

Беспроводная точка доступа

WOP-2L

Руководство по эксплуатации

Версия ПО 1.2.5

IP-адрес: 192.168.1.10

Username: admin

Password: password

Содержание

1	Введение	5
1.1	Аннотация.....	5
1.2	Условные обозначения	5
2	Описание изделия	6
2.1	Назначение	6
2.2	Характеристики устройства.....	6
2.3	Технические параметры устройства.....	8
2.4	Конструктивное исполнение.....	9
2.5	Световая индикация	10
2.6	Сброс к заводским настройкам	11
2.7	Комплект поставки	11
3	Правила и рекомендации по установке устройства.....	12
3.1	Инструкции по технике безопасности	12
3.2	Рекомендации по установке	12
3.3	Частотные полосы и каналы в диапазоне 5 ГГц для Wi-Fi.....	13
3.4	Расчет необходимого числа точек доступа	13
3.5	Выбор каналов соседствующих точек	13
4	Установка устройства.....	15
4.1	Инструкция по герметизации антенных разъемов.....	16
5	Управление устройством через web-интерфейс	20
5.1	Начало работы.....	20
5.2	Применение конфигурации и отмена изменений	21
5.3	Основные элементы web-интерфейса	22
5.4	Меню «Мониторинг»	22
5.4.1	Подменю «Wi-Fi клиенты»	22
5.4.2	Подменю «WDS»	24
5.4.3	Подменю «Статистика по трафику»	25
5.4.4	Подменю «Сканирование эфира».....	27
5.4.5	Подменю «Журнал событий»	28
5.4.6	Подменю «Сетевая информация»	29
5.4.7	Подменю «Информация о радиоинтерфейсах».....	30
5.4.8	Подменю «Информация об устройстве».....	31
5.5	Меню «Radio».....	32
5.5.1	Подменю «Radio 2.4 ГГц».....	32
5.5.2	Подменю «Radio 5 ГГц».....	36

5.5.3	Подменю «Дополнительно».....	39
5.6	Меню «VAP»	40
5.6.1	Подменю «Суммарно»	40
5.6.2	Подменю «VAP»	41
5.7	Меню «WDS».....	44
5.7.1	Подменю «WDS».....	45
5.8	Меню «Сетевые настройки»	46
5.8.1	Подменю «Системная конфигурация».....	46
5.8.2	Подменю «Доступ».....	47
5.9	Меню «Внешние сервисы».....	48
5.9.1	Подменю «Портальная авторизация».....	48
5.10	Меню «Система»	49
5.10.1	Подменю «Обновление ПО устройства».....	49
5.10.2	Подменю «Конфигурация».....	50
5.10.3	Подменю «Перезагрузка».....	51
5.10.4	Подменю «Пароль».....	51
5.10.5	Подменю «Журнал»	52
5.10.6	Подменю «Дата и время».....	52
6	Управление устройством с помощью командной строки	54
6.1	Подключение к устройству.....	54
6.2	Настройка сетевых параметров	55
6.2.1	Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode.....	56
6.2.2	Настройка сетевых параметров IPv6	57
6.3	Настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP)	58
6.3.1	Настройка VAP без шифрования	58
6.3.2	Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal	59
6.3.3	Настройка VAP с Enterprise-авторизацией	60
6.3.4	Настройка VAP с портальной авторизацией.....	61
6.3.5	Дополнительные настройки VAP	61
6.4	Настройки Radio	67
6.4.1	Дополнительные настройки Radio	68
6.5	Настройка WDS	70
6.6	Системные настройки	71
6.6.1	Обновление ПО устройства	71
6.6.2	Управление конфигурацией устройства.....	72

6.6.3	Перезагрузка устройства.....	73
6.6.4	Настройка даты и времени.....	73
6.6.5	Дополнительные настройки системы.....	73
6.7	Настройка сервиса APB.....	74
6.8	Мониторинг	75
6.8.1	Wi-Fi клиенты.....	75
6.8.2	WDS.....	81
6.8.3	Информация об устройстве	87
6.8.4	Сетевая информация.....	88
6.8.5	Беспроводные интерфейсы.....	89
6.8.6	Журнал событий.....	89
6.8.7	Сканирование эфира	90
6.8.8	Спектроанализатор.....	91
7	Список изменений	93

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.

Устройство WOP-2L является точкой доступа Wi-Fi. Конструкция устройства предусматривает герметичный корпус, который позволяет использовать точку доступа вне помещений в различных климатических условиях при температурах от -45 до +65 градусов.

В настоящем руководстве по эксплуатации изложены назначение, основные технические характеристики, конструктивное исполнение, правила безопасной эксплуатации, а также рекомендации по установке и настройке беспроводной точки доступа WOP-2L.

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

Точка доступа WOP-2L обеспечивает высокоскоростную и безопасную беспроводную сеть, которая сочетает в себе множество возможностей и сервисов для комфортного доступа пользователей в местах с большим скоплением людей. Устройство обеспечивает подключение до 40 пользователей.

WOP-2L используется для организации беспроводной сети в различных климатических условиях — в широком диапазоне рабочих температур и высокой влажности (парки, заводы, стадионы, т.д.), а также является идеальной платформой для организации связи в коттеджных поселках и удаленных населенных пунктах.

Питание точки доступа осуществляется по технологии PoE.

2.2 Характеристики устройства

Интерфейсы:

- 1 порт Ethernet 10/100/1000BASE-T (RJ-45);
- 2 разъема SMA-типа (female) для подключения внешних антенн (Omni, секторная, панельная, т.д.);
- 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;
- поддержка беспроводных мостов (WDS);
- изоляция абонентов в пределах одного VAP;
- динамический выбор частоты (DFS);
- поддержка скрытого SSID;
- 8 виртуальных точек доступа;
- обнаружение сторонних точек доступа;
- спектроанализатор;
- автовыбор канала.

Сетевые функции:

- автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами 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.

Схема применения оборудования WOP-2L приведена на рисунке 1.

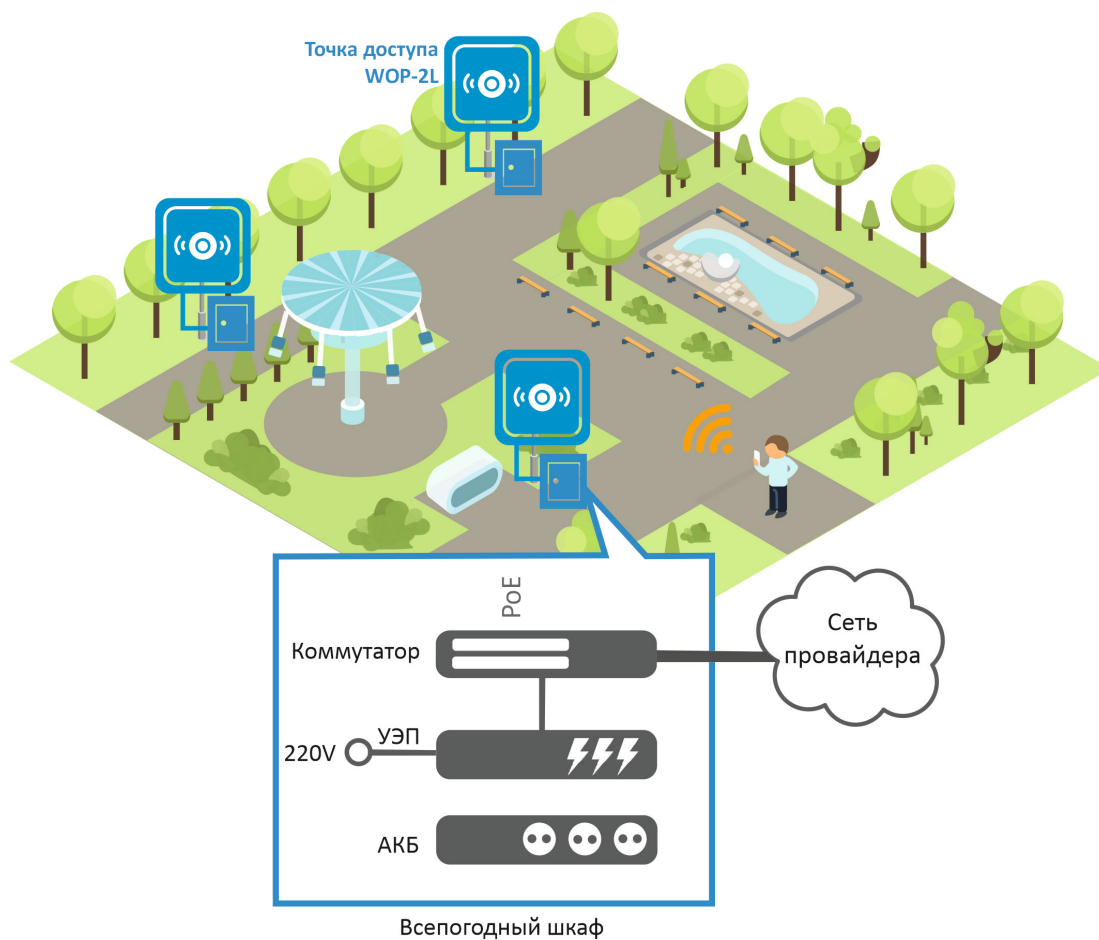


Рисунок 1 — Функциональная схема использования WOP-2L

2.3 Технические параметры устройства

Таблица 1 – Основные технические параметры

Параметры WAN-интерфейса	
Количество портов	1
Электрический разъем	RJ-45
Скорость передачи, Мбит/с	10/100/1000, автоопределение
Поддержка стандартов	BASE-T
Параметры беспроводного интерфейса	
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: • 36–64 (5170–5320 МГц) • 100–144 (5490–5720 МГц) • 149–165 (5745–5835 МГц)
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 20 дБм 5 ГГц: до 20 дБм
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
Выбор модели антенн зависит от использования точки доступа	
Поддержка 2x2 MIMO	
Управление	
Удаленное управление	Web-интерфейс, Telnet, SSH, CLI, SNMP, NETCONF, система управления SoftWLC
Ограничение доступа	по паролю
Общие параметры	
Flash-память	32 MB NAND Flash
RAM	128 MB RAM DDR3
Питание	PoE 48 В/56 В (IEEE 802.3af-2003)
Класс защиты IP	IP55

Потребляемая мощность	не более 9 Вт
Рабочий диапазон температур	от -45 до +65 °С
Относительная влажность при температуре 25 °С	от 5 до 90 %, без образования конденсата
Габариты (ШхВхГ)	80x232,5x47 мм
Масса	не более 0,32 кг
Срок службы	не менее 15 лет

2.4 Конструктивное исполнение

Устройство WOP-2L имеет пластиковый корпус в промышленном исполнении. Размер устройства 80x232,5x47 мм. Внешний вид устройства WOP-2L приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 — Внешний вид WOP-2L

Под крышкой в нижней части устройства расположен порт 10/100/1000BASE-T (Ethernet) для подключения к внутренней сети и питанию PoE, а также кнопка «F» для сброса к заводским настройкам (рисунок 3).



Рисунок 3 – Нижняя панель WOP-2L

2.5 Световая индикация

Внешний вид панели индикации WOP-2L приведен на рисунке 4.

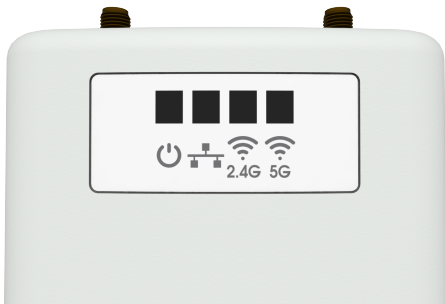


Рисунок 4 – Панель индикации WOP-2L

Таблица 2 – Световая индикация состояния устройства

Индикатор		Состояние индикатора	Описание
	Power — индикатор питания и статуса работы устройства	Зеленый, горит постоянно	Питание подключено, нормальная работа устройства
		Оранжевый, горит постоянно	Устройство не получило адрес по DHCP
		Красный, горит постоянно	Загрузка устройства
	LAN — индикатор порта Ethernet-интерфейса	Горит зеленым (10, 100 Мбит/с)/оранжевым (1000 Мбит/с)	Канал между Ethernet-интерфейсом WOP-2L и подключенным устройством активен

Индикатор		Состояние индикатора	Описание
		Мигает	Идет процесс пакетной передачи данных между Ethernet-интерфейсом WOP-2L и подключенным устройством
	Wi-Fi 2.4 ГГц – индикатор статуса работы беспроводной сети в диапазоне 2.4 ГГц	горит зеленым	Сеть Wi-Fi в диапазоне 2.4 ГГц активна
	Wi-Fi 5 ГГц – индикатор статуса работы беспроводной сети в диапазоне 5 ГГц	горит зеленым	Сеть Wi-Fi в диапазоне 5 ГГц активна

2.6 Сброс к заводским настройкам

Сброс конфигурации устройства производится с помощью кнопки «F». Когда устройство будет загружено, нажмите и удерживайте кнопку «F» на нижней панели устройства на протяжении 10–15 секунд, пока индикатор «Power» не замигает оранжевым цветом.

Далее произойдет автоматическая перезагрузка устройства. При заводских установках будет запущен DHCP-клиент. Если адрес не получен по DHCP, то у устройства будет адрес – 192.168.1.10, маска подсети – 255.255.255.0.

2.7 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- оборудование радиодоступа WOP-2L;
- комплект крепежа;
- 1 патч-корд RJ-45, 5е кат. – 1,5 м;
- 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 вскрывайте корпус устройства. Внутри устройства нет элементов, предназначенных для обслуживания пользователем.
2. Незадействованные антенные разъемы требуется закрыть защитной крышкой, которая входит в комплект поставки устройства.
3. Не производите установку данного устройства во время грозы. Может существовать риск удара молнией.
4. Необходимо соблюдать требования по напряжению, току и частоте, указанные в данной инструкции.
5. Перед подключением к устройству измерительных приборов и компьютера их необходимо предварительно заземлить. Разность потенциалов между корпусами оборудования и измерительных приборов не должна превышать 1 В.
6. Перед включением устройства убедиться в целостности кабелей и их надежном креплении к разъемам.
7. Не устанавливайте устройство рядом с источниками тепла и в помещениях с температурой ниже -40 °С или выше 60 °С.
8. Во время монтажа устройства на высотных конструкциях следует выполнять установленные нормы и требования при высотных работах.
9. Эксплуатация устройства должна производиться инженерно-техническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.
10. Подключать к устройству разрешается только годное к применению вспомогательное оборудование.

3.2 Рекомендации по установке

1. Рекомендуемое положение устройства для установки — крепление на трубостойку/столб или стену.
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. 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 WOP-2L 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.
4. 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 Частотные полосы и каналы в диапазоне 5 ГГц для Wi-Fi

Передача данных в диапазоне 5 ГГц используется для стандартов IEEE 802.11a/n/ac. Устройство WOP-2L поддерживает частотные каналы в диапазоне 5 ГГц с шириной 20, 40 и 80 МГц.

Для вычисления центральной частоты канала Wi-Fi (f , в МГц) используется следующая формула: $f=5000+(5*N)$, где N — номер канала Wi-Fi.

3.4 Расчет необходимого числа точек доступа

Таблица 3 — 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

3.5 Выбор каналов соседствующих точек

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

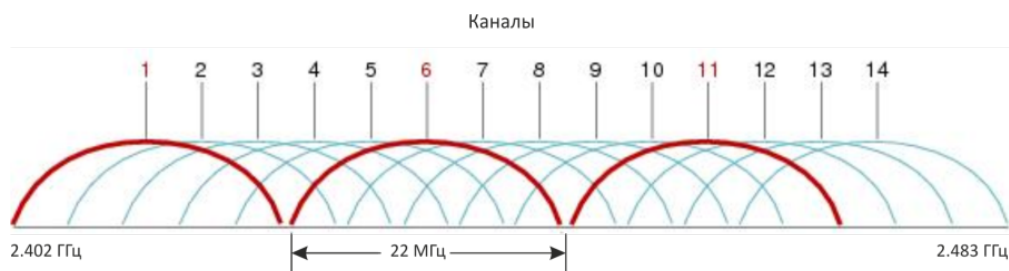


Рисунок 5 — Общая диаграмма перекрытия частотных каналов в 2.4 ГГц

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

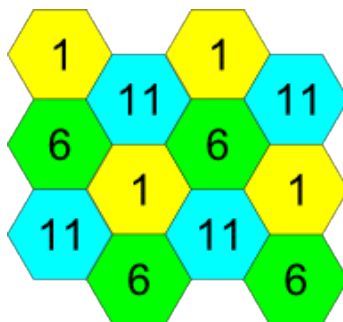


Рисунок 6 — Схема распределения каналов между соседними точками доступа в диапазоне 2.4 ГГц при ширине канала в 20 МГц

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

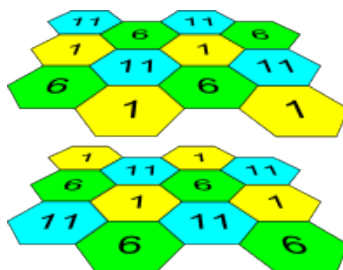


Рисунок 7 — Схема распределения каналов между соседними точками доступа, расположенными между этажами

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.

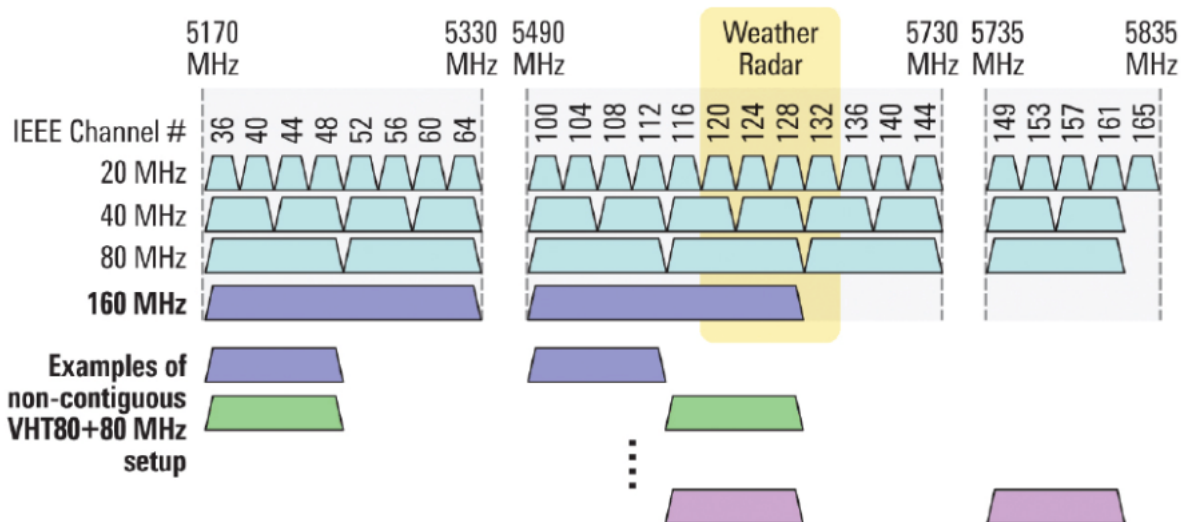


Рисунок 8 — Каналы, используемые в диапазоне 5 ГГц при ширине канала 20, 40, 80 МГц

4 Установка устройства

1. Прикрепите кронштейн к корпусу устройства с помощью винтов, находящихся в комплекте, как показано на рисунке 9.



Рисунок 9 — Крепление кронштейна к устройству

2. Установите устройство Ethernet-портом вниз на трубостойку как показано на рисунке 10, и закрепите его хомутами, идущими в комплекте с устройством. Соблюдайте инструкции по технике безопасности и рекомендации, приведенные в разделах [«Инструкции по технике безопасности»](#) и [«Рекомендации по установке»](#).

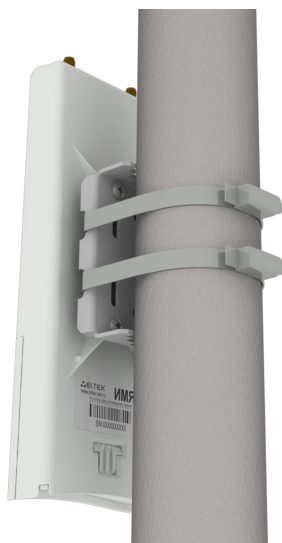


Рисунок 10 — Крепление устройства к трубостойке

3. Снимите крышку, закрывающую Ethernet-порт на нижней панели устройства. Выполните заземление устройства через специальную клемму, затем подключите Ethernet-кабель к PoE-порту (рисунок 11).



Рисунок 11 — Подключение Ethernet-кабеля к PoE-порту

4. Закройте крышку нижней панели.
5. Подключите антенну к устройству с помощью кабельных сборок.
6. Отрегулируйте положение антенны так, чтобы абонентские устройства попадали в зону покрытия установленной антенны.
7. Подключите Ethernet-кабель, идущий от WOP-2L, к PoE-порту инжектора или порту коммутатора (IEEE 802.3af-2003).
8. Если Вы используете PoE-инжектор, подключите его к розетке 220 В с помощью сетевого шнура.

⚠ Во избежание выхода устройства из строя рекомендуется использовать грозозащиту!

4.1 Инструкция по герметизации антенных разъемов

⚠ Герметизацию необходимо проводить с обеих сторон кабеля.

1. Перед подключением кабеля к разъему осмотрите оплетку кабеля на наличие повреждений, а также проверьте наличие уплотнительного кольца в гайке разъема. Расположение данных элементов показано на рисунках 12 (а, б).



Рисунок 12а



Рисунок 12б

2. Подключите кабель к разъему устройства(антенны) и затяните гайку, как показано на рисунках 13 (а, б).



Рисунок 13а



Рисунок 13б

3. Отрежьте резиновую герметизирующую ленту соответствующей длины: на герметизацию одного разъема SMA (рисунок 13а) требуется 0,15 м гидроизолирующей ленты, для разъема N-type (рисунок 13б) требуется 0,3 м гидроизолирующей ленты, как показано на рисунках 14 (а, б).

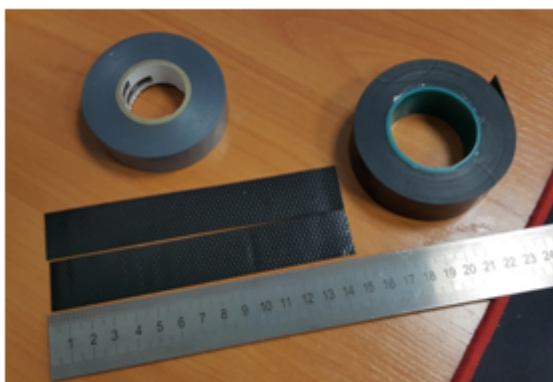


Рисунок 14а

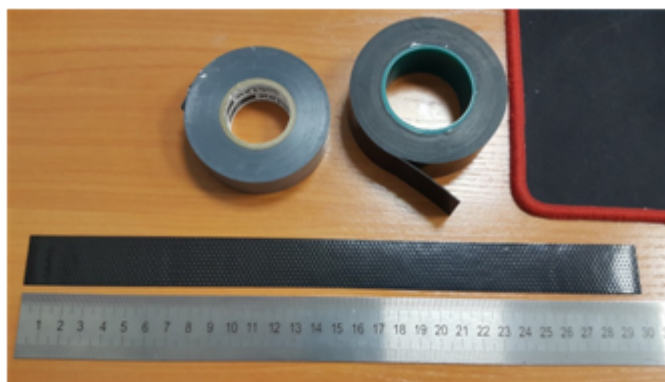


Рисунок 14б

4. Удалите с резиновой ленты защитный слой, как показано на рисунке 15.



Рисунок 15

5. Начните обмотку со стороны кабеля, предварительно отступив от обжимной части на 10–15 мм. Зафиксируйте кончик ленты на оплетке кабеля под углом 15–25 градусов к оси кабеля, и, слегка растягивая ленту, начните обматывать кабель и разъем, продвигаясь в сторону корпуса устройства. Витки необходимо укладывать друг на друга с нахлестом, складки на витках не допускаются. Обмотка кабеля показана на рисунках 16 (а, б).



Рисунок 16а



Рисунок 16б

6. Достигнув корпуса устройства (антенны) краем ленты, сделайте оборот вокруг разъема, максимально прижимая край ленты к корпусу, далее продолжите намотку ленты под другим углом, удаляясь от корпуса. При наматывании не забывайте растягивать ленту и плотно прижимать ее к ранее намотанным виткам. На кончике ленты растяжку необходимо уменьшить и плотно прижать его к виткам, расположенным на оплетке кабеля, как показано на рисунках 17 (а, б).



Рисунок 17а



Рисунок 17б

7. Отрежьте ПВХ ленту (изоленту) соответствующей длины: на герметизацию одного разъема SMA требуется 0,28 м изоленты, для разъема N-type требуется 0,6 м изоленты. Изолента требуется для защиты резиновой ленты от ультрафиолетовых лучей. Изолента показана на рисунке 18.

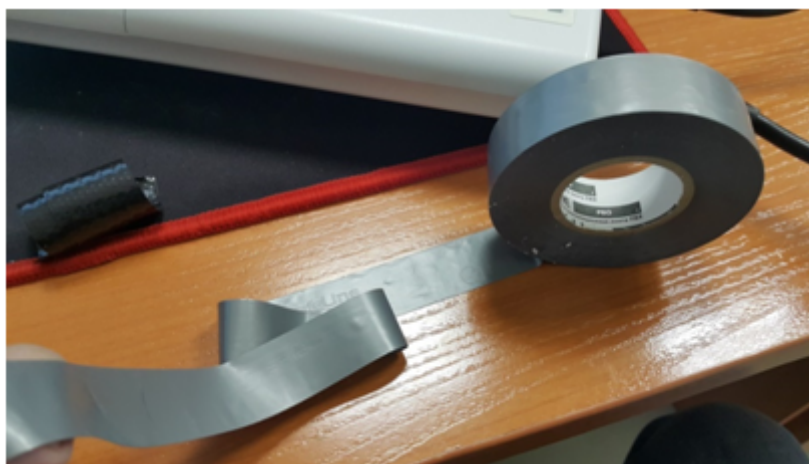


Рисунок 18

8. Начните обмотку с оплетки кабеля, предварительно отступив от первого витка резиновой ленты на 5–10 мм. Зафиксируйте кончик изоленты на оплетке кабеля под углом 15–25 градусов к оси кабеля, и, слегка растягивая ленту, начните обматывать кабель и разъем, продвигаясь в сторону корпуса устройства. Витки необходимо укладывать друг на друга с нахлестом, складки на витках не допускаются. Обмотка кабеля показана на рисунке 19.



Рисунок 19

9. Достигнув корпуса краем ленты, сделайте оборот вокруг разъема, максимально прижимая край изолянты к корпусу устройства, далее продолжите намотку ленты под другим углом, удаляясь от корпуса. При наматывании плотно накладывайте витки ленты, не допуская складок. На последних витках изолянты растяжку необходимо уменьшить до нуля и уложить последний виток без растягивания, как показано на рисунках 20 (а, б).



Рисунок 20а



Рисунок 20б

10. Проверьте загерметизированный разъем на отсутствие видимых участков резиновой ленты.

5 Управление устройством через web-интерфейс

5.1 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.

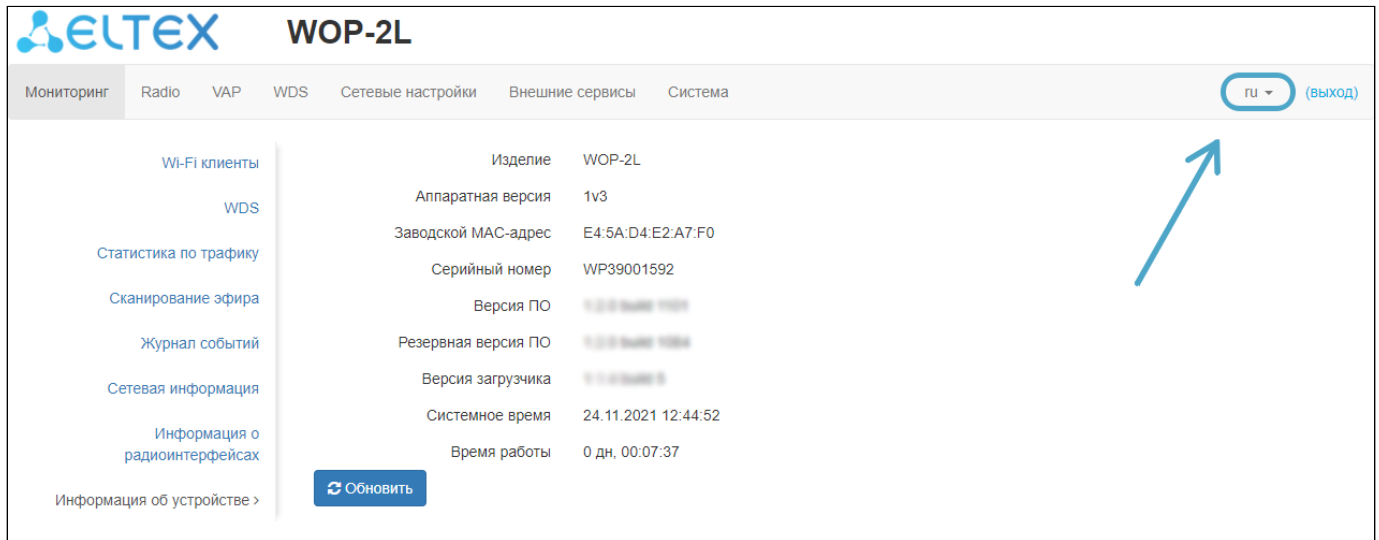
При успешном обнаружении устройства в окне браузера отобразится страница с запросом имени пользователя и пароля.

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 WOP-2L доступна русская и английская версии web-интерфейса.



5.2 Применение конфигурации и отмена изменений

1. Применение конфигурации

- ✓ При нажатии кнопки  «Применить» 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 4).

Таблица 4 — 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

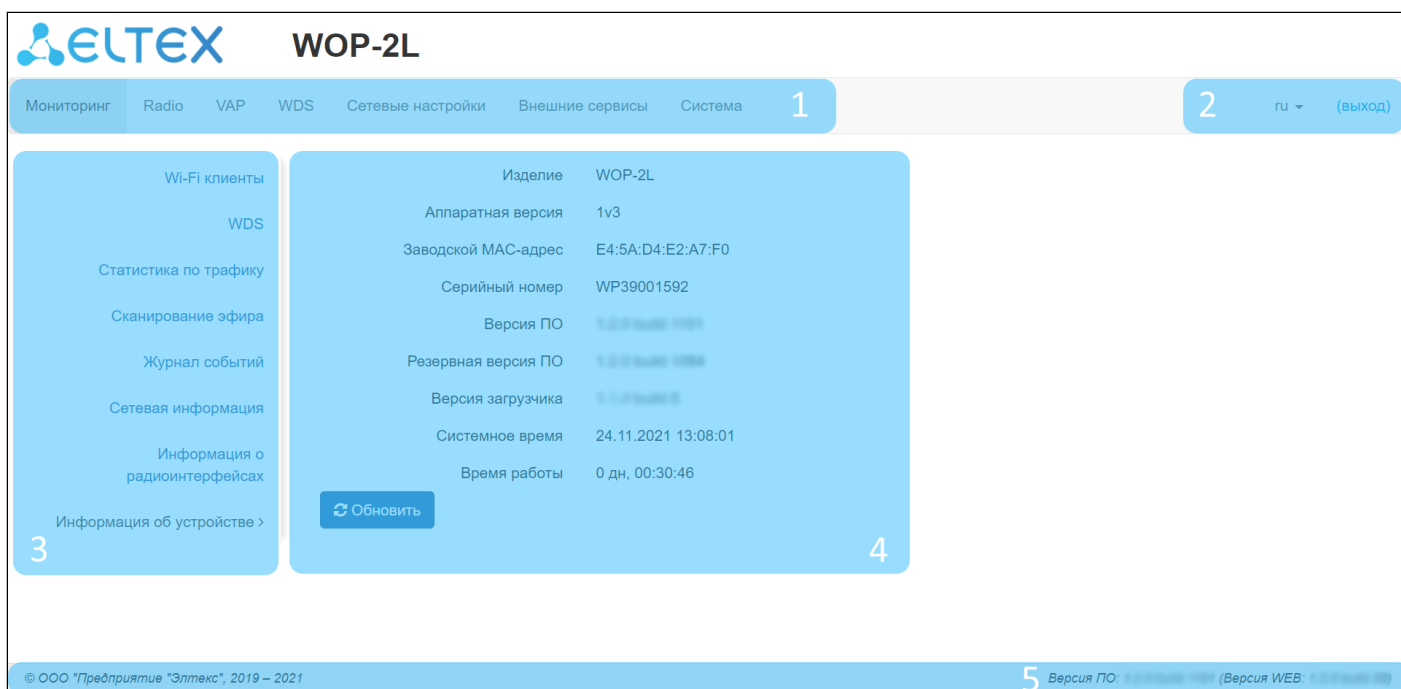
- ✓ Отмена изменений производится только до нажатия на кнопку «Применить». При нажатии на кнопку «Применить» изменённые на странице параметры будут обновлены на текущие значения, записанные в памяти устройства. После нажатия на кнопку «Применить» возврат к предыдущим настройкам будет невозможен.

Кнопка отмены изменений имеет следующий вид:

 Отмена

5.3 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 категориям: **Мониторинг, Radio, VAP, WDS, 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.

5.4 Меню «Мониторинг»

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

5.4.1 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».

МониторингRadioVAPWDSСетевые настройкиВнешние сервисыСистема

Wi-Fi клиенты >WDSСтатистика по трафикуСканирование эфираЖурнал событийСетевая информацияИнформация о радиointерфейсахИнформация об устройстве

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	HUAWEI_P40_Pro-81afe9c34a	10.24.80.74	f2-ef-df-ae-07-47	wlan1-va0	54	96	96	-69 / -82	9 / 12	VHT NSS2-MCS6 117	VHT NSS2-MCS5 104	20	20	00:00:14	
				Передано / принято всего, байт		80 036 / 42 496						Передано с ошибками, пакетов		0	
				Передано / принято всего, пакетов		218 / 276						Повторы передачи за последний период, пакетов		15	
				Передано / принято данных, байт		74 212 / 35 228						Общее число повторов передачи, пакетов		16	
				Передано / принято данных, пакетов		213 / 235						Скорость передачи / приема, Кбит/с		57 / 27	
					Модуляция		Передано пакетов		Принято пакетов						
					OFDM6		94%		197%						
					OFDM24		00%		2810%						
					NSS1-MCS6		6530%		21%						
					NSS1-MCS7		00%		21%						
					NSS2-MCS3		3114%		00%						
					NSS2-MCS4		00%		10%						
					NSS2-MCS5		00%		12847%						
					NSS2-MCS6		8037%		238%						
					NSS2-MCS7		21%		145%						
					NSS2-MCS8		00%		5821%						
					NSS2-MCS9		3114%		00%						

- **№** — 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 WOP-2L 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.

5.4.2 Подменю «WDS»

В подменю «**WDS**» выводится информация о состоянии подключенных по WDS точек доступа WOP-2L.

ELTEX

WOP-2L

Мониторинг

Radio

VAP

WDS

Сетевые настройки

Внешние сервисы

Система

RU

(Выход)

Wi-Fi клиенты

Обновить

WDS >

Статистика по трафику

Сканирование эфира

Журнал событий

Сетевая информация

Информация о радиointерфейсах

Информация об устройстве

№	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	WOP-2L	10.24.80.90	e8:28:c1:da:cb:85	wlan1	47 (not changed)	95	89	-81 / -84	10 / 10	OFDM 48	VHT NSS2-MCS2 39	20	20	10:49:13																																							
Передано / принято всего, байт					36 156 490 / 2 757 240					Передано с ошибками, пакетов																																											
Передано / принято всего, пакетов					138 819 / 14 740					Повторы передачи за последний период, пакетов																																											
Передано / принято данных, байт					31 233 429 / 440 047					Общее число повторов передачи, пакетов																																											
Передано / принято данных, пакетов					131 053 / 6 976					Скорость передачи / приема, Кбит/с																																											
					<table><tr><th>Модуляция</th><th>Передано пакетов</th><th>Принято пакетов</th></tr><tr><td>DSSS2</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>OFDM6</td><td>7766</td><td>6%</td></tr><tr><td>OFDM12</td><td>4</td><td>0</td></tr><tr><td>OFDM18</td><td>216</td><td>0</td></tr><tr><td>OFDM24</td><td>3384</td><td>2%</td></tr><tr><td>OFDM36</td><td>54542</td><td>39%</td></tr><tr><td>OFDM48</td><td>56693</td><td>41%</td></tr><tr><td>OFDM54</td><td>16201</td><td>12%</td></tr><tr><td>NSS1-MCS1</td><td>0</td><td>11</td></tr><tr><td>NSS1-MCS2</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>NSS1-MCS3</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>NSS1-MCS4</td><td>0</td><td>4178</td></tr></table>					Модуляция	Передано пакетов	Принято пакетов	DSSS2	2	0	OFDM6	7766	6%	OFDM12	4	0	OFDM18	216	0	OFDM24	3384	2%	OFDM36	54542	39%	OFDM48	56693	41%	OFDM54	16201	12%	NSS1-MCS1	0	11	NSS1-MCS2	0	3	NSS1-MCS3	0	8	NSS1-MCS4	0	4178					
Модуляция	Передано пакетов	Принято пакетов																																																			
DSSS2	2	0																																																			
OFDM6	7766	6%																																																			
OFDM12	4	0																																																			
OFDM18	216	0																																																			
OFDM24	3384	2%																																																			
OFDM36	54542	39%																																																			
OFDM48	56693	41%																																																			
OFDM54	16201	12%																																																			
NSS1-MCS1	0	11																																																			
NSS1-MCS2	0	3																																																			
NSS1-MCS3	0	8																																																			
NSS1-MCS4	0	4178																																																			

- *№* — 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 WOP-2L 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.

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

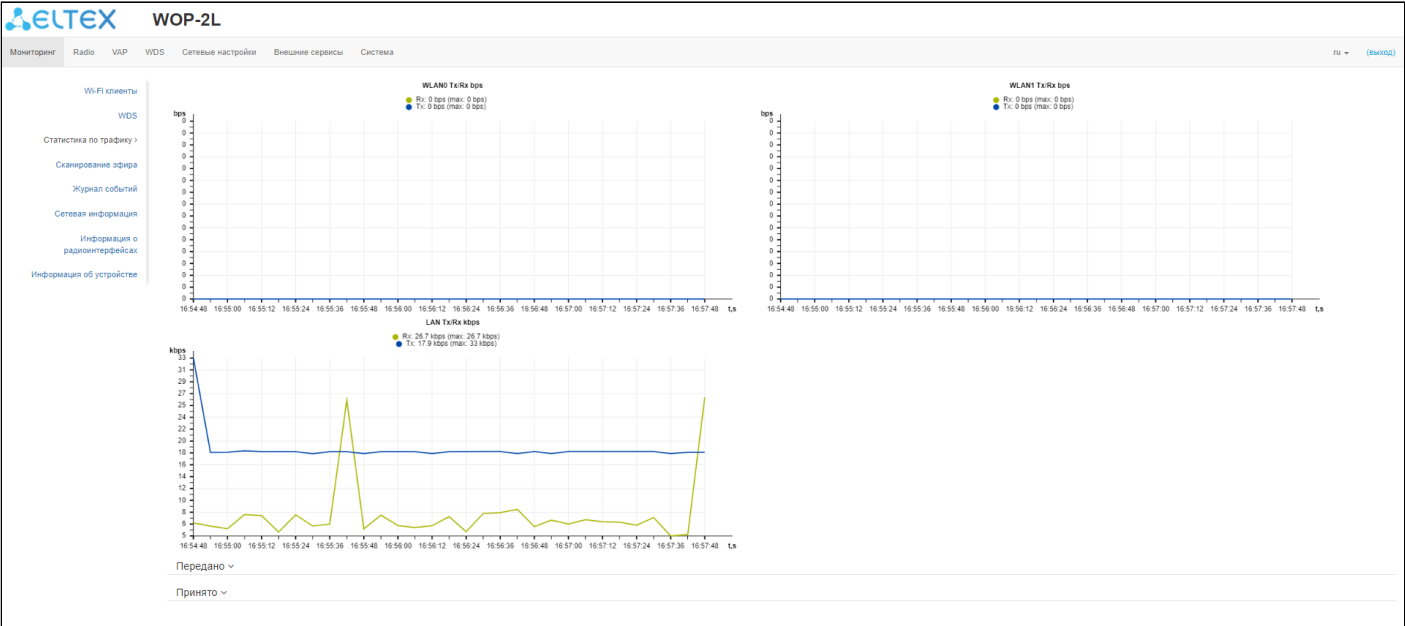
- *Передано/принято всего, байт* — количество переданных/принятых на подключенное устройство байт;
- *Передано/принято всего, пакетов* — количество переданных/принятых на подключенное устройство пакетов;
- *Передано/принято данных, байт* — количество переданных/принятых на подключенное устройство байт 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.

5.4.3 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.



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.

Передано ▾				
Интерфейс	Всего пакетов	Всего байт	Отброшено пакетов	Ошибки
LAN	536802	76273371	0	0
WLAN0	166440	75459723	342218	140
WLAN1	1526773	1919981084	360214	390
slit0	9590	7833340	0	0
wlan0-va0	0	0	0	0
wlan0-va1	9533	7506858	0	57
wlan0-va2	9590	7871700	0	0
wlan0-va3	526878	38498935	0	136
wlan0-wds0	162326	74288324	51546	123
wlan0-wds1	3542	1013363	147387	15
wlan0-wds2	572	158036	142992	2

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.

Принято ▾				
Интерфейс	Всего пакетов	Всего байт	Отброшено пакетов	Ошибки
LAN	1511794	2008292333	341	0
WLAN0	28126	4047853	0	0
WLAN1	503232	61512505	1	0
slit0	15792	997504	0	0
wlan0-va0	0	0	0	0
wlan0-va1	15863	1065710	0	0
wlan0-va2	15863	1002258	0	0
wlan0-va3	1494826	1928533222	0	0
wlan0-wds0	25767	3471328	0	0
wlan0-wds1	1825	477328	0	0
wlan0-wds2	534	99197	0	0

5.4.4 Подменю «Сканирование эфира»

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


WOP-2L

Мониторинг
Radio
VAP
WDS
Сетевые настройки
Внешние сервисы
Система
ru ▾ (выход)

Wi-Fi клиенты
WDS
Статистика по трафику
Сканирование эфира >
Журнал событий
Сетевая информация
Информация о радиоинтерфейсах
Информация об устройстве


Сканировать

Последнее сканирование было 24.11.2021 13:14:18

Диапазон	SSID	Режим безопасности	MAC-адрес	Канал / Ширина	RSSI, дБм
2.4 ГГц	2L_301_nsk	Open	E8:28:C1:DA:C8:12	6/20	-46
2.4 ГГц	ci_cd_data10	Open	E4:5A:D4:F6:CD:B1	6/20	-58
2.4 ГГц	Test_LR2	WPA/WPA2	E8:28:C1:DA:E6:21	1/20	-60
2.4 ГГц	test_001	Open	E0:D9:E3:4B:FB:30	11/20	-65
2.4 ГГц	Eltex VAP	Open	E0:D9:E3:73:06:F0	1/40L	-66
2.4 ГГц	301_test_portal	Open	E0:D9:E3:70:94:13	1/20	-69
2.4 ГГц	eltex_ksiu_nosh	Open	E0:D9:E3:70:94:11	1/20	-69
2.4 ГГц	SSID_guest	Open	E0:D9:E3:73:07:71	1/20	-85
2.4 ГГц	Open_VK_switch	Open	E8:28:C1:DA:CE:83	6/20	-93
2.4 ГГц	VK_enterprise	WPA2_1X	E8:28:C1:DA:CE:84	6/20	-94
2.4 ГГц	RTK-20	WPA2	A8:F9:4B:B0:22:A1	11/20	-95
2.4 ГГц	Rostelecom-L2	Open	A8:F9:4B:B0:22:A0	11/20	-96
5 ГГц	WEP-2L_5GHz	Open	E8:28:C1:F7:80:76	40/20	-36

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.

5.4.5 Подменю «Журнал событий»

В данном разделе можно просмотреть в реальном времени список информационных сообщений, содержащий следующую информацию:

Мониторинг

Radio

VAP

WDS

Сетевые настройки

Внешние сервисы

Система

ru (Выход)

Wi-Fi клиенты

WDS

Статистика по трафику

Сканирование эфира

Журнал событий >

Сетевая информация

Информация о радиоинтерфейсах

Информация об устройстве

Обновить

Очистить

Дата и время	Тип	Процесс	Сообщение
Nov 24 12:53:10	daemon.info	monitord[1184]	event: 'disassociated by STA' mac: F2:EF:DF:AE:07:47 ssid: 'WOP-2L_5GHz' interface: wlan1-va0 channel: 165 rssi-1: -75 rssi-2: -70 location: 'AP_for_documentation.root' reason: 3 description: 'Deauth at STA leave BSS'
Nov 24 12:49:33	daemon.info	monitord[1184]	event: 'authenticated' mac: F2:EF:DF:AE:07:47 ssid: 'WOP-2L_5GHz' interface: wlan1-va0 channel: 165 rssi-1: -70 rssi-2: -72 location: 'AP_for_documentation.root' reason: 0 description: 'Successful'
Jan 1 03:00:43	daemon.info	networkd[1092]	DHCP-client: Interface br0 obtained lease on 10.24.80.92.
Jan 1 03:00:28	daemon.info	networkd[1092]	Networkd started
Jan 1 03:00:26	daemon.info	syslogd[1389]	started: BusyBox v1.21.1
Jan 1 00:00:06	daemon.info	init	starting pid 1100, tty "": "/bin/login -i"
Jan 1 00:00:05	daemon.info	configd[1039]	The AP startup configuration was loaded successfully.
Jan 1 00:00:01	daemon.info	syslogd[1008]	started: BusyBox v1.21.1

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

Таблица 5 — 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

Уровень	Тип важности сообщений	Описание
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».

5.4.6 Подменю «Сетевая информация»

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

Мониторинг

Radio

VAP

WDS

Сетевые настройки

Внешние сервисы

Система

ru

(выход)

Wi-Fi клиенты

WDS

Статистика по трафику

Сканирование эфира

Журнал событий

Сетевая информация >

Информация о радиоинтерфейсах

Информация об устройстве

Статус WAN

Интерфейс	br0
Протокол	DHCP
IP-адрес	10.24.80.92
Принято	1.8 Мбайт (1 924 124 байт)
Передано	5.0 Мбайт (5 208 312 байт)

Ethernet

Состояние порта	Up
Скорость	1000
Дуплекс	Full

ARP

№	IP-адрес	MAC-адрес
0	10.24.80.1	E0:D9:E3:E8:E1:40
1	10.24.80.40	2C:FD:A1:5C:EE:8E

Маршруты

№	Интерфейс	Назначение	Шлюз	Маска	Флаги
0	br0	0.0.0.0	10.24.80.1	0.0.0.0	UG
1	br0	10.24.80.0	0.0.0.0	255.255.255.0	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.

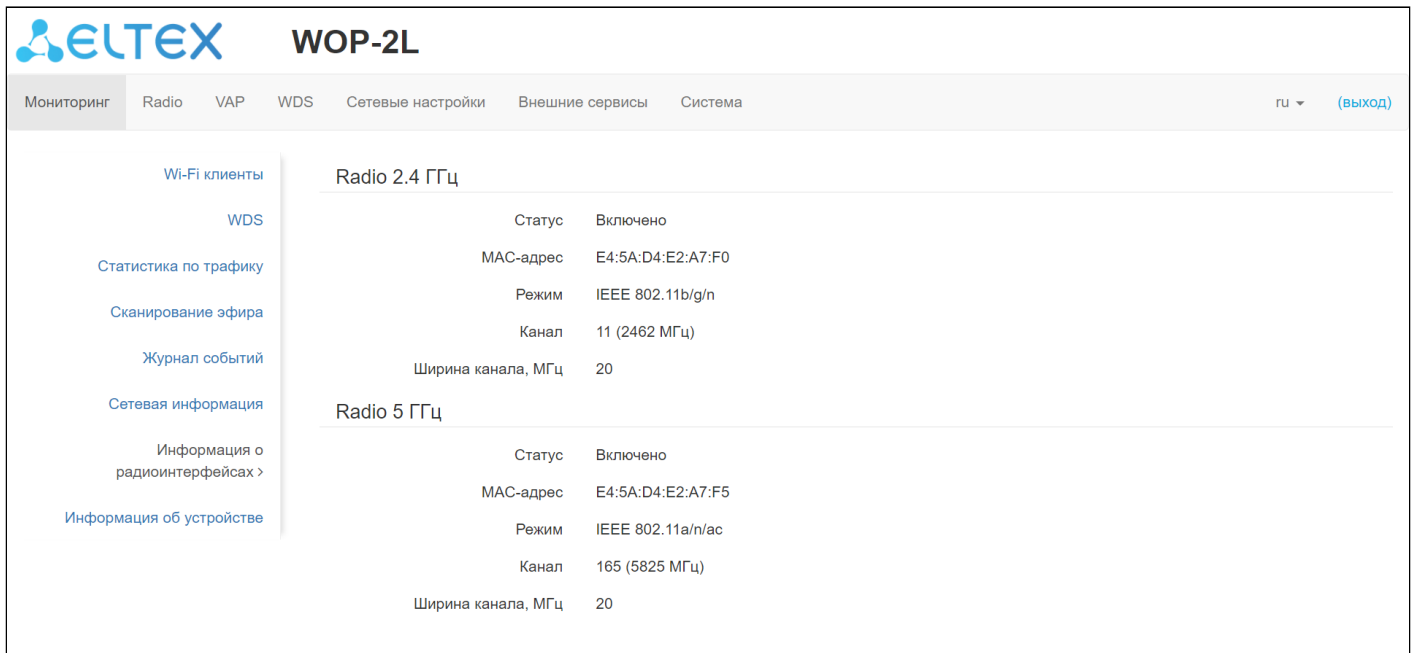
Маршруты:

- *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 определенному 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 *reinstall*.
 - **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.
 - **B** — 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.

5.4.7 Подменю «Информация о радиоинтерфейсах»

В подменю «**Информация о радиоинтерфейсах**» отображено текущее состояние радиоинтерфейсов WOP-2L.

Радиоинтерфейсы точки доступа могут находиться в двух состояниях: «Включено» и «Выключено». Статус каждого из радиоинтерфейсов отражается в одноименном параметре «Статус». Статус Radio зависит от того, есть ли на данном радиоинтерфейсе включенные виртуальные точки доступа (VAP). В случае, если на радиоинтерфейсе 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 радиоинтерфейса;
- *MAC-адрес* — MAC-адрес радиоинтерфейса;
- *Режим* — режим работы радиоинтерфейса согласно стандартам IEEE 802.11.

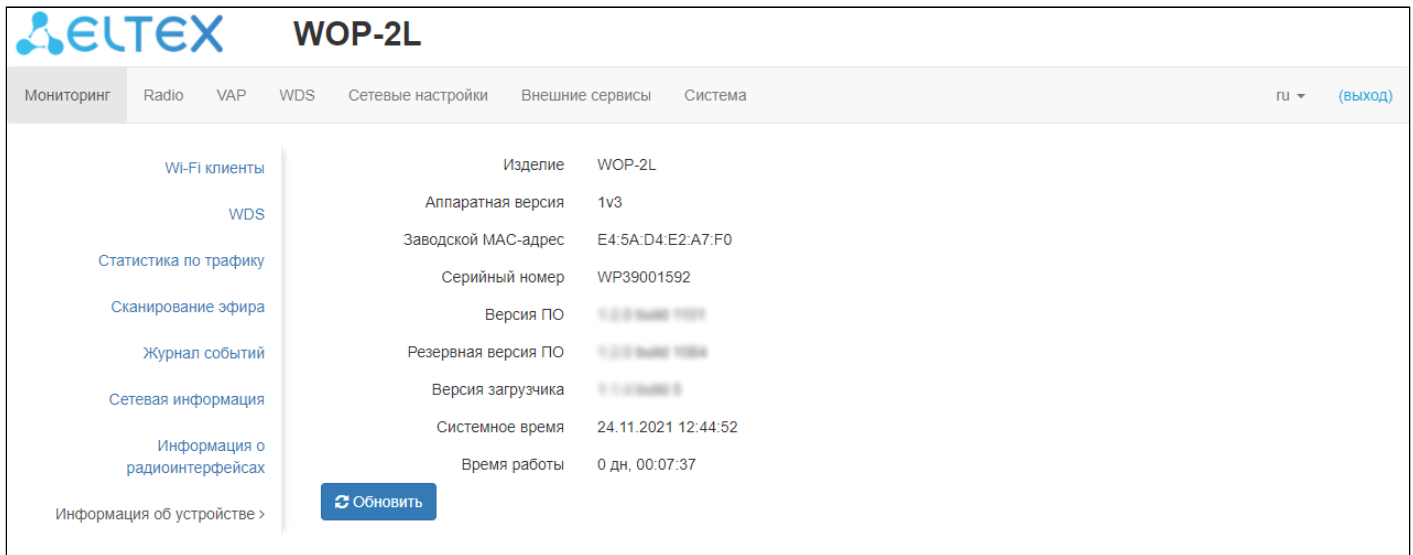
«Включено»:

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

5.4.8 Подменю «Информация об устройстве»

В подменю «**Информация об устройстве**» отображены основные характеристики WOP-2L.

- *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.

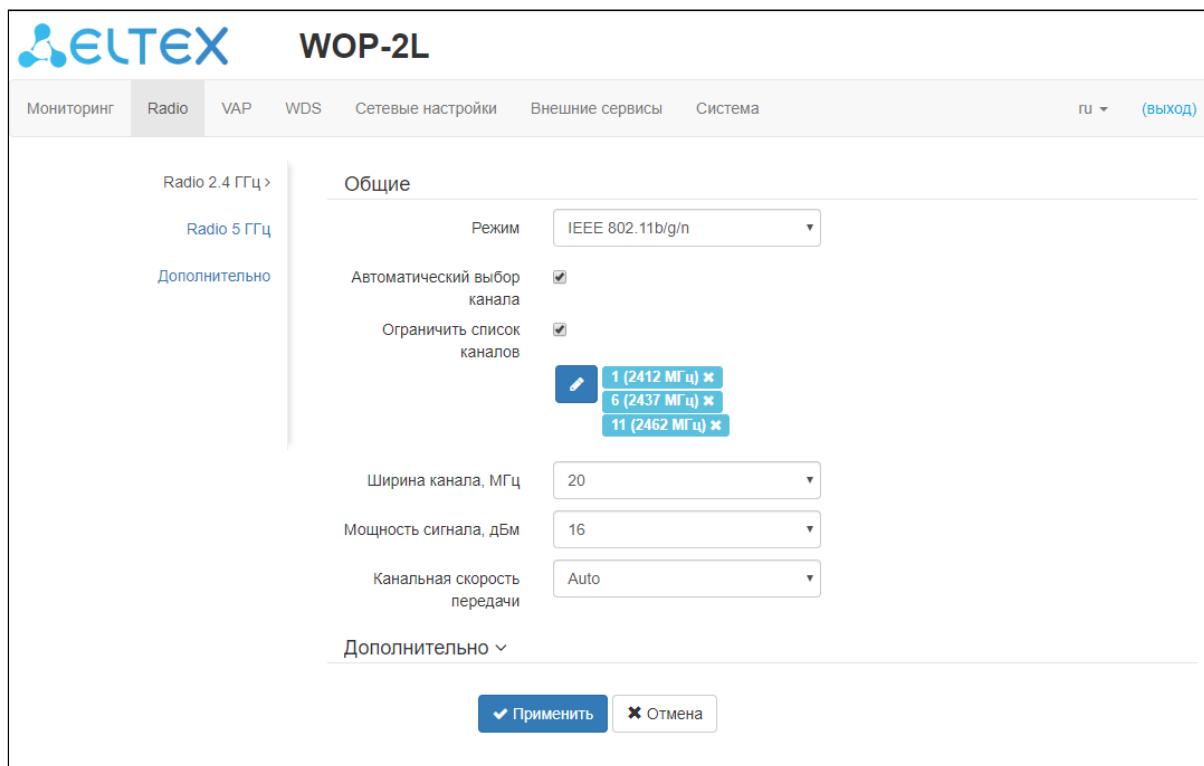


5.5 Меню «Radio»

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

5.5.1 Подменю «Radio 2.4 ГГц»

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



- *Режим* – режим работы интерфейса согласно 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 ☒
- STBC ☐
- Период отправки служебных сообщений, мс
- Порог фрагментации
- Порог RTS
- Агрегация ☒
- Короткая преамбула ☒
- Шейпер Broadcast/Multicast, пак/с
- Wi-Fi Multimedia (WMM) ☒
- Включить QoS ☐

- *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 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. 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)	7	15	1023	0
Data 2 (Best Effort)	3	15	63	0
Data 1 (Видео)	1	7	15	94
Data 0 (Голос)	1	3	7	47

Station EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	7	15	1023	0
Data 2 (Best Effort)	3	15	1023	0
Data 1 (Видео)	2	7	15	94
Data 0 (Голос)	2	3	7	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.
 - **cwMin** – 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.
 - **cwMax** – 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.
 - **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».

5.5.2 Подменю «Radio 5 ГГц»

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

- *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 радиоинтерфейса устройства.

Дополнительно ▾

Поддержка DFS	Включено ▾
Короткий защитный интервал	☒
STBC	☐
Период отправки служебных сообщений, мс	100
Порог фрагментации	2346
Порог RTS	2347
Агрегация	☒
Короткая преамбула	☒
Шейпер Broadcast/Multicast, пак/с	☒
	0
Wi-Fi Multimedia (WMM)	☒
Включить QoS	☐

- *OBSS Coexistence* — режим автоматического уменьшения ширины канала при загруженном радиоэфире. При установленном флаге режим включен.
- *Поддержка DFS* — механизм динамического выбора частоты. Требуется от беспроводных устройств сканировать радиозфир 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 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, 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)	7	15	1023	0
Data 2 (Best Effort)	3	15	63	0
Data 1 (Видео)	1	7	15	94
Data 0 (Голос)	1	3	7	47

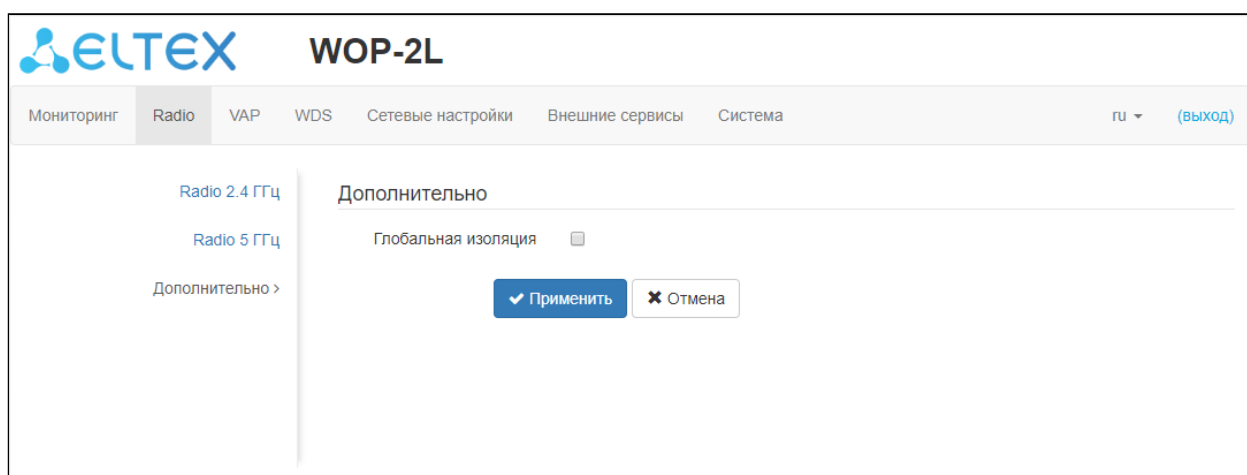
Station EDCA Parameters				
Очередь	AIFS	cwMin	cwMax	TXOP Limit
Data 3 (Фон)	7	15	1023	0
Data 2 (Best Effort)	3	15	1023	0
Data 1 (Видео)	2	7	15	94
Data 0 (Голос)	2	3	7	47

- *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».

5.5.3 Подменю «Дополнительно»

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



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

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

5.6 Меню «VAP»

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

5.6.1 Подменю «Суммарно»

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

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	☒	Выключено		WOP-2L_2.4GHz	☒	☐	☐	☐		☐
VAP1	☐	Выключено		WOP-2L_2.4GHz-1	☐	☐	☐	☐		☐
VAP2	☐	Выключено		WOP-2L_2.4GHz-2	☐	☐	☐	☐		☐
VAP3	☐	Выключено		WOP-2L_2.4GHz-3	☐	☐	☐	☐		☐

5 ГГц										
VAP	Включено	Режим безопасности	VLAN ID	SSID	Транслировать SSID	Режим Band Steer	VLAN Trunk	General Mode	General VLAN ID	Изоляция абонентов
VAP0	☒	Выключено		WOP-2L_5GHz	☒	☐	☐	☐		☐
VAP1	☐	Выключено		WOP-2L_5GHz-1	☐	☐	☐	☐		☐
VAP2	☐	Выключено		WOP-2L_5GHz-2	☐	☐	☐	☐		☐
VAP3	☐	Выключено		WOP-2L_5GHz-3	☐	☐	☐	☐		☐

- 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».

5.6.2 Подменю «VAP»

WOP-2L

Мониторинг Radio **VAP** WDS Сетевые настройки Внешние сервисы Система ru (выход)

Суммарно

2.4 ГГц ▾

VAP0 >

VAP1

VAP2

VAP3

5 ГГц ▾

VAP0

VAP1

VAP2

VAP3

Общие настройки

Включено ☒

VLAN ID ☒

SSID WOP-2L_2.4GHz

Транслировать SSID ☒

Режим Band Steer ☐

VLAN Trunk ☒

General Mode ☒

General VLAN ID ☒

Изоляция абонентов ☐

Поддержка 802.11k/v ☐

Приоритет DSCP ▾

Максимальное количество клиентов 0

Минимальный уровень сигнала -100

Режим безопасности WPA/WPA2-Enterprise ▾

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 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.
- **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 радио интерфейс 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

RADIUS

Домен

IP-адрес RADIUS сервера

Порт RADIUS сервера

Пароль RADIUS сервера 

Использовать аккаунтинг через RADIUS ☒

Использовать другие настройки для аккаунтинга ☒

IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга

Порт RADIUS сервера для аккаунтинга

Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга 

Периодическая отправка аккаунтинга ☒

Интервал отправки аккаунтинга

- **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. При выборе одного из способов 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;
- *Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга* — пароль для RADIUS-сервера, используемого для аккаунтинга;
- *Порт RADIUS сервера для аккаунтинга* — порт, который будет использован для сбора аккаунтинга на RADIUS-сервере;
- *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

default

Адрес для перенаправления

http://192.168.0.1:8080/eltex_portal/

RADIUS

Использовать аккаунтинг через RADIUS ☒

Домен

root

IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга

192.168.0.1

Порт RADIUS сервера для аккаунтинга

1813

Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга

.....

👁

Периодическая отправка аккаунтинга ☒

Интервал отправки аккаунтинга

600

Ограничения скорости

Включить ☒

VAP Limit Down ☐

0

кбит/с

VAP Limit Up ☐

0

кбит/с

STA Limit Down ☐

0

кбит/с

STA Limit Up ☐

0

кбит/с

✓ Применить

✕ Отмена

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;

43

- *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».

5.7 Меню «WDS»

В меню «**WDS**» выполняется настройка беспроводных мостов между WOP-2L.

- ✓ При конфигурировании WDS-соединения необходимо, чтобы на устройствах, которые будут соединяться по WDS, в настройках радиоинтерфейса были выбраны одинаковый канал и ширина канала.

5.7.1 Подменю «WDS»

ELTEX WOP-2L

Мониторинг Radio VAP WDS Сетевые настройки Внешние сервисы Система ru (выход)

WDS > 2.4 ГГц 5 ГГц

Включено ☒

Режим безопасности WPA2

Ключ WPA

Интерфейсы WDS

Интерфейс	MAC	Канальная скорость передачи
wlan0-wds0 ☐	XX:XX:XX:XX:XX:XX	Auto
wlan0-wds1 ☐	XX:XX:XX:XX:XX:XX	Auto
wlan0-wds2 ☐	XX:XX:XX:XX:XX:XX	Auto
wlan0-wds3 ☐	XX:XX:XX:XX:XX:XX	Auto

✓ Применить ✕ Отмена

Во вкладках «2.4 ГГц» и «5 ГГц» выбирается радиоинтерфейс устройства, на котором необходимо построить беспроводной мост.

- **Включено** — при установленном флаге режим беспроводного моста включен, иначе — выключен
- **Режим безопасности** — режим безопасности доступа к беспроводной сети:
 - **Выключить** — не использовать шифрование для передачи данных;
 - **WPA, WPA2** — способ шифрования, при выборе которого будет доступна следующая настройка:
 - **Ключ WPA** — ключ/пароль, необходимый для подключения к встречной точке доступа. Длина ключа составляет от 8 до 63 символов.
- **Интерфейс** — выбор и включение WDS-интерфейса, на котором будет построен беспроводной мост.
- **MAC** — MAC-адрес радиоинтерфейса встречного устройства, до которого настраивается беспроводной мост. MAC-адрес радиоинтерфейса можно посмотреть в web-интерфейсе встречного устройства во вкладке [«Мониторинг»/«Информация о радиоинтерфейсах»](#). Для настройки WDS на Radio 2.4 ГГц нужно указывать MAC-адрес Radio 2.4 ГГц встречного устройства. Настройка WDS-интерфейса на Radio 5 ГГц выполняется аналогичным образом — указывается MAC-адрес Radio 5 ГГц встречного устройства.
- **Канальная скорость передачи** — фиксированная скорость беспроводной передачи данных, определяемая спецификациями стандартов IEEE 802.11. Для каждого интерфейса выбирается индивидуально.

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

5.8 Меню «Сетевые настройки»

5.8.1 Подменю «Системная конфигурация»

The screenshot shows the WOP-2L web interface. At the top, there's a navigation bar with tabs: Мониторинг, Radio, VAP, WDS, Сетевые настройки (selected), Внешние сервисы, and Система. Below the tabs, there's a sub-menu on the left with 'Системная конфигурация' selected. The main area contains a form for network settings with the following fields:

- Имя хоста: WOP-2L
- Географический домен: root
- VLAN управления: Forwarding (dropdown)
- VLAN ID: (empty)
- Протокол: Static (dropdown)
- Статический IP: 192.168.1.10
- Сетевая маска: 255.255.255.0
- Шлюз: (empty)
- Первичный DNS: (empty)
- Вторичный DNS: (empty)

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

- *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 terminates 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».

5.8.2 Подменю «Доступ»

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

- 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 WOP-2L позволяет изменять конфигурацию устройства, проводить мониторинг состояния базовой станции и её датчиков, а также управлять устройством используя протокол SNMP.

и 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 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 WOP-2L доступно по следующей ссылке: [Описание OID на WOP/ WEP-xL](#).

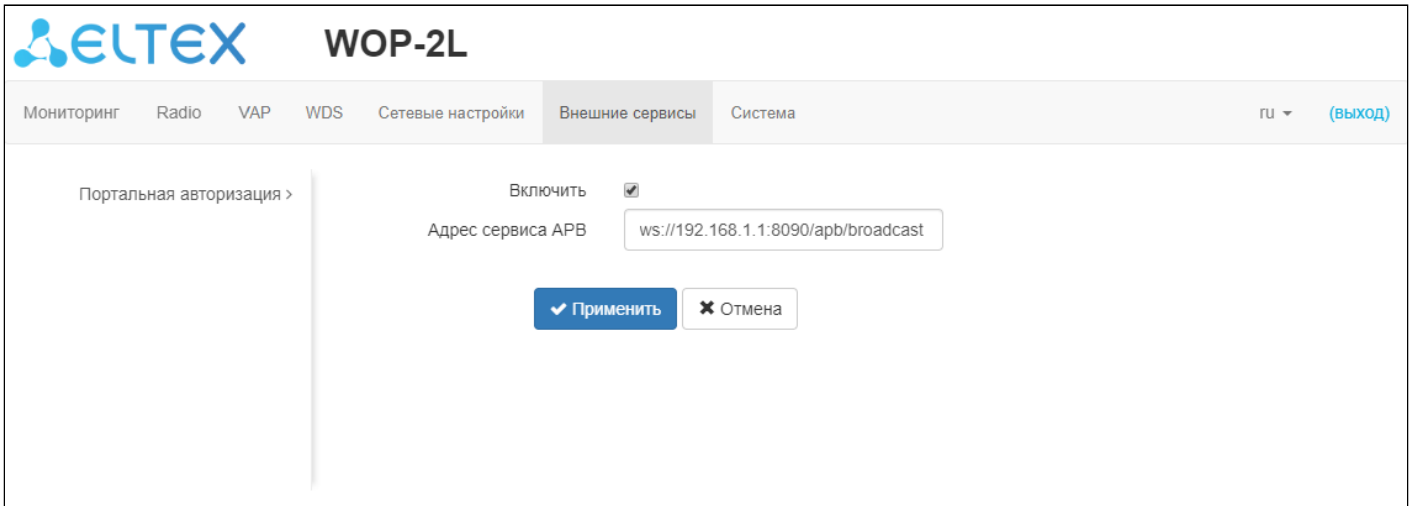
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

5.9 Меню «Внешние сервисы»

5.9.1 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.



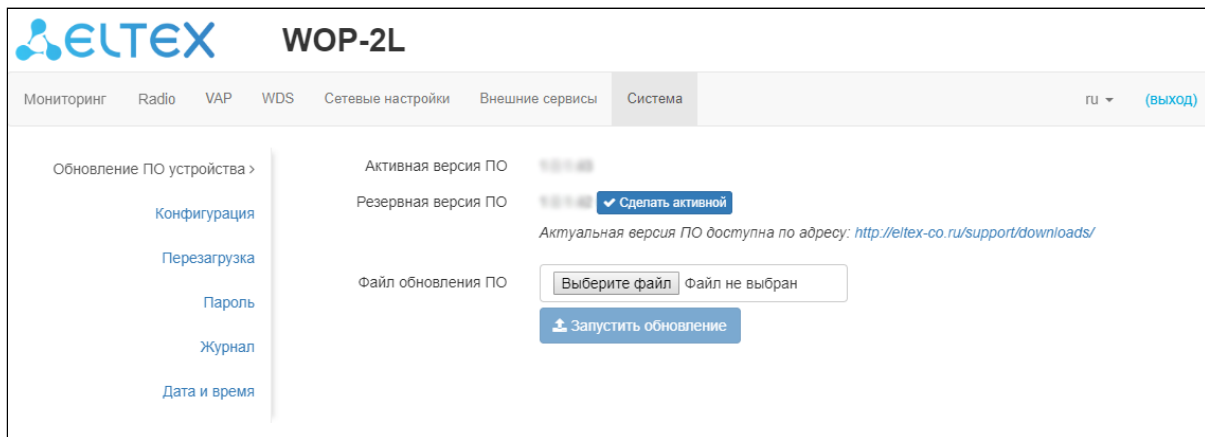
- **Включить** — при установленном флаге точка будет подключаться к сервису APB, адрес которого указан в поле «Адрес сервиса APB», для обеспечения портального роуминга клиентов.
- **Адрес сервиса APB** — адрес сервиса APB для поддержки роуминга в режиме портальной авторизации. Задается в формате: «ws://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

5.10 Меню «Система»

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

5.10.1 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

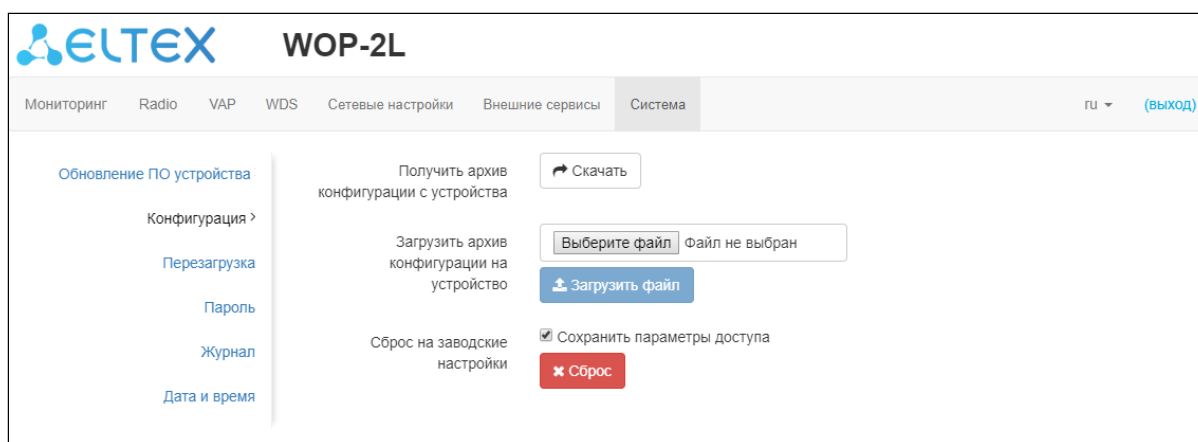
Загрузите файл ПО с сайта <http://eltex-co.ru/support/downloads/> и сохраните его на компьютере. После этого нажмите кнопку «Выберите файл» в поле *Файл обновления ПО* и укажите путь к файлу ПО в формате .tar.gz.

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.

5.10.2 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

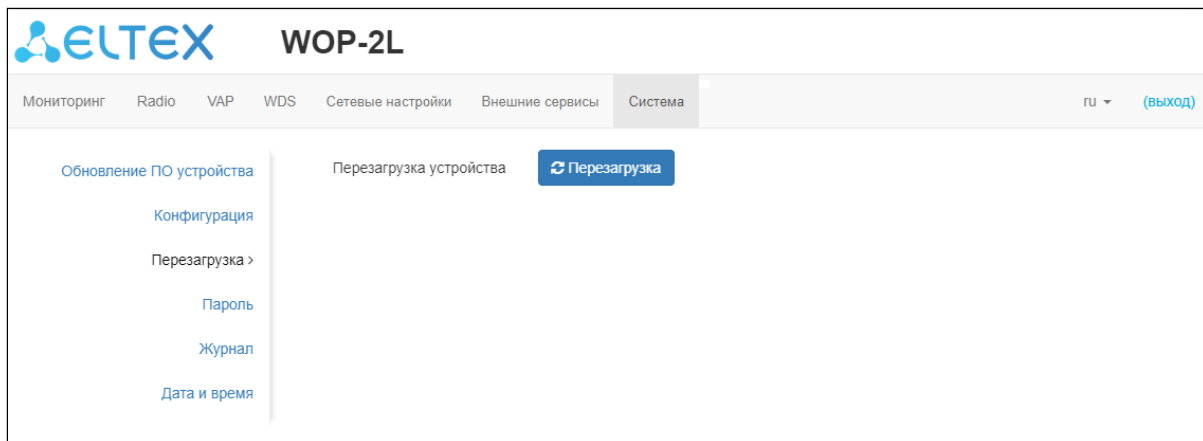
Для загрузки сохраненного на локальном компьютере файла конфигурации используется пункт «*Загрузить архив конфигурации на устройство*». Для обновления конфигурации устройства нажмите кнопку «Выберите файл», укажите файл (в формате .tar.gz) и нажмите кнопку «Загрузить файл». Загруженная конфигурация применяется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

5.10.3 Подменю «Перезагрузка»

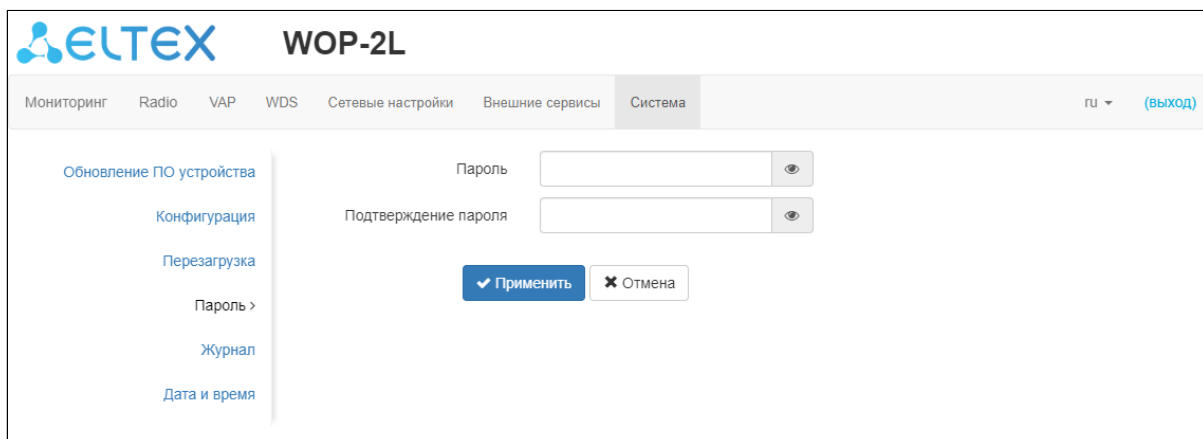
Для перезагрузки устройства нажмите на кнопку «Перезагрузка». Процесс перезапуска устройства занимает примерно 1 минуту.



5.10.4 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.



5.10.5 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».

5.10.6 Подменю «Дата и время»

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

Вручную

- **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 of the WOP-2L device. The left sidebar contains navigation links: 'Обновление ПО устройства', 'Конфигурация', 'Перезагрузка', 'Пароль', 'Журнал', and 'Дата и время >'. The main content area is titled 'Режим' (Mode) with two options: 'Вручную' (Manual) and 'NTP сервер' (NTP server), where 'NTP сервер' is selected. Below this, the 'Дата и время устройства' (Device date and time) is shown as '27.01.2020 07:49:47'. The 'NTP сервер' (NTP server) is set to 'pool.ntp.org'. The 'Часовой пояс' (Time zone) is set to 'Москва, Россия'. The 'Включить переход на летнее время' (Enable DST) checkbox is checked. Below this, there are two rows for DST transitions, each with three date pickers and a time selector (set to '12:00'). The first row is for 'Переход на летнее время' and the second for 'Переход на зимнее время'. At the bottom, the 'Сдвиг времени (мин.)' (Time shift in minutes) is set to '60'. There are two buttons at the bottom: '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».

6 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**.

6.1 Подключение к устройству

По умолчанию устройство WOP-2L настроено на получение адреса по DHCP. Если этого не произошло, подключиться к устройству можно по заводскому IP-адресу.

- ✓ Заводской IP-адрес устройства WOP-2L: **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
```

6.2 Настройка сетевых параметров

Настройка статических сетевых параметров точки доступа

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

Добавление статического маршрута

```
WOP-2L(config):/interface/br0/common# exit
WOP-2L(config):/interface/br0# exit
WOP-2L(config):/interface# exit
WOP-2L(config):/# route
WOP-2L(config):/route# add default (где default – Название маршрута)
WOP-2L(config):/route# default
WOP-2L(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)
WOP-2L(config):/route/default# netmask X.X.X.X (где X.X.X.X – Маска сети назначения, для дефолтного маршрута – 0.0.0.0)
WOP-2L(config):/route/default# gateway X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес шлюза)
WOP-2L(config):/route/default# save (Сохранение настроек)
```

Настройка получения сетевых параметров по DHCP

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# br0
WOP-2L(config):/interface/br0# common
WOP-2L(config):/interface/br0/common# protocol dhcp
WOP-2L(config):/interface/br0/common# save (Сохранение настроек)
```

6.2.1 Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode

Нетегированный доступПолучение сетевых настроек по DHCP:WOP-2L(root):/# **set-management-vlan-mode off protocol dhcp**Статические настройки:WOP-2L(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:WOP-2L(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:WOP-2L(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:WOP-2L(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:WOP-2L(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**WOP-2L(root):/# **save** (Сохранение настроек)

6.2.2 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

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# br0
WOP-2L(config):/interface/br0# common
WOP-2L(config):/interface/br0/common# ipv6
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# protocol dhcp (Получение сетевых IPv6 параметров по DHCP)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# enabled true (Включение доступа к устройству по протоколу IPv6. Для выключения введите false.)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# save (Сохранение настроек)
```

Настройка статических сетевых параметров IPv6 точки доступа

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# br0
WOP-2L(config):/interface/br0# common
WOP-2L(config):/interface/br0/common# ipv6
WOP-2L(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 WOP-2L)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# address-prefix-length X (где X — префикс статического IPv6-адреса. Принимает значение от 0 до 128. По умолчанию — 64.)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# gateway XXXX:XXXX:XXXX:XXXX::/64 (Указывается IPv6-префикс, например 3211:0:0:1234::/64)
WOP-2L(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)
WOP-2L(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)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# protocol static-ip (Включение использования статических сетевых IPv6 параметров. Для получения сетевых IPv6 параметров по DHCP введите dhcp.)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# enabled true (Включение доступа к устройству по протоколу IPv6. Для выключения введите false.)
WOP-2L(config):/interface/br0/common/ipv6# save (Сохранение настроек)
```

6.3 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 6 — 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).

6.3.1 Настройка VAP без шифрования

Создание VAP без шифрования

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# wlan1-va0
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WOP-2L_open' (Изменение имени SSID)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode off (Режим шифрования off — Без пароля)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# common
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)
```

6.3.2 Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal

Создание VAP с режимом безопасности WPA-Personal

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# wlan1-va0
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WOP-2L_Wpa2' (Изменение имени SSID)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode WPA_WPA2 (Режим шифрования – WPA/
WPA2)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# common
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)
```

6.3.3 Настройка VAP с Enterprise-авторизацией

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

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# wlan1-va0
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'SSID_WOP-2L_enterprise' (Изменение имени SSID)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode WPA_WPA2_1X (Режим шифрования – WPA/WPA2-Enterprise)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# radius
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# domain root (где root – Домен пользователя)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес RADIUS сервера)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-port X (где X – Порт RADIUS сервера, который используется для аутентификации и авторизации, по умолчанию: 1812)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# auth-password secret (где secret – Пароль для RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-enable true (Включение отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер, по умолчанию: false)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-password secret (где secret – Пароль для RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-periodic true (Включение периодической отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер, по умолчанию: false)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-interval 600 (Интервал отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# common
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)

```

6.3.4 Настройка VAP с portalной авторизацией

Команды для настройки portalной авторизации с отправкой аккаунтинга на Radius-сервер

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# wlan1-va0
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# vap
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# vlan-id X (где X – VLAN-ID на VAP)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# security-mode off (Режим шифрования off – Без пароля)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# ssid 'Portal_WOP-2L' (Изменение имени SSID)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# captive-portal
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# scenarios
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios# scenario-redirect
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# redirect-url
http://<IP>:<PORT>/eltex_portal/ (Указать URL виртуального портала)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# index 1
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# virtual-portal-
name default (Указать имя портала, по умолчанию: default)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios/scenario-redirect# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal/scenarios# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# enabled true
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/captive-portal# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# radius
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# domain root (где root – Домен пользователя)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-enable true (Включение отправки сообщений
«Accounting» на RADIUS сервер, по умолчанию: false)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-address X.X.X.X (где X.X.X.X – IP-адрес RADIUS
сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-password secret (где secret – Пароль для
RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-periodic true (Включение периодической
отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер, по умолчанию: false)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# acct-interval 600 (Интервал отправки сообщений
«Accounting» на RADIUS сервер)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0# common
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# enabled true (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/common# save (Сохранение настроек)

```

6.3.5 Дополнительные настройки VAP

Назначение VLAN-ID на VAP

```

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# vlan-id X (где X – номер VLAN-ID на VAP)

```

Включение режима Band Steer

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **band-steer-mode true** (Включение режима Band Steer. Для отключения введите **false**.)

Включение VLAN trunk на VAP

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **vlan-trunk true** (Включение VLAN Trunk на VAP. Для отключения введите **false**.)

Включение General VLAN на VAP

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **general-vlan-mode true** (Включение General VLAN на SSID. Для отключения введите **false**.)

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **general-vlan-id X** (где X — номер General VLAN)

Выбор способа приоритизации

WOP-2L(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

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/radius# **tls-enable true** (Использовать TLS при авторизации. Для отключения введите **false**.)

Включение скрытого SSID

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **hidden true** (Включение скрытого SSID. Для отключения введите **false**.)

Включение изоляции клиентов на VAP

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **station-isolation true** (Включение изоляции трафика между клиентами в пределах одной VAP. Для отключения введите **false**.)

Ограничение количества клиентов на VAP

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **sta-limit X** (где X — максимально допустимое число подключаемых к виртуальной сети клиентов)

Включение Minimal Signal

WOP-2L(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.)

Включение передачи абоненского трафика вне GRE-туннеля

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# **local-switching true** (Включение передачи абоненского трафика вне GRE-туннеля. Для отключения введите **false**. По умолчанию выключено.)

Настройка ограничения скорости

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

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-sta-rx
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# value X (где X — максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-rx# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

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

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-sta-tx
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# value X (где X — максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-sta-tx# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

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

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-vap-rx
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# value X (где X — максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-rx# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# save (Сохранение настроек)
```

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

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap# shaper-per-vap-tx
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# value X (где X — максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# mode kbps (Включение шейпера. Для отключения введите off.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/shaper-per-vap-tx# exit
WOP-2L(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

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled false
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r0-key-holder-id 12345 (Уникальный ключ для данной VAP)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mobility-domain 100 (Домен должен совпадать на встречных VAP)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mac
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# add E4:5A:D4:E2:C4:B0 (MAC-адрес VAP интерфейса встречной точки доступа — ТД2)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# E4:5A:D4:E2:C4:B0
WOP-2L(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)
WOP-2L(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)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E4:5A:D4:E2:C4:B0# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled true (Включение работы точки доступа по протоколу 802.11r)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# save (Сохранение настроек)
```

Настройка 802.11r на ТД2

```

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled false
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r1-key-holder-id E4:5A:D4:E2:C4:B0 (MAC-адрес VAP. Можно
смотреть в выводе команды ifconfig.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# r0-key-holder-id 23456 (Уникальный ключ для данного VAP)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mobility-domain 100 (Домен должен совпадать на встречаемых
VAP)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# mac
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# add E8:28:C1:FC:D6:80 (MAC-адрес VAP интерфейса
встречной точки доступа — ТД1)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:80
WOP-2L(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)
WOP-2L(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)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:80# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config/mac# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/ft-config# enabled true (Включение работы точки доступа по протоколу
802.11r)
WOP-2L(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

```

WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# enabled false
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# mac
WOP-2L(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)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:90
WOP-2L(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)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:90# exit
WOP-2L(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)
WOP-2Lx(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# E8:28:C1:FC:D6:70
WOP-2L(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)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac/E8:28:C1:FC:D6:70# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config/mac# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# enabled true (Включение работы точки доступа по протоколу 802.11k)
WOP-2L(config):/interface/wlan1-va0/vap/w80211kv-config# save (Сохранение настроек)

```

6.4 Настройки Radio

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

Смена рабочего канала и мощности радиоинтерфейса

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# interface
WOP-2L(config):/interface# wlan0
WOP-2L(config):/interface/wlan0# wlan
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan# radio-2g (для wlan1 раздел называется radio-5g)
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# channel X (где X — номер статического канала, на котором будет работать точка)
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# auto-channel false (Отключение автовыбора канала. Для включения введите true.)
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# use-limit-channels false (Отключение использования ограниченного списка каналов. Для включения введите true.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.

6.4.1 Дополнительные настройки Radio

Настройка ограниченного списка каналов

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

Изменение основного канала

WOP-2L(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

WOP-2L(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

WOP-2L(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

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

Включение использования короткой преамбулы

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

Включение Wi-Fi Multimedia (WMM)

WOP-2L(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)

WOP-2L(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

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

Включение шейпера Broadcast/Multicast

WOP-2L(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

```

WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g# qos
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos# enable true (Включение использования функций,
обеспечивающих качество обслуживания (Quality of Service). Для отключения введите false.)
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos# edca-ap (Настройка параметров QoS точки
доступа, трафик передается от точки доступа к клиенту)
WOP-2L(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))
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap/bk# exit
WOP-2L(config):/interface/wlan0/wlan/radio-2g/qos/edca-ap# exit
WOP-2L(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**.

6.5 Настройка WDS

- ✓ При конфигурировании WDS-соединения необходимо, чтобы на устройствах, которые будут соединяться по WDS, в настройках радиоинтерфейса были выбраны одинаковые канал и ширина канала. Более подробную информацию о настройке радиоинтерфейса через командную строку можно узнать в разделе «[Настройки Radio](#)».

Ниже представлена настройка WDS-соединения на интерфейсе Radio 5 ГГц (wlan1).

Настройка WDS

```
WOP-2L(root):/# configure
```

```
WOP-2L(config):/# interface
```

```
WOP-2L(config):/interface# wlan1-wds0 (Выбор линка WDS. Возможные значения для Radio 2.4 ГГц: wlan0-wds0 – wlan0-wds3); для Radio 5 ГГц: wlan1-wds0 – wlan1-wds3)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0# wds-5 (При настройке WDS на Radio 2.4 ГГц введите wds-2)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0/wds-5# mac-addr XX:XX:XX:XX:XX:XX (MAC-адрес Radio-интерфейса встречной точки доступа, который можно узнать если ввести на встречной точке доступа команду monitoring radio-2 или monitoring radio-5, в зависимости от того, в каком диапазоне будет работать настраиваемое WDS-соединение)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0/wds-5# exit
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0# common
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0/common# enabled true (Включение линка WDS. Для отключения введите false.)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0/common# exit
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1-wds0# exit
```

```
WOP-2L(config):/interface# wlan1 (При настройке WDS на Radio 2.4 ГГц введите wlan0)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1# wlan
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1/wlan# wds
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1/wlan/wds# security-mode WPA2 (Выбор режима безопасности WPA2. Возможные значения: WPA, off – без пароля.)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1/wlan/wds# key-wpa password123 (Ключ/пароль, необходимый для подключения к встречной точке доступа. Длина ключа должна составлять от 8 до 63 символов.)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1/wlan/wds# enabled true (Включение WDS. Для отключения введите false.)
```

```
WOP-2L(config):/interface/wlan1/wlan/wds# save
```

Настройка **встречной точки доступа** выполняется аналогично.

6.6 Системные настройки

6.6.1 Обновление ПО устройства

Обновление ПО точки доступа по tftp

```
WOP-2L(root):/# firmware upload tftp <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла ПО> (Пример: firmware upload tftp 192.168.1.15 WOP-2L-1.2.5_build_X.tar.gz)
```

```
WOP-2L(root):/# firmware upgrade
```

Обновление ПО точки доступа по http

WOP-2L(root):/# **firmware upload http** <URL для скачивания файла ПО> (Пример: `firmware upload http http://192.168.1.100:8080/files/WOP-2L-1.2.5_build_X.tar.gz`)
 WOP-2L(root):/# **firmware upgrade**

Переключение на резервную версию ПО точки доступа

WOP-2L(root):/# **firmware switch**

6.6.2 Управление конфигурацией устройства

Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние без сохранения параметров доступа

WOP-2L(root):/# **manage-config reset-to-default**

Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние с сохранением параметров доступа

WOP-2L(root):/# **manage-config reset-to-default-without-management**

Скачать конфигурационный файл устройства на tftp сервер

WOP-2L(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

WOP-2L(root):/# **manage-config upload tftp** <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла конфигурации> (Пример: `manage-config upload tftp 192.168.1.15 config.json`)
 WOP-2L(root):/# **manage-config apply** (Применение конфигурации на точку доступа)

6.6.3 Перезагрузка устройства

Команда для перезагрузки устройства

```
WOP-2L(root):/# reboot
```

6.6.4 Настройка даты и времени

Команды для настройки синхронизации времени с сервером NTP

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# date-time
WOP-2L(config):/date-time# mode ntp (Включение режима работы с NTP)
WOP-2L(config):/date-time# ntp
WOP-2L(config):/date-time/ntp# server <IP-адрес NTP-сервера> (Установка NTP-сервера)
WOP-2L(config):/date-time/ntp# exit
WOP-2L(config):/date-time# common
WOP-2L(config):/date-time/common# timezone 'Asia/Novosibirsk (Novosibirsk)' (Установка временной
зоны)
WOP-2L(config):/date-time/common# save (Сохранение настроек)
```

6.6.5 Дополнительные настройки системы

Включение глобальной изоляции

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# system
WOP-2L(config):/system# global-station-isolation true (Включение глобальной изоляция трафика
между клиентами разных VAP и разных радиоинтерфейсов. Для отключения введите false.)
WOP-2L(config):/system# save (Сохранение настроек)
```

Изменение имени устройства

```
WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# system
WOP-2L(config):/system# hostname WOP-2L_room2 (где WOP-2L_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: WOP-2L.)
WOP-2L(config):/system# save (Сохранение настроек)
```

Изменение географического домена

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# system
WOP-2L(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.)
WOP-2L(config):/system# save (Сохранение настроек)

```

Изменение пароля

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# authentication
WOP-2L(config):/authentication# admin-password newpassword (где newpassword — новый пароль
для входа в систему точки доступа. По умолчанию: password.)
WOP-2L(config):/authentication# save (Сохранение настроек)

```

6.7 Настройка сервиса APB

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

Команды для настройки сервиса APB

```

WOP-2L(root):/# configure
WOP-2L(config):/# captive-portal
WOP-2L(config):/captive-portal# apbd
WOP-2L(config):/captive-portal/apbd# roam_service_url <Адрес сервиса APB>
(Пример: roam_service_url ws://192.168.1.100:8090/apb/broadcast)
WOP-2L(config):/captive-portal/apbd# enabled true (Включение сервиса APB. Для отключения
введите false.)
WOP-2L(config):captive-portal/apbd# save

```

6.8 Мониторинг

6.8.1 Wi-Fi клиенты

Для вывода мониторинга подключенных Wi-Fi клиентов используется команда:

monitoring associated-clients <mac-адрес клиента 1> ... <mac-адрес клиента N> **filter** <параметр 1> ... <параметр N>,

где <mac-адрес клиента 1> ... <mac-адрес клиента N> — mac-адреса клиентских устройств, подключенных к точке доступа. Для того, чтобы вывести информацию по всем клиентам введите вместо <mac-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.

WOP-2L(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.

WOP-2L(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

WOP-2L(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

WOP-2L(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

WOP-2L(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
```

WOP-2L(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
```

6.8.2 WDS

Для мониторинга WDS-соединений используется команда:

monitoring wds-entries <мас-адрес встречной точки доступа 1> ... <мас-адрес встречной точки доступа N> **filter** <параметр 1> ... <параметр N>,

где <мас-адрес встречной точки доступа 1> ... <мас-адрес встречной точки доступа N> — мас-адреса встречных точек доступа, с которыми построены WDS-мосты. Для того, чтобы вывести информацию по всем встречным точкам введите вместо <мас-адреса встречной точки доступа> **all**;

filter - специальное слово, после которого указываются параметры мониторинга, необходимые для вывода по одной или нескольким встречным точкам доступа;

<параметр 1> ... <параметр N> — параметр/параметры мониторинга, необходимые для вывода по одной или нескольким встречным точкам доступа.

Для вывода списка точек доступа, с которыми построены WDS-мосты, нажмите после **monitoring wds-entries** клавишу Tab.

WOP-2L(root):/# **monitoring wds-entries** <Tab>

```
e8:28:c1:d1:43:15
e8:28:c1:da:cb:80
all
```

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

WOP-2L(root):/# **monitoring wds-entries all filter** <Tab>

```
index
interface
hw-addr
state
ip-addr
hostname
rx-retry-count
tx-fails
tx-period-retry
tx-retry-count
noise-1
noise-2
rssi-1
rssi-2
.....
```

Вывод информации по всем встречным точкам доступа

WOP-2L(root):/# monitoring wds-entries (или monitoring wds-entries all)

```

index | 0
interface | wlan1
state | WIFI_WDS
hw-addr | e8:28:c1:d1:43:15
ip-addr | 10.24.80.35
hostname | WOP-2L
authorized | false
captive-portal-vap | false
enterprise-vap | false
rx-retry-count | 10
tx-fails | 0
tx-period-retry | 0
tx-retry-count | 0
rssi-1 | -25
rssi-2 | -20
snr-1 | 40
snr-2 | 39
wds-interface | wlan1-wds1
tx-rate | VHT NSS2-MCS8 SGI 173.3
rx-rate | VHT NSS2-MCS8 NO SGI 156
rx-bw | 20M
rx-bw-all | 20M
tx-bw | 20M
uptime | 00:02:44
multicast-groups-count | 0
wireless-mode | ac
eltex-firmware-version | 1.2.5 build X
eltex-board-type | WOP-2L
perftest-capable | false
snr-rssi-capable | false
link-capacity | 90 (not changed)
link-quality | 100 (not changed)
link-quality-common | 100
actual-tx-rate | 0
actual-rx-rate | 5
shaped-rx-rate | 0
actual-tx-pps | 0
actual-rx-pps | 8
shaped-rx-pps | 0
name | 0

```

Rate	Transmitted	Received
Total Packets:	53	2125
TX success:	100	
Total Bytes:	4300	261666
Data Packets:	48	2120
Data Bytes:	2496	193382
Mgmt Packets:	5	5
Mgmt Bytes:	268	444

Rate	Transmitted		Received		
ofdm6	7	13%	12	0%	
ofdm54	1	1%	0	0%	
nss2-mcs0	4	7%	6	0%	
nss2-mcs1	4	7%	8	0%	
nss2-mcs2	4	7%	6	0%	
nss2-mcs3	4	7%	6	0%	
nss2-mcs4	4	7%	7	0%	
nss2-mcs5	4	7%	4	0%	
nss2-mcs6	4	7%	7	0%	
nss2-mcs7	9	16%	24	1%	
nss2-mcs8	8	15%	2044	96%	

Multicast groups: none

```

index | 1
interface | wlan1
state | WIFI_WDS
hw-addr | e8:28:c1:da:cb:80
ip-addr | 10.24.80.40
hostname | WOP-2L
authorized | false
captive-portal-vap | false
enterprise-vap | false
rx-retry-count | 10
tx-fails | 0
tx-period-retry | 0
tx-retry-count | 0
rssi-1 | -75
rssi-2 | -70
snr-1 | 40
snr-2 | 39
wds-interface | wlan1-wds2
tx-rate | VHT NSS2-MCS8 SGI 173.3
rx-rate | VHT NSS2-MCS8 NO SGI 156
rx-bw | 20M
rx-bw-all | 20M
tx-bw | 20M
uptime | 00:07:15
multicast-groups-count | 0
wireless-mode | ac
eltex-firmware-version | 1.2.5 build X
eltex-board-type | WOP-2L
perftest-capable | false
snr-rssi-capable | false
link-capacity | 90 (not changed)
link-quality | 100 (not changed)
link-quality-common | 100
actual-tx-rate | 0
actual-rx-rate | 5
shaped-rx-rate | 0
actual-tx-pps | 0
actual-rx-pps | 8

```

```
shaped-rx-pps      | 0
name               | 0
```

Rate	Transmitted	Received
Total Packets:	53	2125
TX success:	100	
Total Bytes:	4300	261666
Data Packets:	48	2120
Data Bytes:	2496	193382
Mgmt Packets:	5	5
Mgmt Bytes:	268	444

Rate	Transmitted	Received
ofdm6	7	13% 12 0%
ofdm54	1	1% 0 0%
nss2-mcs0	4	7% 6 0%
nss2-mcs1	4	7% 8 0%
nss2-mcs2	4	7% 6 0%
nss2-mcs3	4	7% 6 0%
nss2-mcs4	4	7% 7 0%
nss2-mcs5	4	7% 4 0%
nss2-mcs6	4	7% 7 0%
nss2-mcs7	9	16% 24 1%
nss2-mcs8	8	15% 2044 96%

Multicast groups: none

Вывод информации по одной или нескольким встречным точкам доступа

WOP-2L(root):/# monitoring wds-entries e8:28:c1:d1:43:15 (есть возможность указать несколько мас-адресов, например, monitoring wds-entries e8:28:c1:d1:43:15 e8:28:c1:da:cb:80)

```

index | 0
interface | wlan1
state | WIFI_WDS
hw-addr | e8:28:c1:d1:43:15
ip-addr | 10.24.80.35
hostname | WOP-2L
authorized | false
captive-portal-vap | false
enterprise-vap | false
rx-retry-count | 10
tx-fails | 0
tx-period-retry | 0
tx-retry-count | 0
rssi-1 | -25
rssi-2 | -20
snr-1 | 40
snr-2 | 39
wds-interface | wlan1-wds1
tx-rate | VHT NSS2-MCS8 SGI 173.3
rx-rate | VHT NSS2-MCS8 NO SGI 156
rx-bw | 20M
rx-bw-all | 20M
tx-bw | 20M
uptime | 00:02:44
multicast-groups-count | 0
wireless-mode | ac
eltex-firmware-version | 1.2.5 build X
eltex-board-type | WOP-2L
perftest-capable | false
snr-rssi-capable | false
link-capacity | 90 (not changed)
link-quality | 100 (not changed)
link-quality-common | 100
actual-tx-rate | 0
actual-rx-rate | 5
shaped-rx-rate | 0
actual-tx-pps | 0
actual-rx-pps | 8
shaped-rx-pps | 0
name | 0

```

Rate	Transmitted	Received
Total Packets:	53	2125
TX success:	100	
Total Bytes:	4300	261666
Data Packets:	48	2120

Data Bytes:	2496	193382
Mgmt Packets:	5	5
Mgmt Bytes:	268	444

Rate	Transmitted		Received	
ofdm6	7	13%	12	0%
ofdm54	1	1%	0	0%
nss2-mcs0	4	7%	6	0%
nss2-mcs1	4	7%	8	0%
nss2-mcs2	4	7%	6	0%
nss2-mcs3	4	7%	6	0%
nss2-mcs4	4	7%	7	0%
nss2-mcs5	4	7%	4	0%
nss2-mcs6	4	7%	7	0%
nss2-mcs7	9	16%	24	1%
nss2-mcs8	8	15%	2044	96%

Multicast groups: none

Фильтрация параметров мониторинга

WOP-2L(root):/# monitoring wds-entries e8:28:c1:d1:43:15 filter hw-addr ip-addr tx-rate rx-rate uptime (Вывод ограниченного количества параметров мониторинга по определенной точке доступа. Есть возможность указать несколько mac-адресов.)

```
hw-addr      | e8:28:c1:d1:43:15
ip-addr      | 10.24.80.35
tx-rate      | VHT NSS2-MCS8 SGI 173.3
rx-rate      | VHT NSS1-MCS4 NO SGI 39
uptime       | 00:06:32
```

WOP-2L(root):/# monitoring wds-entries all filter hw-addr rssi-1 rssi-2 wireless-mode wds-interface eltex-firmware-version (Вывод ограниченного количества параметров мониторинга по всем точкам доступа)

```
hw-addr      | e8:28:c1:d1:43:15
rssi-1       | -25
rssi-2       | -20
wireless-mode | ac
wds-interface | wlan1-wds1

hw-addr      | e8:28:c1:da:cb:80
rssi-1       | -75
rssi-2       | -70
wireless-mode | ac
wds-interface | wlan1-wds1
```

6.8.3 Информация об устройстве

WOP-2L(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: 1.2.5 build X
boot-version: 1.2.5 build X
memory-usage: 67
memory-free: 34
memory-used: 71
memory-total: 105
cpu: 0.28
is-default-config: true
board-type: WOP-2L
hw-platform: WOP-2L
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
```

6.8.4 Сетевая информация

WOP-2L(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

```

WOP-2L(root):/# monitoring ethernet

```

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

```

WOP-2L(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

WOP-2L(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

6.8.5 Беспроводные интерфейсы

WOP-2L(root):/# monitoring radio-2

```
hwaddr: E8:28:C1:xx:xx:xx
status: on
noise-1: -100
noise-2: -100
utilization: 21
channel: 11
thermal: 30
bandwidth: 20
frequency: 2462
```

WOP-2L(root):/# monitoring radio-5

```
hwaddr: E8:28:C1:xx:xx:xx
status: on
noise-1: -100
noise-2: -100
utilization: 0
channel: 132
thermal: 31
bandwidth: 20
frequency: 5660
```

6.8.6 Журнал событий

WOP-2L(root):/# monitoring events

```
Jan 23 00:00:07 WOP-2L daemon.info syslogd[925]: started: BusyBox v1.21.1

Jan 23 00:00:09 WOP-2L daemon.info configd[955]: The AP startup configuration was loaded
successfully.

Jan 1 03:00:14 WOP-2L daemon.info networkd[987]: Networkd started

Jan 1 03:01:17 WOP-2L daemon.info networkd[987]: DHCP-client: Interface br0 obtained lease
on 192.168.1.15.

Jan 23 07:17:14 WOP-2L daemon.info monitor[1055]: event: 'associated' mac: E4:0E:EE:BD:AE:
6B ssid: 'WOP-2L_2.4GHz' int0
```

6.8.7 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.

WOP-2L(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
WOP-1L_ZN_Personal	AP	wpa	E0:D9:E3:49:79:06	44	-16	20
WOP-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

6.8.8 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»](#).

WOP-2L(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%

7 Список изменений

Версия документа	Дата выпуска	Содержание изменений
Версия 1.3	22.06.2022	Синхронизация с версией ПО 1.2.5 Исправлено: • 2.3 Технические параметры устройства • 5.8.2 Подменю «Доступ»
Версия 1.2	24.01.2022	Синхронизация с версией ПО 1.2.2 Добавлено: • 5.4.2 Подменю «WDS» • 5.7 Меню «WDS» • 6.2.1 Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode • 6.2.2 Настройка сетевых параметров IPv6 • 6.5 Настройка WDS • 6.6.5 Дополнительные настройки системы • 6.8.2 WDS • 6.8.7 Сканирование эфира Исправлено: • 2.2 Характеристика устройства • 5.6.1 Подменю «Суммарно» • 5.6.2 Подменю «VAP» • 6.3.5 Дополнительные настройки VAP • 6.8.1 Wi-Fi клиенты • 6.8.3 Информация об устройстве
Версия 1.1	30.06.2020	Синхронизация с версией 1.1.0
Версия 1.0	16.03.2020	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>