 255.255.255.0. По умолчанию устройство может получить адрес по DHCP.

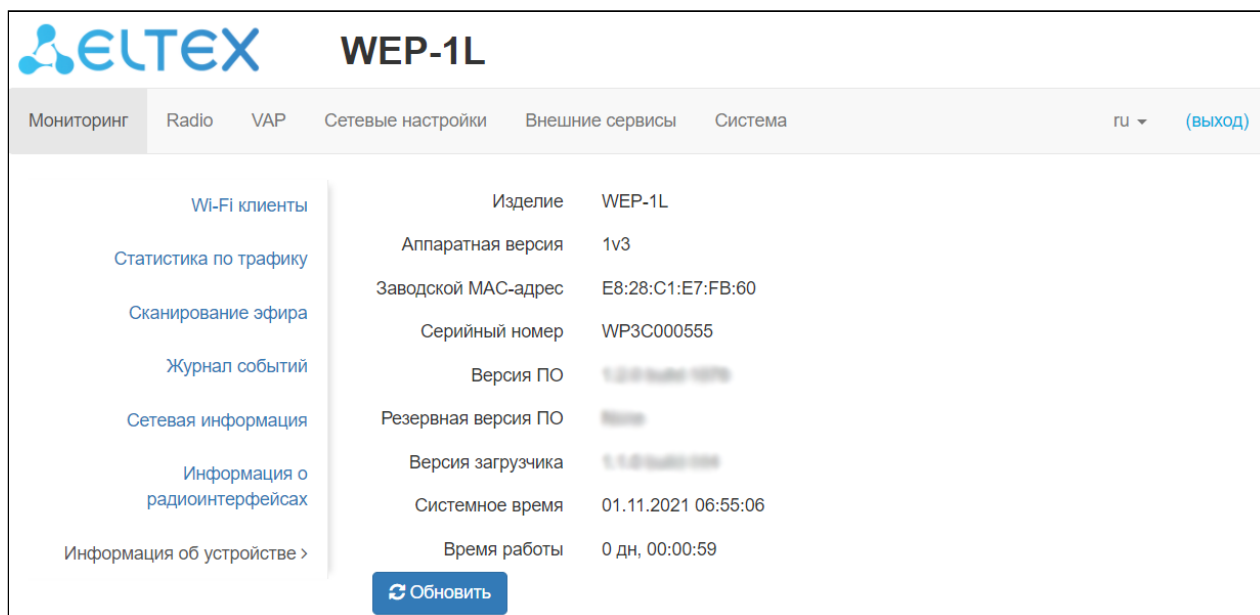
При успешном обнаружении устройства в окне браузера отобразится страница с запросом имени пользователя и пароля.



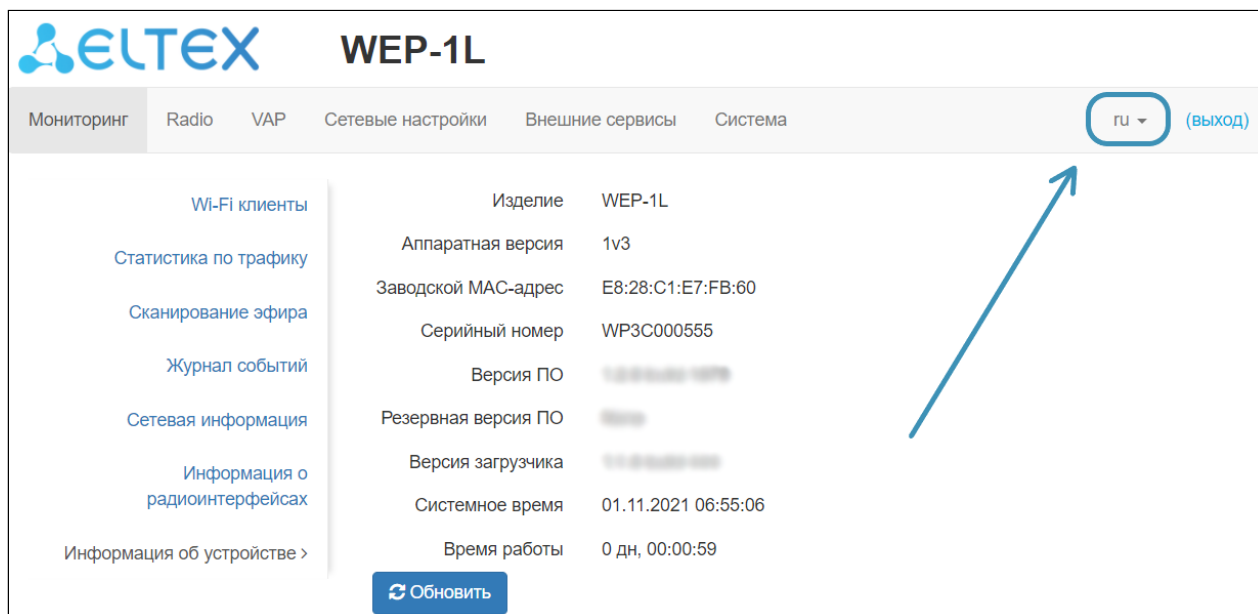
3. Введите имя пользователя в строке «Введите логин» и пароль в строке «Введите пароль».

- ✓ Заводские установки: логин — *admin*, пароль — *password*.

4. Нажмите кнопку «Войти». В окне браузера откроется меню мониторинга состояния устройства.

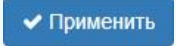


5. При необходимости можно переключить язык отображения информации. Для WEP-1L доступна русская и английская версия web-интерфейса.







## 4.2 Применение конфигурации и отмена изменений

### 1. Применение конфигурации

- ✓ При нажатии кнопки  запускается процесс сохранения конфигурации во flash-память устройства и применение новых настроек. Все настройки вступают в силу без перезагрузки устройства.

В web-интерфейсе точки доступа реализована визуальная индикация текущего состояния процесса применения настроек (таблица 7).

Таблица 7 – Визуальная индикация текущего состояния процесса применения настроек

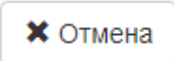
Внешний вид	Описание состояния
	После нажатия на кнопку «Применить» происходит процесс применения и записи настроек в память устройства. Об этом информирует значок  в названии вкладки и на кнопке «Применить».
	Об успешном сохранении и применении настроек информирует значок  в названии вкладки.

### 2. Отмена изменений

- ✓ Отмена изменений производится только до нажатия на кнопку «Применить». При нажатии на кнопку «Применить» изменённые на странице параметры будут обновлены на текущие значения, записанные в памяти устройства. После нажатия на кнопку «Применить» возврат к предыдущим настройкам будет невозможен.

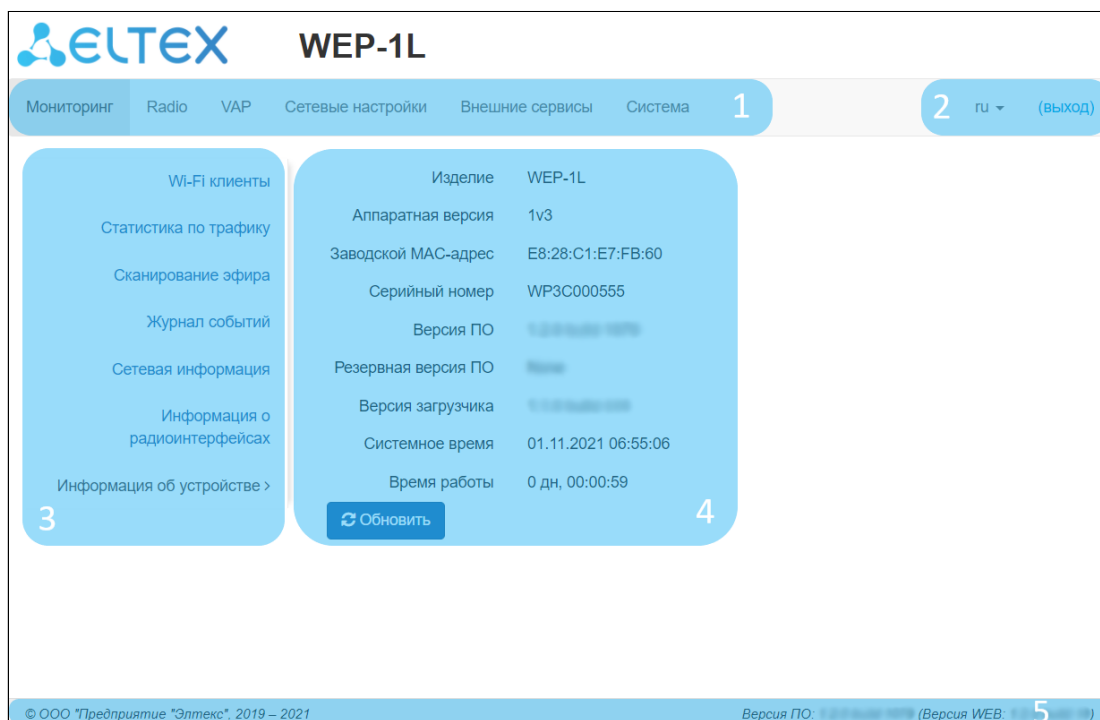


Кнопка отмены изменений имеет следующий вид:

 Отмена

### 4.3 Основные элементы web-интерфейса

На рисунке ниже представлены элементы навигации web-интерфейса.



Окно пользовательского интерфейса разделено на пять областей:

1. Вкладки меню — для группировки подменю по следующим категориям: **Мониторинг, Radio, VAP, Сетевые настройки, Внешние сервисы, Система.**
2. Выбор языка интерфейса и кнопка «(выход)», предназначенная для завершения сеанса работы в web-интерфейсе под данным пользователем.
3. Вкладки подменю — для управления полем настроек.
4. Поле настроек устройства — для просмотра данных и конфигурации.
5. Информационное поле, отображающее версию ПО, установленную на устройстве.

## 4.4 Меню «Мониторинг»

В меню «**Мониторинг**» отображается текущее состояние системы.

### 4.4.1 Подменю «Wi-Fi клиенты»

В подменю «**Wi-Fi клиенты**» отображается информация о состоянии подключенных Wi-Fi клиентов.

Информация по подключенным клиентам не отображается в реальном времени. Для того чтобы обновить информацию на странице, необходимо нажать на кнопку «Обновить».

№	Имя хоста	IP-адрес	MAC-адрес	Интерфейс	Link Capacity	Link Quality	Link Quality Common	RSSI, дБм	SNR, дБ	TxRate	RxRate	TX BW, МГц	RX BW, МГц	Время работы
> 1	tester-HP-ProBook-450-G2	192.168.0.27	10:62:eb:2f:d:58	wlan0-va3	25 (not changed)	100 (not changed)	70	-72 / -71	21 / 26	MCS9 26	MCS5 52	20	20	00:05:07
> 2	WB-2P-LR2	192.168.0.25	e0:d9:e3:49:c1:80	wlan0-va3	33 (not changed)	66 (not changed)	66	-64 / -64	0 / 0	OFDM 12	DSSS 1	20	20	00:04:17
> 3	HUAWEI_P40_Pro-81afe9c34a	192.168.0.44	6e:4b:3e:17:d5:09	wlan1-va3	30 (not changed)	100 (not changed)	93	-88 / -65	5 / 20	VHT NSS1-MCS5 52	VHT NSS2-MCS5 104	20	20	00:04:09

Модуляция	Передано пакетов	Принято пакетов		
OFDM6	0	0%	42	0%
OFDM24	0	0%	9	0%
NSS1-MCS5	1	50%	10	0%
NSS1-MCS6	0	0%	1	0%
NSS1-MCS7	0	0%	10	0%
NSS1-MCS8	0	0%	5	0%
NSS2-MCS4	1	50%	13091	43%
NSS2-MCS5	0	0%	5146	17%
NSS2-MCS6	0	0%	144	0%
NSS2-MCS7	0	0%	12288	40%
NSS2-MCS8	0	0%	26	0%

- **№** – номер подключенного устройства в списке.
- **Имя хоста** – сетевое имя устройства.
- **IP-адрес** – IP-адрес подключенного устройства.
- **MAC-адрес** – MAC-адрес подключенного устройства.
- **Интерфейс** – интерфейс взаимодействия WEP-1L с подключенным устройством.
- **Link Capacity** – параметр, который отображает эффективность использования точкой доступа модуляции на передачу. Рассчитывается исходя из количества пакетов, переданных на каждой модуляции до клиента, и понижающих коэффициентов. Максимальное значение – 100% (означает, что все пакеты передаются до клиента на максимальной модуляции для максимального типа nss, поддерживаемого клиентом). Минимальное значение – 2% (в случае, когда пакеты передаются на модуляции nss1mcs0 для клиента с поддержкой MIMO 3x3). Значение параметра рассчитывается за последние 10 с.
- **Link Quality** – параметр, который отображает состояние линка до клиента, рассчитанный на основании количества ретрансмитов пакетов, отправленных клиенту. Максимальное значение – 100% (все переданные пакеты отправились с первой попытки), минимальное значение – 0% (ни один пакет до клиента не был успешно отправлен). Значение параметра рассчитывается за последние 10 с.
- **Link Quality Common** – параметр, который отображает состояние линка до клиента, рассчитанный на основании количества ретрансмитов пакетов, отправленных клиенту. Максимальное значение – 100% (все переданные пакеты отправились с первой попытки), минимальное значение – 0% (ни один пакет до клиента не был успешно отправлен). Значение параметра рассчитывается за все время подключения клиента.
- **RSSI** – уровень принимаемого сигнала, дБм.
- **SNR** – отношение сигнал/шум, дБ.

- *TxRate* — канальная скорость передачи, Мбит/с.
- *RxRate* — канальная скорость приема, Мбит/с.
- *Tx BW* — полоса пропускания на передаче, МГц.
- *Rx BW* — полоса пропускания на приеме, МГц.
- *Время работы* — время соединения с Wi-Fi клиентом.

Для вывода более развернутой информации по определенному клиенту выберите его в списке. Подробное описание включает в себя следующие параметры:

- *Передано/принято всего, байт* — количество переданных/принятых на подключенное устройство байт;
- *Передано/принято всего, пакетов* — количество переданных/принятых на подключенное устройство пакетов;
- *Передано/принято данных, байт* — количество переданных/принятых на подключенное устройство байт данных;
- *Передано/принято данных, пакетов* — количество переданных/принятых на подключенное устройство пакетов данных;
- *Передано с ошибками, пакетов* — количество пакетов, переданных с ошибками на подключенное устройство;
- *Повторы передачи за последний период, пакетов* — количество повторов передачи на подключенное устройство за последние 10 с;
- *Общее число повторов передачи, пакетов* — количество повторов передачи на подключенное устройство за все время подключения;
- *Скорость передачи/приема, Кбит/с* — актуальная скорость передачи трафика в настоящий момент времени.

#### 4.4.2 Подменю «Статистика по трафику»

В разделе «**Статистика по трафику**» отображаются графики скорости переданного/полученного трафика за последние 3 минуты, а также статистика о количестве переданного/полученного трафика с момента включения точки доступа.



График LAN Tx/Rx показывает скорость переданного/полученного трафика через Ethernet-интерфейс точки доступа за последние 3 минуты. График автоматически обновляется каждые 6 секунд.

Графики WLAN0 и WLAN1 Tx/Rx показывают скорость переданного/полученного трафика через Radio 1 и Radio 2 интерфейсы точки доступа за последние 3 минуты. График автоматически обновляется каждые 6 секунд.

Передано ▾				
Интерфейс	Всего пакетов	Всего байт	Отброшено пакетов	Ошибки
LAN	202871	161316150	0	0
WLAN0	41298	49220375	0	0
WLAN1	286650	308024624	0	0
wlan0-va0	41298	49220375	20	0
wlan0-va1	0	0	0	0
wlan0-va2	0	0	0	0
wlan0-va3	0	0	0	0
wlan1-va0	371	39720	924	0
wlan1-va1	286279	307984904	25	0
wlan1-va2	0	0	0	0
wlan1-va3	0	0	0	0

Описание таблицы «Передано»:

- *Интерфейс* – имя интерфейса;
- *Всего пакетов* – количество успешно отправленных пакетов;
- *Всего байт* – количество успешно отправленных байт;
- *Отброшено пакетов* – количество пакетов, отброшенных при отправке;
- *Ошибки* – количество ошибок.

Принято ▾				
Интерфейс	Всего пакетов	Всего байт	Отброшено пакетов	Ошибки
LAN	400993	463402409	56	0
WLAN0	20383	2789738	0	0
WLAN1	136468	160132228	0	0
wlan0-va0	20383	2789738	0	0
wlan0-va1	0	0	0	0
wlan0-va2	0	0	0	0
wlan0-va3	0	0	0	0
wlan1-va0	20	2698	0	0
wlan1-va1	136448	160129530	0	0
wlan1-va2	0	0	0	0
wlan1-va3	0	0	0	0

Описание таблицы «Принято»:

- *Интерфейс* – имя интерфейса;
- *Всего пакетов* – количество успешно принятых пакетов;
- *Всего байт* – количество успешно принятых байт;
- *Отброшено пакетов* – количество пакетов, отброшенных при получении;
- *Ошибки* – количество ошибок.

### 4.4.3 Подменю «Сканирование эфира»

В подменю «Сканирование эфира» осуществляется сканирование окружающего радиоэфира и обнаружение соседних точек доступа.

Сканирование эфира

Последнее сканирование было 15.06.2020 12:55:09

Диапазон	SSID	Режим безопасности	MAC-адрес	Канал / Ширина	RSSI, дБм
2.4 ГГц	BRAS-Guest	Open	E0:D9:E3:49:78:E1	6/20	-72
2.4 ГГц	2open	Open	E0:D9:E3:49:78:E3	6/20	-73
2.4 ГГц	_ESH_airtune_1	Open	E0:D9:E3:52:B7:8F	11/20	-87
2.4 ГГц	netconf_open	Open	E8:28:C1:DA:CF:F2	1/20	-87
2.4 ГГц	_ESH_airtune_	Open	E0:D9:E3:52:B7:80	11/20	-87
5 ГГц	bank_test	Open	E0:D9:E3:49:78:71	36/20	-34
5 ГГц	Eltex-Guest	Open	E0:D9:E3:49:78:F1	52/20	-52
5 ГГц	5open	Open	E0:D9:E3:49:78:F3	52/20	-52
5 ГГц	Eltex-Local	WPA_1X/WPA2_1X	E0:D9:E3:49:78:F2	52/20	-52
5 ГГц	BRAS-Guest	Open	E0:D9:E3:49:78:F0	52/20	-52

После нажатия на кнопку «Сканировать» процесс будет запущен. После завершения сканирования появится список обнаруженных точек доступа и информация о них:

- *Диапазон* – указывается диапазон 2.4 ГГц или 5 ГГц, в котором была обнаружена точка доступа;
- *SSID* – SSID обнаруженной точки доступа;
- *Режим безопасности* – режим безопасности обнаруженной точки доступа;
- *MAC-адрес* – MAC-адрес обнаруженной точки доступа;
- *Канал/Ширина* – радиоканал, на котором работает обнаруженная точка доступа;
- *RSSI* – уровень, с которым устройство принимает сигнал обнаруженной точки доступа, дБм.

- ✔ **Обратите внимание:** во время осуществления сканирования эфира радиоинтерфейс устройства будет отключен, что приведет к невозможности передачи данных до Wi-Fi клиентов во время сканирования.

#### 4.4.4 Подменю «Журнал событий»

В данном разделе можно просмотреть список информационных сообщений в реальном времени:

Дата и время	Тип	Процесс	Сообщение
Jun 15 12:53:31	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'associated' mac: 6E:4B:3E:17:D5:09 ssid: 'Test5' interface: wlan1-va3 channel: 64 rssi: -75 location: 'ap.natasha.root' reason: 0
Jun 15 12:53:24	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'associated' mac: E0:D9:E3:49:C1:80 ssid: 'Test2' interface: wlan0-va3 channel: 11 rssi: -55 location: 'ap.natasha.root' reason: 0
Jun 15 12:52:46	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'associated' mac: 74:81:14:3A:BD:60 ssid: 'Test5' interface: wlan1-va3 channel: 64 rssi: -77 location: 'ap.natasha.root' reason: 0
Jun 15 12:52:33	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'associated' mac: 10:62:EB:2F:FD:58 ssid: 'Test2' interface: wlan0-va3 channel: 11 rssi: -65 location: 'ap.natasha.root' reason: 0
Jun 15 12:52:27	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'deauthenticated by STA' mac: 10:62:EB:2F:FD:58 ssid: 'Test2' interface: wlan0-va3 channel: 11 rssi: -63 location: 'ap.natasha.root' reason: 3 description: 'Deauth at STA leave BSS'
Jun 15 12:52:12	daemon.info	monitor[d1069]	event: 'associated' mac: 10:62:EB:2F:FD:58 ssid: 'Test2' interface: wlan0-va3 channel: 11 rssi: -67 location: 'ap.natasha.root' reason: 0
Jun 15 12:51:13	daemon.info	config[d957]	The AP startup configuration was updated successfully.
Jun 15 11:56:23	daemon.info	network[d969]	DHCP-client: Interface br0 renew lease on 100.110.0.208.
Jun 15 10:56:23	daemon.info	network[d969]	DHCP-client: Interface br0 renew lease on 100.110.0.208.
Jun 15 09:56:22	daemon.info	network[d969]	DHCP-client: Interface br0 renew lease on 100.110.0.208.

В разделе содержится следующая информация:

- *Дата и время* — дата и время, когда событие было сгенерировано;
- *Тип* — категория и уровень важности события;
- *Процесс* — имя процесса, сгенерировавшего сообщение;
- *Сообщение* — описание события.

Таблица 7 — Описание категорий важности событий

Уровень	Тип важности сообщений	Описание
0	Чрезвычайные (emergency)	В системе произошла критическая ошибка, система может работать неправильно
1	Сигналы тревоги (alert)	Необходимо немедленное вмешательство в систему
2	Критические (critical)	В системе произошла критическая ошибка
3	Ошибочные (error)	В системе произошла ошибка
4	Предупреждения (warning)	Предупреждение, неаварийное сообщение
5	Уведомления (notice)	Уведомление системы, неаварийное сообщение
6	Информационные (informational)	Информационные сообщения системы
7	Отладочные (debug)	Отладочные сообщения предоставляют пользователю информацию для корректной настройки системы

Для получения новых сообщений в журнале событий необходимо нажать на кнопку «Обновить».

При необходимости все старые сообщения из журнала можно удалить, нажав на кнопку «Очистить».

#### 4.4.5 Подменю «Сетевая информация»

В подменю «Сетевая информация» осуществляется просмотр основных сетевых настроек устройства.

The screenshot shows the WEP-1L web interface with the 'Сетевые настройки' (Network Settings) menu selected. The left sidebar contains navigation options: 'Wi-Fi клиенты', 'Статистика по трафику', 'Сканирование эфира', 'Журнал событий', 'Сетевая информация >', 'Информация о радиоинтерфейсах', and 'Информация об устройстве'. The main content area displays the following sections:

- Статус WAN:**
  - Интерфейс: br0
  - Протокол: DHCP
  - IP-адрес: 100.110.0.208
  - Принято: 17.8 Мбайт (18 622 100 байт)
  - Передано: 4.3 Мбайт (4 542 177 байт)
- Ethernet:**
  - Состояние порта: Up
  - Скорость: 1000
  - Дуплекс: Full
- ARP:**

№	IP-адрес	MAC-адрес
0	100.110.0.233	2C:FD:A1:5C:EE:8E
1	100.110.0.58	9C:5C:8E:83:E3:5D
2	100.110.1.252	9C:5C:8E:83:E3:5D
- Маршруты:**

№	Интерфейс	Назначение	Шлюз	Маска	Флаги
0	br0	0.0.0.0	100.110.0.1	0.0.0.0	UG
1	br0	100.110.0.0	0.0.0.0	255.255.254.0	U

#### Статус WAN:

- *Интерфейс* – имя bridge-интерфейса;
- *Протокол* – протокол, используемый для доступа к сети WAN;
- *IP-адрес* – IP-адрес устройства во внешней сети;
- *Принято* – количество принятых на WAN байт;
- *Передано* – количество переданных с WAN байт.

#### Ethernet:

- *Состояние порта* – состояние Ethernet-порта;
- *Скорость* – скорость подключения по порту Ethernet;
- *Дуплекс* – режим передачи данных:
  - *Full* – полный дуплекс;
  - *Half* – полудуплекс.

#### ARP

В ARP-таблице содержится информация о соответствии IP- и MAC-адресов соседних сетевых устройств:

- *IP-адрес* – IP-адрес устройства;
- *MAC-адрес* – MAC-адрес устройства.

Маршруты:

- *Интерфейс* – имя bridge-интерфейса.
- *Назначение* – IP-адрес хоста или подсети назначения, до которых установлен маршрут.
- *Шлюз* – IP-адрес шлюза, через который осуществляется выход на адресата.
- *Маска* – маска подсети.
- *Флаги* – определенные характеристики данного маршрута. Существуют следующие значения флагов:
  - **U** – указывает, что маршрут создан и является проходимым.
  - **H** – указывает на маршрут к определенном узлу.
  - **G** – указывает, что маршрут пролегает через внешний шлюз. Сетевой интерфейс системы предоставляет маршруты в сети с прямым подключением. Все прочие маршруты проходят через внешние шлюзы. Флагом G отмечаются все маршруты, кроме маршрутов в сети с прямым подключением.
  - **R** – указывает, что маршрут, скорее всего, был создан динамическим протоколом маршрутизации, работающим на локальной системе, посредством параметра `reinstat`;
  - **D** – указывает, что маршрут был добавлен в результате получения сообщения перенаправления ICMP (ICMP Redirect Message). Когда система узнает о маршруте из сообщения ICMP Redirect, маршрут включается в таблицу маршрутизации, чтобы исключить перенаправление для последующих пакетов, предназначенных тому же адресату.
  - **M** – указывает, что маршрут подвергся изменению, вероятно, в результате работы динамического протокола маршрутизации на локальной системе и применения параметра `mod`.
  - **A** – указывает на буферизованный маршрут, которому соответствует запись в таблице ARP.
  - **C** – указывает, что источником маршрута является буфер маршрутизации ядра.
  - **L** – указывает, что пунктом назначения маршрута является один из адресов данного компьютера. Такие «локальные маршруты» существуют только в буфере маршрутизации.
  - **V** – указывает, что конечным пунктом маршрута является широковещательный адрес. Такие «широковещательные маршруты» существуют только в буфере маршрутизации.
  - **I** – указывает, что маршрут связан с кольцевым (loopback) интерфейсом с целью иной, нежели обращение к кольцевой сети. Такие «внутренние маршруты» существуют только в буфере маршрутизации.
  - **!** – указывает, что дейтаграммы, направляемые по этому адресу, будут отвергаться системой.



#### 4.4.6 Подменю «Информация о радиointерфейсах»

В подменю «**Информация о радиointерфейсах**» отображено текущее состояние радиointерфейсов WEP-1L.



Радиointерфейсы точки доступа могут находиться в двух состояниях: «Включено» и «Выключено». Статус каждого из радиointерфейсов отражается в одноименном параметре «Статус». Статус Radio зависит от того, есть ли на данном радиointерфейсе включенные виртуальные точки доступа (VAP). В случае, если на радиointерфейсе имеется хотя бы одна активная VAP, Radio будет находиться в статусе «Включено», иначе — «Выключено».

В зависимости от статуса Radio для мониторинга доступна следующая информация:

##### «Выключено»:

- *Статус* — состояние радиointерфейса;
- *MAC-адрес* — MAC-адрес радиointерфейса;
- *Режим* — режим работы радиointерфейса согласно стандартам IEEE 802.11.

##### «Включено»:

- *Статус* — состояние радиointерфейса;
- *MAC-адрес* — MAC-адрес радиointерфейса;
- *Режим* — режим работы радиointерфейса согласно стандартам IEEE 802.11;
- *Канал* — номер беспроводного канала, на котором работает радиointерфейс;
- *Ширина канала* — ширина полосы частот канала, на котором работает радиointерфейс.

## 4.4.7 Подменю «Информация об устройстве»

В подменю «**Информация об устройстве**» отображены основные характеристики WEP-1L.

The screenshot shows the WEP-1L web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: Мониторинг, Radio, VAP, Сетевые настройки, Внешние сервисы, Система. The 'Сетевые настройки' tab is active. Below the navigation bar, there is a sidebar menu on the left with options: Wi-Fi клиенты, Статистика по трафику, Сканирование эфира, Журнал событий, Сетевая информация, Информация о радиointерфейсах, and Информация об устройстве >. The main content area displays device information in a table format:

Изделие	WEP-1L
Аппаратная версия	1v3
Заводской MAC-адрес	E8:28:C1:E7:FB:60
Серийный номер	WP3C000555
Версия ПО	1.1.0.0 (08/01/2021)
Резервная версия ПО	None
Версия загрузчика	1.1.0.0 (08/01/2021)
Системное время	01.11.2021 06:55:06
Время работы	0 дн, 00:00:59

At the bottom of the table, there is a blue button labeled «Обновить».

- *Изделие* – наименование модели устройства;
- *Аппаратная версия* – версия аппаратного обеспечения устройства;
- *Заводской MAC-адрес* – MAC-адрес WAN-интерфейса устройства, установленный заводом-изготовителем;
- *Серийный номер* – серийный номер устройства, установленный заводом-изготовителем;
- *Версия ПО* – версия программного обеспечения устройства;
- *Резервная версия ПО* – предыдущая установленная версия ПО;
- *Версия загрузчика* – версия программного обеспечения загрузчика устройства;
- *Системное время* – текущие время и дата, установленные в системе;
- *Время работы* – время работы с момента последнего включения или перезагрузки устройства.

## 4.5 Меню «Radio»

В меню «**Radio**» производится настройка радиointерфейсов устройства.

### 4.5.1 Подменю «Radio 2.4 ГГц»

В подменю «**Radio 2.4 ГГц**» осуществляются настройки основных параметров радиointерфейса устройства, работающего в диапазоне 2.4 ГГц.

- *Режим* – режим работы интерфейса согласно следующим стандартам:
  - IEEE 802.11b/g
  - IEEE 802.11b/g/n
  - IEEE 802.11n
- *Автоматический выбор канала* – при установленном флаге точка будет автоматически выбирать наименее загруженный радиоканал для работы Wi-Fi-интерфейса. При снятом флаге открывается доступ для установки статического рабочего канала.
- *Канал* – выбор канала передачи данных.
- *Ограничить список каналов* – при установленном флаге точка доступа будет использовать ограниченный пользователем список каналов для работы в автоматическом режиме выбора канала. Если флаг напротив «Ограничить список каналов» не установлен или в списке отсутствуют каналы, то точка доступа будет выбирать рабочий канал из всех доступных каналов данного диапазона частот. Каналы диапазона 2.4 ГГц: 1–13.
- *Ширина канала, МГц* – ширина полосы частот канала, на котором работает точка доступа, принимает значения 20 и 40 МГц.
- *Основной канал* – параметр может быть изменен только при пропускной способности статически заданного канала, равной 40 МГц. Канал 40 МГц можно считать состоящим из двух каналов по 20 МГц, которые граничат в частотной области. Эти два канала 20 МГц называют первичным и вторичным каналами. Первичный канал используется клиентами, которые поддерживают только полосу пропускания канала 20 МГц:
  - *Upper* – первичным каналом будет верхний канал 20 МГц в полосе 40 МГц;
  - *Lower* – первичным каналом будет нижний канал 20 МГц в полосе 40 МГц.

- *Мощность сигнала, дБм* – регулировка мощности сигнала передатчика Wi-Fi в дБм. Принимает значение от 11 до 16 дБм.
- *Канальная скорость передачи* – фиксированная скорость беспроводной передачи данных, определяемая спецификациями стандартов IEEE 802.11b/g/n.

- ✓ В случае, если в списке «Ограничить список каналов» указан недоступный для выбора канал, он будет отмечен серым цветом. Для того чтобы новая конфигурация была применена на точку доступа, в списке «Ограничить список каналов» должны быть указаны только доступные (выделенные синим цветом) каналы.

**Пример.** На точке доступа еще не производилось никаких настроек, по умолчанию на Radio 2.4 ГГц установлена «Ширина канала» 20 МГц, а в списке «Ограничить список каналов» указаны каналы: 1, 6, 11.

Допустим, необходимо установить параметр «Ширина канала», равный 40 МГц. При изменении данного параметра с 20 МГц на 40 МГц происходит следующее:

- для редактирования открывается параметр «Основной канал», принимающий значение по умолчанию «Lower»;
- канал 11 в списке «Ограничить список каналов» меняет свой цвет с синего на серый.

Если изменить параметр «Ширина канала» на 40 МГц и не удалить «серые» каналы из списка, то при нажатии на кнопку «Применить» в браузере появится ошибка «Введенные данные содержат ошибки. Изменения не были применены». Соответственно, конфигурация точки доступа изменена не будет. Это происходит по причине того, что каналы, выделенные серым цветом в списке «Ограничить список каналов», не подходят под определение «Основной канал» = Lower.

В разделе «Дополнительно» осуществляется настройка дополнительных параметров радиointерфейса устройства.

Дополнительно ▾

Короткий защитный интервал	<input checked="" type="checkbox"/>
STBC	<input type="checkbox"/>
Период отправки служебных сообщений, мс	<input type="text" value="100"/>
Порог фрагментации	<input type="text" value="2346"/>
Порог RTS	<input type="text" value="2347"/>
Агрегация	<input checked="" type="checkbox"/>
Короткая преамбула	<input checked="" type="checkbox"/>
Шейпер Broadcast/Multicast, пак/с	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="text" value="0"/>
Wi-Fi Multimedia (WMM)	<input checked="" type="checkbox"/>
Включить QoS	<input type="checkbox"/>

- *OBSS Coexistence* – режим автоматического уменьшения ширины канала при загруженном радиоэфире. При установленном флаге режим включен.
- *Короткий защитный интервал* – поддержка укороченного защитного интервала. Точка доступа передает данные, используя защитный интервал в 400 нс (вместо 800 нс) при общении с клиентами, которые также поддерживают короткий защитный интервал.

- *STBC* – метод пространственно-временного блочного кодирования, направленный на повышение надежности передачи данных. Поле доступно, только если выбранный режим работы радиоинтерфейса включает в себя 802.11n. При установленном флаге устройство передает один поток данных через несколько антенн. Если флаг не установлен, устройство не передает один и тот же поток данных через несколько антенн.
- *Период отправки служебных сообщений* – период посылки Beacon-фреймов. Фреймы передаются для обнаружения точки доступа в эфире. Параметр принимает значения 20-2000 мс, по умолчанию – 100 мс.
- *Порог фрагментации* – порог фрагментации фрейма в байтах. Принимает значения 256–2346, по умолчанию – 2346.
- *Порог RTS* – указывает число байт, через которое посылается запрос на передачу (Request to Send). Уменьшение данного значения может улучшить работу точки доступа при большом количестве подключенных клиентов, однако это уменьшает общую пропускную способность беспроводной сети. Принимает значения 0–2347, по умолчанию – 2347.
- *Агрегация* – включение поддержки AMPDU/AMSDU.
- *Короткая преамбула* – использование короткой преамбулы пакета.
- *Шейпер Broadcast/Multicast, пак/с* – при установленном флаге выполняется ограничение передачи широковещательного/мультикастового трафика по беспроводной сети. Лимит для широковещательного трафика можно указать в появившемся окне (пак/с).
- *Wi-Fi Multimedia (WMM)* – включение поддержки WMM (Wi-Fi Multimedia).
- *Включить QoS* – при установленном флаге доступна настройка функций обеспечения качества обслуживания (Quality of Service).

Для настройки обеспечения качества обслуживания доступны следующие функции:

AP EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="1023"/>	<input type="text" value="0"/>
Data 2 (Best Effort)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="63"/>	<input type="text" value="0"/>
Data 1 (Видео)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="94"/>
Data 0 (Голос)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="47"/>
Station EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="1023"/>	<input type="text" value="0"/>
Data 2 (Best Effort)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="1023"/>	<input type="text" value="0"/>
Data 1 (Видео)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="94"/>
Data 0 (Голос)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="47"/>

- *AP EDCA parameters* – таблица настроек параметров точки доступа (трафик передается от точки доступа к клиенту):
  - *Очередь* – предопределенные очереди для различного рода трафика:
    - *Data 3 (Фон)* – низкоприоритетная очередь, высокая пропускная способность (приоритеты 802.1p: cs1, cs2).

- *Data 2 (Best Effort)* – среднеприоритетная очередь, средняя пропускная способность и задержка. В данную очередь отправляется большинство традиционных IP-данных (приоритеты 802.1p: cs0, cs3).
- *Data 1 (Video)* – высокоприоритетная очередь, минимальные задержки. В данной очереди автоматически обрабатываются видеоданные, чувствительные к времени (приоритеты 802.1p: cs4, cs5).
- *Data 0 (Голос)* – высокоприоритетная очередь, минимальные задержки. В данной очереди автоматически обрабатываются данные, чувствительные к времени, такие как VoIP и потоковое видео (приоритеты 802.1p: cs6, cs7).
- *AIFS* – Arbitration Inter-Frame Spacing, определяет время ожидания кадров (фреймов) данных, измеряется в слотах, принимает значения 1–255.
- *swMin* – начальное значение времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах, принимает значения 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение swMin не может превышать значение swMax.
- *swMax* – максимальное значение времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах, принимает значения 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение swMax должно быть больше значения swMin.
- *TXOP Limit* – параметр используется только для данных, передаваемых от станции клиента до точки доступа. Возможность передачи – интервал времени в миллисекундах, когда клиентская WME-станция имеет права инициировать передачу данных по беспроводной среде к точке доступа, максимальное значение 65535 миллисекунд.
- *Station EDCA parameters* – таблица настроек параметров станции клиента (трафик передается от станции клиента до точки доступа). Описание полей таблицы приведено выше.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

#### 4.5.2 Подменю «Radio 5 ГГц»

В подменю «**Radio 5 ГГц**» осуществляются настройки основных параметров радиointерфейса устройства, работающего в диапазоне 5 ГГц.

The screenshot shows the configuration interface for the WEP-1L device. The top navigation bar includes 'Мониторинг', 'Radio', 'VAP', 'Сетевые настройки', 'Внешние сервисы', and 'Система'. The 'Radio' section is active, and the 'Radio 5 ГГц >' sub-menu is selected. The configuration page is titled 'Общие' and contains the following settings:

- Режим:** IEEE 802.11a/n/ac
- Автоматический выбор канала:**
- Ограничить список каналов:** 
  - 36 (5180 МГц) ✖
  - 40 (5200 МГц) ✖
  - 44 (5220 МГц) ✖
  - 48 (5240 МГц) ✖
- Ширина канала, МГц:** 20
- Мощность сигнала, дБм:** 19
- Канальная скорость передачи:** Auto

At the bottom of the configuration area, there are two buttons: 'Применить' (Apply) and 'Отмена' (Cancel).

- *Режим* – режим работы интерфейса согласно стандартам:
  - IEEE 802.11a
  - IEEE 802.11a/n
  - IEEE 802.11a/n/ac
- *Автоматический выбор канала* – при установленном флаге точка будет автоматически выбирать наименее загруженный радиоканал для работы Wi-Fi-интерфейса. При снятом флаге открывается доступ для установки статического рабочего канала.
- *Канал* – выбор канала передачи данных.
- *Ограничить список каналов* – при установленном флаге точка доступа будет использовать ограниченный пользователем список каналов для работы в автоматическом режиме выбора канала. Если флаг напротив «Ограничить список каналов» не установлен или в списке отсутствуют каналы, то точка доступа будет выбирать рабочий канал из всех доступных каналов данного диапазона частот. Каналы диапазона 5 ГГц: 36–64, 132–144, 149–165.
- *Ширина канала, МГц* – ширина полосы частот канала, на котором работает точка доступа, принимает значения 20, 40 и 80 МГц.
- *Основной канал* – параметр может быть изменен только при пропускной способности статически заданного канала, равной 40 МГц. Канал 40 МГц можно считать состоящим из двух каналов по 20 МГц, которые граничат в частотной области. Эти два канала 20 МГц называют первичным и вторичным каналами. Первичный канал используется клиентами, которые поддерживают только полосу пропускания канала 20 МГц.
  - *Upper* – первичным каналом будет верхний канал 20 МГц в полосе 40 МГц;
  - *Lower* – первичным каналом будет нижний канал 20 МГц в полосе 40 МГц.
- *Мощность сигнала, дБм* – регулировка мощности сигнала передатчика Wi-Fi в дБм. Принимает значение от 11 до 19 дБм.
- *Канальная скорость передачи* – фиксированная скорость беспроводной передачи данных, определяемая спецификациями стандартов IEEE 802.11a/n/ac.

- ✓ В случае, если в списке «Ограничить список каналов» указан недоступный для выбора канал, он будет отмечен серым цветом. Для того чтобы новая конфигурация была применена на точку доступа, в списке «Ограничить список каналов» должны быть указаны только доступные (выделенные синим цветом) каналы.

**Пример.** На точке доступа еще не производилось никаких настроек, по умолчанию на Radio 5 ГГц установлена «Ширина канала» 20 МГц, а в списке «Ограничить список каналов» указаны каналы: 36, 40, 44, 48.

Допустим, необходимо установить параметр «Ширина канала», равный 40 МГц. При изменении данного параметра с 20 МГц на 40 МГц происходит следующее:

- для редактирования открывается параметр «Основной канал», принимающий значение по умолчанию «Upper»;
- каналы 36 и 44 в списке «Ограничить список каналов» меняют свой цвет с синего на серый.

Если изменить параметр «Ширина канала» на 40 МГц и не удалить «серые» каналы из списка, то при нажатии на кнопку «Применить» в браузере появится ошибка «Введенные данные содержат ошибки. Изменения не были применены». Соответственно, конфигурация точки доступа изменена не будет. Это происходит по причине того, что каналы, выделенные серым цветом в списке «Ограничить список каналов», не подходят под определение «Основной канал» = Upper.

В разделе «Дополнительно» осуществляется настройка дополнительных параметров радиointерфейса устройства.

- *OBSS Coexistence* – режим автоматического уменьшения ширины канала при загруженном радиоэфире. При установленном флаге режим включен.
- *Поддержка DFS* – механизм динамического выбора частоты. Требует от беспроводных устройств сканировать радиоэфир и избегать использования каналов, совпадающих с каналами, на которых работают радиолокационные системы в 5 ГГц диапазоне:
  - *Выключено* – механизм выключен. DFS-каналы не доступны для выбора.
  - *Включено* – механизм включен.
  - *Принудительно* – механизм выключен. DFS-каналы доступны для выбора.
- *Короткий защитный интервал* – поддержка укороченного защитного интервала. Точка доступа передает данные, используя защитный интервал в 400 нс (вместо 800 нс) при общении с клиентами, которые также поддерживают короткий защитный интервал.
- *STBC* – метод пространственно-временного блочного кодирования, направленный на повышение надежности передачи данных. Поле доступно, только если выбранный режим работы радиointерфейса включает в себя 802.11n. При установленном флаге устройство передает один поток данных через несколько антенн. Если флаг не установлен, устройство не передает один и тот же поток данных через несколько антенн.
- *Период отправки служебных сообщений* – период посылки Beacon-фреймов. Фреймы передаются для обнаружения точки доступа в эфире, принимает значения 20–2000 мс, по умолчанию – 100 мс.
- *Порог фрагментации* – порог фрагментации фрейма в байтах. Принимает значения 256–2346, по умолчанию – 2346.
- *Порог RTS* – указывает число байт, через которое посылается запрос на передачу (Request to Send). Уменьшение данного значения может улучшить работу точки доступа при большом количестве подключенных клиентов, однако это уменьшает общую пропускную способность беспроводной сети. Принимает значения 0–2347, по умолчанию – 2347.
- *Агрегация* – включение поддержки AMPDU/AMSDU.
- *Короткая преамбула* – использование короткой преамбулы пакета.



- *Шейпер Broadcast/Multicast, пак/с* – при установленном флаге выполняется ограничение передачи широковещательного/мультикастового трафика по беспроводной сети. Лимит для широковещательного трафика можно указать в появившемся окне (пак/с).
- *Wi-Fi Multimedia (WMM)* – включение поддержки WMM (Wi-Fi Multimedia).
- *Включить QoS* – при установленном флаге доступна настройка функций обеспечения качества обслуживания (Quality of Service).

Для настройки обеспечения качества обслуживания доступны следующие функции:

AP EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="1023"/> ▾	<input type="text" value="0"/>
Data 2 (Best Effort)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="63"/> ▾	<input type="text" value="0"/>
Data 1 (Видео)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="7"/> ▾	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="94"/>
Data 0 (Голос)	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3"/> ▾	<input type="text" value="7"/> ▾	<input type="text" value="47"/>
Station EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="1023"/> ▾	<input type="text" value="0"/>
Data 2 (Best Effort)	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="1023"/> ▾	<input type="text" value="0"/>
Data 1 (Видео)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="7"/> ▾	<input type="text" value="15"/> ▾	<input type="text" value="94"/>
Data 0 (Голос)	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/> ▾	<input type="text" value="7"/> ▾	<input type="text" value="47"/>

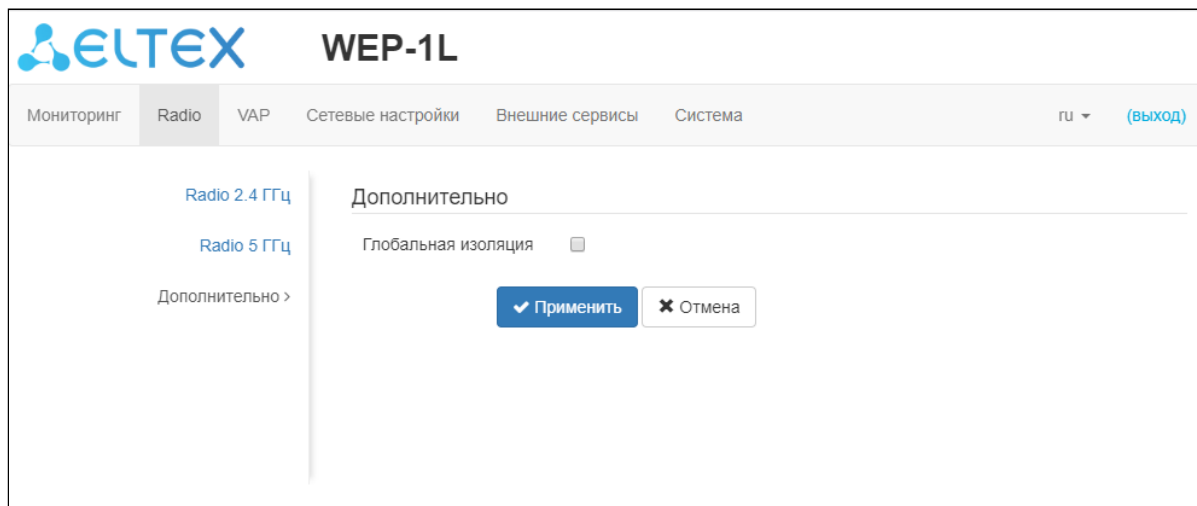
- *AP EDCA parameters* – таблица настроек параметров точки доступа (трафик передается от точки доступа к клиенту):
  - *Очередь* – предопределенные очереди для различного рода трафика:
    - *Data 3 (Фон)* – низкоприоритетная очередь, высокая пропускная способность (приоритеты 802.1p: cs1, cs2).
    - *Data 2 (Best Effort)* – среднеприоритетная очередь, средняя пропускная способность и задержка. В данную очередь отправляется большинство традиционных IP-данных (приоритеты 802.1p: cs0, cs3).
    - *Data 1 (Видео)* – высокоприоритетная очередь, минимальные задержки. В данной очереди автоматически обрабатываются видеоданные, чувствительные к времени (приоритеты 802.1p: cs4, cs5).
    - *Data 0 (Голос)* – высокоприоритетная очередь, минимальные задержки. В данной очереди автоматически обрабатываются данные, чувствительные к времени, такие как VoIP и потоковое видео (приоритеты 802.1p: cs6, cs7).
  - *AIFS* – Arbitration Inter-Frame Spacing, определяет время ожидания кадров (фреймов) данных, измеряется в слотах, принимает значения 1–255;
  - *swMin* – начальное значение времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах, принимает значения 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение swMin не может превышать значение swMax.
  - *swMax* – максимальное значение времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах, принимает значения 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение swMax должно быть больше значения swMin.

- *TXOP Limit* – параметр используется только для данных, передаваемых от станции клиента до точки доступа. Возможность передачи – интервал времени в миллисекундах, когда клиентская WME-станция имеет права инициировать передачу данных по беспроводной среде к точке доступа, максимальное значение 65535 миллисекунд.
- *Station EDCA parameters* – таблица настроек параметров станции клиента (трафик передается от станции клиента до точки доступа). Описание полей таблицы приведено выше.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

#### 4.5.3 Подменю «Дополнительно»

В подменю «**Дополнительно**» осуществляется настройка дополнительных параметров радиointерфейсов устройства.



- *Глобальная изоляция* – при установленном флаге включается изоляция трафика между клиентами разных VAP и разных радиointерфейсов.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

## 4.6 Меню «VAP»

В разделе «**VAP**» выполняется настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP).

### 4.6.1 Подменю «Суммарно»

В подменю «**Суммарно**» отображаются настройки всех VAP на радиointерфейсах Radio 2.4 ГГц и Radio 5 ГГц. Можно посмотреть настройки каждой виртуальной точки в разделах VAP0–VAP3.

The screenshot shows the configuration page for WEP-1L, specifically the VAP (Virtual Access Point) settings. The interface is divided into two main sections: 2.4 GHz and 5 GHz. Each section contains a table of VAP configurations. The 2.4 GHz section shows VAP0 as enabled, while VAP1, VAP2, and VAP3 are disabled. The 5 GHz section shows all VAPs (VAP0-VAP3) as disabled. The table columns include VAP name, status (Enabled/Disabled), Security Mode, VLAN ID, SSID, Transcribe SSID, Band Steer Mode, VLAN Trunk, General Mode, General VLAN ID, and Client Isolation.

2.4 ГГц											
VAP	Включено	Режим безопасности	VLAN ID	SSID	Транслировать SSID	Режим Band Steer	VLAN Trunk	General Mode	General VLAN ID	Изоляция абонентов	
VAP0	<input checked="" type="checkbox"/>	Выключено	<input checked="" type="checkbox"/> 1164	WEP-1L_2.4GHz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP1	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_2.4GHz-1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP2	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_2.4GHz-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP3	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_2.4GHz-3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 ГГц											
VAP	Включено	Режим безопасности	VLAN ID	SSID	Транслировать SSID	Режим Band Steer	VLAN Trunk	General Mode	General VLAN ID	Изоляция абонентов	
VAP0	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_5GHz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP1	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_5GHz-1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP2	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_5GHz-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VAP3	<input type="checkbox"/>	Выключено	<input type="checkbox"/>	WEP-1L_5GHz-3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Buttons:

- VAP0–VAP3 – порядковый номер виртуальной точки доступа.
- *Включено* – при установленном флаге виртуальная точка доступа включена, иначе – выключена.
- *Режим безопасности* – тип шифрования данных, используемый на виртуальной точке доступа.
- *VLAN ID* – номер VLAN, с которого будет сниматься метка при передаче трафика Wi-Fi клиентам, подключенным к данной VAP. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик от клиентов будет навешиваться метка VLAN ID (при отключенном режиме VLAN Trunk).
- *SSID* – имя виртуальной беспроводной сети.
- *Транслировать SSID* – при установленном флаге включено вещание в эфир SSID, иначе – выключено.
- *Режим Band Steer* – при установленном флаге активно приоритетное подключение клиента к 5 ГГц сети. Для работы функции нужно создать VAP с одинаковым SSID на каждом радиоинтерфейсе и активировать на них параметр «Режим Band Steer».
- *VLAN Trunk* – при установленном флаге абоненту передается тегированный трафик.
- *General Mode* – при установленном флаге разрешается передача нетегированного трафика совместно с тегированным (доступно при включенном режиме VLAN Trunk).
- *General VLAN ID* – с указанного VLAN ID будет сниматься метка и трафик этого VLAN пройдет на клиента без тега. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик будет навешиваться метка General VLAN ID.
- *Изоляция абонентов* – при установленном флаге включена изоляция трафика между клиентами в пределах одной VAP.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

## 4.6.2 Подменю «VAP»



The screenshot shows the WEP-1L web interface with the 'VAP' menu selected. The page title is 'Общие настройки' (General Settings). The left sidebar shows a tree view with 'Суммарно' (Summary) and frequency bands '2.4 ГГц' and '5 ГГц', each with sub-items VAP0, VAP1, VAP2, and VAP3. The main content area lists the following settings:

- Включено:
- VLAN ID:  (with an empty input field below)
- SSID:
- Транслировать SSID:
- Режим Band Steer:
- VLAN Trunk:
- General Mode:
- General VLAN ID:
- Изоляция абонентов:
- Поддержка 802.11k/v:
- Приоритет:
- Максимальное количество клиентов:
- Минимальный уровень сигнала:
- Режим безопасности:

Общие настройки

- *Включено* – при установленном флаге виртуальная точка доступа включена, иначе – выключена.
- *VLAN ID* – номер VLAN, с которого будет сниматься метка при передаче трафика Wi-Fi клиентам, подключенным к данной VAP. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик от клиентов будет навешиваться метка VLAN ID (при отключенном режиме VLAN Trunk).
- *SSID* – имя виртуальной беспроводной сети.
- *Транслировать SSID* – при установленном флаге включено вещание в эфир SSID, иначе – выключено.
- *Режим Band Steer* – при установленном флаге активно приоритетное подключение клиента к 5 ГГц сети. Для работы функции нужно создать VAP с одинаковым SSID на каждом радиointерфейсе и активировать на них параметр «Режим Band Steer».
- *VLAN Trunk* – при установленном флаге абоненту передается тегированный трафик.
- *General Mode* – при установленном флаге разрешается передача нетегированного трафика совместно с тегированным (доступно при включенном режиме VLAN Trunk).
- *General VLAN ID* – с указанного VLAN ID будет сниматься метка и трафик этого VLAN пройдет на клиента без тега. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик будет навешиваться метка General VLAN ID.
- *Изоляция абонентов* – при установленном флаге включена изоляция трафика между клиентами в пределах одной VAP.
- *Поддержка 802.11k/v* – включить поддержку стандартов 802.11k/v на виртуальной точке доступа.
- *Приоритет* – выбор способа приоритизации. Определяет поле, на основании которого трафик, передающийся в радиointерфейс, будет распределяться по очередям WMM:
  - *DSCP* – будет анализироваться приоритет из поля DSCP заголовка IP-пакета;

- *802.1p* – будет анализироваться приоритет из поля CoS (Class of Service) тегированных пакетов.
- *Максимальное количество клиентов* – максимально допустимое число подключаемых к виртуальной сети клиентов.
- *Минимальный уровень сигнала* – уровень сигнала в дБм, ниже которого происходит отключение клиентского оборудования от виртуальной сети.
- *Режим безопасности* – режим безопасности доступа к беспроводной сети:
  - *Выключено* – не использовать шифрование для передачи данных. Точка доступна для подключения любого клиента.
  - *WPA, WPA2, WPA/WPA2* – способы шифрования, при выборе одного из способов будет доступна следующая настройка:
    - *Ключ WPA* – ключ/пароль, необходимый для подключения к виртуальной точке доступа. Длина ключа составляет от 8 до 63 символов.
  - *WPA-Enterprise, WPA2-Enterprise, WPA/WPA2-Enterprise* – режим шифрования канала беспроводной связи, при котором клиент авторизуется на централизованном RADIUS-сервере. Для настройки данного режима безопасности требуется указать параметры RADIUS-сервера. Также требуется указать ключ для RADIUS-сервера.

RADIUS	
Домен	<input type="text" value="root"/>
IP-адрес RADIUS сервера	<input type="text" value="192.168.0.1"/>
Порт RADIUS сервера	<input type="text" value="1812"/>
Пароль RADIUS сервера	<input type="password" value="....."/> 
Использовать аккаунтинг через RADIUS	<input checked="" type="checkbox"/>
Использовать другие настройки для аккаунтинга	<input checked="" type="checkbox"/>
IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга	<input type="text" value="192.168.0.1"/>
Порт RADIUS сервера для аккаунтинга	<input type="text" value="1813"/>
Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга	<input type="password" value="....."/> 
Периодическая отправка аккаунтинга	<input checked="" type="checkbox"/>
Интервал отправки аккаунтинга	<input type="text" value="600"/>

При выборе одного из способов шифрования будет доступна следующая настройка:

- *Домен* – домен пользователя.
- *IP-адрес RADIUS сервера* – адрес RADIUS-сервера.
- *Порт RADIUS сервера* – порт RADIUS-сервера, который используется для аутентификации и авторизации.
- *Пароль RADIUS сервера* – пароль для RADIUS-сервера, используемого для аутентификации и авторизации.
- *Использовать аккаунтинг через RADIUS* – при установленном флаге будут отправляться сообщения «Accounting» на RADIUS-сервер.
- *Использовать другие настройки для аккаунтинга:*
  - *IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга* – адрес RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга;
  - *Порт RADIUS сервера для аккаунтинга* – порт, который будет использован для сбора аккаунтинга на RADIUS-сервере;
  - *Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга* – пароль для RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга;
  - *Периодическая отправка аккаунтинга* – включить периодическую отправку сообщений «Accounting» на RADIUS-сервер. Задать интервал отправки сообщений можно в поле «Интервал отправки аккаунтинга».

**Портальная авторизация**

Включить

Название виртуального портала

Адрес для перенаправления

---

**RADIUS**

Использовать аккаунтинг через RADIUS

Домен

IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга

Порт RADIUS сервера для аккаунтинга

Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга

Периодическая отправка аккаунтинга

---

**Ограничения скорости**

Показать

VAP Limit Down   кбит/с

VAP Limit Up   кбит/с

STA Limit Down   кбит/с

STA Limit Up   кбит/с

### Портальная авторизация

При режимах безопасности: Выключено, WPA, WPA2, WPA/WPA2 на VAP доступна настройка портальной авторизации.

- Включить – при установленном флаге авторизация пользователей в сети будет производиться посредством виртуального портала;
- Название виртуального портала – имя виртуального портала, на который будет перенаправлен пользователь при подключении к сети;
- Адрес для перенаправления – адрес внешнего виртуального портала, на который будет перенаправлен пользователь при подключении к сети.

### RADIUS

- *Использовать аккаунтинг через RADIUS* – при установленном флаге будут отправляться сообщения «Accounting» на RADIUS-сервер;
- *Домен* – домен пользователя;
- *IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга* – адрес RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга;
- *Порт RADIUS сервера для аккаунтинга* – порт, который будет использован для сбора аккаунтинга на RADIUS-сервере;
- *Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга* – пароль для RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга;
- *Периодическая отправка аккаунтинга* – включить периодическую отправку сообщений «Accounting» на RADIUS-сервер. Задать интервал отправки сообщений можно в поле «Интервал отправки аккаунтинга».

### Ограничение скорости

- *Показать* – активировать поле настроек;
- *VAP Limit Down* – ограничение пропускной способности в направлении от точки доступа до клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP, Кбит/с;
- *VAP Limit Up* – ограничение пропускной способности в направлении от клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP, до точки доступа, Кбит/с;
- *STA Limit Down* – ограничение пропускной способности в направлении от точки доступа до клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP, Кбит/с;
- *STA Limit Up* – ограничение пропускной способности в направлении от клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP, до точки доступа, Кбит/с.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

## 4.7 Меню «Сетевые настройки»

### 4.7.1 Подменю «Системная конфигурация»

The screenshot shows the 'Сетевые настройки' (Network Settings) menu in the WEP-1L web interface. The 'Системная конфигурация' (System Configuration) sub-menu is selected. The configuration fields are as follows:

Field Name	Value
Имя хоста	WEP-1L
Географический домен	root
VLAN управления	Forwarding
VLAN ID	
Протокол	Static
Статический IP	192.168.1.10
Сетевая маска	255.255.255.0
Шлюз	
Первичный DNS	
Вторичный DNS	

Buttons:

- *Имя хоста* – сетевое имя устройства, задается строка 1–63 символов: латинские заглавные и строчные буквы, цифры, знак дефис «-» (дефис не может быть последним символом в имени);
- *Географический домен* – домен узла дерева устройств системы управления EMS, в котором располагается точка доступа;
- *VLAN управления*:
  - *Выключено* – VLAN управления не используется;
  - *Terminating* – режим, при котором VLAN управления терминируется на точке доступа (в этом случае у клиентов, подключенных через радиointерфейс, нет доступа до данного VLAN);
  - *Forwarding* – режим, при котором VLAN управления передается также в радиointерфейс (при соответствующей настройке VAP).
- *VLAN ID* – идентификатор VLAN, используемый для доступа к устройству, принимает значения 1–4094;
- *Протокол* – выбор протокола, по которому будет осуществляться подключение по Ethernet-интерфейсу устройства к сети предоставления услуг провайдера:
  - *DHCP* – режим работы, при котором IP-адрес, маска подсети, адрес DNS-сервера, шлюз по умолчанию и другие параметры, необходимые для работы в сети, будут получены от DHCP-сервера автоматически;
  - *Static* – режим работы, при котором IP-адрес и все необходимые параметры на WAN-интерфейс назначаются статически. При выборе типа «Static» для редактирования станут доступны следующие параметры:
    - *Статический IP* – IP-адрес WAN-интерфейса устройства в сети провайдера;
    - *Сетевая маска* – маска внешней подсети;
    - *Шлюз* – адрес, на который отправляется пакет, если для него не найден маршрут в таблице маршрутизации;
- *Первичный DNS, Вторичный DNS* – IP-адреса DNS-серверов. Если адреса DNS-серверов не назначаются автоматически по протоколу DHCP, задайте их вручную.



Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

#### 4.7.2 Подменю «Доступ»

В подменю «Доступ» производится настройка доступа к устройству посредством Web-интерфейса, Telnet, SSH, NETCONF и SNMP.


The screenshot shows the 'Доступ' (Access) configuration page in the WEP-1L web interface. The page is titled 'Системная конфигурация' and 'Доступ >'. The main content area is divided into two columns. The left column lists the configuration items, and the right column shows their current values and checkboxes. The items are: WEB (checked), HTTP-порт (80), WEB-HTTPS (checked), HTTPS-порт (443), Telnet (checked), SSH (checked), NETCONF (checked), and SNMP (checked). Below these are input fields for 'Пароль на чтение' (public), 'Пароль на запись' (private), 'Адрес для приёма трапов v1', 'Адрес для приёма трапов v2', 'Адрес для приёма сообщений Inform', 'Системное имя устройства' (WEP-1L), 'Контактная информация производителя' (Contact), 'Местоположение устройства' (Russia), and 'Пароль в трапах' (trap). At the bottom, there are two buttons: 'Применить' (Apply) and 'Отмена' (Cancel).

- Для включения доступа к устройству через web-интерфейс по протоколу HTTP установите флаг напротив «WEB». В появившемся окне есть возможность поменять HTTP-порт (по умолчанию 80). Диапазон допустимых значений портов, помимо установленного по умолчанию, с 1025 по 65535 включительно.
- Для включения доступа к устройству через web-интерфейс по протоколу HTTPS установите флаг напротив «WEB-HTTPS». В появившемся окне есть возможность поменять HTTPS-порт (по умолчанию 443). Диапазон допустимых значений портов, помимо установленного по умолчанию, с 1025 по 65535 включительно.

✔ Обратите внимание, порты для протоколов HTTP и HTTPS не должны иметь одинаковое значение.

- Для включения доступа к устройству через Telnet установите флаг напротив «Telnet».
- Для включения доступа к устройству через SSH установите флаг напротив «SSH».
- Для включения доступа к устройству через NETCONF установите флаг напротив «NETCONF».

Программное обеспечение *WEP-1L* позволяет изменять конфигурацию устройства, проводить мониторинг состояния точки доступа и её датчиков, а также управлять устройством, используя протокол SNMP.

 Конфигурирование устройства по протоколу SNMP доступно начиная с версии программного обеспечения 1.2.5.

Для изменения настроек SNMP установите флаг напротив «SNMP», после чего для редактирования станут доступны следующие параметры SNMP-агента:

- *Пароль на чтение* – пароль на чтение параметров (общепринятый: *public*);
- *Пароль на запись* – пароль на запись параметров (общепринятый: *private*);
- *Адрес для приёма трапов v1* – IP-адрес или доменное имя приемника сообщений SNMPv1-trap в формате HOST [COMMUNITY [PORT]];
- *Адрес для приёма трапов v2* – IP-адрес или доменное имя приемника сообщений SNMPv2-trap в формате HOST [COMMUNITY [PORT]];
- *Адрес для приёма сообщений Inform* – IP-адрес или доменное имя приемника сообщений Inform в формате HOST [COMMUNITY [PORT]];
- *Системное имя устройства* – имя устройства;
- *Контактная информация производителя* – контактная информация производителя устройства;
- *Местоположение устройства* – информация о местоположении устройства;
- *Пароль в трапах* – пароль, содержащийся в трапах (по умолчанию: trap).

Ниже приведен список объектов, поддерживаемых для чтения и конфигурирования посредством протокола SNMP:

- eltexLtd.1.127.1 – мониторинг параметров точки доступа и подключенных клиентских устройств;
- eltexLtd.1.127.3 – управление точкой доступа;
- eltexLtd.1.127.5 – конфигурирование точки доступа.

eltexLtd – 1.3.6.1.4.1.35265 – идентификатор предприятия «ЭЛТЕКС».

Подробное описание OID WEP-1L доступно по следующей ссылке: [Описание OID на WOP/ WEP-xL](#).

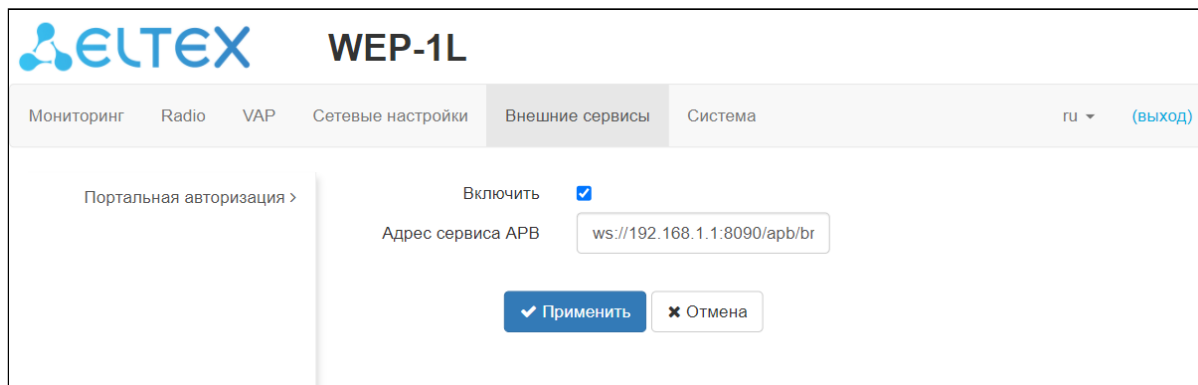
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

## 4.8 Меню «Внешние сервисы»

### 4.8.1 Подменю «Портальная авторизация»

Подменю **«Портальная авторизация»** предназначено для включения и настройки сервиса APB на точке доступа.

Сервис APB используется для обеспечения портального роуминга клиентов между точками доступа, подключенными к сервису.



- *Включить* – при установленном флаге точка будет подключаться к сервису APB, адрес которого указан в поле «Адрес сервиса APB», для обеспечения портального роуминга клиентов.
- *Адрес сервиса APB* – адрес сервиса APB для поддержки роуминга в режиме портальной авторизации. Задается в формате: «ws://<host>:<port>/apb/broadcast».

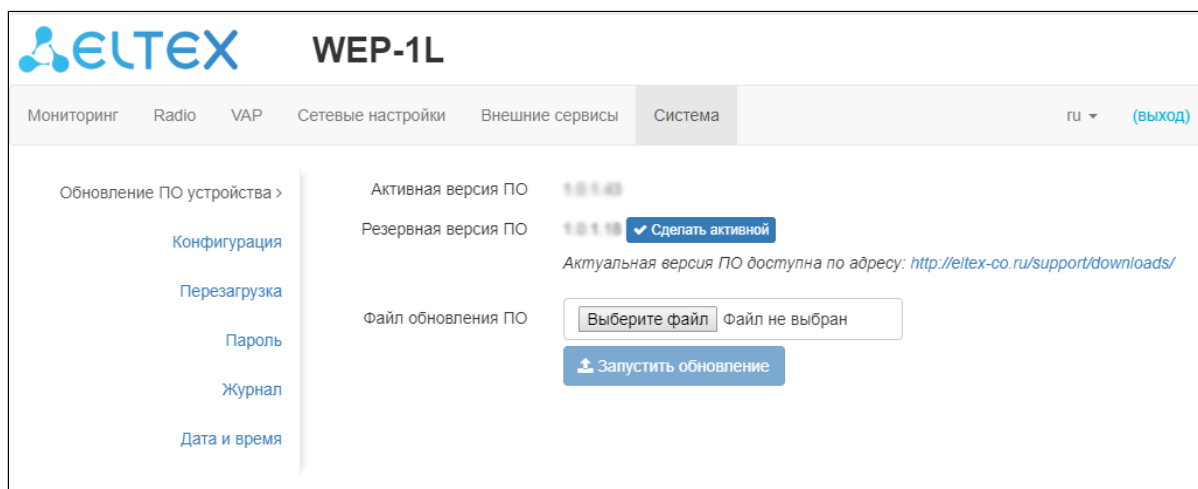
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

## 4.9 Меню «Система»

В меню **«Система»** выполняются настройки системы, времени, доступа к устройству по различным протоколам, производится смена пароля и обновление программного обеспечения устройства.

### 4.9.1 Подменю «Обновление ПО устройства»

Подменю **«Обновление ПО устройства»** предназначено для обновления программного обеспечения устройства.



- *Активная версия ПО* – версия программного обеспечения, установленного на устройстве, работающая в данный момент;
- *Резервная версия ПО* – версия программного обеспечения, установленного на устройстве, на которую можно переключиться без загрузки файла ПО.
  - *Сделать активной* – кнопка, позволяющая сделать резервную версию ПО активной, для этого потребуется перезагрузка устройства. Активная версия ПО в этом случае станет резервной.

#### Обновление программного обеспечения

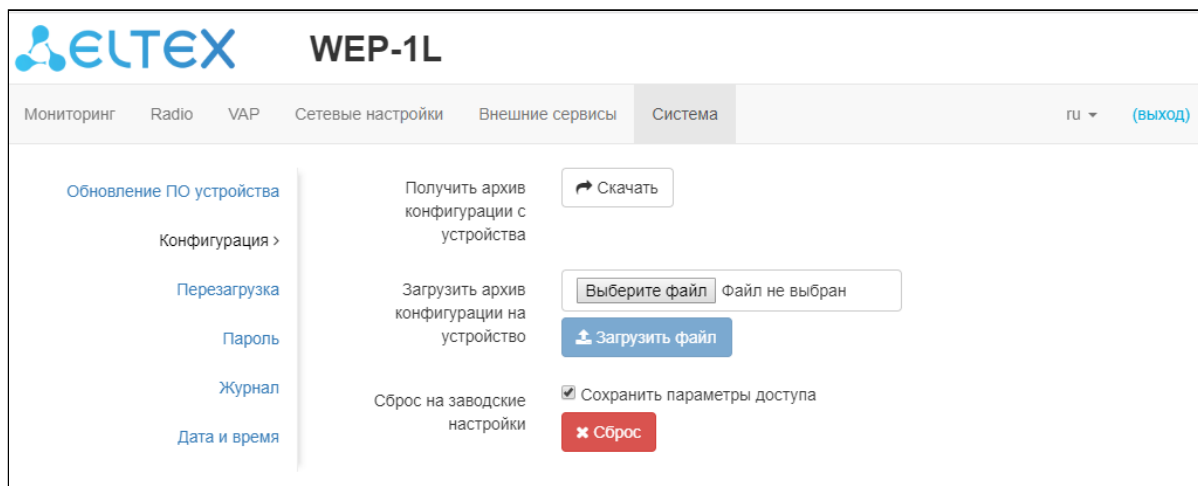
Загрузите файл ПО с сайта <http://eltex-co.ru/support/downloads/> и сохраните его на компьютере. После этого нажмите кнопку «Выберите файл» в поле *Файл обновления ПО* и укажите путь к файлу ПО в формате .tar.gz.

Для запуска процесса обновления необходимо нажать кнопку «Запустить обновление». Процесс обновления займет несколько минут (о его текущем статусе будет указано на странице), после чего устройство автоматически перезагрузится.

⚠ Не отключайте питание устройства и не выполняйте его перезагрузку в процессе обновления ПО.

#### 4.9.2 Подменю «Конфигурация»

В подменю **«Конфигурация»** выполняется сохранение и обновление текущей конфигурации.



#### Получение конфигурации

Чтобы сохранить текущую конфигурацию устройства на локальный компьютер, нажмите кнопку «Скачать».

#### Обновление конфигурации

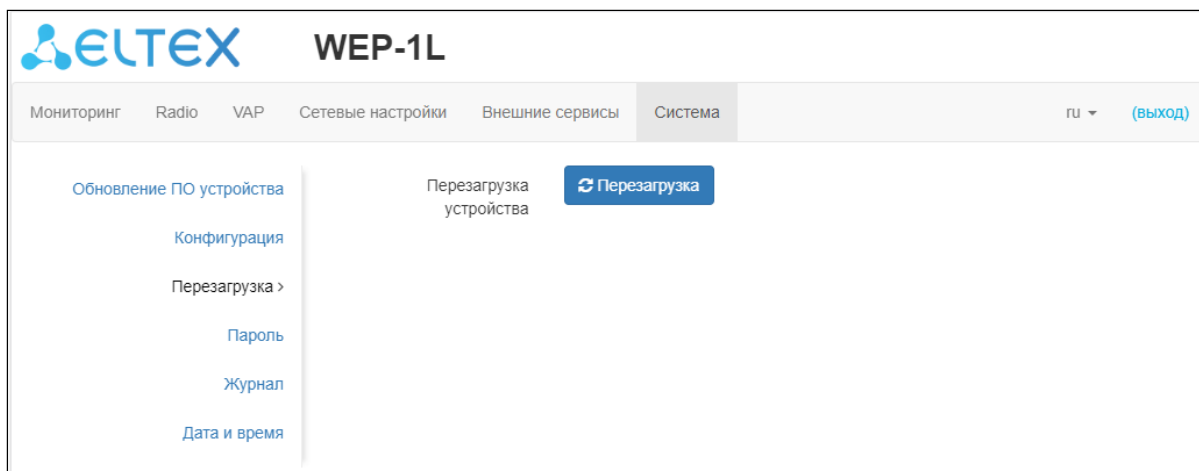
Для загрузки сохраненного на локальном компьютере файла конфигурации используется пункт **«Загрузить архив конфигурации на устройство»**. Для обновления конфигурации устройства нажмите кнопку «Выберите файл», укажите файл (в формате .tar.gz) и нажмите кнопку «Загрузить файл». Загруженная конфигурация применяется автоматически без перезагрузки устройства.

#### Сброс устройства на заводские настройки

Чтобы сделать сброс всех настроек устройства на стандартные заводские установки, нажмите кнопку «Сброс». Если активирован флаг «Сохранить параметры доступа», то будут сохранены те параметры конфигурации, которые отвечают за доступ к устройству (настройка IP-адреса, настройки доступа по Telnet/SSH/SNMP/Netconf/Web).

#### 4.9.3 Подменю «Перезагрузка»

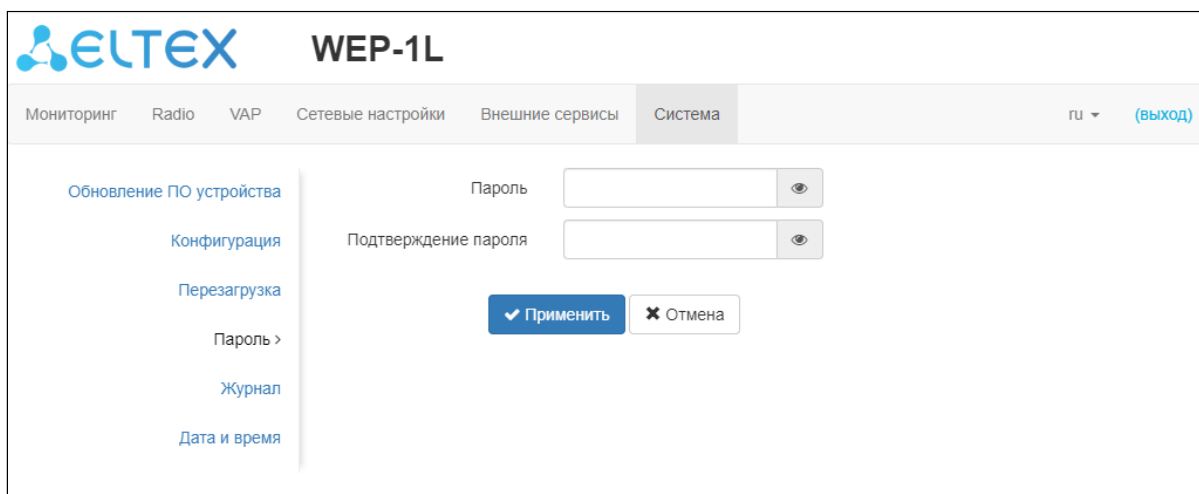
Для перезагрузки устройства нажмите на кнопку «Перезагрузка». Процесс перезапуска устройства занимает примерно 1 минуту.



#### 4.9.4 Подменю «Пароль»

При входе через web-интерфейс администратор (пароль по умолчанию: **password**) имеет полный доступ к устройству: чтение и запись любых настроек, полный мониторинг состояния устройства.

Для смены пароля введите новый пароль сначала в поле «Пароль», затем в поле «Подтверждение пароля» и нажмите кнопку «Применить» для сохранения нового пароля.



#### 4.9.5 Подменю «Журнал»

Подменю «Журнал» предназначено для настройки вывода разного рода отладочных сообщений системы в целях обнаружения причин проблем в работе устройства.

- *Режим* – режим работы Syslog-агента:
  - *Локальный файл* – информация журнала сохраняется в локальном файле и доступна в web-интерфейсе устройства на вкладке [«Мониторинг/Журнал событий»](#);
  - *Сервер и файл* – информация журнала отправляется на удаленный Syslog-сервер и сохраняется в локальном файле.
- *Адрес Syslog-сервера* – IP-адрес или доменное имя Syslog-сервера;
- *Порт Syslog-сервера* – порт для входящих сообщений Syslog-сервера (по умолчанию 514, допустимые значения 1–65535);
- *Размер файла, кБ* – максимальный размер файла журнала (допустимые значения 1–1000 кБ).

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку *«Применить»*. Для отмены изменений нажмите кнопку *«Отмена»*.

#### 4.9.6 Подменю «Дата и время»

В подменю «Дата и время» можно настроить время вручную или с помощью протокола синхронизации времени (NTP).

Вручную

The screenshot shows the 'Date and Time' configuration page in the WEP-1L web interface. The page has a header with the ELTEX logo and 'WEP-1L'. A navigation bar includes 'Мониторинг', 'Radio', 'VAP', 'Сетевые настройки', 'Внешние сервисы', and 'Система'. A sidebar on the left lists menu items: 'Обновление ПО устройства', 'Конфигурация', 'Перезагрузка', 'Пароль', 'Журнал', and 'Дата и время >'. The main content area shows the following settings:

- Режим:  Вручную  NTP сервер
- Дата и время устройства: 02.11.2021 07:41:26 (with a 'Редактировать' button)
- Часовой пояс: Москва, Россия (dropdown menu)
- Включить переход на летнее время:
- Переход на летнее время: (не выбрано) (не выбрано) (не выбрано) в -- : --
- Переход на зимнее время: (не выбрано) (не выбрано) (не выбрано) в -- : --
- Сдвиг времени (мин.): 60

At the bottom, there are two buttons: 'Применить' (Apply) and 'Отмена' (Cancel).

- *Дата и время устройства* – дата и время на устройстве в данный момент. Если требуется коррекция, нажмите кнопку «Редактировать».
  - *Дата, время* – задайте текущую дату и время или нажмите кнопку «Текущая дата и время» для установки времени ПК на устройство.
- *Часовой пояс* – позволяет установить часовой пояс в соответствии с ближайшим городом в Вашем регионе из заданного списка.
- *Включить переход на летнее время* – при установленном флаге переход на летнее/зимнее время будет выполняться автоматически в заданный период времени:
  - *Переход на летнее время* – день и время, когда будет выполняться переход на летнее время.
  - *Переход на зимнее время* – день и время, когда будет выполняться переход на зимнее время.
  - *Сдвиг времени (мин.)* – период времени в минутах, на который выполняется сдвиг времени.

## NTP-сервер

The screenshot shows the 'Система' (System) configuration page for the WEP-1L device. The interface includes a navigation menu on the left with options like 'Обновление ПО устройства', 'Конфигурация', 'Перезагрузка', 'Пароль', 'Журнал', and 'Дата и время >'. The main content area is titled 'Система' and features a 'Режим' (Mode) section with radio buttons for 'Вручную' (Manual) and 'NTP сервер' (NTP server), with the latter selected. Below this, the 'Дата и время устройства' (Device date and time) is set to '02.11.2021 07:42:04'. The 'NTP сервер' (NTP server) field is a dropdown menu showing 'pool.ntp.org'. The 'Часовой пояс' (Time zone) is set to 'Москва, Россия'. There is a checked checkbox for 'Включить переход на летнее время' (Enable DST). Below this are two rows for 'Переход на летнее время' and 'Переход на зимнее время', each with three dropdown menus for day, month, and year, all currently set to '(не выбрано)'. The 'Сдвиг времени (мин.)' (Time shift in minutes) is set to '60'. At the bottom, there are two buttons: 'Применить' (Apply) and 'Отмена' (Cancel).

- *Дата и время устройства* – дата и время на устройстве в данный момент.
- *NTP сервер* – IP-адрес/доменное имя сервера синхронизации времени. Возможно задать адрес или выбрать из существующего списка.
- *Часовой пояс* – позволяет установить часовой пояс в соответствии с ближайшим городом в Вашем регионе из заданного списка.
- *Включить переход на летнее время* – при установленном флаге переход на летнее/зимнее время будет выполняться автоматически в заданный период времени:
  - *Переход на летнее время* – день и время, когда будет выполняться переход на летнее время;
  - *Переход на зимнее время* – день и время, когда будет выполняться переход на зимнее время;
  - *Сдвиг времени (мин.)* – период времени в минутах, на который выполняется сдвиг времени.

Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».



## 5 Управление устройством с помощью командной строки

- ✓ Для отображения имеющихся настроек определенного раздела конфигурации введите команду **show-config**.  
Для получения подсказки о том, какое значение может принимать тот или иной параметр конфигурации устройства, нажмите сочетание клавиш (в английской раскладке) – **[Shift + ?]**.  
Для получения списка параметров, доступных для редактирования в данном разделе конфигурации, нажмите клавишу **Tab**.  
Для сохранения настроек введите команду **save**.  
Для перехода в предыдущий раздел конфигурации введите команду **exit**.

### 5.1 Подключение к устройству

По умолчанию устройство WEP-1L настроено на получение адреса по DHCP. Если этого не произошло, подключиться к устройству можно по заводскому IP-адресу.

- ✓ Заводской IP-адрес устройства WEP-1L: **192.168.1.10**, маска подсети: **255.255.255.0**.

Подключение к устройству осуществляется с помощью SSH/Telnet:

```
ssh admin@<IP-адрес устройства>, далее вводим пароль  
telnet <IP-адрес устройства>, вводим логин и пароль
```

## 5.2 Настройка сетевых параметров

### Настройка статических сетевых параметров точки доступа

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# br0
WEP-1L(config):/interface/br0# common
WEP-1L(config):/interface/br0/common# static-ip X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес WEP-1L)
WEP-1L(config):/interface/br0/common# netmask X.X.X.X (где X.X.X.X – Маска подсети)
WEP-1L(config):/interface/br0/common# dns-server-1 X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес dns-сервера №1)
WEP-1L(config):/interface/br0/common# dns-server-2 X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес dns-сервера №2)
WEP-1L(config):/interface/br0/common# protocol static-ip (Изменение режима работы с DHCP на Static-IP)
WEP-1L(config):/interface/br0/common# save (Сохранение настроек)
```

### Добавление статического маршрута

```
WEP-1L(config):/interface/br0/common# exit
WEP-1L(config):/interface/br0# exit
WEP-1L(config):/interface# exit
WEP-1L(config):/# route
WEP-1L(config):/route# add default (где default – Название маршрута)
WEP-1L(config):/route# default
WEP-1L(config):/route/default# destination X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес сети или узла назначения, для дефолтного маршрута – 0.0.0.0)
WEP-1L(config):/route/default# netmask X.X.X.X (где X.X.X.X – Маска сети назначения, для дефолтного маршрута – 0.0.0.0)
WEP-1L(config):/route/default# gateway X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес шлюза)
WEP-1L(config):/route/default# save (Сохранение настроек)
```

### Настройка получения сетевых параметров по DHCP

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# br0
WEP-1L(config):/interface/br0# common
WEP-1L(config):/interface/br0/common# protocol dhcp
WEP-1L(config):/interface/br0/common# save (Сохранение настроек)
```

## 5.2.1 Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode

**Нетегированный доступ**

Получение сетевых настроек по DHCP:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode off protocol dhcp
```

Статические настройки:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode off protocol static-ip ip-addr X.X.X.X netmask Y.Y.Y.Y gateway Z.Z.Z.Z (где X.X.X.X – статический IP-адрес, Y.Y.Y.Y – маска подсети, Z.Z.Z.Z – шлюз)
```

**Доступ через VLAN управления в режиме Terminating**

Получение сетевых настроек по DHCP:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode terminating vlan-id X protocol dhcp (где X – VLAN ID, используемый для доступа к устройству. Возможные значения: 1–4094.)
```

Статические настройки:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode terminating vlan-id X protocol static-ip ip-addr X.X.X.X netmask Y.Y.Y.Y gateway Z.Z.Z.Z (где X – VLAN ID, используемый для доступа к устройству, возможные значения: 1–4094; X.X.X.X – статический IP-адрес; Y.Y.Y.Y – маска подсети; Z.Z.Z.Z – шлюз)
```

**Доступ через VLAN управления в режиме Forwarding**

Получение сетевых настроек по DHCP:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode forwarding vlan-id X protocol dhcp (где X – VLAN ID, используемый для доступа к устройству. Возможные значения: 1–4094.)
```

Статические настройки:

```
WEP-1L(root):/# set-management-vlan-mode forwarding vlan-id X protocol static-ip ip-addr X.X.X.X netmask Y.Y.Y.Y gateway Z.Z.Z.Z (где X – VLAN ID, используемый для доступа к устройству, возможные значения: 1–4094; X.X.X.X – статический IP-адрес; Y.Y.Y.Y – маска подсети; Z.Z.Z.Z – шлюз)
```

**Завершение и сохранение настроек**

```
WEP-1L(root):/# save (Сохранение настроек)
```

## 5.2.2 Настройка сетевых параметров IPv6

- ❗ По умолчанию доступ к устройству по протоколу IPv6 на точке доступа отключен. Доступ к устройству по протоколу IPv6 возможно настроить только в том случае, если на точке доступа не используется VLAN-управление.

## Включение доступа к устройству по протоколу IPv6

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# br0
WEP-1L(config):/interface/br0# common
WEP-1L(config):/interface/br0/common# ipv6
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# protocol dhcp (Получение сетевых IPv6 параметров по DHCP)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# enabled true (Включение доступа к устройству по протоколу IPv6. Для выключения введите false.)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# save (Сохранение настроек)
```

## Настройка статических сетевых параметров IPv6 точки доступа

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# br0
WEP-1L(config):/interface/br0# common
WEP-1L(config):/interface/br0/common# ipv6
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# address
XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX (где
XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX – статический IPv6-адрес устройства WEP-1L)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# address-prefix-length X (где X – префикс статического IPv6-адреса. Принимает значение от 0 до 128. По умолчанию – 64.)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# gateway XXXX:XXXX:XXXX:XXXX::/64 (Указывается IPv6-префикс, например 3211:0:0:1234::/64)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# dns-server-1
XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX/Y
(где XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX/Y – IPv6-адрес dns-сервера №1 с префиксом)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# dns-server-2
XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX/Y
(где XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX/Y – IPv6-адрес dns-сервера №2 с префиксом)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# protocol static-ip (Включение использования статических сетевых IPv6 параметров. Для получения сетевых IPv6 параметров по DHCP введите dhcp.)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# enabled true (Включение доступа к устройству по протоколу IPv6. Для выключения введите false.)
WEP-1L(config):/interface/br0/common/ipv6# save (Сохранение настроек)
```

### 5.3 Настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP)

При настройке VAP следует помнить, что название интерфейсов в диапазоне 2.4 ГГц начинается с wlan0, в диапазоне 5 ГГц – wlan1.

Таблица 8 – Команды для настройки режима безопасности на VAP

Режим безопасности	Команда для настройки режима безопасности
Без пароля	security-mode off
WPA	security-mode WPA
WPA2	security-mode WPA2
WPA/WPA2	security-mode WPA_WPA2
WPA-Enterprise	security-mode WPA_1X
WPA2-Enterprise	security-mode WPA2_1X
WPA/WPA2-Enterprise	security-mode WPA_WPA2_1X

Ниже представлены примеры настройки VAP с различными режимами безопасности для Radio 5 ГГц (wlan1).

#### 5.3.1 Настройка VAP без шифрования

##### Создание VAP без шифрования

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# wlan1-va0
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WEP-1L_open' (Изменение имени SSID)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode off (Режим шифрования off – Без пароля)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# common
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)

```

### 5.3.2 Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal

#### Создание VAP с режимом безопасности WPA-Personal

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# wlan1-va0
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WEP-1L_Wpa2' (Изменение имени SSID)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode WPA_WPA2 (Режим шифрования – WPA/
WPA2)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# key-wpa password123 (Ключ/пароль, необходимый для
подключения к виртуальной точке доступа. Длина ключа должна составлять от 8 до 63 символов.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# common
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)
```

## 5.3.3 Настройка VAP с Enterprise-авторизацией

**Создание VAP с режимом безопасности WPA2-Enterprise с периодической отправкой аккаунтинга на RADIUS-сервер**

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# wlan1-va0
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WEP-1L_enterprise' (Изменение имени SSID)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode WPA_WPA2_1X (Режим шифрования – WPA/WPA2-Enterprise)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# radius
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# domain root (где root – Домен пользователя)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес RADIUS сервера)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-port X (где X – Порт RADIUS сервера, который используется для аутентификации и авторизации. По умолчанию: 1812.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-password secret (где secret – Пароль для RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-enable true (Включение отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер. По умолчанию: false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-password secret (где secret – Пароль для RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-periodic true (Включение периодической отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер. По умолчанию: false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-interval 600 (Интервал отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# common
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)
```

## 5.3.4 Настройка VAP с портальной авторизацией

## Команды для настройки портальной авторизации с отправкой аккаунтинга на Radius-сервер

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# wlan1-va0
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# vlan-id X (где X – VLAN-ID на VAP)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode off (Режим шифрования off – Без пароля)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'Portal_WEP-1L' (Изменение имени SSID)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# captive-portal
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# scenarios
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios# scenario-redirect
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# redirect-url http://
<IP>:<PORT>/eltex_portal/ (Указать URL виртуального портала)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# index 1
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# virtual-portal-
name default (Указать имя портала. По умолчанию: default.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# enabled true
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# radius
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# domain root (где root – Домен пользователя)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-enable true (Включение отправки сообщений
«Accounting» на RADIUS-сервер. По умолчанию: false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес
RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-password secret (где secret – Пароль для
RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-periodic true (Включение периодической
отправки сообщений «Accounting» на RADIUS-сервер. По умолчанию: false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-interval 600 (Интервал отправки сообщений
«Accounting» на RADIUS-сервер)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0# common
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)

```

## 5.3.5 Дополнительные настройки VAP

## Назначение VLAN-ID на VAP

```

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# vlan-id X (где X – номер VLAN-ID на VAP)

```



**Включение режима Band Steer**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **band-steer-mode true** (Включение режима Band Steer. Для отключения введите **false**.)

**Включение VLAN trunk на VAP**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **vlan-trunk true** (Включение VLAN Trunk на VAP. Для отключения введите **false**.)

**Включение General VLAN на VAP**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **general-vlan-mode true** (Включение General VLAN на SSID. Для отключения введите **false**.)  
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **general-vlan-id X** (где X – номер General VLAN)

**Выбор способа приоритизации**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **priority-by-dscp false** (Анализ приоритета из поля CoS (Class of Service) тегированных пакетов. Значение по умолчанию: **true**. В этом случае анализируется приоритет из поля DSCP заголовка IP-пакета.)

**Включение использования TLS при авторизации**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# **tls-enable true** (Использовать TLS при авторизации. Для отключения введите **false**.)

**Включение скрытого SSID**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **hidden true** (Включение скрытого SSID. Для отключения введите **false**.)

**Включение изоляции клиентов на VAP**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **station-isolation true** (Включение изоляция трафика между клиентами в пределах одной VAP. Для отключения введите **false**.)

**Ограничение количества клиентов на VAP**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **sta-limit X** (где X – максимально допустимое число подключаемых к виртуальной сети клиентов)

**Включение Minimal Signal**

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **minimal-signal -X** (где X – пороговое значение RSSI, при достижении которого, точка будет отключать клиента от VAP. Параметр может принимать значения от -100 до 0.)

**Настройка ограничения скорости****Настройка шейпера в направлении от клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP, до точки доступа:**

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-sta-rx
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# value X (где X – максимальная скорость в Кбит/с)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

**Настройка шейпера в направлении от точки доступа до клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP:**

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-sta-tx
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# value X (где X – максимальная скорость в Кбит/с)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

**Настройка шейпера в направлении от клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP, до точки доступа:**

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-vap-rx
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# value X (где X – максимальная скорость в Кбит/с)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

**Настройка шейпера в направлении от точки доступа до клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP:**

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-vap-tx
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# value X (где X – максимальная скорость в Кбит/с)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

## Настройка 802.11r

Данный вид роуминга доступен только для тех клиентских устройств, которые поддерживают 802.11r.

Роуминг 802.11r возможен только между VAP с режимом безопасности WPA2-Personal и WPA2-Enterprise. С инструкцией по настройке VAP с режимом безопасности WPA2-Personal и другими можно ознакомиться в разделе [Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal](#).

Каждую VAP на точках доступа нужно настраивать индивидуально, например, ТД1(wlan1) ↔ ТД2(wlan1), ТД1(wlan0) ↔ ТД2(wlan0), ТД1(wlan1) ↔ ТД3(wlan1) и т. д.

Ниже представлен пример настройки 802.11r на двух точках доступа: ТД1 и ТД2.

### Настройка 802.11r на ТД1

```

WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled false
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r1-key-holder-id E8:28:C1:FC:D6:80 (MAC-адрес VAP. Можно посмотреть в выводе команды ifconfig.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r0-key-holder-id 12345 (Уникальный ключ для данной VAP)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mobility-domain 100 (Домен должен совпадать на встречных VAP)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mac
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# add E4:5A:D4:E2:C4:B0 (MAC-адрес VAP-интерфейса встречной точки доступа – ТД2)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# E4:5A:D4:E2:C4:B0
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# r0-kh-id 23456 (Уникальный ключ встречной VAP точки доступа ТД2 – r0-key-holder-id)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# r1-kh-id E4:5A:D4:E2:C4:B0 (MAC-адрес встречной VAP на ТД2)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# r0-kh-key 0102030405060708 (Случайный ключ. Не должен совпадать с r1-kh-key ТД1, но обязательно должен совпадать с r1-kh-key встречной ТД2.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# r1-kh-key 0001020304050607 (Случайный ключ. Не должен совпадать с r0-kh-key ТД1, но обязательно должен совпадать с r0-kh-key встречной ТД2.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled true (Включение работы точки доступа по протоколу 802.11r)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# save (Сохранение настроек)

```

**Настройка 802.11r на ТД2**

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled false
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r1-key-holder-id E4:5A:D4:E2:C4:B0 (MAC-адрес VAP. Можно посмотреть в выводе команды ifconfig.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r0-key-holder-id 23456 (Уникальный ключ для данного VAP)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mobility-domain 100 (Домен должен совпадать на встречных VAP)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mac
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# add E8:28:C1:FC:D6:80 (MAC-адрес VAP интерфейса встречной точки доступа – ТД1)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:80
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# r0-kh-id 12345 (Уникальный ключ встречной VAP точки доступа ТД1 – r0-key-holder-id)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# r1-kh-id E8:28:C1:FC:D6:80 (MAC-адрес встречного VAP на ТД1)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# r0-kh-key 0001020304050607 (Случайный ключ. Не должен совпадать с r1-kh-key ТД2, но обязательно должен совпадать с r1-kh-key встречной ТД1.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# r1-kh-key 0102030405060708 (Случайный ключ. Не должен совпадать с r0-kh-key ТД2, но обязательно должен совпадать с r0-kh-key встречной ТД1.)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled true (Включение работы точки доступа по протоколу 802.11r)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# save (Сохранение настроек)
```

## Настройка 802.11k

Роуминг по протоколу 802.11k может быть организован между любыми сетями (открытые/шифрованные). Если на точке доступа настроена работа по протоколу 802.11k, то при подключении клиента точка доступа передает ему список «дружественных» точек доступа, на которые клиент может переключиться в процессе роуминга. Список содержит информацию о MAC-адресах точек доступа и каналах, на которых они работают.

Использование 802.11k позволяет сократить время на поиск другой сети при роуминге, так как клиенту не нужно производить сканирование каналов, на которых нет доступных для переключения целевых точек доступа.

Данный вид роуминга доступен только для тех клиентских устройств, которые поддерживают 802.11k.

Ниже представлен пример настройки 802.11k на точке доступа – составление списка «дружественных» точек доступа.

### Настройка 802.11k

```
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# enabled false
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# mac
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# add E8:28:C1:FC:D6:90 (где
E8:28:C1:FC:D6:90 – MAC-адрес «дружественной» точки доступа)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:90
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:90# channel 132 (где
132 – канал, на котором работает точка доступа с MAC-адресом E8:28:C1:FC:D6:90)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:90# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# add E8:28:C1:FC:D6:70 (где
E8:28:C1:FC:D6:70 – MAC-адрес «дружественной» точки доступа)
WEP-1Lx(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:70
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:70# channel 36 (где
36 – канал, на котором работает точка доступа с MAC-адресом E8:28:C1:FC:D6:70)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:70# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# enabled true (Включение работы точки
доступа по протоколу 802.11k)
WEP-1L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# save (Сохранение настроек)
```

## 5.4 Настройки Radio

На Radio по умолчанию используется автоматический выбор рабочего канала. Для того чтобы установить канал вручную или сменить мощность, используйте следующие команды:

### Смена рабочего канала и мощности радиоинтерфейса

```
WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# interface
WEP-1L(config):/interface# wlan0
WEP-1L(config):/interface/wlan0# wlan
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan# radio-2g (для wlan1 раздел называется radio-5g)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g#channel X (где X – номер статического канала, на котором будет работать точка)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# auto-channel false (Отключение автовыбора канала. Для включения введите true.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# use-limit-channels false (Отключение использования ограниченного списка каналов. Для включения введите true.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# bandwidth X (где X – ширина канала. Параметр может принимать значение: для Radio 1: 20, 40; Radio 2: 20, 40, 80.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# tx-power X (где X – Уровень мощности в дБм. Параметр может принимать значение: для Radio 1: 11-16 дБм; для Radio 2: 11-19 дБм.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# save (Сохранение настроек)
```

### ✓ Списки доступных каналов

#### Для Radio 2.4 ГГц для выбора доступны следующие каналы:

- при ширине канала 20 МГц: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.
- при ширине канала 40 МГц:
  - если «control-sideband» = lower: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
  - если «control-sideband» = upper: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

#### Для Radio 5 ГГц для выбора доступны следующие каналы:

- при ширине канала 20 МГц: 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 132, 136, 140, 144, 149, 153, 157, 161, 165.
- при ширине канала 40 МГц:
  - если «control-sideband» = lower: 36, 44, 52, 60, 132, 140, 149, 157.
  - если «control-sideband» = upper: 40, 48, 56, 64, 136, 144, 153, 161.
- при ширине канала 80 МГц: 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 132, 136, 140, 144, 149, 153, 157, 161.

### 5.4.1 Дополнительные настройки Radio

#### Настройка ограниченного списка каналов

```
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# use-limit-channels true (Включение использования ограниченного списка каналов в работе автовыбора каналов. Для выключения введите false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# limit-channels '1 6 11' (где 1, 6, 11 – каналы диапазона, в котором может работать настраиваемый радиоинтерфейс)
```

**Изменение основного канала**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **control-sideband lower** (Параметр может принимать значение: *lower, upper*. По умолчанию: для Radio 1: *lower*; для Radio 2: *upper*.)

**Включение использования короткого защитного интервала**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **sgi true** (Включение использования укороченного защитного интервала для передачи данных – 400 нс вместо 800 нс. Для отключения введите **false**.)

**Включение STBC**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **stbc true** (Включение метода пространственно-временного блочного кодирования (STBC), направленного на повышение надежности передачи данных. Для отключения введите **false**.)

**Включение агрегации**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **aggregation true** (Включение агрегации на Radio – поддержки AMPDU/AMSDU. Для отключения введите **false**.)

**Включение использования короткой преамбулы**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **short-preamble true** (Включение использования короткой преамбулы пакета. Для отключения введите **false**.)

**Включение Wi-Fi Multimedia (WMM)**

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **wmm true** (Включение поддержки WMM (Wi-Fi Multimedia) Для отключения введите **false**.)



### Настройка механизма DFS

Настройка производится только на Radio 5 ГГц (wlan1)

WEP-1L(config):/interface/wlan1/wlan/radio-5g# **dfs X** (где X – режим работы механизма DFS. Может принимать значения: **forced** – механизм выключен, DFS-каналы доступны для выбора; **auto** – механизм включен; **disabled** – механизм выключен, DFS-каналы не доступны для выбора.)

### Включение режима автоматической смены ширины канала

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **obss-coex true** (Включение режима автоматической смены ширины канала с 40 МГц на 20 МГц при загруженном радиозэфире. Для отключения введите **false**.)

### Включение шейпера Broadcast/Multicast

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# **tx-broadcast-limit X** (где X – Ограничение передачи широковещательного/мультикастового трафика по беспроводной сети, указывается лимит для широковещательного трафика в пак/с)

**Включение QoS и изменение параметров**

```

WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# qos
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos# enable true (Включение использования функций,
обеспечивающих качество обслуживания (Quality of Service). Для отключения введите false.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos# edca-ap (Настройка параметров QoS точки
доступа, трафик передается от точки доступа к клиенту)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap# bk (Настройка параметров QoS для
низкоприоритетной очереди с высокой пропускной способностью, приоритеты 802.1p: cs1, cs2)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# aifs X (где X – Время ожидания
кадров (фреймов) данных, измеряемое в слотах. Принимает значения 1–255.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# cwmin X (X – Начальное значение
времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах. Принимает
значения: 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение cwMin не может превышать значение
cwMax.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# cwmax X (где X – Максимальное
значение времени ожидания перед повторной отправкой кадра, задается в миллисекундах.
Принимает значения: 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023. Значение cwMax должно быть больше
значения cwMin.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# txop X (где X – Интервал времени в
миллисекундах, когда клиентская WME-станция имеет права инициировать передачу данных по
беспроводной среде к точке доступа. Максимальное значение 65535 миллисекунд.)
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap# exit
WEP-1L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos# edca-sta (Настройка параметров QoS станции
клиента: трафик передается от станции клиента до точки доступа)

```

Методика настройки **edca-sta** аналогична методике настройки **edca-ap**.

Настройка параметров для очередей **be**, **vi**, **vo** аналогична настройке параметров для очереди **bk**.

## 5.5 Системные настройки

### 5.5.1 Обновление ПО устройства

#### Обновление ПО точки доступа по tftp

```

WEP-1L(root):/# firmware upload tftp <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла ПО> (Пример: firmware upload
tftp 192.168.1.15 WEP-1L-1.2.5_build_X.tar.gz)
WEP-1L(root):/# firmware upgrade

```

#### Обновление ПО точки доступа по http

```

WEP-1L(root):/# firmware upload http <URL для скачивания файла ПО> (Пример: firmware upload http http://
192.168.1.100:8080/files/WEP-1L-1.2.5_build_X.tar.gz)
WEP-1L(root):/# firmware upgrade

```

**Переключение на резервную версию ПО точки доступа**

```
WEP-1L(root):/# firmware switch
```

## 5.5.2 Управление конфигурацией устройства

**Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние без сохранения параметров доступа**

```
WEP-1L(root):/# manage-config reset-to-default
```

**Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние с сохранением параметров доступа**

```
WEP-1L(root):/# manage-config reset-to-default-without-management
```

**Скачать конфигурационный файл устройства на tftp сервер**

```
WEP-1L(root):/# manage-config download tftp <ip-адрес tftp-сервера> (Пример: manage-config download tftp 192.168.1.15)
```

**Загрузить конфигурационный файл на устройство с tftp сервера**

```
WEP-1L(root):/# manage-config upload tftp <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла конфигурации> (Пример: manage-config upload tftp 192.168.1.15 config.json)  
WEP-1L(root):/# manage-config apply (Применение конфигурации на точку доступа)
```

## 5.5.3 Перезагрузка устройства

**Команда для перезагрузки устройства**

```
WEP-1L(root):/# reboot
```

## 5.5.4 Настройка даты и времени

## Команды для настройки синхронизации времени с сервером NTP

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# date-time
WEP-1L(config):/date-time# mode ntp (Включение режима работы с NTP)
WEP-1L(config):/date-time# ntp
WEP-1L(config):/date-time/ntp# server <IP-адрес NTP-сервера> (Установка NTP-сервера)
WEP-1L(config):/date-time/ntp# exit
WEP-1L(config):/date-time# common
WEP-1L(config):/date-time/common# timezone 'Asia/Novosibirsk (Novosibirsk)' (Установка временной зоны)
WEP-1L(config):/date-time/common# save (Сохранение настроек)

```

## 5.5.5 Дополнительные настройки системы

## Включение глобальной изоляции

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# system
WEP-1L(config):/system# global-station-isolation true (Включение глобальной изоляции трафика между клиентами разных VAP и разных радиointерфейсов. Для отключения введите false.)
WEP-1L(config):/system# save (Сохранение настроек)

```

## Изменение имени устройства

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# system
WEP-1L(config):/system# hostname WEP-1L_room2 (где WEP-1L_room2 – новое имя устройства. Параметр может содержать от 1 до 63 символов: латинские заглавные и строчные буквы, цифры, знак дефис «-» (дефис не может быть последним символом в имени). По умолчанию: WEP-1L.)
WEP-1L(config):/system# save (Сохранение настроек)

```

## Изменение географического домена

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# system
WEP-1L(config):/system# ap-location ap.test.root (где ap.test.root – домен узла дерева устройств системы управления EMS, в котором располагается точка доступа. По умолчанию: root.)
WEP-1L(config):/system# save (Сохранение настроек)

```

**Изменение пароля**

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# authentication
WEP-1L(config):/authentication# admin-password newpassword (где newpassword – новый пароль
для входа в систему точки доступа. По умолчанию: password.)
WEP-1L(config):/authentication# save (Сохранение настроек)

```

**5.6 Настройка сервиса APB**

Сервис APB используется для обеспечения портального роуминга клиентов между точками доступа, подключенными к сервису.

**Команды для настройки сервиса APB**

```

WEP-1L(root):/# configure
WEP-1L(config):/# captive-portal
WEP-1L(config):/captive-portal# apbd
WEP-1L(config):/captive-portal/apbd# roam_service_url <Адрес сервиса APB>
(Пример: roam_service_url ws://192.168.1.100:8090/apb/broadcast)
WEP-1L(config):/captive-portal/apbd# enabled true (Включение сервиса APB. Для отключения введите
false.)
WEP-1L(config):captive-portal/apbd# save (Сохранение настроек)

```

**5.7 Мониторинг****5.7.1 Wi-Fi клиенты**

Для вывода мониторинга подключенных Wi-Fi клиентов используется следующая команда:

```
monitoring associated-clients <мас-адрес клиента 1> ... <мас-адрес клиента N> filter <параметр 1> ...
<параметр N>,
```

где <мас-адрес клиента 1> ... <мас-адрес клиента N> – мас-адреса клиентских устройств, подключенных к точке доступа. Для того чтобы вывести информацию по всем клиентам, введите вместо <мас-адреса клиента> **all**;

**filter** – специальное слово, после которого указываются параметры мониторинга, необходимые для вывода по клиенту/клиентам;

<параметр 1> ... <параметр N> – параметр/параметры мониторинга, необходимые для вывода по клиенту/клиентам.

Для вывода списка подключенных к точке доступа клиентов нажмите после **monitoring associated-clients** клавишу Tab.

```
WEP-1L(root):/# monitoring associated-clients <Tab>
```

```
32:5b:60:62:e0:a4  
bc:2e:f6:cc:85:46  
all
```

Для получения списка параметров мониторинга после **filter** нажмите клавишу Tab.

```
WEP-1L(root):/# monitoring associated-clients all filter <Tab>
```

```
index  
interface  
ssid  
hw-addr  
state  
ip-addr  
hostname  
rx-retry-count  
tx-fails  
tx-period-retry  
tx-retry-count  
.....
```

## Вывод информации по всем подключенным клиентам

WEP-1L(root):/# **monitoring associated-clients** (или **monitoring associated-clients all**)

```

index                | 0
interface          | wlan1-va0
state                | ASSOC SLEEP AUTH_SUCCESS
hw-addr              | 32:5b:60:62:e0:a4
ssid                 | 2ac-open
ip-addr              | 10.24.80.58
authorized           | true
captive-portal-vap  | false
enterprise-vap       | false
rx-retry-count       | 161
tx-fails              | 0
tx-period-retry      | 3
tx-retry-count       | 626
rssi-1               | -20
rssi-2               | -20
snr-1                | 14
snr-2                | 14
tx-rate              | MCS15 NO SGI 270
rx-rate              | MCS15 NO SGI 130
rx-bw                 | 20M
rx-bw-all            | 20M
tx-bw                 | 40M
uptime               | 00:01:32
multicast-groups-count | 1
wireless-mode        | n
perftest-capable     | false
snr-rssi-capable     | false
link-capacity        | 100
link-quality         | 99
link-quality-common  | 96
actual-tx-rate       | 449
actual-rx-rate       | 30
shaped-rx-rate       | 32
actual-tx-pps        | 49
actual-rx-pps        | 29
shaped-rx-pps        | 29
name                  | 0

```

Rate	Transmitted	Received
Total Packets:	8165	6387
TX success:	100	
Total Bytes:	8446088	1125301
Data Packets:	8158	6008
Data Bytes:	8233649	959850
Mgmt Packets:	7	379
Mgmt Bytes:	331	291

Rate	Transmitted		Received	
ofdm6	9	0%	378	5%
mcs7	2	0%	0	0%
mcs11	0	0%	3	0%
mcs12	28	0%	66	1%
mcs14	1183	14%	0	0%
mcs15	6943	85%	5939	93%

## Multicast groups:

MAC	IP
01:00:5E:00:00:FB	xxx.0.0.251

```

index | 1
interface | wlan1-va2
state | ASSOC AUTH_SUCCESS
hw-addr | bc:2e:f6:cc:85:46
ssid | 2ac-enter
ip-addr | 10.24.80.90
hostname | HUAWEI_P40_Pro-81afe9c34a
username | tester
domain | enterprise.service.root
authorized | true
captive-portal-vap | false
enterprise-vap | true
rx-retry-count | 7
tx-fails | 0
tx-period-retry | 1
tx-retry-count | 1
rssi-1 | -37
rssi-2 | -54
snr-1 | 11
snr-2 | 10
tx-rate | MCS15 NO SGI 130
rx-rate | MCS15 NO SGI 130
rx-bw | 20M
rx-bw-all | 20M
tx-bw | 20M
uptime | 00:00:13
multicast-groups-count | 0
wireless-mode | ac
perftest-capable | false
snr-rssi-capable | false
link-capacity | 76
link-quality | 99
link-quality-common | 99
actual-tx-rate | 49
actual-rx-rate | 24
shaped-rx-rate | 23
actual-tx-pps | 17
actual-rx-pps | 20
shaped-rx-pps | 19
name | 1

```



Rate	Transmitted	Received
Total Packets:	178	263
TX success:	100	
Total Bytes:	68476	38913
Data Packets:	174	207
Data Bytes:	63720	32019
Mgmt Packets:	4	56
Mgmt Bytes:	232	240

Rate	Transmitted	Received
ofdm6	21	11%   33   12%
ofdm24	0	0%   43   16%
mcs7	15	8%   0   0%
mcs12	41	23%   0   0%
mcs13	43	24%   0   0%
mcs14	0	0%   3   1%
mcs15	58	32%   183   69%

Multicast groups: none

## Вывод информации по конкретному/конкретным клиенту/клиентам

WEP-1L(root):/# **monitoring associated-clients bc:2e:f6:cc:85:46** (есть возможность указать несколько mac-адресов, например, **monitoring associated-clients bc:2e:f6:cc:85:46 32:5b:60:62:e0:a4**)

```

index                | 1
interface          | wlan1-va2
state                | ASSOC SLEEP AUTH_SUCCESS
hw-addr              | bc:2e:f6:cc:85:46
ssid                 | 2ac-enter
ip-addr              | 10.24.80.90
hostname              | HUAWEI_P40_Pro-81afe9c34a
username              | tutu
domain               | enterprise.service.root
authorized            | true
captive-portal-vap   | false
enterprise-vap       | true
rx-retry-count       | 9
tx-fails              | 0
tx-period-retry      | 0
tx-retry-count       | 1
rssi-1                | -39
rssi-2                | -57
snr-1                 | 14
snr-2                 | 13
tx-rate               | MCS15 NO SGI 130
rx-rate               | MCS15 NO SGI 130
rx-bw                 | 20M
rx-bw-all            | 20M
tx-bw                 | 20M
uptime                | 00:01:12
multicast-groups-count | 0
wireless-mode         | ac
perftest-capable     | false
snr-rssi-capable     | false
link-capacity         | 100
link-quality          | 100
link-quality-common   | 99
actual-tx-rate        | 1
actual-rx-rate        | 0
shaped-rx-rate        | 0
actual-tx-pps         | 1
actual-rx-pps         | 0
shaped-rx-pps         | 0
name                  | 1

```

Rate	Transmitted	Received
------	-------------	----------

Total Packets:	312	483
TX success:	100	
Total Bytes:	112678	55795
Data Packets:	308	295
Data Bytes:	104438	43445
Mgmt Packets:	4	188
Mgmt Bytes:	232	240

Rate	Transmitted		Received	
ofdm6	21	6%	103	21%
ofdm24	0	0%	105	21%
mcs7	15	4%	0	0%
mcs12	41	13%	0	0%
mcs13	43	13%	0	0%
mcs14	0	0%	4	0%
mcs15	192	61%	270	56%

Multicast groups: none

### Фильтрация параметров мониторинга

WEP-1L(root):/# **monitoring associated-clients 32:5b:60:62:e0:a4 filter hw-addr ip-addr tx-rate rx-rate uptime** (вывод ограниченного количества параметров мониторинга по определенному клиенту, есть возможность указать несколько mac-адресов)

```
hw-addr      | 32:5b:60:62:e0:a4
ip-addr      | 10.24.80.58
tx-rate      | MCS15 NO SGI 270
rx-rate      | MCS14 NO SGI 117
uptime       | 00:07:57
```

WEP-1L(root):/# **monitoring associated-clients all filter hw-addr rssi-1 rssi-2 wireless-mode interface** (вывод ограниченного количества параметров мониторинга по всем клиентам)

```
hw-addr      | 32:5b:60:62:e0:a4
rssi-1       | -24
rssi-2       | -24
wireless-mode | n
interface   | wlan1-va0

hw-addr      | bc:2e:f6:cc:85:46
rssi-1       | -38
rssi-2       | -53
wireless-mode | ac
interface   | wlan1-va2
```

## 5.7.2 Информация об устройстве

WEP-1L(root):/# **monitoring information**

```
system-time: 09:15:16 28.10.2021
uptime: 15:45:10
software-version: 1.2.5 build X
secondary-software-version: 1.1.0 build 444
boot-version: 1.1.0 build 444
memory-usage: 67
memory-free: 34
memory-used: 71
memory-total: 105
cpu: 0.28
is-default-config: true
board-type: WEP-1L
hw-platform: WEP-1L
factory-wan-mac: E8:28:C1:xx:xx:xx
factory-lan-mac: E8:28:C1:xx:xx:xx
factory-serial-number: WP39000059
hw-revision: 1v1
session-password-initialized: false
ott-mode: false
last-reboot-reason: firmware update
test-changes-mode: false
```

## 5.7.3 Сетевая информация

## WEP-1L(root):/# monitoring wan-status

```

interface: br0
protocol: dhcp
ip-address: 192.168.1.15
mac: e8:28:c1:xx:xx:xx
mask: 255.255.255.0
gateway: 192.168.1.1
DNS-1: 192.168.1.100
DNS-2:
rx-bytes: 4864149
rx-packets: 13751
tx-bytes: 2462399
tx-packets: 20753

```

## WEP-1L(root):/# monitoring ethernet

```

link: up
speed: 1000
duplex: enabled
rx-bytes: 4872597
rx-packets: 13844
tx-bytes: 2477091
tx-packets: 20923

```

## WEP-1L(root):/# monitoring arp

#	ip	mac
0	192.168.1.1	02:00:48:xx:xx:xx
1	192.168.1.151	2c:fd:a1:xx:xx:xx

## WEP-1L(root):/# monitoring route

Destination	Gateway	Mask	Flags	Interface
0.0.0.0	192.168.1.1	0.0.0.0	UG	br0
192.168.1.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	br0

#### 5.7.4 Беспроводные интерфейсы

##### WEP-1L(root):/# monitoring radio-2

```
hwaddr: E8:28:C1:xx:xx:xx
status: on
noise-1: -100
noise-2: -100
utilization: 10
channel: 5
thermal: 32
bandwidth: 40
frequency: 2432
```

##### WEP-1L(root):/# monitoring radio-5

```
hwaddr: E8:28:C1:xx:xx:xx
status: on
noise-1: -100
noise-2: -100
utilization: 0
channel: 132
thermal: 32
bandwidth: 80
frequency: 5660
```

#### 5.7.5 Журнал событий

##### WEP-1L(root):/# monitoring events

```
Jan 23 00:00:07 WEP-1L daemon.info syslogd[925]: started: BusyBox v1.21.1
Jan 23 00:00:09 WEP-1L daemon.info configd[955]: The AP startup configuration was loaded
successfully.
Jan 1 03:00:14 WEP-1L daemon.info networkd[987]: Networkd started
Jan 1 03:01:17 WEP-1L daemon.info networkd[987]: DHCP-client: Interface br0 obtained lease
on 192.168.1.15.
Jan 23 07:17:14 WEP-1L daemon.info monitord[1055]: event: 'associated' mac: E4:0E:EE:BD:AE:
6B ssid: 'WEP-1L_2.4GHz' int0
```

## 5.7.6 Сканирование эфира

- ⚠ Обратите внимание: во время осуществления сканирования эфира радиointерфейс устройства будет отключен, что приведет к невозможности передачи данных до Wi-Fi клиентов во время сканирования.

### WEP-1L(root):/# monitoring scan-wifi

SSID Bandwidth, MHz -----	Mode	Security	MAC -----	Channel	RSSI, dBm -----	
ESRAP1_of30_smart	AP	off	A8:F9:4B:B0:2C:C7	6	-65	20
litv_hots_2	AP	off	E0:D9:E3:8A:38:52	1	-65	20
test_001	AP	off	E0:D9:E3:4B:FB:30	11	-67	20
2G-COVID_TOWER	AP	off	E0:D9:E3:98:12:72	11	-71	20
Tam2.4G	AP	wpa	E0:D9:E3:98:1F:7A	1	-73	20
litv_hots_1	AP	off	E0:D9:E3:8A:38:51	1	-77	20
WEP-1L_ZN_Personal	AP	wpa	E0:D9:E3:49:79:06	44	-16	20
WEP-1L_ZN_Open	AP	off	E0:D9:E3:49:79:07	44	-17	20
Eltex-Guest	AP	off	CC:9D:A2:C7:D9:21	36	-38	20
Eltex-Local	AP	wpa	CC:9D:A2:C7:D9:22	36	-38	20
BRAS-Guest	AP	off	CC:9D:A2:C7:D9:20	36	-38	20
2L_301_nsk	AP	off	E8:28:C1:DA:C8:16	56	-41	20
chudo_waffly	AP	wpa	E0:D9:E3:70:94:00	60	-44	20
Eltex VAP	AP	off	A8:F9:4B:B0:40:70	48	-46	20
VK_enterprise	AP	wpa	E8:28:C1:DA:C8:99	56	-47	20
VK_portal	AP	off	E8:28:C1:DA:C8:98	56	-49	20
WOP-2ac	AP	off	E8:28:C1:00:FC:A1	36	-50	80
Open_VK_switch	AP	off	E8:28:C1:DA:C8:96	56	-50	20
testSSID10	AP	off	A8:F9:4B:B0:05:54	40	-51	20

## 5.7.7 Спектроанализатор

Спектроанализатор предоставляет информацию о загруженности каналов в диапазонах 2.4 и 5 ГГц. Результат выводится в процентах.

- ⚠ Обратите внимание, что во время работы спектроанализатора происходит отключение всех клиентов от точки доступа. Клиенты подключатся снова только тогда, когда спектроанализатор закончит свою работу. Время анализа всех радиоканалов двух диапазонов составляет примерно 5 минут.

- ✓ Спектроанализатор работает только на тех каналах, которые указаны в параметре `limit-channels` в настройках радиоинтерфейсов. Например, если в `limit-channels` на `wlan0` указаны каналы '1 6 11', а на `wlan1` указаны каналы '36 40 44 48', то анализ спектра будет произведен только для каналов 1, 6, 11, 36, 40, 44, 48.

Для того чтобы был произведен анализ всех каналов диапазона, на котором работает радиоинтерфейс, измените значение параметра `use-limit-channels` в настройках каждого радиоинтерфейса на `false`. После получения результатов работы спектроанализатора верните значение `use-limit-channels` обратно к исходному значению `true`.

С более подробной информацией о настройке радиоинтерфейса через CLI можно ознакомиться в разделе [«Настройки Radio»](#).

#### WEP-1L(root):/# monitoring spectrum-analyzer

Channel	CCA
1	81%
2	40%
3	14%
4	10%
5	36%
6	60%
7	40%
8	8%
9	14%
10	38%
11	75%
12	37%
13	18%
36	14%
40	12%
44	10%
48	18%
52	3%
56	5%
60	8%
64	6%
132	0%
136	0%
140	0%
144	1%
149	30%
153	1%
157	3%
161	2%
165	1%



## 6 Список изменений

Версия документа	Дата выпуска	Содержание изменений
Версия 1.3	22.06.2022	Синхронизация с версией ПО 1.2.5  Исправлено: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.3 Технические параметры устройства</li> <li>• 5.8.2 Подменю «Доступ»</li> </ul>
Версия 1.2	24.01.2022	Синхронизация с версией ПО 1.2.2  Добавлено: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.8 Меню «Внешние сервисы»</li> <li>• 5.2.1 Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode</li> <li>• 5.2.2 Настройка сетевых параметров IPv6</li> <li>• 5.5.5 Дополнительные настройки системы</li> <li>• 5.7.6 Сканирование эфира</li> </ul> Корректировка: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.2 Характеристика устройства</li> <li>• 4.4.1 Wi-Fi клиенты</li> <li>• 4.6.1 Подменю «Суммарно»</li> <li>• 4.6.2 Подменю «VAP»</li> <li>• 5.3.5 Дополнительные настройки VAP</li> <li>• 5.7.2 Информация об устройстве</li> </ul>
Версия 1.1	30.06.2020	Синхронизация с версией 1.1.0
Версия 1.0	11.02.2020	Первая публикация
Версия программного обеспечения 1.2.5		

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Для получения технической консультации по вопросам эксплуатации оборудования ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» Вы можете обратиться в Сервисный центр компании:

Форма обратной связи на сайте: <https://eltex-co.ru/support/>

Servicedesk: <https://servicedesk.eltex-co.ru>

На официальном сайте компании Вы можете найти техническую документацию и программное обеспечение для продукции ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС», обратиться к базе знаний, оставить интерактивную заявку или проконсультироваться у инженеров Сервисного центра на техническом форуме:

Официальный сайт компании: <https://eltex-co.ru/>

Технический форум: <https://eltex-co.ru/forum>

База знаний: <https://docs.eltex-co.ru/display/EKB/Eltex+Knowledge+Base>

Центр загрузок: <https://eltex-co.ru/support/downloads>