Базовая станция

WOP-2ac-LR2

Руководство по эксплуатации

Версия ПО 1.8.3

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 Основные технические параметры 8

2.4 Конструктивное исполнение 10

2.5 Световая индикация 11

2.6 Сброс к заводским настройкам 12

2.7 Комплект поставки 12

3 Порядок установки 13

3.1 Инструкции по технике безопасности 13

3.2 Рекомендации по установке 13

3.2.1 Частотные полосы и каналы в диапазоне 2.4 ГГц для Wi-Fi 13

3.3 Монтаж устройства WOP-2ac-LR2 14

3.3.1 Инструкция по герметизации антенных разъемов 15

4 Управление устройством через web-интерфейс 19

4.1 Начало работы 19

4.2 Применение конфигурации и отмена изменений 20

4.3 Тестовый режим 21

4.4 Основные элементы web-интерфейса 22

4.5 Меню «Мониторинг» 23

4.5.1 Подменю «Wi-Fi клиенты» 23

4.5.2 Подменю «WDS» 25

4.5.3 Подменю «Статистика по трафику» 27

4.5.4 Подменю «Сканирование эфира» 28

4.5.5 Подменю «Журнал событий» 29

4.5.6 Подменю «Сетевая информация» 30

4.5.7 Подменю «Информация о радиоинтерфейсе» 32

4.5.8 Подменю «Межсекторная синхронизация» 33

4.5.9 Подменю «Информация об устройстве» 34

4.6 Меню «Radio» 35

4.6.1 Подменю «Radio» 35

4.6.2 Подменю «QoS» ... 37
4.6.3 Подменю «Синхронизация» ... 38
4.7 Меню «VAP» ... 38
4.7.1 Подменю «Суммарно» ... 38
4.7.2 Подменю «VAP» ... 40
4.8 Меню WDS ... 44
4.8.1 Подменю «WDS» ... 44
4.9 Меню «Сетевые настройки» ... 45
4.9.1 Подменю «Системная конфигурация» ... 45
4.9.2 Подменю «Доступ» ... 46
4.10 Меню «Система» ... 48
4.10.1 Подменю «Обновление ПО устройства» ... 48
4.10.2 Подменю «Конфигурация» ... 49
4.10.3 Подменю «Перезагрузка» ... 50
4.10.4 Подменю «Аутентификация» ... 50
4.10.5 Подменю «Журнал» ... 52
4.10.6 Подменю «Дата и время» ... 53
5 Управление устройством с помощью командной строки ... 55
5.1 Подключение к устройству ... 55
5.2 Настройка сетевых параметров ... 56
5.2.1 Настройка сетевых параметров с помощью утилиты set-management-vlan-mode ... 57
5.3 Настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP) ... 58
5.3.1 Настройка VAP без шифрования ... 58
5.3.2 Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal ... 59
5.3.3 Настройка VAP с Enterprise-авторизацией ... 60
5.3.4 Дополнительные настройки VAP ... 60
5.4 Настройки Radio ... 64
5.4.1 Дополнительные настройки Radio ... 64
5.5 Настройка WDS ... 68
5.6 Системные настройки ... 69
5.6.1 Обновление ПО устройства ... 69
5.6.2 Управление конфигурацией устройства ... 70
5.6.3 Перезагрузка устройства ... 70
5.6.4 Настройка режима аутентификации ... 70

5.6.5 Настройка даты и времени 72
5.7 Мониторинг 73
5.7.1 Wi-Fi клиенты 73
5.7.2 Тест скорости 74
5.7.3 Информация об устройстве 75
5.7.4 Сетевая информация 76
5.7.5 Беспроводные интерфейсы 77
5.7.6 Информация о состоянии MCC 77
5.7.7 Журнал событий 78
5.7.8 Спектроанализатор 78
6 Процедура восстановления системы после сбоя при обновлении программного обеспечения 79
7 Список изменений 80

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 в короткое время прошли огромный путь от нестабильных низкоскоростных сетей связи малого радиуса до сетей ШПД, сопоставимых по скорости с проводными сетями с высокими критериями к качеству предоставления услуг.
WOP-2ac-LR2 — устройство, предназначенное для организации БШПД сети в массивах частной застройки. WOP-2ac-LR2 позволяет обеспечить широкополосный доступ в Интернет клиентам на расстоянии до 3 км. Устройство является незаменимым решением для организации беспроводной сети в различных климатических условиях — в широком диапазоне рабочих температур и высокой влажности, с возможностью подключения различных типов секторных антенн.
В настоящем руководстве по эксплуатации изложены назначение, основные технические характеристики, конструктивное исполнение, порядок установки, правила конфигурирования, мониторинга и смены программного обеспечения базовой станции WOP-2ac-LR2.

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

Базовая станция WOP-2ac-LR2 (далее «устройство») разработана для предоставления широкополосного доступа в Интернет клиентам на расстоянии до 3 км и организации беспроводных мостов (WDS). Устройство WOP-2ac-LR2 — новейшее гибкое решение, обеспечивающее большую зону покрытия сети за счет мощности передатчика (до 26 дБм) и использования секторных антенн. Благодаря высокой производительности аппаратной платформы, возможностям масштабирования, интуитивно понятному интерфейсу, можно легко и быстро разворачивать беспроводную IT-инфраструктуру.
Технология PoE+ дает возможность установки оборудования в любых местах, независимо от расположения источника электропитания, позволяет экономить на стоимости силовых кабелей и делает инсталляцию простой и не требующей больших затрат времени.

2.2 Характеристики устройства

Интерфейсы:

- 1 Combo-порт 10/100/1000BASE-T (Ethernet) / 100/1000Base-X (SFP);
- 2 разъема SMA-типа (female) для подключения внешних антенн. Выбор модели зависит от использования точки доступа: для беспроводных мостов предпочтительнее выбирать узконаправленные антенны, а в режиме базовой станции секторные антенны с более широкой диаграммой направленности;
- Wi-Fi 2.4 ГГц IEEE 802.11b/g/n.

Питание устройства осуществляется через PoE-инжектор (IEEE 802.3at-2009).

Функции:

Возможности WLAN:

- поддержка стандартов IEEE 802.11b/g/n;
- агрегация данных, включая A-MPDU (Tx/Rx) и A-MSDU (Rx);
- приоритеты и планирование пакетов на основе WMM;
- поддержка скрытого SSID;
- 4 виртуальные точки доступа;
- поддержка MAC ACL;
- обнаружение сторонних точек доступа;
- поддержка APSD;
- спектроанализатор;
- поддержка беспроводных мостов (WDS);
- Polling;
- поддержка фиксированной центральной частоты;
- межсекторная синхронизация (PTP) [1] .

[1] Только для WOP-2ac-LR2 SYNC

Сетевые функции:

- автоматическое согласование скорости, дуплексного режима и переключения между режимами MDI и MDI-X;
- поддержка VLAN (Access, Trunk, General);
- DHCP-клиент;
- маппинг VLAN;
- поддержка NTP;
- поддержка Syslog.

Функции QoS:

- ограничение пропускной способности для каждого SSID;
- ограничение скорости для клиента на каждом SSID;
- изменение параметров WMM для радиоинтерфейса;
- поддержка приоритизации по CoS, DSCP и VLAN ID.

Безопасность:

- централизованная авторизация через RADIUS-сервер (WPA/WPA2 Enterprise);
- шифрование данных WPA/WPA2;
- 64/128/152-битное WEP-шифрование данных.

На рисунке 1 приведена схема применения оборудования WOP-2ac-LR2.

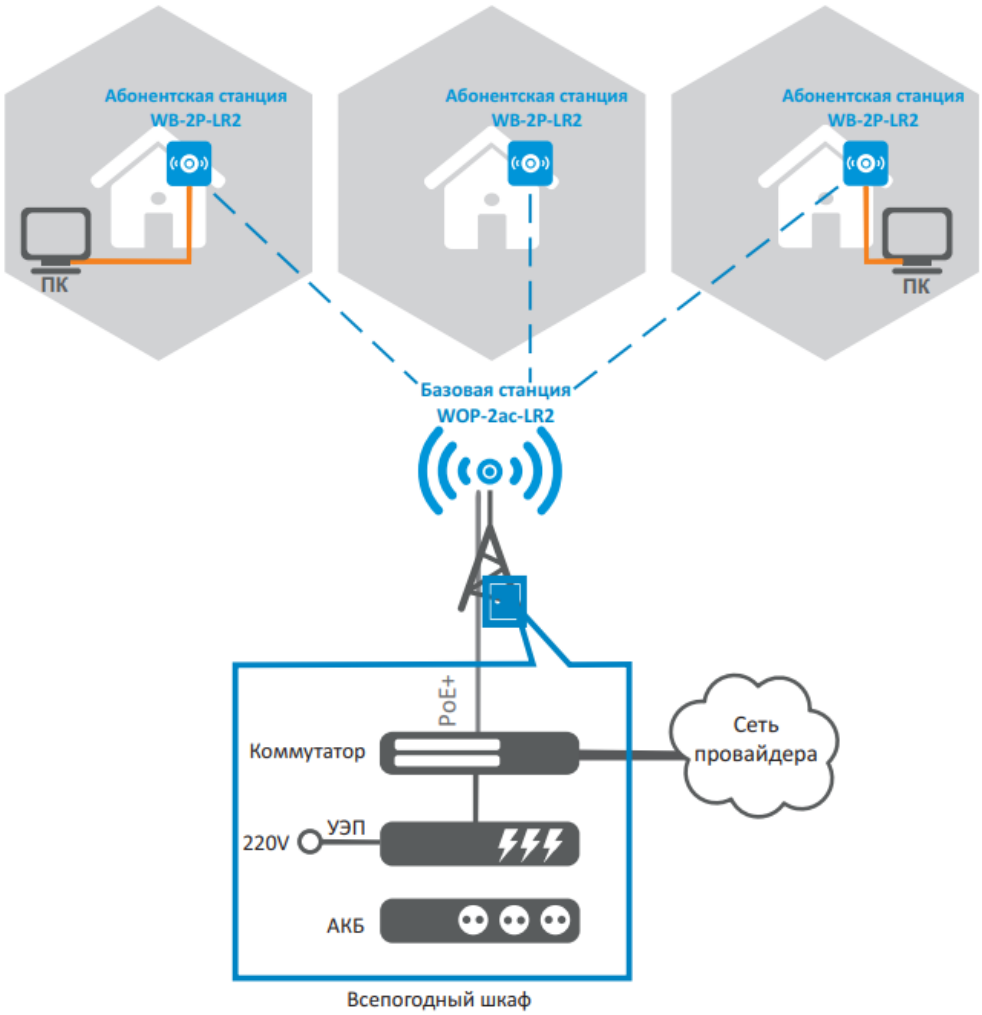


Рисунок 1 – Схема применения WOP-2ac-LR2

2.3 Основные технические параметры

Основные технические параметры устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры

Параметры Ethernet-интерфейса	
Количество портов	1
Электрический разъем	RJ-45/SFP
Скорость передачи, Мбит/с	10/100/1000, автоопределение
Поддержка стандартов	BASE-T/BASE-X
Особенности порта	Combo-порт
Параметры беспроводного интерфейса	
Стандарты	802.11b/g/n
Частотный диапазон, МГц	2402–2482 МГц
Модуляция	DSSS, CCK, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Скорость передачи данных[1], Мбит/с	**802.11b:** до 11 Мбит/с **802.11g:** до 54 Мбит/с **802.11n:** до 300 Мбит/с
Максимальная выходная мощность передатчика[2]	**2.4 ГГц:** 26 дБм
Чувствительность приемника	**2.4 ГГц:** до -98 дБм
Безопасность	64/128/152-битное WEP-шифрование данных, WPA/WPA2,централизованная авторизация через RADIUS-сервер (WPA/WPA2 Enterprise)
Управление	
Удаленное управление	Web-интерфейс, CLI, Telnet, SSH, SNMP (мониторинг), NETCONF
Ограничение доступа	Локальная аутентификация и аутентификация через RADIUS-сервер

Общие параметры	
Процессор	Realtek RTL8197FS 1ГГц
RAM	128 МБ
Flash-память	32 MB SPI Flash
Питание	PoE+ (IEEE 802.3at-2009)
Потребляемая мощность	не более 13 Вт
Рабочий диапазон температур	от -45 до +65°C
Относительная влажность	до 95%
Степень защиты	IP54
Габариты	88x232,5x47 мм
Масса	0,32 кг

[1] Максимальная скорость беспроводной передачи данных определена спецификациями стандартов IEEE 802.11b/g/n. Реальная пропускная способность будет другой. Условия, в которых работает сеть, а также факторы окружающей среды, включая объем сетевого трафика, строительные материалы и конструкции и служебные данные сети могут снизить реальную пропускную способность. На радиус действия сети могут влиять факторы окружающей среды.

[2] Количество каналов и значение максимальной выходной мощности будет изменяться в соответствии с правилами радиочастотного регулирования в Вашей стране.

2.4 Конструктивное исполнение

Устройство WOP-2ac-LR2 имеет пластиковый корпус в промышленном исполнении. Размер устройства 88x232,5x47 мм. Внешний вид устройства WOP-2ac-LR2 приведен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Внешний вид устройства WOP-2ac-LR2

Под крышкой в нижней части устройства расположены combo-порт 10/100/1000Base-T (Ethernet) / 100/1000Base-X (SFP) для подключения к внутренней сети и питанию PoE, клемма заземления и кнопка сброса к заводским настройкам (F), рисунок 3.

Рисунок 3 – Порты WOP-2ac-LR2

2.5 Световая индикация

Внешний вид панели индикации WOP-2ac-LR2 приведен на рисунке 4 .

Рисунок 4 – Внешний вид панели индикации WOP-2ac-LR2

Текущее состояние устройства отображается при помощи индикаторов, расположенных на передней панели устройства WOP-2ac-LR2. Перечень индикаторов и их описание приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Описание индикаторов

	Индикатор	**Состояние индикатора**	**Описание**
	Power - индикатор питания и статуса работы устройства	зеленый, горит постоянно	питание подключено, нормальная работа
		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-2ac-LR2 и подключенным устройством активен
		мигает	процесс пакетной передачи данных между Ethernet-интерфейсом WOP-2ac-LR2 и подключенным устройством
	WLAN - индикаторы уровня сигнала (RSSI)	красный, горит	уровень сигнала больше -98 дБм
		желтый, горит	уровень сигнала больше -80 дБм
		зеленый, горит	уровень сигнала больше -70 дБм
		зеленый, горит	уровень сигнала больше -60 дБм
		ни один индикатор не горит	сигнала нет

2.6 Сброс к заводским настройкам

Сброс конфигурации устройства производится с помощью кнопки «F». В загруженном состоянии устройства нажмите и удерживайте кнопку «F» (около 10-15 секунд), которая находится на нижней панели устройства, 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*; имя пользователя/пароль для доступа через web-интерфейс: admin/password

2.7 Комплект поставки

В базовый комплект поставки устройства WOP-2ac-LR2 входят:

- Базовая станция WOP-2ac-LR2;
- Комплект крепежа;
- Патч-корд RJ-45, 5е кат., 1.5м;
- Руководство по эксплуатации на CD-диске (Опционально);
- Сертификат соответствия;
- Памятка о документации;
- Паспорт.

3 Порядок установки

В данном разделе описаны инструкции по технике безопасности, рекомендации по установке, процедура установки и порядок включения устройства WOP-2ac-LR2.

3.1 Инструкции по технике безопасности

1. Не вскрывайте корпус устройства. Внутри устройства нет элементов, предназначенных для обслуживания пользователем.
2. Не производите установку данного устройства во время грозы. Есть риск удара молнией.
3. Необходимо соблюдать требования по напряжению, току и частоте, указанные в данной инструкции.
4. 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.
5. Перед включением устройства убедитесь в целостности кабелей и их надежном креплении к разъемам.
6. Во время монтажа устройства на высотных конструкциях следует выполнять установленные нормы и требования при высотных работах.
7. Эксплуатация устройства должна производиться инженерно-техническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.
8. Подключать к устройству только годное к применению вспомогательное оборудование.

3.2 Рекомендации по установке

1. Рекомендуемое устанавливаемое положение: крепление на трубостойку/столб.
2. Перед установкой и включением устройства необходимо проверить устройство на наличие видимых механических повреждений. В случае наличия повреждений следует прекратить установку устройства, составить соответствующий акт и обратиться к поставщику.
3. Устройство должно быть установлено на трубостойку/столб таким образом, чтобы Ethernet-порт был направлен вниз.
4. При размещении устройства для обеспечения зоны покрытия сети Wi-Fi с наилучшими характеристиками учитывайте следующие правила:
    a. Устанавливайте устройство таким образом, чтобы в сектор действия антенны попадали все абонентские станции, которые запланировано подключить к данной БС;
    b. Не устанавливайте устройство вблизи (порядка 2 м) электрических устройств и радиоустройств.
    c. Не рекомендуется использовать радиотелефоны и другое оборудование, работающее на частоте 2.4 ГГц, в радиусе действия беспроводной сети Wi-Fi;
    d. Препятствия в виде стеклянных/металлических конструкций, кирпичных/бетонных стен, а также емкости с водой и зеркала могут значительно уменьшить радиус действия Wi-Fi сети.
5. При размещении нескольких точек доступа на одной трубостойке рекомендуется разносить их по вертикали минимум на 2 метра.

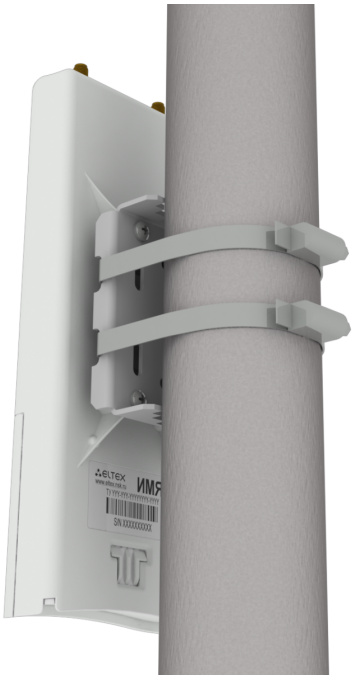
3.2.1 Частотные полосы и каналы в диапазоне 2.4 ГГц для Wi-Fi

Передача данных в диапазоне 2.4 ГГц используется для стандартов IEEE 802.11b/g/n. Устройство WOP-2ac-LR2 поддерживает частотные каналы в диапазоне 2.4 ГГц с шириной 5, 10, 20 и 40 МГц.
Для вычисления центральной частоты канала Wi-Fi f, МГц, используется формула:
f=2407+(5*N), где N – номер канала Wi-Fi.

3.3 Монтаж устройства WOP-2ac-LR2

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

2. Установите устройство Ethernet-портом вниз на трубостойку как показано на рисунке ниже 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» .



3. Снимите крышку, закрывающую Ethernet-порт на нижней панели устройства. Выполните заземление устройства через специальную клемму, затем подключите Ethernet-кабель к PoE-порту. При построении сети по оптоволокну установите трансивер и произведите подключение.

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-2ac-LR2, к PoE-порту инжектора или порту коммутатора (IEEE 802.3at-2009).
8. Если Вы используете PoE-инжектор, подключите его к розетке 220 В с помощью сетевого шнура.
9. Выполните более точную юстировку антенны по световым индикаторам на корпусе устройства.

Во избежание выхода устройства из строя рекомендуется использовать грозозащиту!

3.3.1 Инструкция по герметизации антенных разъемов

Герметизацию необходимо проводить с обеих сторон кабеля.

1. П еред подключением кабеля к разъему требуется осмотреть оплетку кабеля на наличие повреждений, а также проверить наличие уплотнительного кольца в гайке разъема, расположение показано на рисунке 5 (а, б).

Рисунок 5а

Рисунок 5б

2. Подключить кабель к разъему устройства(антенны) и затянуть гайку, как показано на рисунке 6 (а, б).

Рисунок 6а

Рисунок 6б

3. Отрезать резиновую герметизирующую ленту соответствующей длины: на герметизацию одного разъема SMA(рисунок 6а) требуется 0,15 м гидроизолирующей ленты, для разъема N-type(рисунок 6б) требуется 0,3 м гидроизолирующей ленты, как показано на рисунке 7 (а,б).

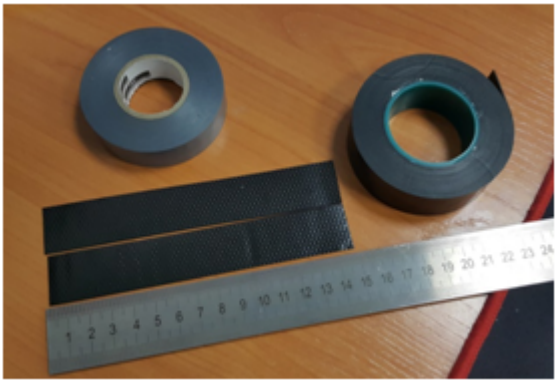


Рисунок 7а

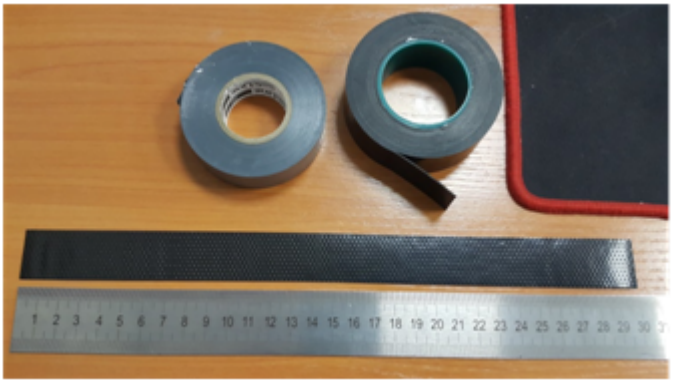


Рисунок 7б

4. Удалить с резиновой ленты защитный слой, как показано на рисунке 8.

Рисунок 8

5. Обмотку начинать со стороны кабеля, предварительно отступив от обжимной части на 10-15 мм. Зафиксировать кончик ленты на оплетке кабеля под углом 15..25 градусов к оси кабеля, и, слегка растягивая ленту, начать обматывать кабель и разъем, продвигаясь в сторону корпуса устройства. Витки укладывать друг на друга с нахлестом, складки на витках не допускаются. Обмотка кабеля показана на рисунке 9 (а, б).

Рисунок 9а

Рисунок 9б

6. Достигнув корпуса устройства(антенны) краем ленты, требуется сделать оборот вокруг разъема, максимально прижимая край ленты к корпусу, далее продолжить намотку ленты под другим углом, удаляясь от корпуса. При наматывании не забываем растягивать ленту и плотно прижимать ее к ранее намотанным виткам. На кончике ленты растяжку уменьшить и плотно прижать его к виткам, расположенным на оплетке кабеля, как показано на рисунке 10 (а, б).

Рисунок 10а

Рисунок 10б

7. Отрезать 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 11.

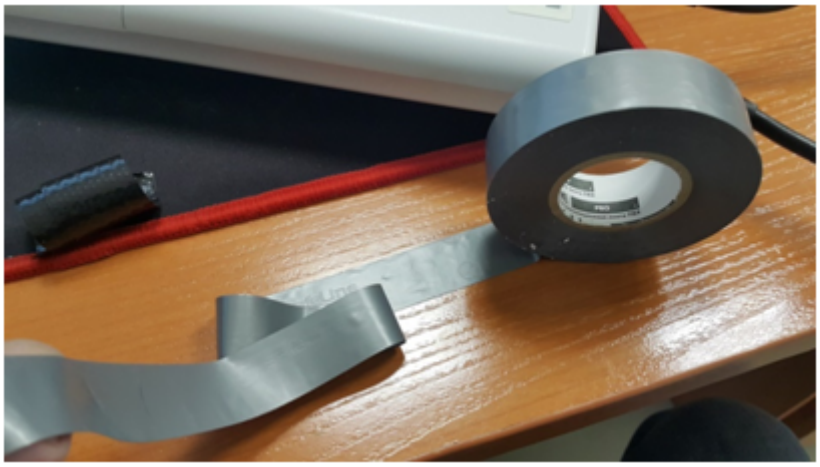


Рисунок 11

8. Обмотку начинать с оплетки кабеля, предварительно отступив от первого витка резиновой ленты на 5-10мм. Зафиксировать кончик изоленты на оплетке кабеля под углом 15..25 градусов к оси кабеля, и, слегка растягивая ленту, начать обматывать кабель и разъем, продвигаясь в сторону корпуса устройства. Витки укладывать друг на друга с нахлестом, складки на витках не допускаются. Обмотка кабеля показана на рисунке 12.

Рисунок 12

9. Достигнув корпуса краем ленты, требуется сделать оборот вокруг разъема, максимально прижимая край изоленты к корпусу устройства, далее продолжить намотку ленты под другим углом, удаляясь от корпуса. При наматывании плотно накладываем витки ленты, не допуская складок. На последних витках изоленты растяжку уменьшить до нуля и последний виток уложить без растягивания, как показано на рисунке 13 (а, б).

Рисунок 13а

Рисунок 13б

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

4 Управление устройством через web-интерфейс

4.1 Начало работы

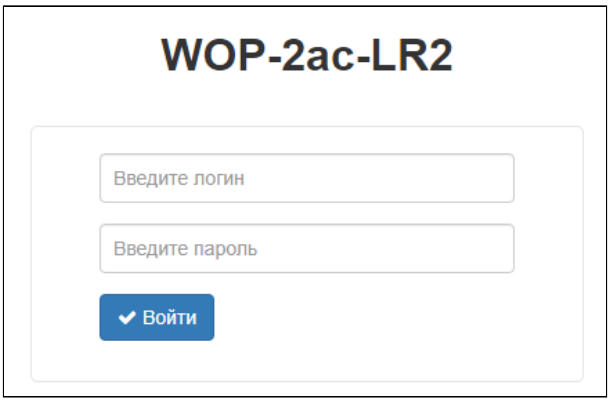
Для начала работы нужно подключиться к устройству по интерфейсу Ethernet через web-браузер:

1. Откройте web-браузер (программу-просмотрщик гипертекстовых документов), 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.
Заводские установки: логин: *admin*, пароль: *password*.

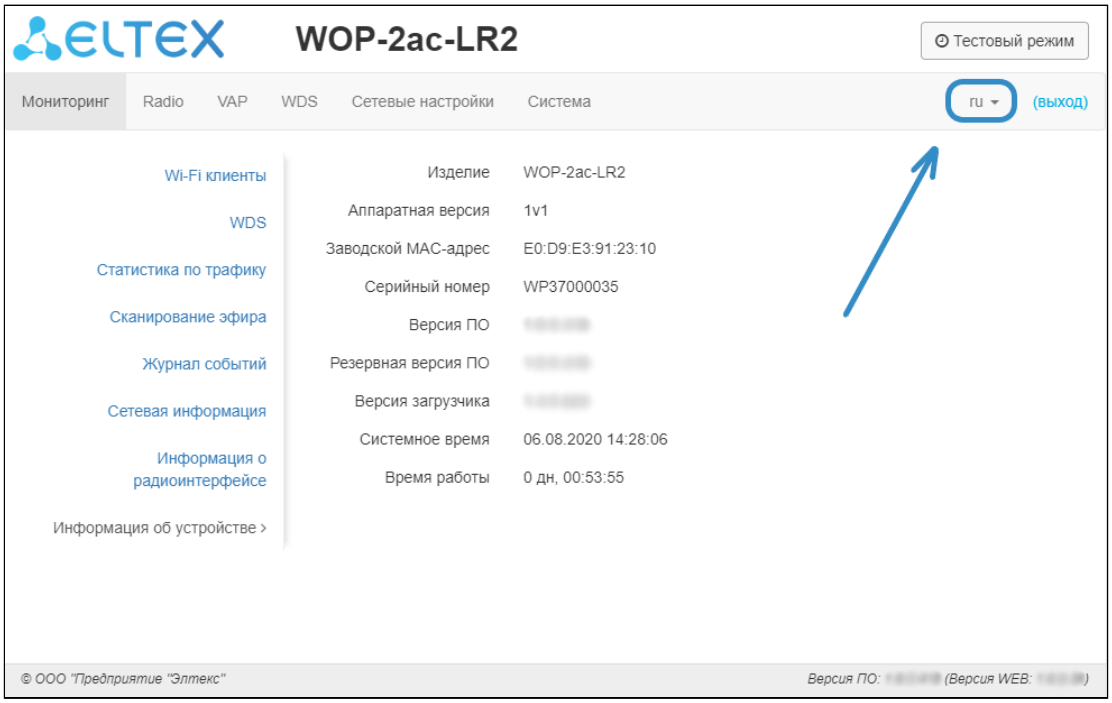
При успешном обнаружении устройства в окне браузера отобразится страница с запросом имени пользователя и пароля.



3. Введите логин и пароль в соответствующих строках.

4. Нажмите кнопку «Войти». В окне браузера откроется меню конфигурирования.

5. При необходимости можно переключить язык отображения информации. Для WOP-2ac-LR2 доступна русская и английская версия web-интерфейса.



4.2 Применение конфигурации и отмена изменений

1. Применение конфигурации

По нажатию на кнопку ✔ Применить происходит сохранение конфигурации во flash-память устройства и применение новых настроек. Все настройки вступают в силу без перезагрузки устройства.

В web-интерфейсе реализована визуальная индикация текущего состояния процесса применения настроек, таблица 3.

Таблица 3 – Визуальная индикация текущего состояния процесса применения настроек

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

2. Отмена изменений

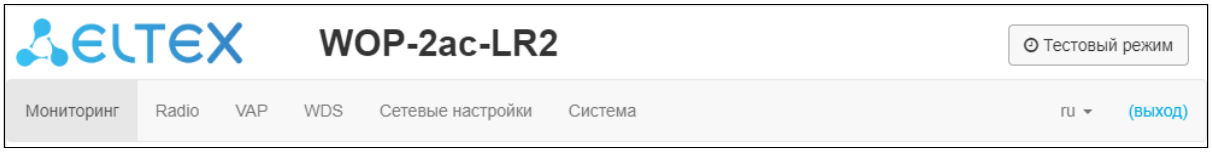
Отмена изменений производится только до нажатия на кнопку «Применить». При нажатии на кнопку «Применить» изменённые на странице параметры будут обновлены на текущие значения и сохранены в память устройства. После нажатия на кнопку «Применить» возврат к предыдущим настройкам будет невозможен.

Кнопка отмены изменений имеет вид: ✖ Отмена .

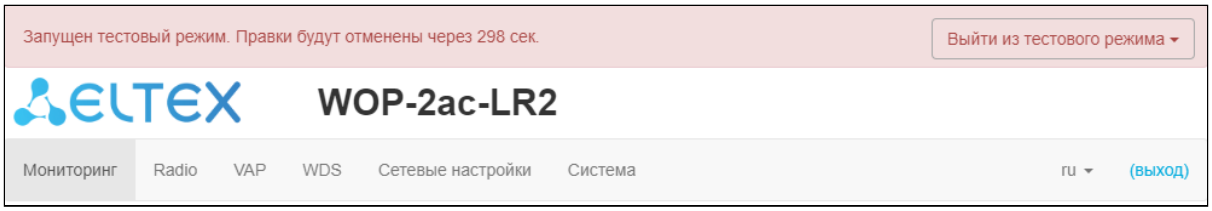
4.3 Тестовый режим

На устройстве реализован тестовый режим для пробного применения конфигурации.

Чтобы его активировать, нажмите кнопку «Тестовый режим» на верхней панели web-интерфейса.

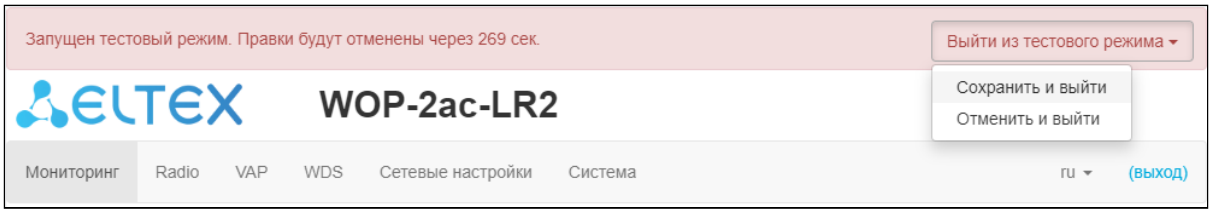


Время работы тестового режима - 300 секунд (5 минут). В течение этого времени можно перемещаться по вкладкам web-конфигуратора и производить какие-либо изменения, применяя их на каждой странице с помощью кнопки «Применить».



После проверки необходимой конфигурации нажмите кнопку «Выйти из тестового режима» и выберите нужное действие:

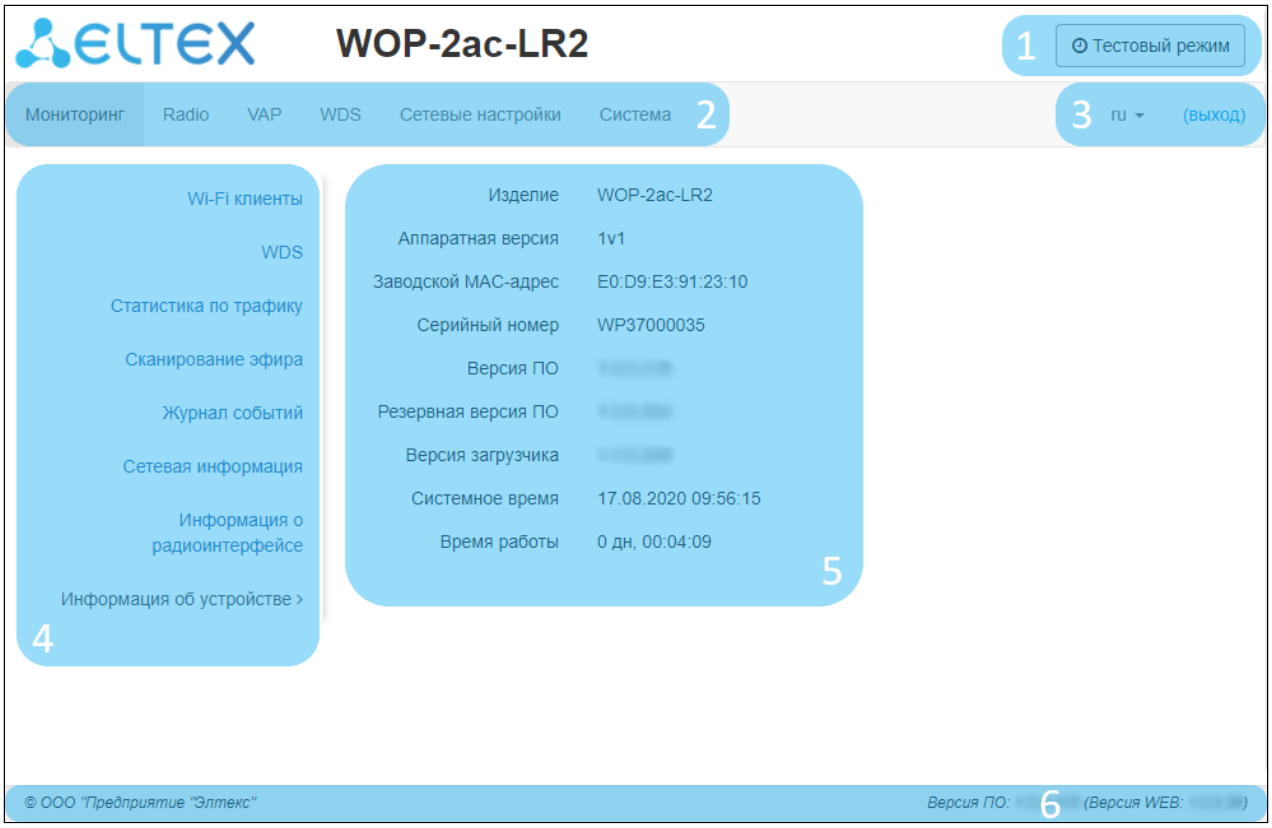
- «Сохранить и выйти» - при нажатии произойдет выход из тестового режима и сохранение в энергонезависимую память всех изменений в конфигурации, которые были сделаны и применены в этом режиме. Отменить изменения, выполненные в тестовом режиме, будет невозможно.
- «Отменить и выйти» - при нажатии произойдет выход из тестового режима и отмена всех изменений, выполненных в этом режиме. Будет восстановлена конфигурация, действующая на устройстве до активации тестового режима.



Если в течение 300 секунд администратором не будет произведен выход из тестового режима, это произойдет автоматически вместе с откатом всех изменений, которые были сделаны в данном режиме. По истечению указанного времени конфигурация восстановится, даже если в результате сделанных изменений был потерян доступ до устройства.

4.4 Основные элементы web-интерфейса

На рисунке ниже представлены элементы навигации web-интерфейса.



Окно пользовательского интерфейса разделено на пять областей:

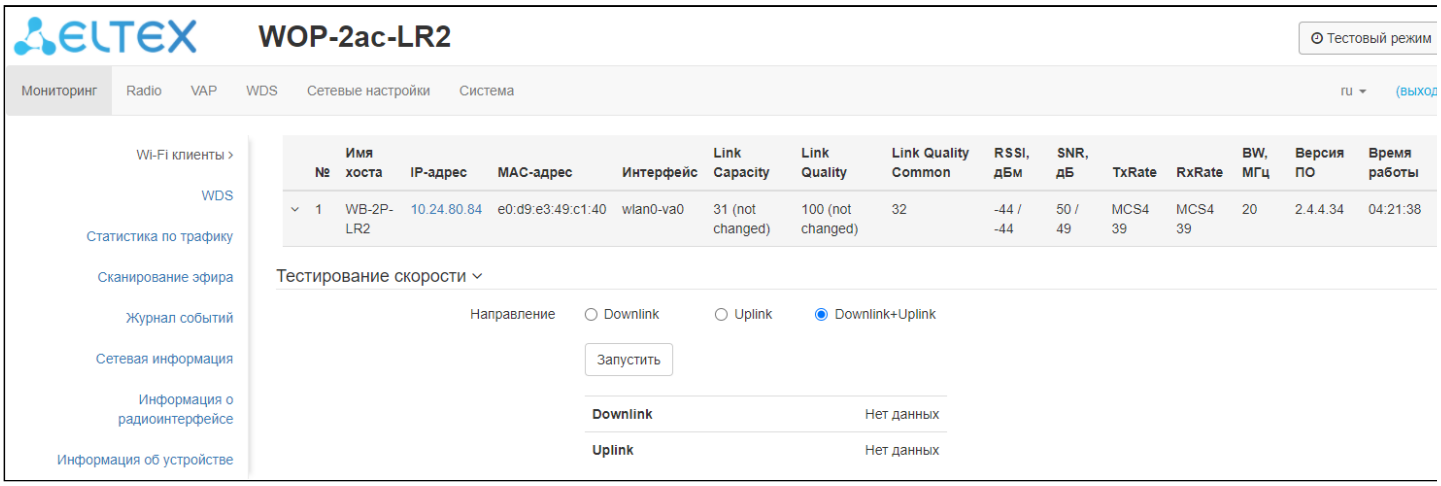
1. Кнопка «Тестовый режим» − для запуска режима в котором возможно пробное применения конфигурации.
2. Вкладки меню − для группировки подменю по категориям: **Мониторинг**, **Radio**, **VAP, WDS, Сетевые настройки, Система**.
3. Выбор языка интерфейса и кнопка (выход), предназначенная для завершения сеанса работы в web-интерфейсе под данным пользователем.
4. Вкладки подменю − для управления полем настроек.
5. Поле настроек устройства − для просмотра данных и конфигурации.
6. Информационное поле, отображающее версию ПО, установленную на устройстве.

4.5 Меню «Мониторинг»

В меню «Мониторинг» отображается текущее состояние системы.

4.5.1 Подменю «Wi-Fi клиенты»

В подменю «Wi-Fi клиенты» выводится информация о состоянии подключенных Wi-Fi клиентов, статистика по трафику, а также доступно тестирование скорости линка.



- *№* – 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-2ac-LR2 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;
- *BW* – полоса пропускания радиоканала, МГц;
- *Версия ПО* – версия программного обеспечения абонентской станции WB-2P-LR2; на АС должна быть версия ПО не ниже 2.4.1;
- *Время работы* – время соединения с Wi-Fi клиентом.

Подраздел «Тестирование скорости» предназначен для тестирования скорости линка в направлении от базовой станции до абонентской и обратно:

- *Downlink* – тест скорости будет выполнен в направлении от базовой станции до абонентской;
- *Uplink* – тест скорости будет выполнен в направлении от абонентской станции до базовой;
- *Downlink+Uplink* – тест скорости будет выполнен поочередно в каждую сторону.

Тест выполняется трафиком TCP и длится 10 секунд для одного направления . В один момент времени тест может быть запущен только до одной абонентской станции. На АС должна быть версия ПО не ниже 2.4.4.

Для запуска необходимо выбрать направление теста и нажать кнопку «Запустить». По завершению теста результат будет отображен в соответствующем поле.

По умолчанию для теста используется VLAN 7 и подсеть 192.0.4.0/24. Если в сети уже используются такая подсеть и VLAN, то необходимо изменить настройки для теста таким образом, чтобы они не пересекались с действующими сетями. Это возможно сделать через CLI. Более подробно процесс описан в разделе «Тест скорости».

Подраздел «Расширенная статистика по трафику» содержит информацию о количестве переданного и принятого трафика, ошибках и повторах передачи, текущую скорость и статистику пакетов по модуляциям.

Расширенная статистика по трафику

Передано / принято всего, байт	106 435 / 9 056	Передано с ошибками, пакетов	1
Передано / принято всего, пакетов	592 / 232	Повторы передачи за последний период, пакетов	4
Передано / принято данных, байт	90 866 / 2 518	Общее число повторов передачи, пакетов	828
Передано / принято данных, пакетов	581 / 14	Скорость передачи / приема, Кбит/с	0 / 0

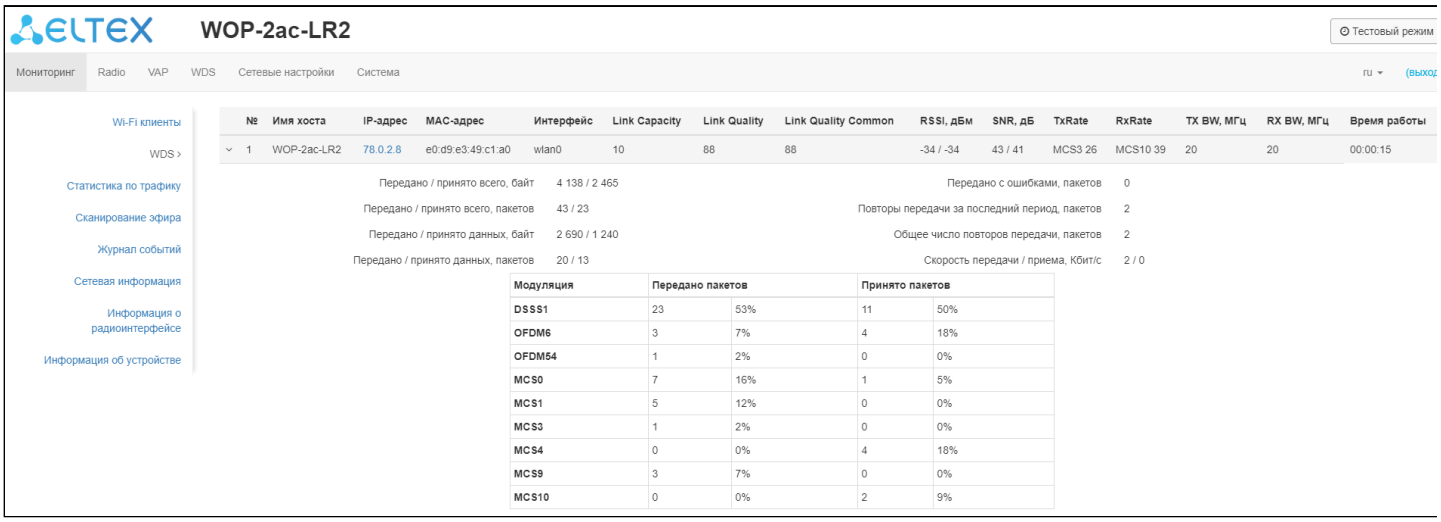
Модуляция	Передано пакетов		Принято пакетов	
DSSS1	13	2%	219	95%
MCS1	0	0%	1	0%
MCS3	0	0%	2	1%
MCS4	165	28%	2	1%
MCS5	98	17%	0	0%
MCS6	34	6%	0	0%
MCS7	4	1%	0	0%
MCS9	0	0%	2	1%
MCS10	132	22%	5	2%
MCS11	108	18%	0	0%
MCS12	38	6%	0	0%

- *Передано/принято всего, байт* – количество переданных/принятых на подключенное устройство байт;
- *Передано/принято всего, пакетов* – количество переданных/принятых на подключенное устройство пакетов;
- *Передано/принято данных, байт* – количество переданных/принятых на подключенное устройство байт данных;
- *Передано/принято данных, пакетов* – количество переданных/принятых на подключенное устройство пакетов данных;
- *Передано с ошибками, пакетов* – количество пакетов, переданных с ошибками на подключенное устройство;

- *Повторы передачи за последний период, пакетов* – количество повторов передачи на подключенное устройство за последние 10 с;
- *Общее число повторов передачи, пакетов* – количество повторов передачи на подключенное устройство за все время подключения;
- *Скорость передачи/приема, Кбит/с* – актуальная скорость передачи трафика в настоящий момент времени.

4.5.2 Подменю «WDS»

В подменю «WDS» выводится информация о состоянии подключенных по WDS точек доступа WOP-2ac-LR2.



- *№* – 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-2ac-LR2 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.
- *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 устройств;
- *Повторы передачи за последний период, пакетов* – количество повторов передачи на подключенное устройство за последние 10 с;
- *Общее число повторов передачи, пакетов* – количество повторов передачи на подключенное устройство за все время подключения;
- *Скорость передачи/приема, Кбит/с* – актуальная скорость передачи трафика в настоящий момент времени.

4.5.3 Подменю «Статистика по трафику»

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

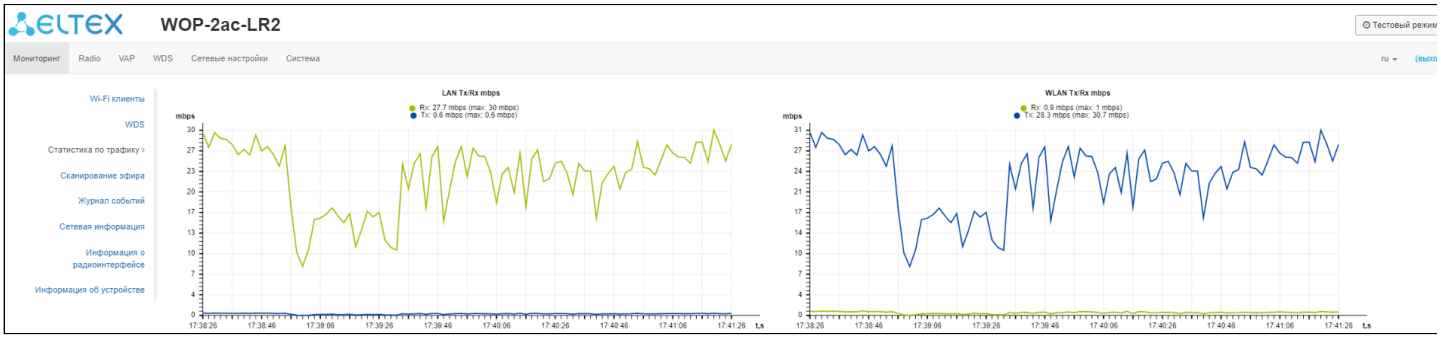


График LAN Tx/Rx показывает скорость приема/передачи трафика через Ethernet интерфейс точки доступа за последние 3 минуты. График автоматически обновляется каждые 2 секунды.

График WLAN Tx/Rx показывает скорость приема/передачи трафика через Radio интерфейс точки доступа за последние 3 минуты. График автоматически обновляется каждые 2 секунды.

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	51021	50788678	0	0
WLAN	46946	44937958	366	81
wlan0-va0	46946	44937958	366	81
wlan0-va1	0	0	0	0
wlan0-va2	0	0	0	0
wlan0-va3	0	0	0	0
wlan0-wds0	0	0	0	0
wlan0-wds1	0	0	0	0
wlan0-wds2	0	0	0	0
wlan0-wds3	0	0	0	0
wlan0-wds4	0	0	0	0
wlan0-wds5	0	0	0	0
wlan0-wds6	0	0	0	0
wlan0-wds7	0	0	0	0

Описание таблицы «*Принято*»:

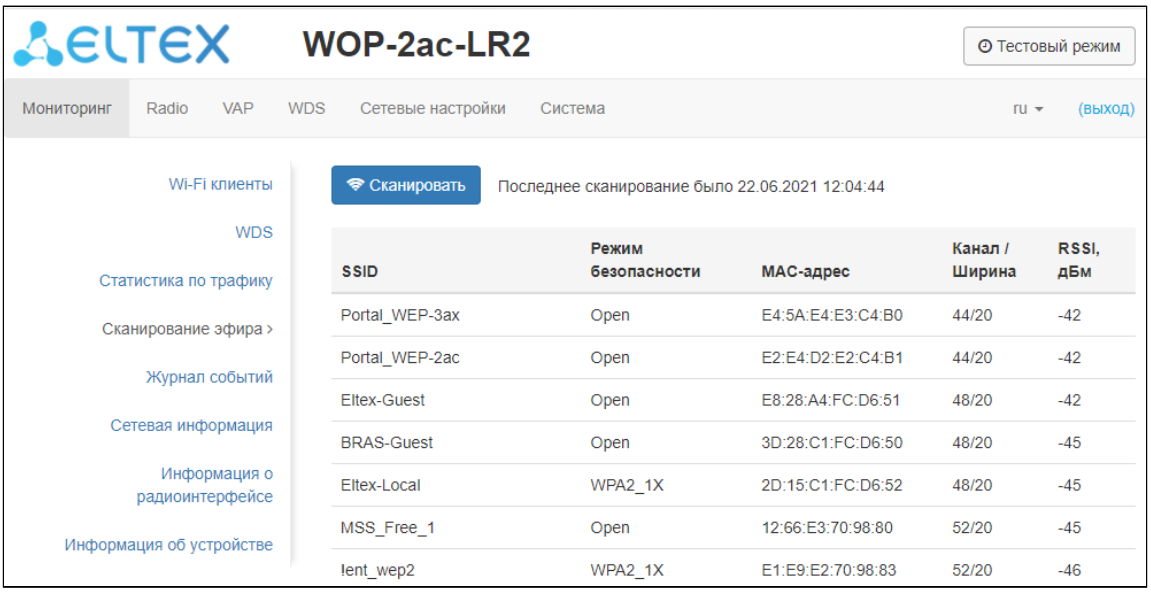
- *Интерфейс* – имя интерфейса;
- *Всего пакетов* – количество успешно принятых пакетов;
- *Всего байт* – количество успешно принятых байт;
- *Отброшено пакетов* – количество пакетов, отброшенных при получении;
- *Ошибки* – количество ошибок.

Принято

Интерфейс	Всего пакетов	Всего байт	Отброшено пакетов	Ошибки
LAN	47694	43468218	24	0
WLAN	50146	51658057	0	0
wlan0-va0	50146	51658057	0	0
wlan0-va1	0	0	0	0
wlan0-va2	0	0	0	0
wlan0-va3	0	0	0	0
wlan0-wds0	0	0	0	0
wlan0-wds1	0	0	0	0
wlan0-wds2	0	0	0	0
wlan0-wds3	0	0	0	0
wlan0-wds4	0	0	0	0
wlan0-wds5	0	0	0	0
wlan0-wds6	0	0	0	0
wlan0-wds7	0	0	0	0

4.5.4 Подменю «Сканирование эфира»

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



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

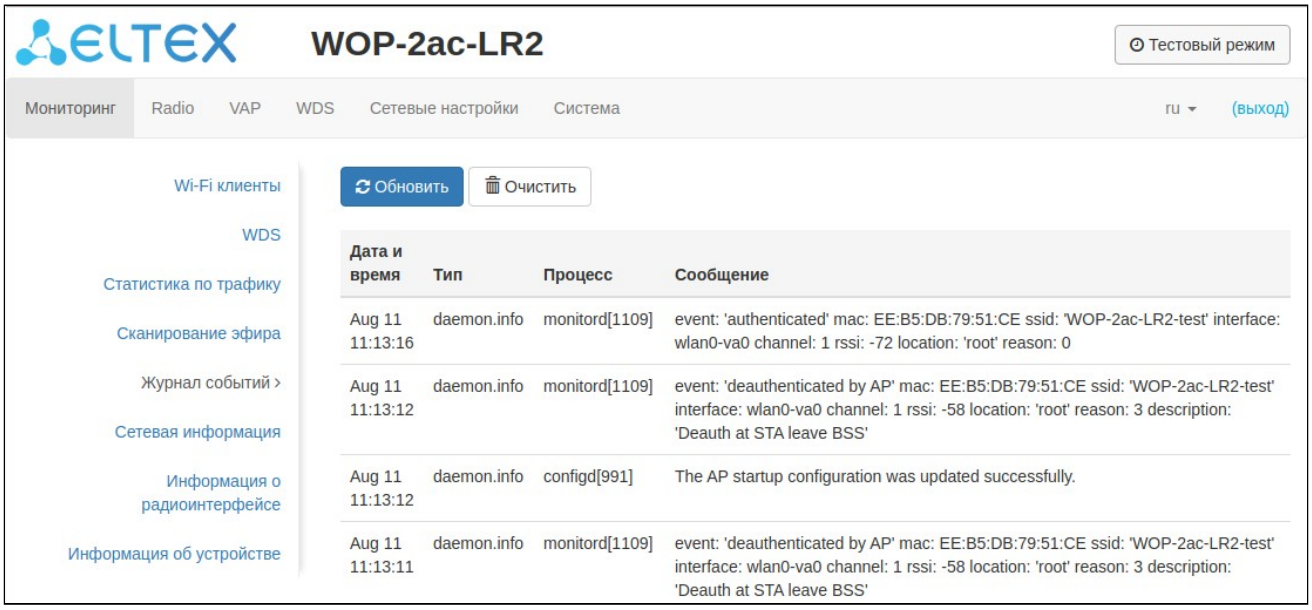
- *SSID* – SSID обнаруженной точки доступа;

- *Режим безопасности* – режим безопасности обнаруженной точки доступа;
- *MAC-адрес* – MAC-адрес обнаруженной точки доступа;
- *Канал/Ширина* – радиоканал, на котором работает обнаруженная точка доступа;
- *RSSI* – уровень, с которым устройство принимает сигнал обнаруженной точки доступа, дБм.

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

4.5.5 Подменю «Журнал событий»

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



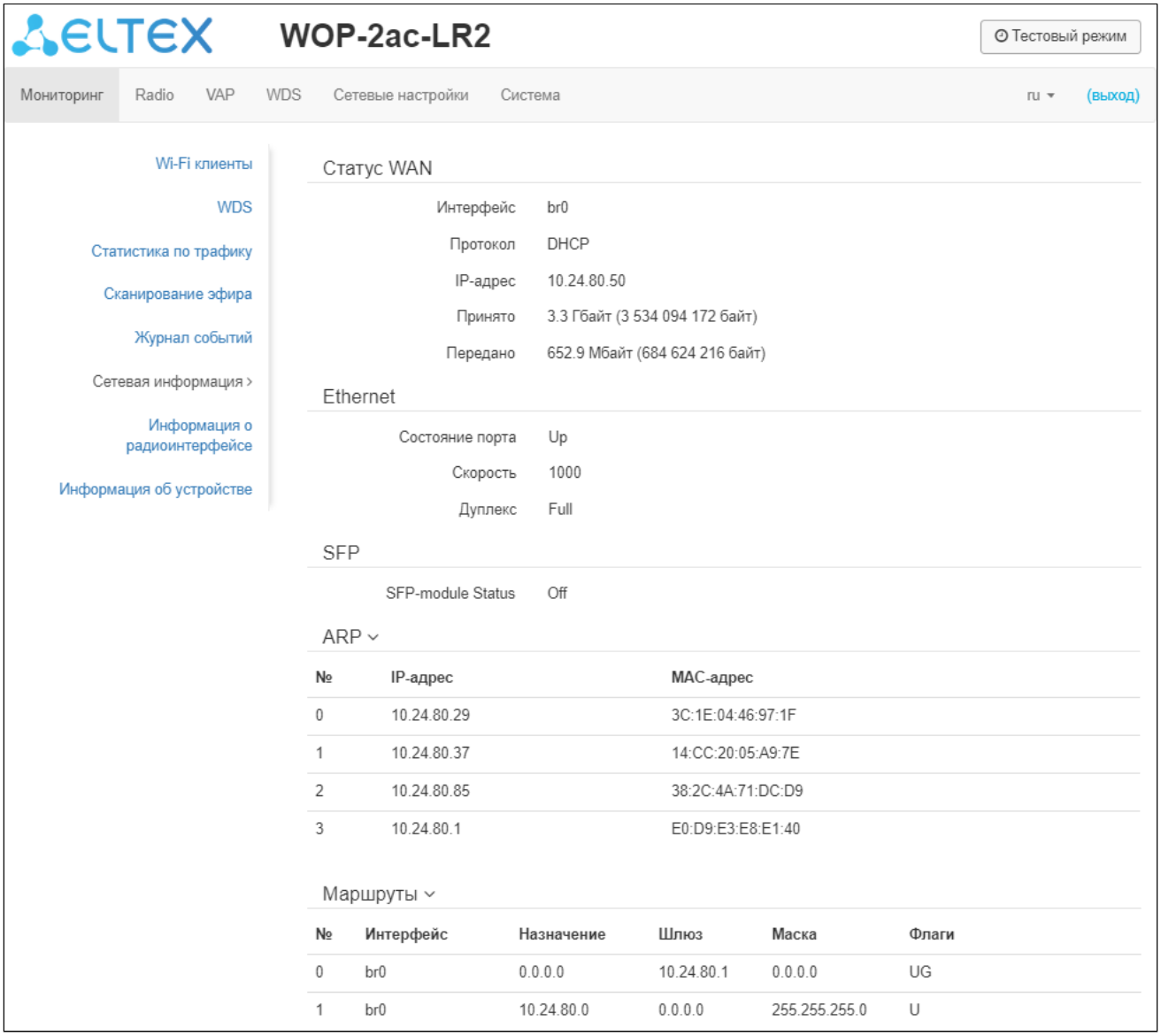
- *Дата и время* – время, когда событие было сгенерировано;
- *Тип* – категория и уровень важности события;
- *Процесс* – имя процесса, сгенерировавшего сообщение;
- *Сообщение* – описание события.

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

Уровень	Тип важности сообщений	Описание
7	Отладочные (debug)	Отладочные сообщения предоставляют пользователю информацию для корректной настройки системы.

4.5.6 Подменю «Сетевая информация»

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



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.

SFP

- *SFP-module Status* – отображает наличие/отсутствие SFP-модуля;
- *Состояние порта* – состояние работы оптического интерфейса;
- *Tx Fault* – индикация неисправности передатчика;
- *LOS* – потеря сигнала;
- *Скорость* – скорость передачи данных;
- *Температура* – текущая температура SFP-модуля;
- *Напряжение* – напряжение питания SFP-модуля;
- *Ток* – ток смещения лазера SFP-модуля;
- *Мощность излучения* – мощность на выходе передатчика;
- *Мощность на приеме* – мощность на входе приемника.

ARP

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

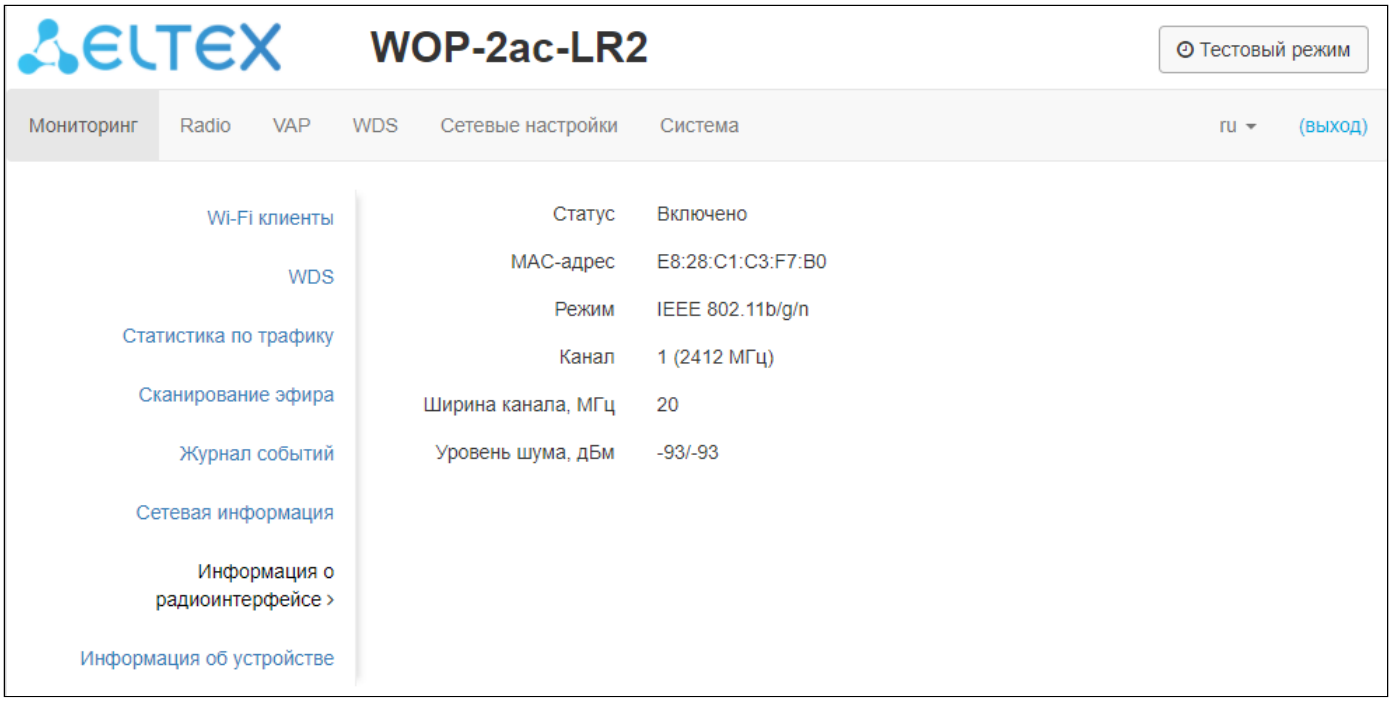
- *IP-адрес* – IP-адрес устройства;
- *MAC-адрес* – MAC-адрес устройства.

Маршруты:

- *Интерфейс* – имя bridge-интерфейса;
- *Назначение* – IP-адрес хоста или подсети назначения, до которых установлен маршрут;
- *Шлюз* – IP-адрес шлюза, через который осуществляется выход на адресата;
- *Маска* – маска подсети;
- *Флаги* – определенные характеристики данного маршрута. Существуют следующие значения флагов:
    - **U** – указывает, что маршрут создан и является проходимым.
    - **H** – указывает на маршрут к определенном узлу.
    - **G** – указывает, что маршрут пролегает через внешний шлюз. Сетевой интерфейс системы предоставляет маршруты в сети с прямым подключением. Все прочие маршруты проходят через внешние шлюзы. Флагом G отмечаются все маршруты, кроме маршрутов в сети с прямым подключением;
    - **R** – указывает, что маршрут, скорее всего, был создан динамическим протоколом маршрутизации, работающим на локальной системе, посредством параметра reinstate;
    - **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.

4.5.7 Подменю «Информация о радиоинтерфейсе»

В подменю «Информация о радиоинтерфейсе» отображено текущее состояние радиоинтерфейса базовой станции.



Радиоинтерфейс точки доступа может находиться в двух состояниях: «Включено» или «Выключено». Статус интерфейса зависит от того, есть ли включенные виртуальные точки доступа (VAP) или беспроводные мосты (WDS). В случае, если имеется хотя бы одна активная VAP или настроен WDS – интерфейс будет находиться в статусе «Включено», иначе – «Выключено».

В зависимости от статуса интерфейса 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;
- *Уровень шума* – уровень шума в радиоканале, дБм.

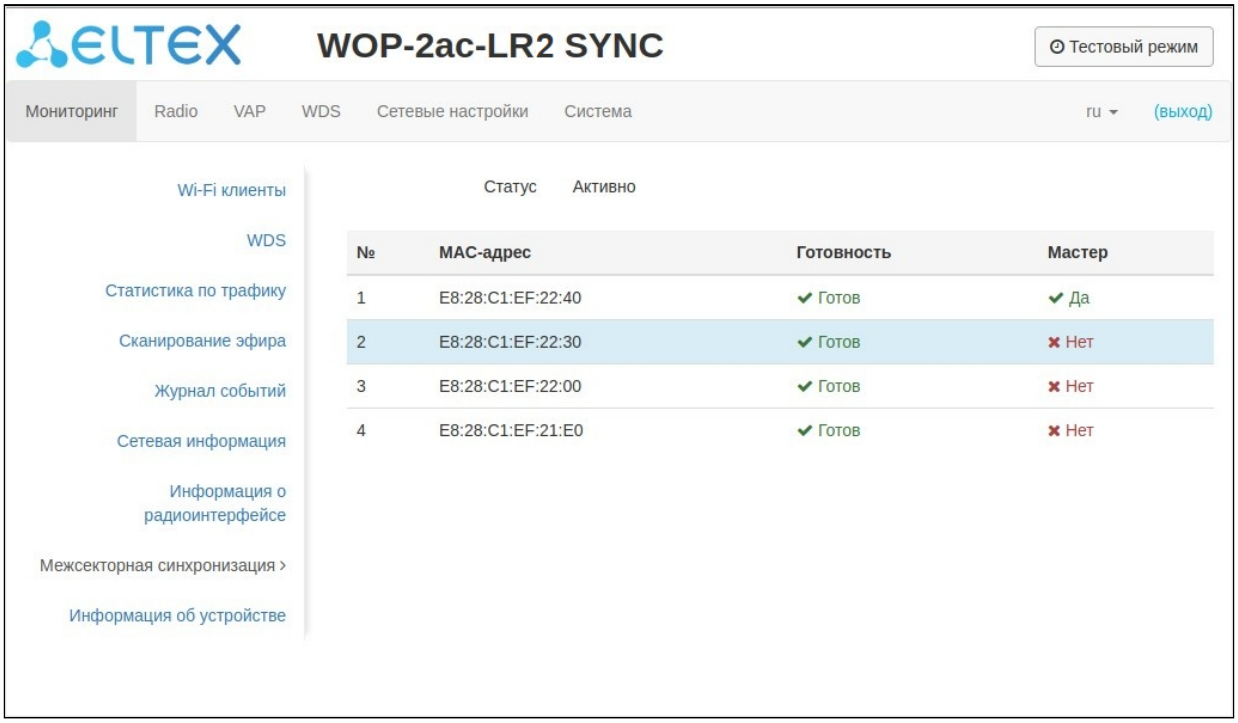
4.5.8 Подменю «Межсекторная синхронизация»

Данное подменю содержит информацию о статусе межсекторной синхронизации (МСС) и всех участниках кластера.

Подменю доступно только для устройств WOP-2ac-LR2 SYNC.

Возможные значения статуса:

- *Активно* − между БС запущен процесс синхронизации передачи;
- *Ожидание построения кластера* − процесс ожидания готовности всех участников кластера для начала синхронизации;
- *Отключено* − МСС выключена в настройках базовой станции.



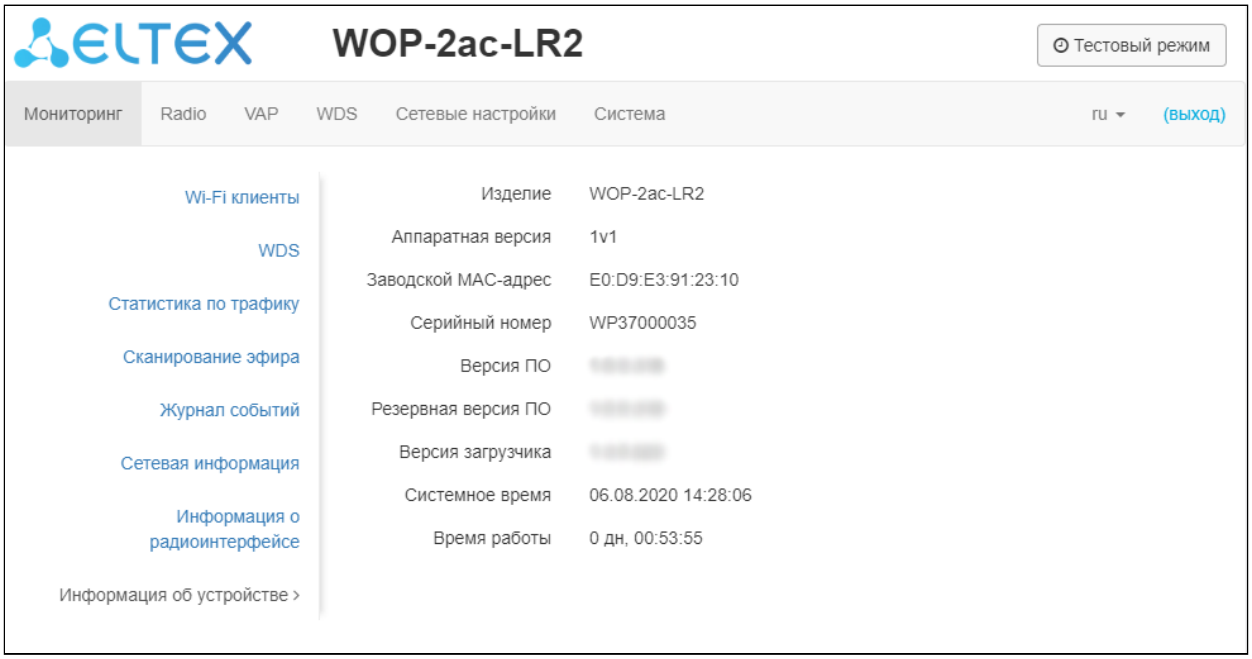
Информация об участниках кластера:

- *№* − номер в списке;
- *MAC-адрес* − MAC-адреса базовых станций, входящих в данный кластер МСС;
- *Готовность* − состояние готовности участника кластера. Возможные состояния:
  - *Готов* − данная БС имеет связь со всеми остальными участниками кластера и готова начать процесс синхронизации;
  - *Не готов* − данная БС не имеет связи хотя бы с одним другим участником кластера, который указан в ее конфигурации на странице Radio/Синхронизация.
- *Мастер* − флаг, определяющий мастера в кластере МСС.

Строка с информацией о данной БС выделена голубым цветом.

4.5.9 Подменю «Информация об устройстве»

В подменю «Информация об устройстве» отображены основные характеристики WOP-2ac-LR2.



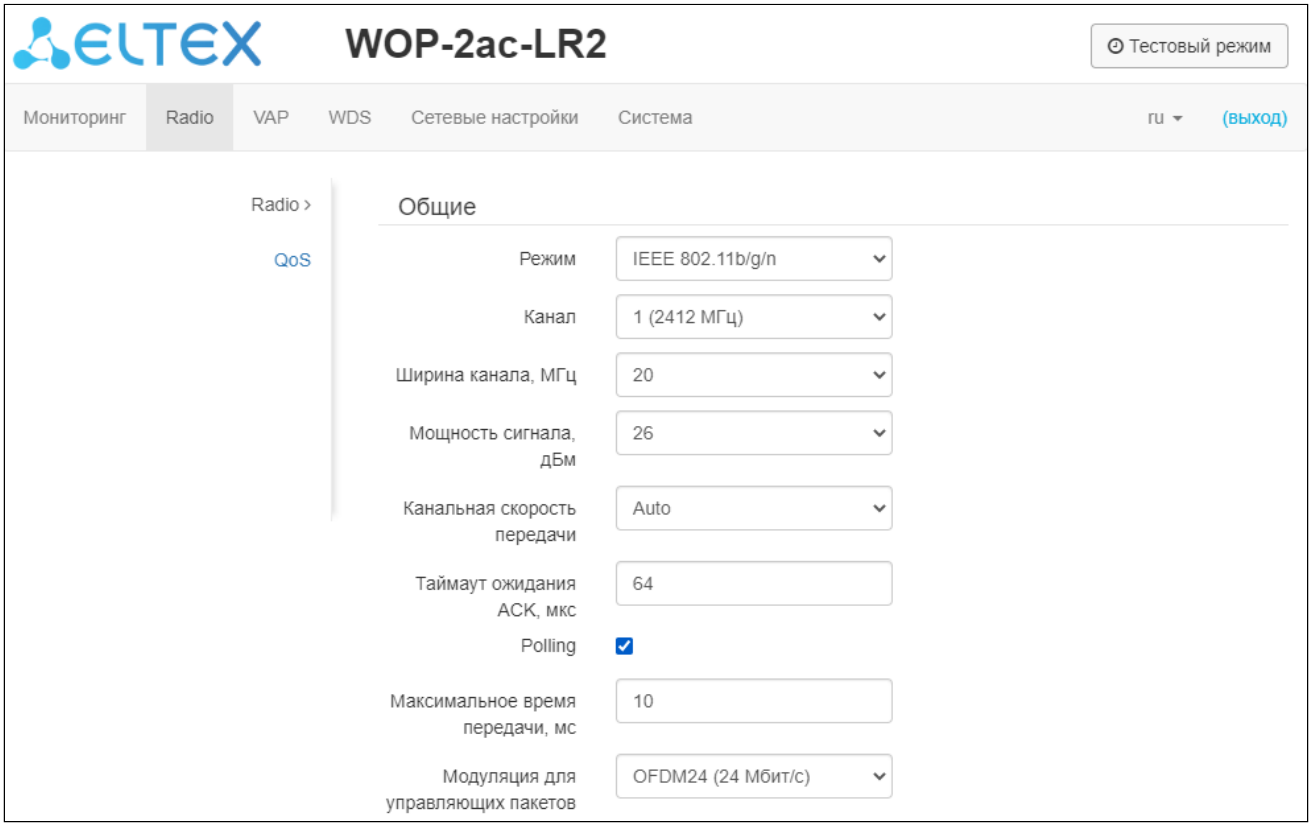
- *Изделие* − наименование модели устройства;
- *Аппаратная версия* − версия аппаратного обеспечения устройства;
- *Заводской MAC-адрес* − MAC-адрес WAN-интерфейса устройства, установленный заводом-изготовителем;
- *Серийный номер* − серийный номер устройства, установленный заводом-изготовителем;
- *Версия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

4.6 Меню «Radio»

В меню «Radio» производится настройка беспроводного интерфейса.

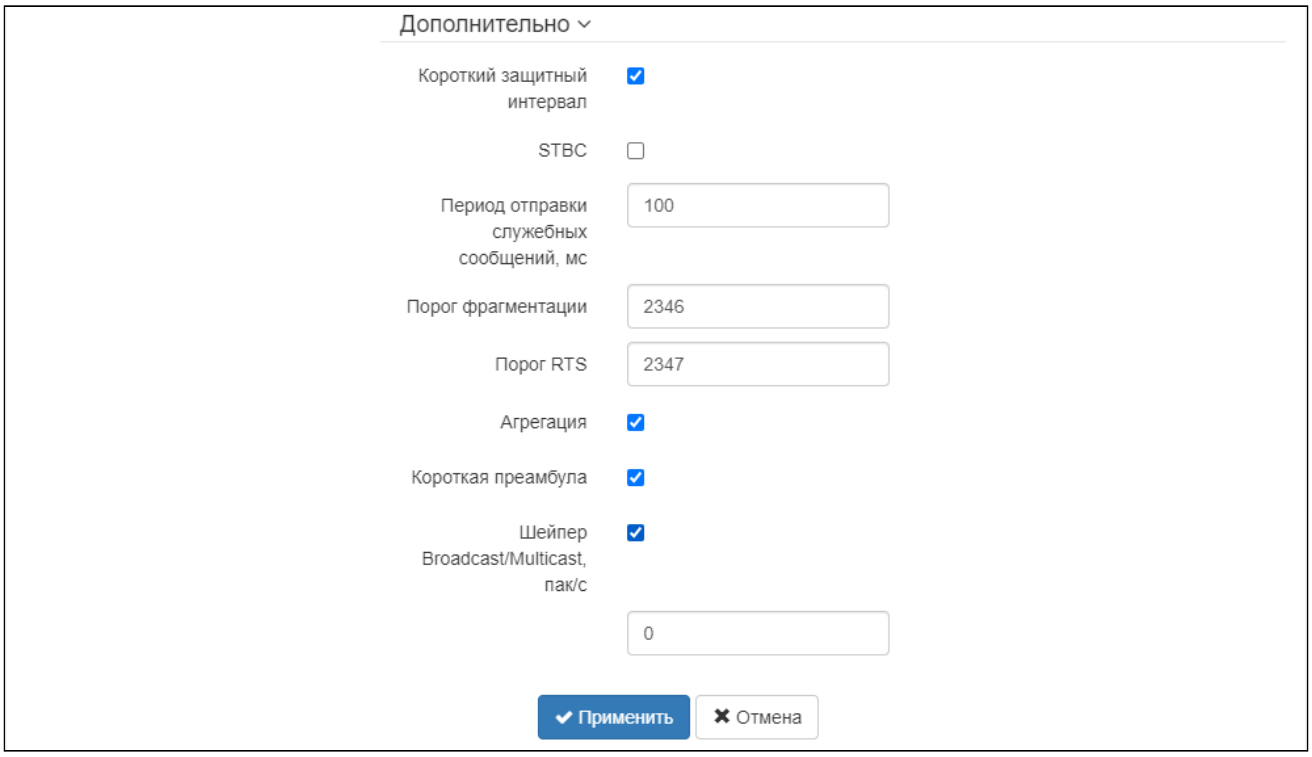
4.6.1 Подменю «Radio»

В подменю «Radio» осуществляются настройки основных параметров радиоинтерфейса устройства.



- *Режим* – режим работы интерфейса согласно стандартам:
  - IEEE 802.11b/g
  - IEEE 802.11b/g/n
  - IEEE 802.11n
- *Канал* – выбор канала передачи данных;
- *Ширина канала, МГц* – ширина полосы частот канала, на котором работает базовая станция, принимает значения 5, 10, 20 и 40 МГц. Если на базовой станции установлена ширина канала 5 или 10 МГц, то на абонентской станции необходимо выбрать аналогичную полосу;
- *Фиксированная центральная частота* – при активации флага весь трафик (пакеты данных и управления) будет передаваться на указанной центральной частоте канала с заданной шириной полосы (40 МГц). Функция является проприетарной, передача ведется не по стандартам IEEE 802.11, где предполагается использование разных центральных частот для трафика данных и управления при ширине канала 40 МГц;
- *Мощность сигнала, дБм* – регулировка мощности сигнала передатчика Wi-Fi в дБм;
- *Канальная скорость передачи* – фиксированная скорость беспроводной передачи данных, определяемая спецификациями стандартов IEEE 802.11b/g/n;
- *Таймаут ожидания ACK,* мкс – время ожидания подтверждения доставки пакета от клиента;
- *Polling* - при установленном флаге опция включена, иначе – выключена. Polling - это один из вариантов TDM-доступа к среде (с разделением по времени). Характеризуется постоянным опросом клиентов со стороны БС:

- *Максимальное время передачи, мс* – время, показывающее, какое максимально возможное время абонентская станция может передавать трафик;
- *Модуляция для управляющих пакетов* – фиксированная скорость передачи для управляющих пакетов.



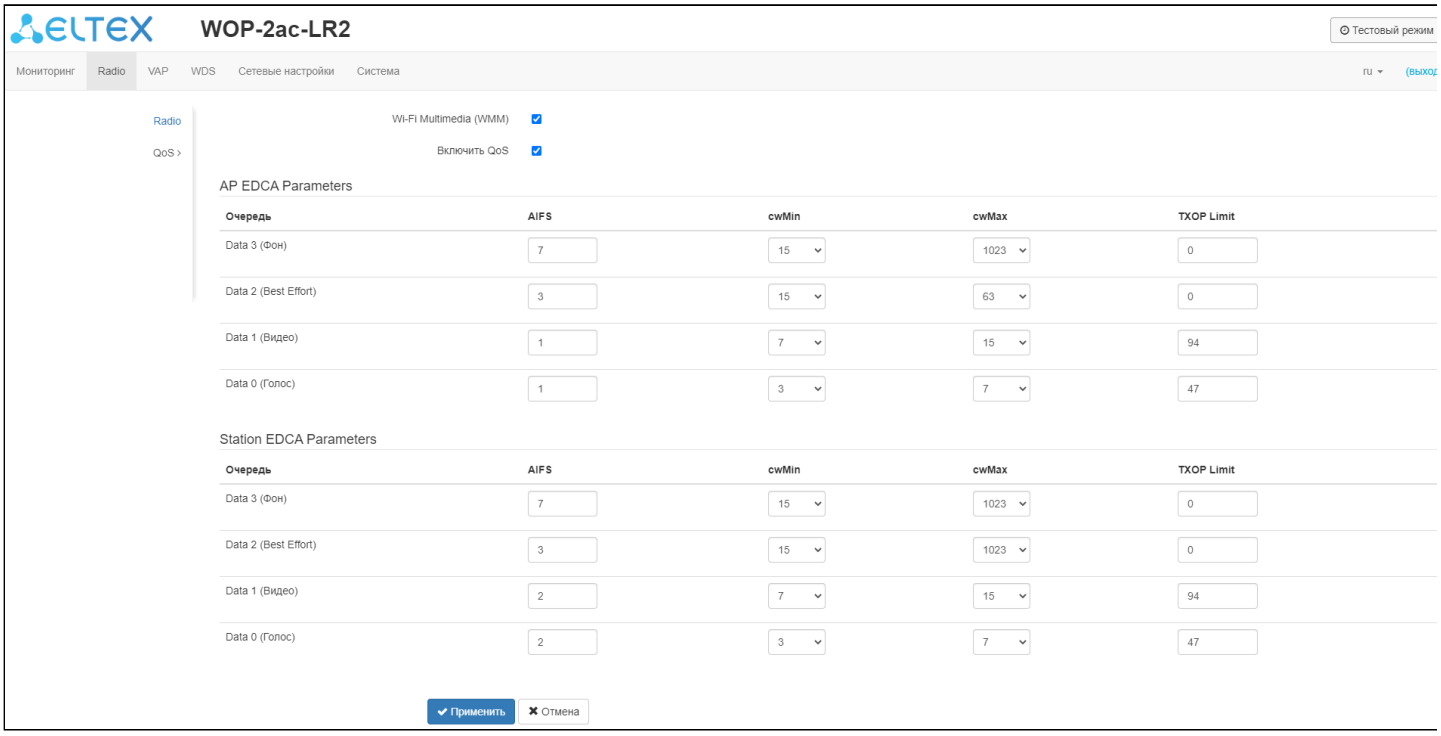
В подменю «Дополнительно» осуществляются настройки дополнительных параметров радиоинтерфейса устройства.

- *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 400 нс защитный интервал (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. Укажите лимит для широковещательного трафика в появившемся окне (пак/с).

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

4.6.2 Подменю «QoS»

В подменю «QoS» осуществляется настройка функций обеспечения качества обслуживания (Quality of Service).



- *WMM* – включение поддержки WMM (Wi-Fi Multimedia);
- *Включить QoS* – при установленном флаге доступна настройка параметров EDCA;
- *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, 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».

4.6.3 Подменю «Синхронизация»

Подменю доступно только для устройств WOP-2ac-LR2 SYNC.

Данное подменю содержит настройки межсекторной синхронизации (МСС) базовых станций.

- *Включить* – при установленном флаге механизм МСС включен, иначе – выключен;
- *Cluster ID* – идентификатор кластера базовых станций. По умолчанию – 0. Используется для организации нескольких кластеров внутри одного сегмента L2, чтобы идентифицировать управляющие пакеты МСС БС, входящих в один кластер;
- *MAC-адрес 1..3* – MAC-адреса остальных базовых станций, входящих в данный кластер МСС.

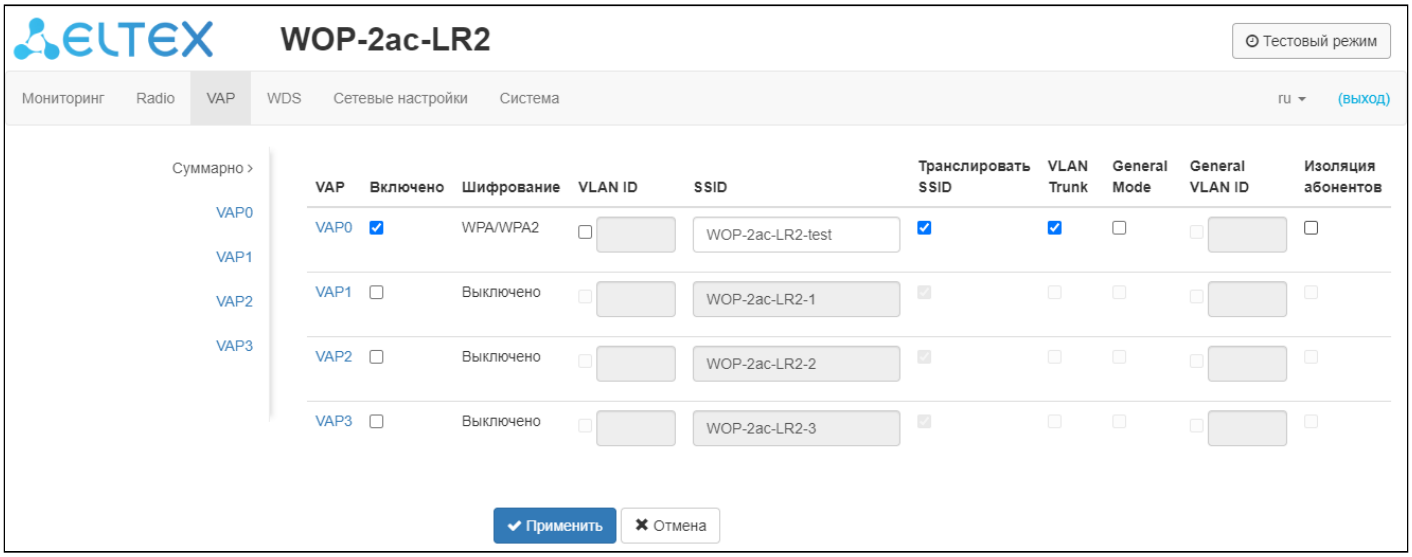
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

4.7 Меню «VAP»

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

4.7.1 Подменю «Суммарно»

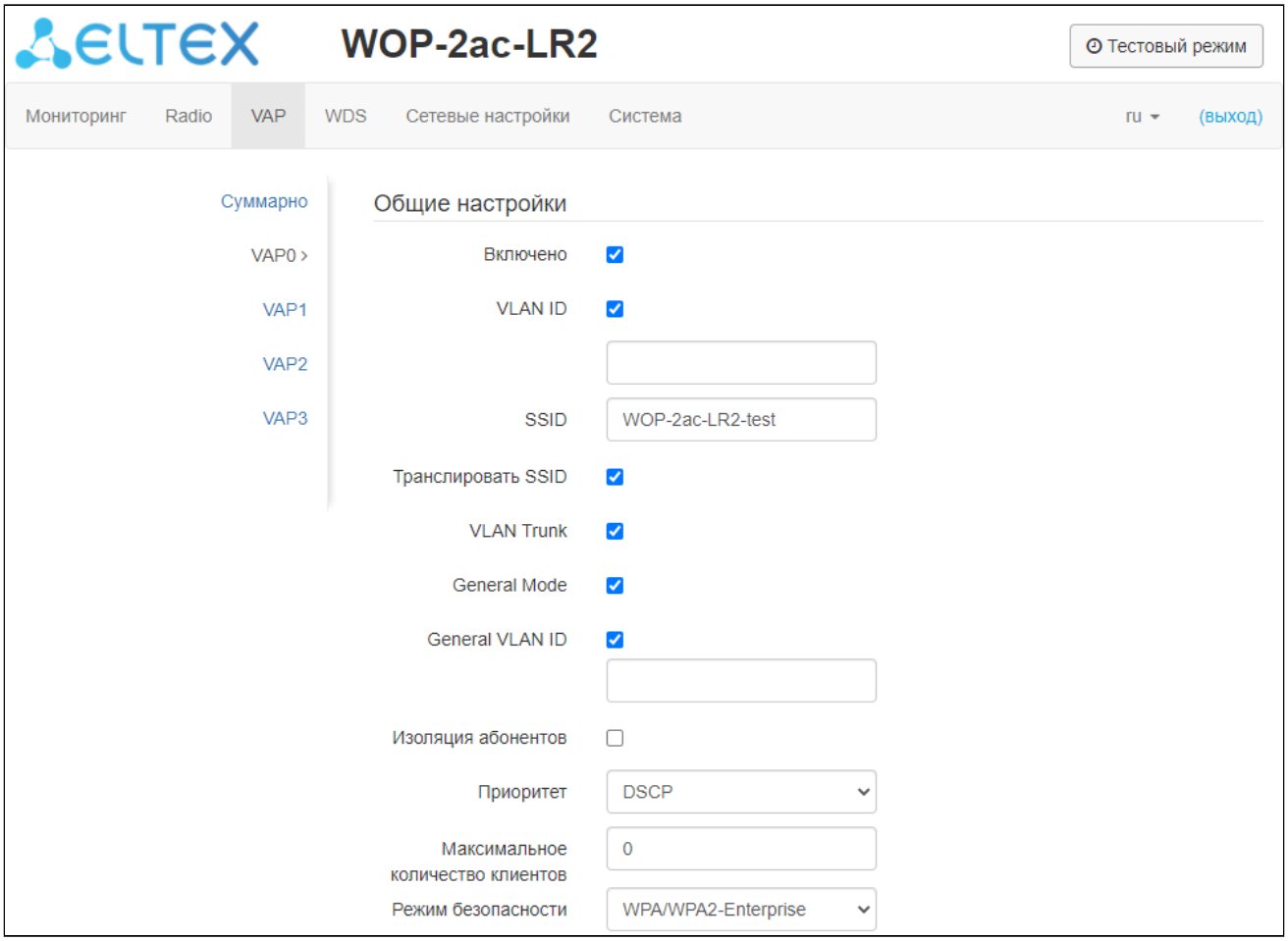
В подменю «Суммарно» отображаются настройки всех VAP. Можно посмотреть настройки каждой виртуальной точки в разделах VAP0..3.



- *VAP0..3* – порядковый номер виртуальной точки доступа;
- *Включено* – при установленном флаге виртуальная точка доступа включена, иначе – выключена;
- *Шифрование* – 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;
- *VLAN Trunk* – при установленном флаге абоненту передается тегированный трафик;
- *General Mode* – при установленном флаге разрешается передача нетегированного трафика совместно с тегированным (доступно при включенном режиме VLAN Trunk);
- *General VLAN ID* – с указанного VLAN ID будет сниматься метка и трафик этого VLAN пройдет на клиента без тега. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик будет навешиваться метка General VLAN ID;
- *Изоляция абонентов* – при установленном флаге включена изоляция трафика между клиентами в пределах одной VAP.

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

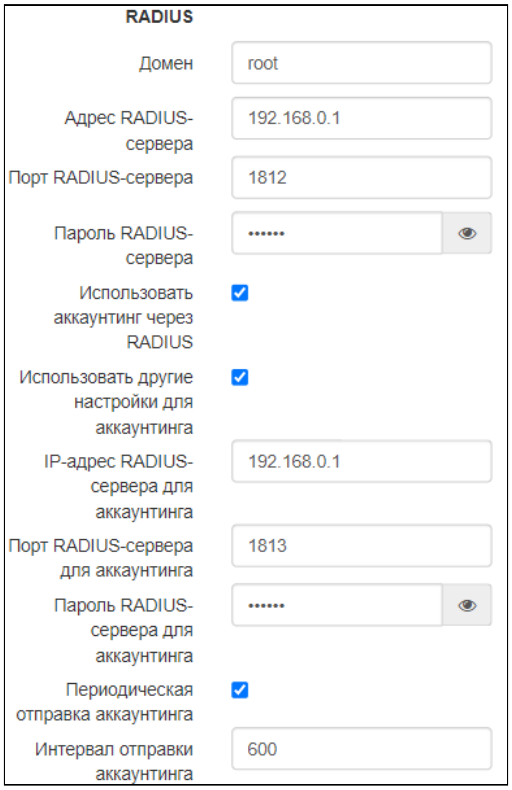
4.7.2 Подменю «VAP»



<u>Общие настройки</u>

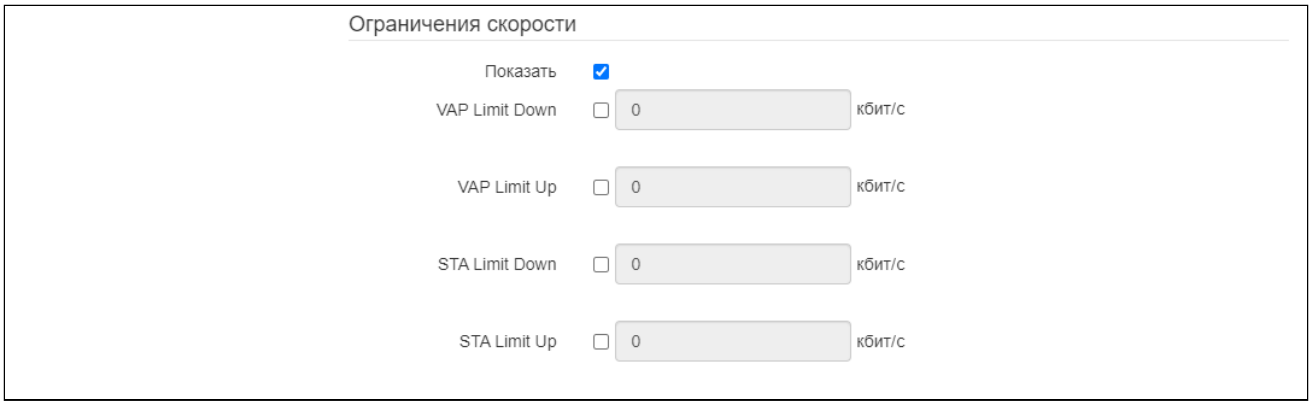
- *Включено* – при установленном флаге виртуальная точка доступа включена, иначе – выключена;
- *VLAN ID* – номер VLAN, с которого будет сниматься метка при передаче трафика Wi-Fi клиентам, подключенным к данной VAP. При прохождении трафика в обратную сторону на нетегированный трафик от клиентов будет 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;
- *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;
- *Приоритет* – выбор способа приоритизации. Определяет поле, на основании которого трафик, передающийся в радиоинтерфейс будет распределяться по очередям WMM:
    - *DSCP* – будет анализироваться приоритет из поля DSCP заголовка IP-пакета; если значение DSCP в тегированных пакетах равно 0, то анализироваться будет приоритет из поля CoS (802.1p);

    - *802.1p* – будет анализироваться приоритет из поля CoS (Class of Service) тегированных пакетов; если приоритет переопределяется правилами маппинга VLAN, то анализироваться будет приоритет, установленный для передачи в радиоканал.
- *Максимальное количество клиентов* – максимально допустимое число подключаемых к виртуальной сети клиентов;
- *Режим безопасности* – режим безопасности доступа к беспроводной сети:
    - *Выключить* – 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 настройка параметров RADIUS-сервера:



    - Домен – домен пользователя;
    - *IP-адрес RADIUS сервера* – адрес RADIUS сервера;
    - *Порт RADIUS сервера* – порт RADIUS сервера, который используется для аутентификации и авторизации;
    - *Пароль RADIUS сервера* – пароль для RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации;
    - *Использовать аккаунтинг через RADIUS* – при установленном флаге будут отправляться сообщения «Accounting» на RADIUS сервер;
    - *Использовать другие настройки для аккаунтинга:*
        - *IP-адрес RADIUS сервера для аккаунтинга* – адрес RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга;
        - *Порт RADIUS сервера для аккаунтинга* – порт, который будет использован для сбора аккаунтинга на RADIUS сервере;

- *Пароль RADIUS сервера для аккаунтинга* – пароль для RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга;
- *Периодическая отправка аккаунтинга* – включить периодическую отправку сообщений «Accounting» на RADIUS сервер. Задать интервал отправки сообщений можно в поле «Интервал отправки аккаунтинга».

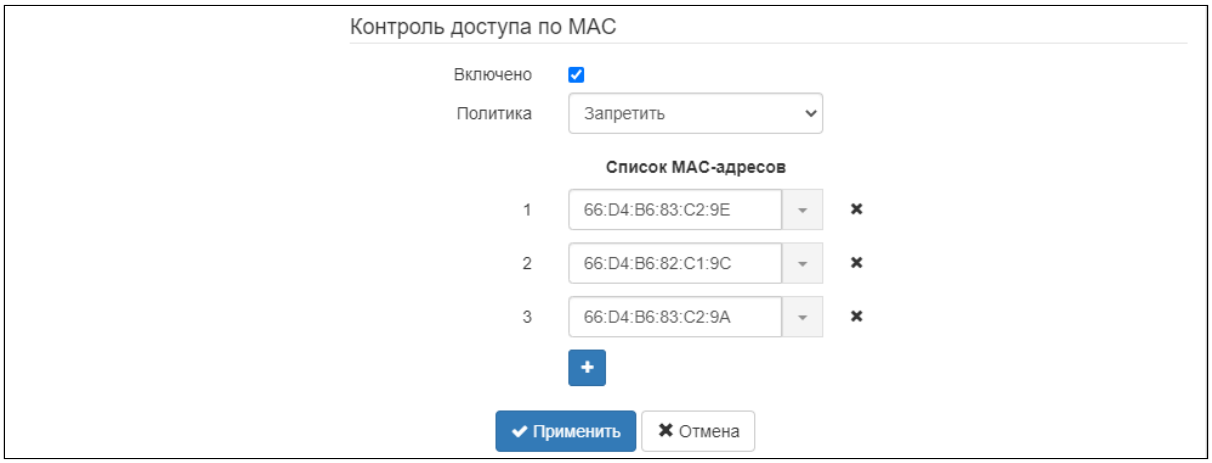


Ограничения скорости

- *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.

Контроль доступа по MAC

В данном подразделе выполняется настройка списков MAC-адресов клиентов, которым, в зависимости от выбранной политики доступа, разрешено или запрещено подключаться к данной VAP.



- *Включено* – при установленном флаге будет работать выбранная политика доступа;
- *Политика* – политика доступа. Возможные значения:
  - *Запретить* – к данной VAP будет запрещено подключаться клиентам, MAC-адреса которых содержатся в списке. Всем остальным доступ будет разрешен;

- *Разрешить* – к данной VAP будет разрешено подключаться только тем клиентам, MAC-адреса которых содержатся в списке. Всем остальным доступ будет запрещен.
- *Список MAC-адресов* – список MAC-адресов клиентов, которым разрешен или запрещен доступ к данной VAP. Может содержать до 128 адресов.

Для того, чтобы добавить адрес в список - нажмите кнопку и в появившемся поле введите MAC-адрес. Чтобы удалить адрес из списка, нажмите кнопку в соответствующей строке.

Если возникла необходимость добавить в список MAC-адрес клиента, который в данный момент подключен к базовой станции, нажмите в конце строки кнопку и выберите нужный адрес из списка, он автоматически добавится в поле.

По умолчанию в списке отображается до 10 адресов. Для того чтобы увидеть полный список в случае, если он содержит более 10 адресов, нажмите кнопку «Показать всё».

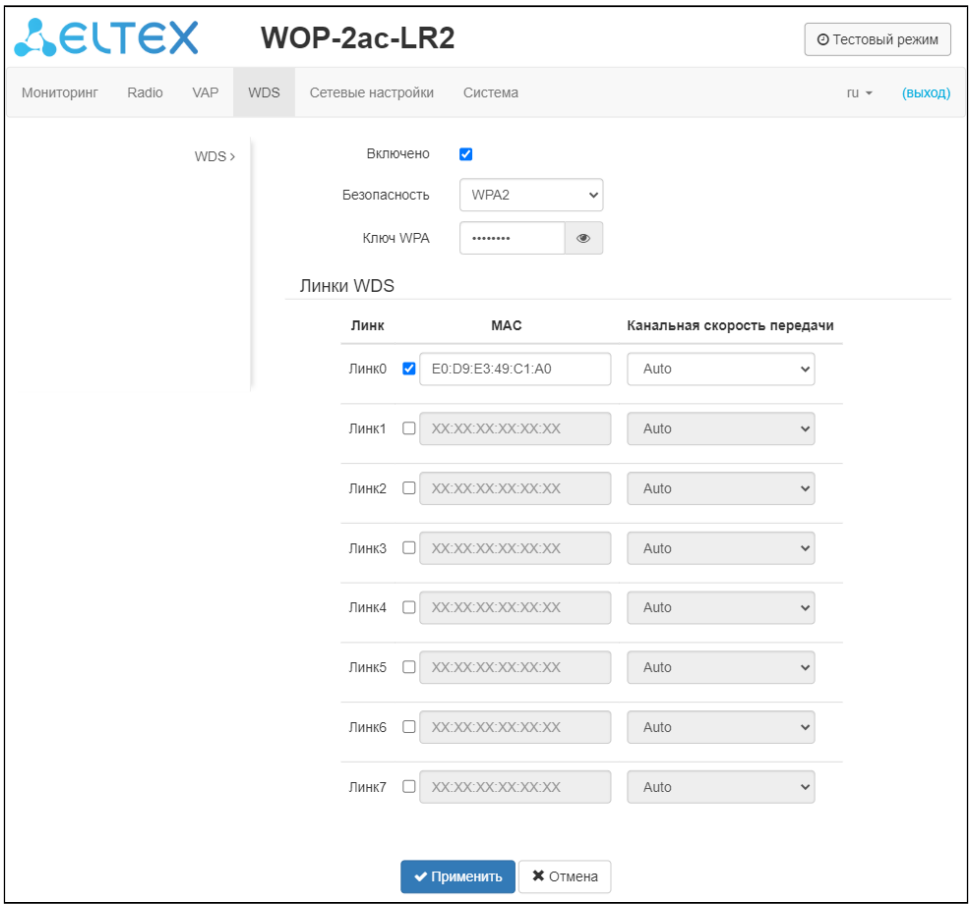
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

4.8 Меню WDS

В меню «WDS» выполняется настройка беспроводных мостов между WOP-2ac-LR2.

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

4.8.1 Подменю «WDS»

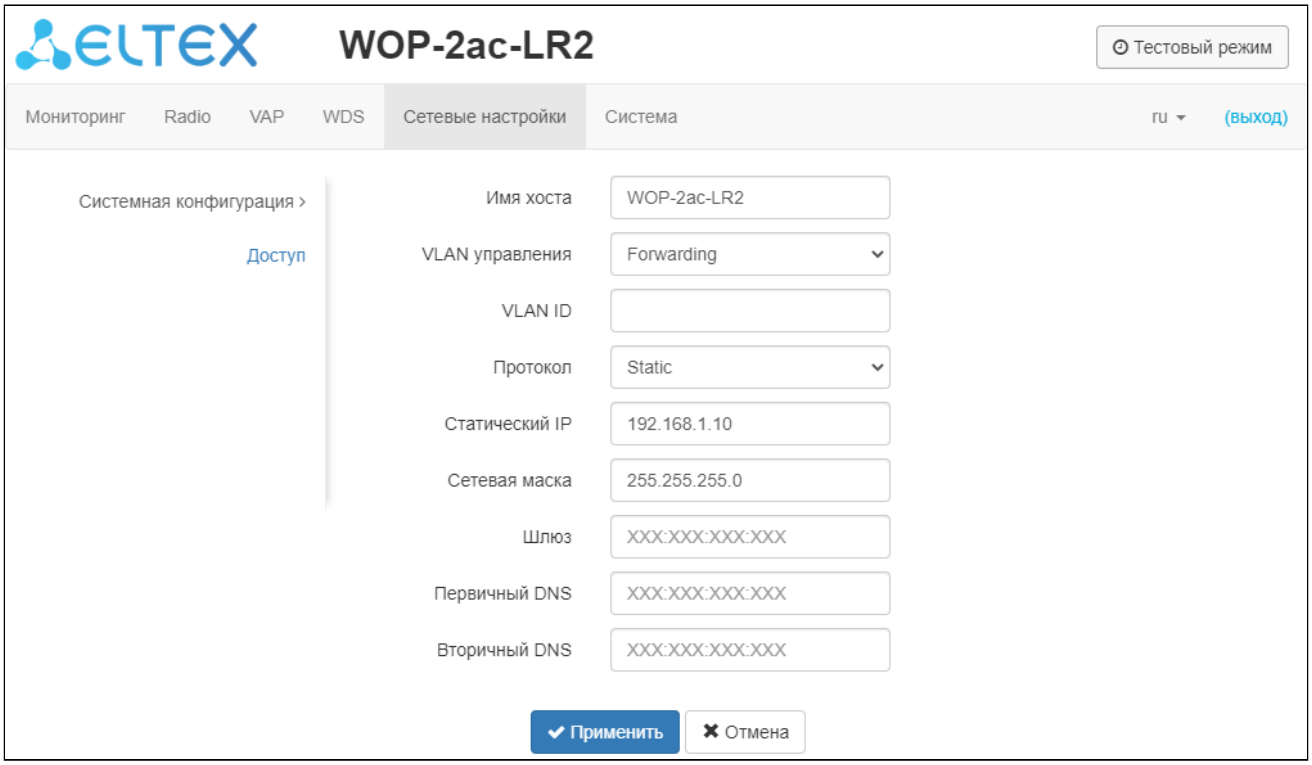


- *Включено* – при установленном флаге режим беспроводного моста включен, иначе – выключен;
- *Безопасность* – режим безопасности доступа к беспроводной сети:
  - *Выключить* – не использовать шифрование для передачи данных.
  - *WPA2* – способ шифрования, при выборе будет доступна следующая настройка;
    - *Ключ WPA* – ключ/пароль, необходимый для подключения к встречной точке доступа. Длина ключа составляет от 8 до 63 символов.
- *Линк X (где X=0..7 - номер линка)* – включение линка беспроводного моста;
- *MAC* – MAC-адрес встречного устройства, до которого настраивается беспроводной мост;
- *Канальная скорость передачи* – фиксированная скорость беспроводной передачи данных, определяемая спецификациями стандартов IEEE 802.11b/g/n. Для каждого линка выбирается индивидуально.

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

4.9 Меню «Сетевые настройки»

4.9.1 Подменю «Системная конфигурация»

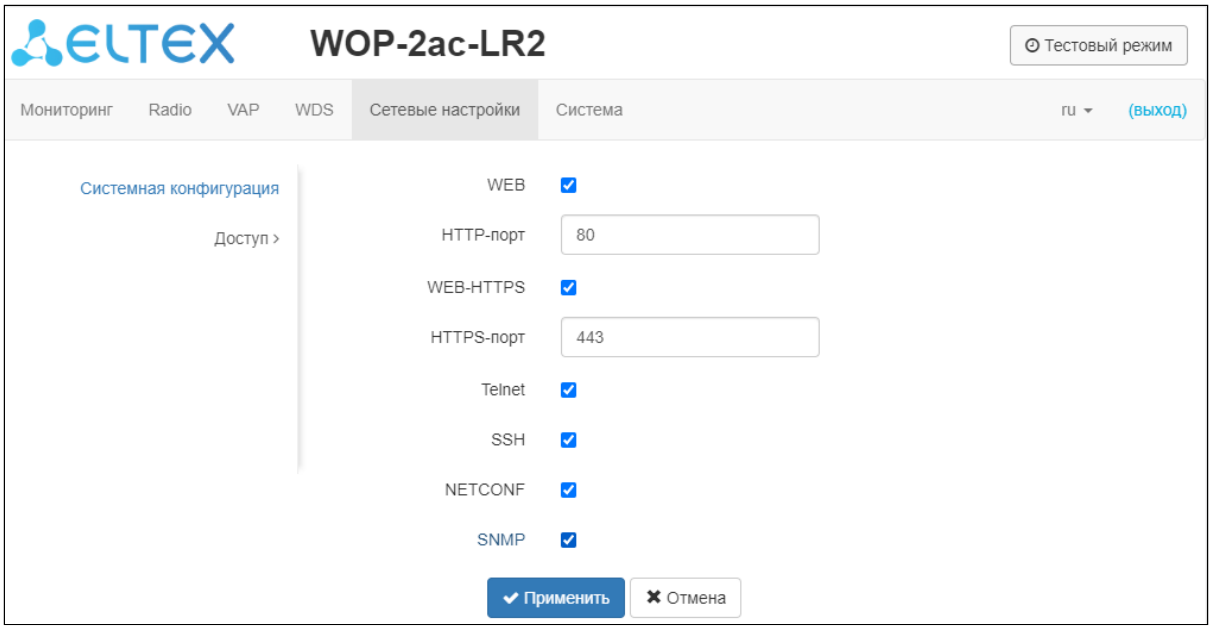


- *Имя хоста* – сетевое имя устройства, задается строка 1-63 символов: латинские заглавные и строчные буквы, цифры, знак дефис «-» (дефис не может быть последним символом в имени);
- *VLAN управления*:
  - *Выключено* – VLAN управления не используется;
  - *Terminating* – режим, при котором VLAN управления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

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

4.9.2 Подменю «Доступ»

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

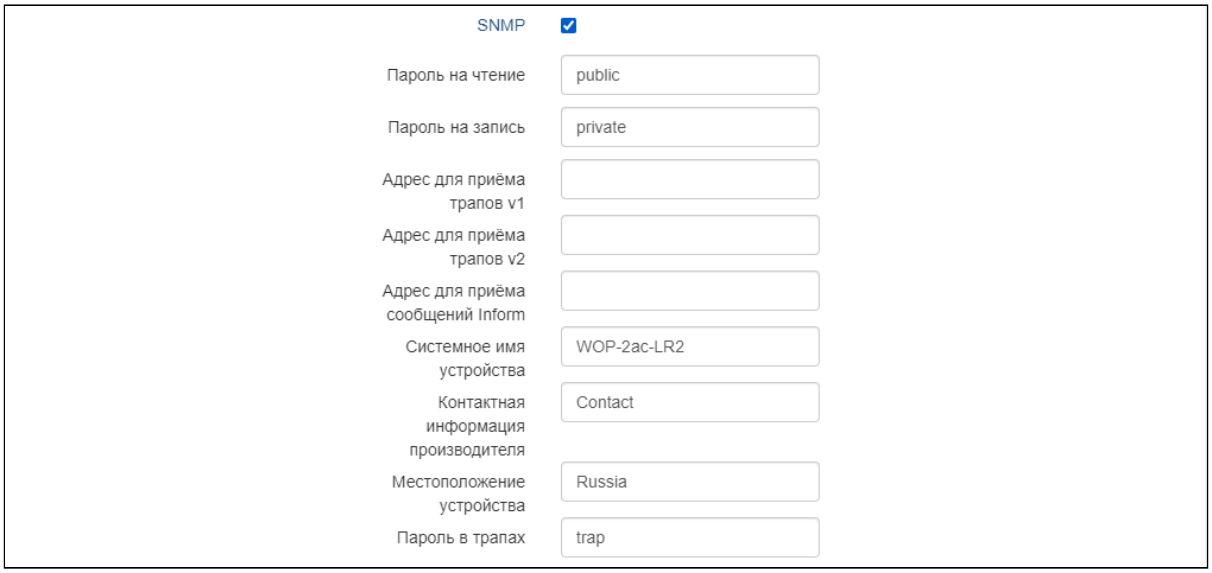


- Для включения доступа к устройству через web-интерфейс по протоколу HTTP установите флаг напротив «WEB». В появившемся окне есть возможность поменять HTTP-порт (по умолчанию 80). Диапазон допустимых значений портов, помимо установленного по умолчанию, с 1025 по 65535 включительно;
- Для включения доступа 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-2ac-LR2* позволяет проводить мониторинг состояния устройства и его датчиков, используя протокол SNMP. Устройство поддерживает протоколы версий SNMPv1, SNMPv2.



Для изменения параметров SNMP-агента установите флаг напротив «SNMP», после этого станут доступны следующие настройки:

- *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 БС и подключенных АС;
- eltexLtd.1.127.3 – управление БС (перезагрузка).

где eltexLtd – 1.3.6.1.4.1.35265 - идентификатор предприятия ЭЛТЕКС.

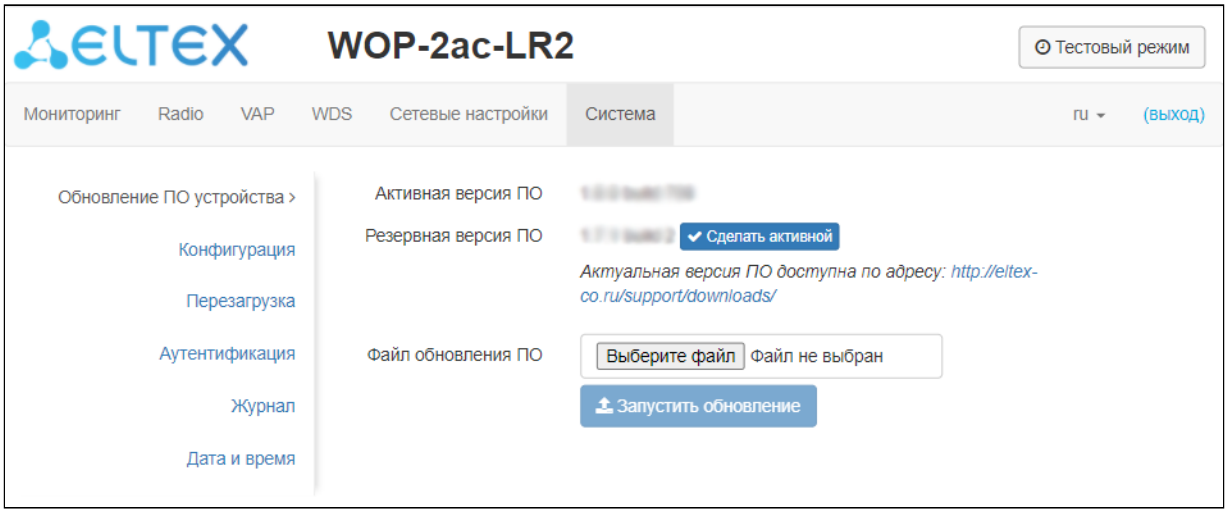
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить». Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

4.10 Меню «Система»

В меню «Система» выполняются настройки системы, времени, журнала syslog, производится смена пароля, выгрузка/загрузка конфигурации, обновление программного обеспечения и перезагрузка устройства.

4.10.1 Подменю «Обновление ПО устройства»

Подменю 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.

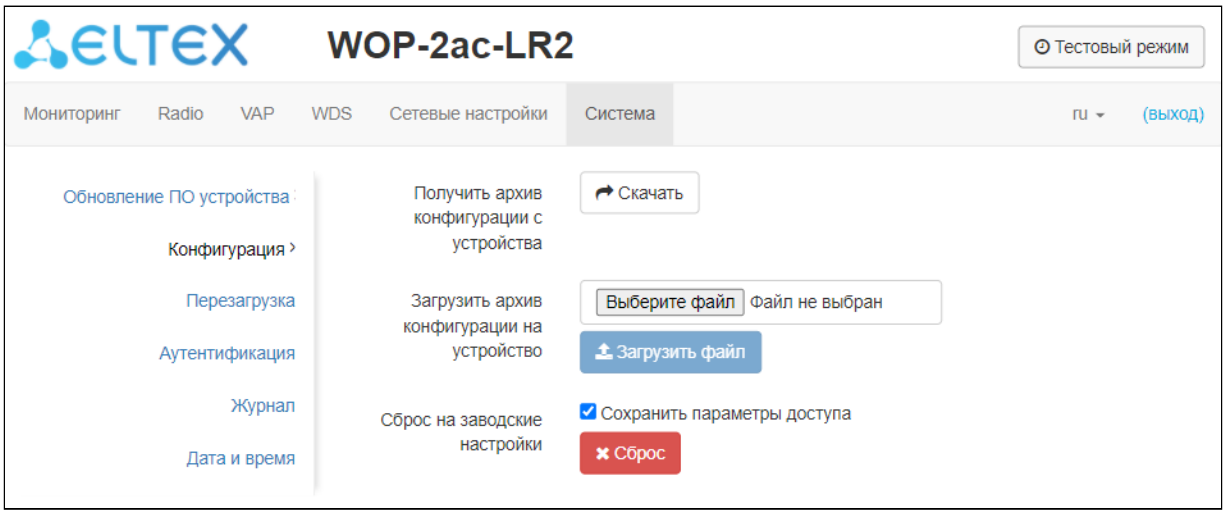
<u>Обновление программного обеспечения</u>

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, не выполняйте его перезагрузку в процессе обновления ПО.

4.10.2 Подменю «Конфигурация»

В подменю «Конфигурация» выполняется сохранение текущей конфигурации и восстановление.



Получение конфигурации

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

Восстановление конфигурации

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

Обратите внимание, все пароли в конфигурации устройства шифруются ключом, который зависит от MAC-адреса устройства. Перед загрузкой конфигурации с одного устройства на другие предварительно нужно поменять пароли в ней.

Для изменения паролей необходимо открыть файл конфигурации в текстовом редакторе и изменить пароли. Далее сохранить изменения в архиве конфигурации. Пример изменения паролей приведен ниже:

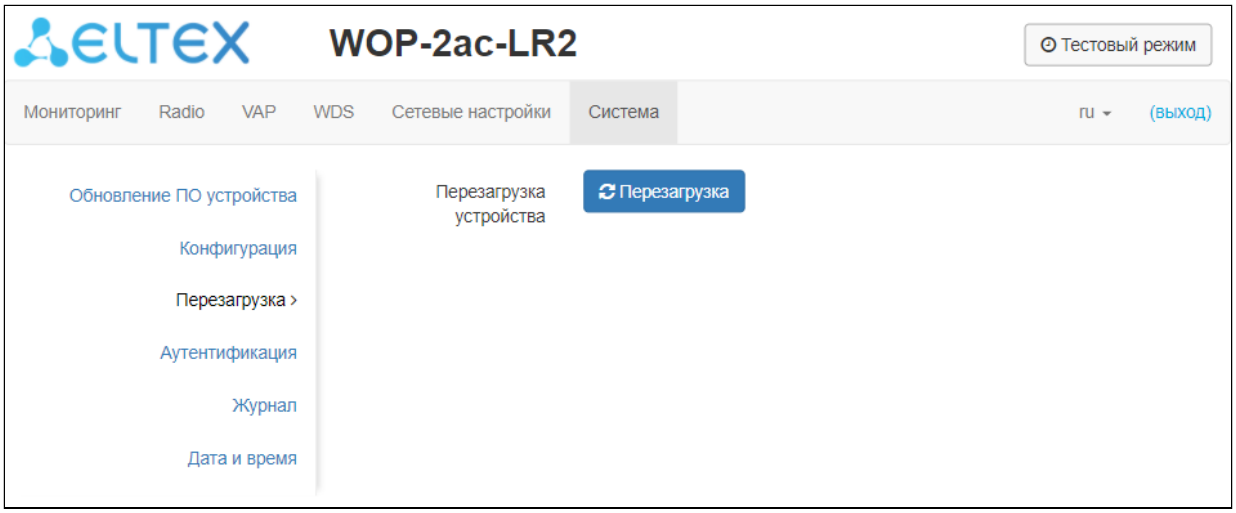
```
"authentication":{
  "admin-password":"encrypted:7068747570617169"
},
изменяется на
"authentication":{
  "admin-password":"password"
},
```

Сброс устройства на заводские настройки

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

4.10.3 Подменю «Перезагрузка»

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



4.10.4 Подменю «Аутентификация»

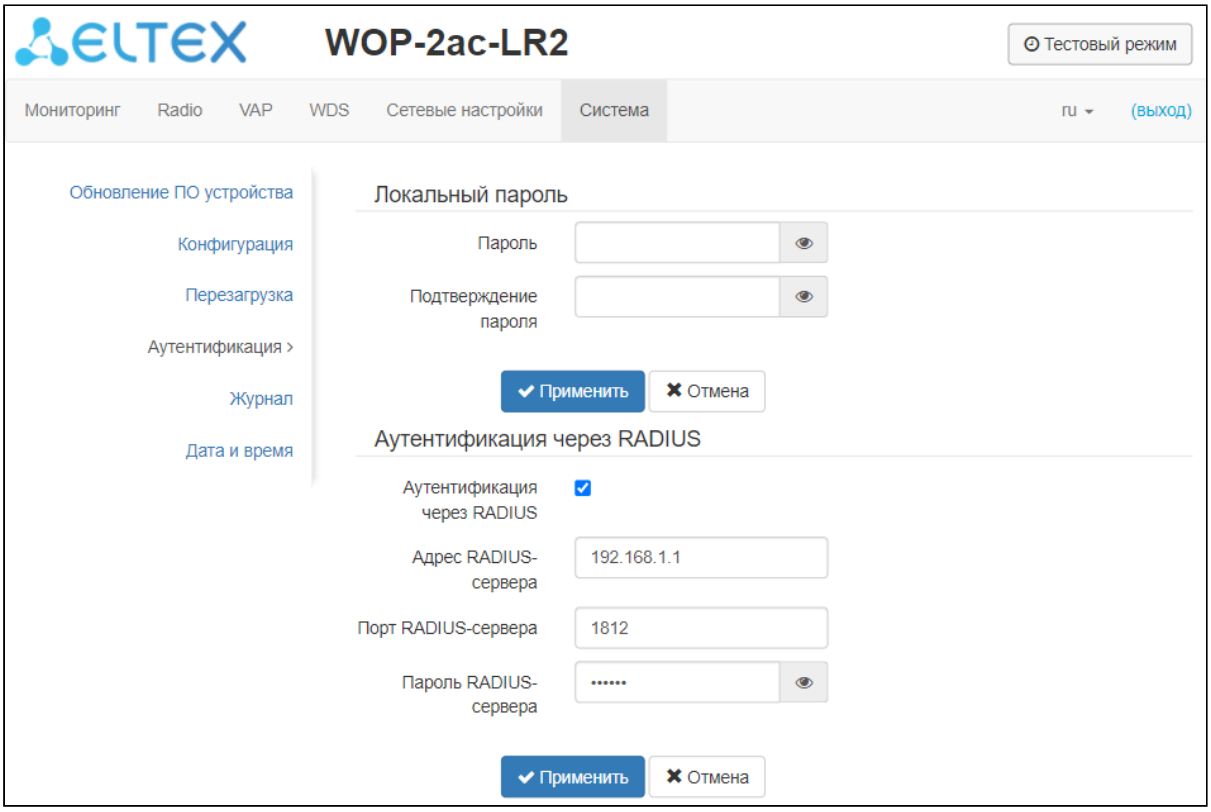
Подменю «Аутентификация» предназначено для настройки аутентификации пользователя.

Заводская учетная запись для доступа к устройству: логин: admin, пароль: password.

Также есть возможность создания дополнительных учетных записей с ролями администратора или наблюдателя (настройка доступна только через CLI). Учетные записи с ролью администратора имеют полный доступ к устройству: чтение и запись любых настроек, полный мониторинг состояния устройства. Учетным записям с ролью наблюдателя доступен только мониторинг.

Раздел «Локальный пароль» предназначен для смены заводского пароля для учетной записи admin. Этот пароль хранится на точке доступа. Для смены пароля введите новый пароль сначала в поле «Пароль», затем в поле «Подтверждение пароля» и нажмите кнопку «Применить» в данном разделе для сохранения нового пароля.

В разделе «Аутентификация через RADIUS» выполняется настройка параметров доступа к RADIUS-серверу, с помощью которого будет осуществляться аутентификация и авторизация пользователя точки доступа.



- *Аутентификация через RADIUS* – при установленном флаге аутентификация будет выполняться по учетной записи на RADIUS-сервере;
- *Адрес RADIUS-сервера* – IP адрес RADIUS-сервера;
- *Порт RADIUS-сервера* – порт RADIUS-сервера, который используется для аутентификации и авторизации;
- *Пароль RADIUS-сервера* – ключ RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации.

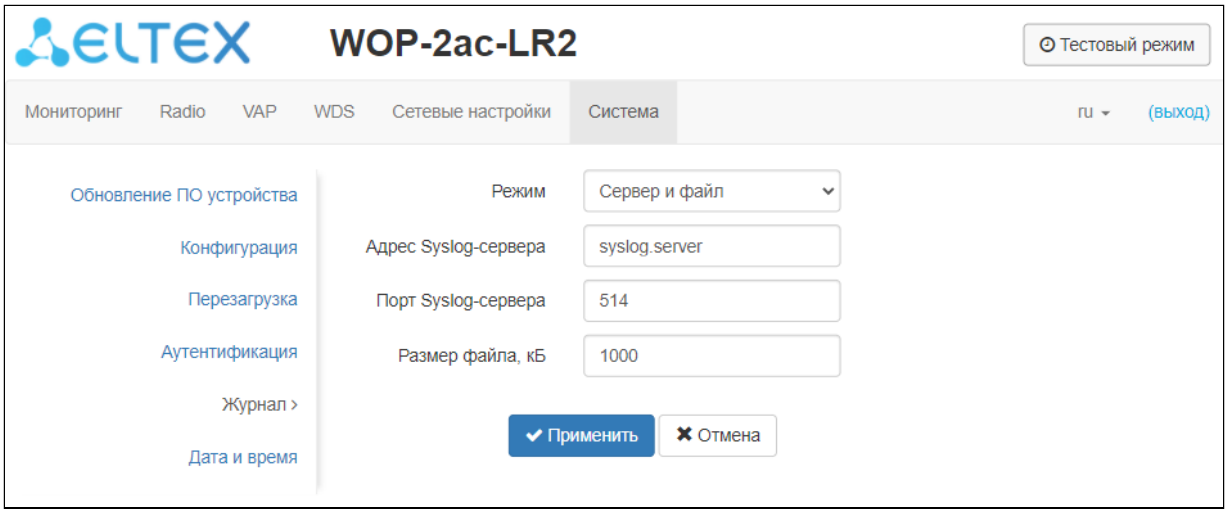
Для вступления в силу новой конфигурации и занесения настроек в энергонезависимую память нажмите кнопку «Применить» в данном разделе. Для отмены изменений нажмите кнопку «Отмена».

При аутентификации через RADIUS-сервер обязательно необходимо создать локальную учетную запись, которая будет аналогична учетной записи на RADIUS-сервере. Настройка выполняется через CLI. Более подробно процесс описан в разделе «Создание дополнительных пользователей».

Если включена аутентификация через RADIUS, но сервер оказался недоступен, аутентификация будет выполнена по локальной учетной записи.

4.10.5 Подменю «Журнал»

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

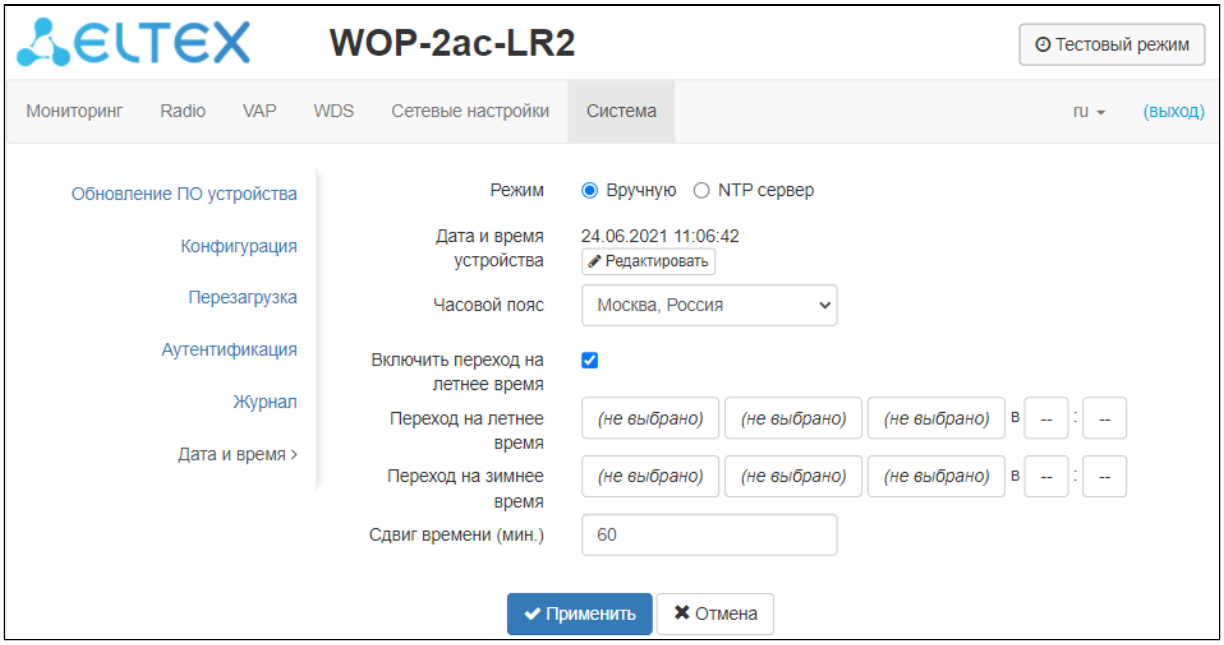


- *Режим* – режим работы Syslog-агента:
  - *Локальный файл* – информация журнала сохраняется в локальном файле и доступна в WEB-интерфейсе устройства на вкладке "Мониторинг/Журнал событий";
  - *Сервер и файл* – информация журнала отправляется на удаленный Syslog-сервер и сохраняется в локальном файле.
- *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).

4.10.6 Подменю «Дата и время»

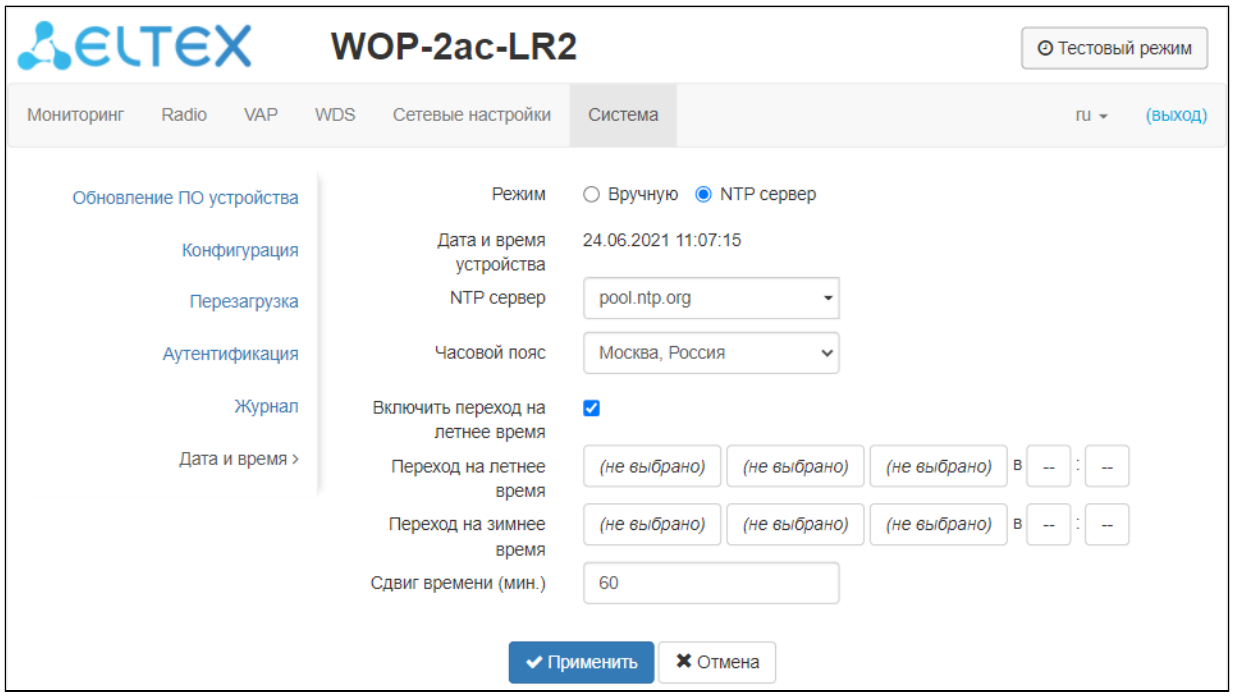
В подменю «Дата и время» можно настроить время вручную или с помощью протокола синхронизации времени (NTP).

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



- *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.

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

5 Управление устройством с помощью командной строки

Для перехода в режим конфигурирования введите команду - **configure.**
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**.
Для выхода из режима конфигурирования введите команду - **end.**

5.1 Подключение к устройству

По умолчанию устройство WOP-2ac-LR2 настроено на получение адреса по DHCP. Если адрес не был получен, подключиться к устройству можно по заводскому IP-адресу.

Заводской IP-адрес устройства WOP-2ac-LR2: **192.168.1.10**, маска подсети: **255.255.255.0**.

Подключение к устройству осуществляется с помощью SSH/Telnet:

ssh admin@<IP-адрес устройства> , далее вводим пароль

telnet <IP-адрес устройства>, вводим логин и пароль

5.2 Настройка сетевых параметров

Настройка статических сетевых параметров точки доступа

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **br0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **static-ip X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес WOP-2ac-LR2)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **netmask X.X.X.X** (где X.X.X.X - Маска подсети)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **dns-server-1 X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес dns-сервера №1)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **dns-server-2 X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес dns-сервера №2)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **protocol static-ip** (Изменение режима работы с DHCP на Static-IP)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **save** (Сохранение настроек)

Добавление статического маршрута:

WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/# **route**
WOP-2ac-LR2(config):/route# **default**
WOP-2ac-LR2(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-2ac-LR2(config):/route/default# **netmask X.X.X.X** (где X.X.X.X - Маска сети назначения, для дефолтного маршрута - 0.0.0.0)
WOP-2ac-LR2(config):/route/default# **gateway X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес шлюза)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **save** (Сохранение настроек)

Настройка получения сетевых параметров по DHCP

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **br0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **protocol dhcp** (Изменение режима работы с Static-IP на DHCP)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/br0/common# **save** (Сохранение настроек)

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

Нетегированный доступ

Получение сетевых настроек по DHCP:

WOP-2ac-LR2(root):/# **set-management-vlan-mode off protocol dhcp**

Статические настройки:

WOP-2ac-LR2(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-2ac-LR2(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-2ac-LR2(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-2ac-LR2(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-2ac-LR2(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-2ac-LR2(root):/# **save** (Сохранение настроек)

5.3 Настройка виртуальных точек доступа Wi-Fi (VAP)

В таблице представлены команды для настройки режимов безопасности VAP.

Таблица 4 – 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.

5.3.1 Настройка VAP без шифрования

Создание VAP без шифрования

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0-va0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **vap**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **ssid 'SSID_WOP-2ac-LR2_open'** (Изменение имени SSID)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **security-mode off** (Режим шифрования off - Без пароля)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **enabled true** (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **save**

5.3.2 Настройка VAP с режимом безопасности WPA-Personal

Создание VAP с режимом безопасности WPA-Personal

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0-va0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **vap**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **ssid 'SSID_WOP-2ac-LR2_Wpa2'** (Изменение имени SSID)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **security-mode WPA_WPA2** (Режим шифрования - WPA/WPA2)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **key-wpa password123** (Ключ/пароль, необходимый для подключения к виртуальной точке доступа. Длина ключа должна составлять от 8 до 63 символов)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **enabled true** (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **save**

5.3.3 Настройка VAP с Enterprise-авторизацией

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

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0-va0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **vap**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **ssid 'SSID_WOP-2ac-LR2_enterprise'** (Изменение имени SSID)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **security-mode WPA_WPA2_1X** (Режим шифрования - WPA/WPA2-Enterprise)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **radius**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **domain root** (где root - Домен пользователя)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **auth-address X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес RADIUS сервера)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **auth-port X** (где X - Порт RADIUS сервера, который используется для аутентификации и авторизации. По умолчанию: 1812)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **auth-password secret** (где secret - Пароль для RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-enable true** (Включение отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер. По умолчанию: false)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-address X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-port X** (где X - Порт RADIUS сервера, который используется для аккаунтинга. По умолчанию: 1813)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-password secret** (где secret - Пароль для RADIUS сервера, используемого для аккаунтинга)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-periodic true** (Включение периодической отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер. По умолчанию: false)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **acct-interval 600** (Интервал отправки сообщений «Accounting» на RADIUS сервер)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/radius# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **enabled true** (Включение виртуальной точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/common# **save**

5.3.4 Дополнительные настройки VAP

Назначение VLAN-ID на VAP

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **vlan-id X** (где X - номер VLAN-ID на VAP)

Включение VLAN trunk на VAP

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **vlan-trunk true** (Включение VLAN Trunk на VAP. Для отключения введите **false**)

Включение General VLAN на VAP

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **general-vlan-mode true** (Включение General VLAN на SSID. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **general-vlan-id X** (где X — номер General VLAN)

Включение скрытого SSID

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **hidden true** (Включение скрытого SSID. Для отключения введите **false**)

Ограничение количества клиентов на VAP

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **sta-limit X** (где X - максимально допустимое число подключаемых к виртуальной сети клиентов)

Включение изоляции клиентов на VAP

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **station-isolation true** (Включение изоляция трафика между клиентами в пределах одной VAP. Для отключения введите **false**)

Настройка ограничения скорости

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **shaper-per-sta-rx** (Настройка шейпера в направлении от клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP, до точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-rx# **value X** (где X - максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-rx# **mode kbps** (Включение шейпера. Для отключения введите **off**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-rx# **exit**

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **shaper-per-sta-tx** (Настройка шейпера в направлении от точки доступа до клиентов (каждого в отдельности), подключенных к данной VAP)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-tx# **value X** (где X - максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-tx# **mode kbps** (Включение шейпера. Для отключения введите **off**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-sta-tx# **exit**

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **shaper-per-vap-rx** (Настройка шейпера в направлении от клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP, до точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-rx# **value X** (где X - максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-rx# **mode kbps** (Включение шейпера. Для отключения введите **off**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-rx# **exit**

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **shaper-per-vap-tx** (Настройка шейпера в направлении от точки доступа до клиентов (в сумме), подключенных к данной VAP)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-tx# **value X** (где X - максимальная скорость в Кбит/с)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-tx# **mode kbps** (Включение шейпера. Для отключения введите **off**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/shaper-per-vap-tx# **exit**

Выбор способа приоритизации

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-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)

Настройка контроля доступа по MAC

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **acl**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/acl# **mac**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/acl/mac# **add XX:XX:XX:XX:XX:XX** (где XX:XX:XX:XX:XX:XX - MAC-адрес устройства, которому необходимо разрешить/запретить доступ. Для удаления адреса из списка используйте команду **del**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/acl/mac# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/acl# **policy allow** (Выбор политики, при которой к данной VAP будет разрешено подключаться только тем клиентам, MAC-адреса которых содержатся в списке. Значение по умолчанию: **deny** - политика, при которой к данной VAP будет запрещено подключаться клиентам, MAC-адреса которых содержатся в списке)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/acl# **enable true** (Включение выбранной политики доступа. Для отключения введите **false**)

Маппинг VLAN

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap# **vlan-mapping**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping# **rule**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule# **add name1** (где "name1" - имя правила маппинга. Для удаления правила используйте команду **del**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping# **rule**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule# **name1**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule/name1# **eth-vlan-id X** (где X - VLAN ID в Ethernet)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule/name1# **eth-priority X** (где X - приоритет 802.1P при передаче в Ethernet. Возможные значения: 0-7, auto. Если приоритет auto или не определен в данной опции - будет использоваться исходный)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule/name1# **wlan-vlan-id X** (где X - VLAN ID во WLAN)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule/name1# **wlan-priority X** (где X - приоритет 802.1P при передаче во WLAN. Возможные значения: 0-7, auto. Если приоритет auto или не определен в данной опции - будет использоваться исходный)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule/name1# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping/rule# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-va0/vap/vlan-mapping# **enable true** (Включение vlan-mapping. Для отключения введите **false**)

5.4 Настройки Radio

Для того чтобы изменить радиоканал, ширину полосы канала или мощность, используйте следующие команды:

Смена радиоканала, ширины полосы и мощности радиоинтерфейса

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0# **wlan**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan# **radio**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **tx-power X** (где X - уровень мощности в дБм)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **channel X** (где X - номер статического канала, на котором будет работать точка)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **bandwidth X** (где X - ширина канала)

5.4.1 Дополнительные настройки Radio

Изменение режима работы радио интерфейса

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **work-mode X** (где X - режим работы радио интерфейса согласно стандарту IEEE 802.11. Возможные значения: bg, bgn, n)

Включение фиксированной центральной частоты

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **center-frequency true** (Включение фиксированной центральной частоты. Для отключения введите **false**)

Изменение основного канала

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **control-sideband lower** (Параметр может принимать значение: lower, upper. По умолчанию: lower)

Включение использования короткого защитного интервала

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **sgi true** (Включение использования укороченного защитного интервала для передачи данных - 400 нс, вместо 800 нс. Для отключения введите **false**)

Включение STBC

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **stbc true** (Включение метода пространственно-временного блочного кодирования (STBC), направленного на повышение надежности передачи данных. Для отключения введите **false**)

Включение агрегации

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **aggregation true** (Включение агрегации на Radio - поддержки AMPDU/AMSDU. Для отключения введите **false**)

Включение использования короткой преамбулы

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **short-preamble true** (Включение использования короткой преамбулы пакета. Для отключения введите **false**)

Настройка поллинга

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **polling**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/polling# **enable true** (Включение поллинга. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/polling# **tx-duration X** (где X - максимально возможное время передачи трафика абонентской станцией в мс. Возможные значения: 1-100. По умолчанию: 10)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/polling# **tx-modulation X** (Скорость передачи для управляющих пакетов. Возможные значения: 6, 9, 12,18, 24, 36, 48, 54. По умолчанию: 24)

Включение фиксированной канальной скорости передачи

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **fixed-rate X** (где X - название модуляции заглавными буквами без пробелов, например - OFDM54, MCS15. Разрешенные значения определяются режимом работы радиоинтерфейса и шириной полосы канала)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **enable-fixed-rate true** (Включить фиксированную канальную скорость передачи. Для отключения введите **false**)

Ограничение канальной скорости передачи

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **maximal-rate-legacy X** (где X - название модуляции заглавными буквами без пробелов. Параметр используется при подключении клиентов в режиме IEEE 802.11g)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **maximal-rate-ht X** (где X - название модуляции заглавными буквами без пробелов. Параметр используется при подключении клиентов в режиме IEEE 802.11n)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **enable-maximal-rate true** (Включить ограничение канальной скорости передачи. Для отключения введите **false**)

Включение шейпера Broadcast/Multicast

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **tx-broadcast-limit X** (где X - ограничение передачи широковещательного/мультикастового трафика по беспроводной сети, указывается лимит для широковещательного трафика в пак/с)

Настройка ACK-таймаута

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **ack-timeout X** (где X - ACK-таймаут. Возможные значения: 1-255. По умолчанию: 64)

Включение QoS и изменение параметров

WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio# **qos**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos# **enable true** (При включенной опции применяются параметры EDCA, заданные в конфигурации. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos# **edca-ap** (Настройка параметров QoS точки доступа (трафик передается от точки доступа к клиенту))
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos/edca-ap# **bk** (Настройка параметров EDCA для низкоприоритетной очереди (приоритеты 802.1p: cs1, cs2))
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos/edca-ap/bk# **aifs X** (где X - время ожидания кадров данных, измеряемое в слотах. Принимает значения 1-255)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/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-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/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-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos/edca-ap/bk# **txop X** (где X - интервал времени, в миллисекундах, когда клиентская WME-станция имеет право инициировать передачу данных по беспроводной среде к точке доступа. Максимальное значение 65535 миллисекунд)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos/edca-ap/bk# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos/edca-ap# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/radio/qos# **edca-sta** (Настройка параметров QoS станции клиента (трафик передается от станции клиента до точки доступа))

Методика настройки **edca-sta** аналогична методике настройки **edca-ap**.
Настройка параметров для очередей **be**, **vi**, **vo** аналогична настройке параметров для очереди **bk**.

5.5 Настройка WDS

При конфигурировании WDS-соединения необходимо, чтобы на устройствах, которые будут соединяться по WDS, в настройках радиоинтерфейса был выбран одинаковый канал и ширина канала (см. настройки Radio выше).

Настройка WDS

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0-wds0** (Выбор линка WDS. Возможные значения: wlan0-wds0 - wlan0-wds7)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0# **wds**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/wds# **mac-addr XX:XX:XX:XX:XX:XX** (MAC-адрес встречной точки доступа)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/wds# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/common# **enabled true** (Включение линка WDS. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/common# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0# **wlan**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan# **wds**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/wds# **security-mode WPA2** (Выбор режима безопасности WPA2. Возможное значение: off - без пароля)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/wds# **key-wpa password123** (Ключ/пароль, необходимый для подключения к встречной точке доступа. Длина ключа должна составлять от 8 до 63 символов)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/wds# **enabled true** (Включение WDS. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0/wlan/wds# **save**

Настройка **встречной БС** выполняется аналогично.

Включение возможности передачи больших пакетов в WDS

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **interface**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **eth0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0# **eth**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0/eth# **jumbo-support true** (Включение возможности передачи больших пакетов. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0/eth# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **exit**

Увеличение MTU на интерфейсах:

WOP-2ac-LR2(config):/interface# **eth0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0/common# **mtu X** (где X - значение MTU. Максимальное значение 2400)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0/common# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/eth0# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/interface# **wlan0-wds0**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/common# **mtu X** (где X - значение MTU. Максимальное значение 2400)
WOP-2ac-LR2(config):/interface/wlan0-wds0/common# **save**

5.6 Системные настройки

5.6.1 Обновление ПО устройства

Обновление ПО точки доступа по tftp

WOP-2ac-LR2(root):/# **firmware upload tftp <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла ПО>** (Пример: firmware upload tftp 192.168.1.15 WOP-2ac-LR2-1.7.0_build_358.tar.gz)
WOP-2ac-LR2(root):/# **firmware upgrade**

Обновление ПО точки доступа по http

WOP-2ac-LR2(root):/# **firmware upload http <URL для скачивания файла ПО>** (Пример: firmware upload http https://eltex-co.ru/upload/iblock/c41/WOP-2ac-LR2-1.7.0_build_358.tar.gz)
WOP-2ac-LR2(root):/# **firmware upgrade**

Переключение на резервную версию ПО точки доступа

WOP-2ac-LR2(root):/# **firmware switch**

5.6.2 Управление конфигурацией устройства

Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние без сохранения параметров доступа

WOP-2ac-LR2(root):/# **manage-config reset-to-default**

Сброс конфигурации устройства в дефолтное состояние с сохраненем параметров доступа

WOP-2ac-LR2(root):/# **manage-config reset-to-default-without-management**

Скачать конфигурационный файл устройства на tftp сервер

WOP-2ac-LR2(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-2ac-LR2(root):/# **manage-config upload tftp <ip-адрес tftp-сервера> <Название файла конфигурации>** (Пример: manage-config upload tftp 192.168.1.15 config.json)
WOP-2ac-LR2(root):/# **manage-config apply** (Применение конфигурации на точку доступа)

5.6.3 Перезагрузка устройства

Команда для перезагрузки устройства

WOP-2ac-LR2(root):/# **reboot**

5.6.4 Настройка режима аутентификации

Устройство имеет заводскую учетную запись *admin* с паролем *password*. Удалить данную учетную запись нельзя. Изменить пароль можно с помощью указанных ниже команд.

Изменение пароля для учетной записи admin

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **authentication**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **admin-password <Новый пароль для учетной записи admin>** (От 1 до 64 символов, включая латинские буквы и цифры)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **save**

Имеется возможность создать дополнительных пользователей для локальной аутентификации, а также аутентификации через RADIUS.

Новым пользователям должна быть назначена одна из двух ролей:
admin – пользователь с такой ролью будет иметь полный доступ к конфигурированию и мониторингу БС;
viewer – пользователь с такой ролью будет иметь доступ только к мониторингу БС.

Создание дополнительных пользователей выполняется следующими командами:

Добавление новых пользователей

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **authentication**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **user**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user# **add userX** (где " userX" - имя новой учетной записи. Для удаления используйте команду **del**)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **user**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user# **userX**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user/userX# **login userX** (где "userX" - имя новой учетной записи)

WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user/userX# **password <Пароль для учетной записи userX>** (От 1 до 64 символов, включая латинские буквы и цифры)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user/userX# **role admin** (Пользователю выдаются права на конфигурирование. Возможное значение: viewer - учетной записи будет доступен только мониторинг)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/user/userX# **save**

Для аутентификации через RADIUS-сервер необходимо настроить параметры доступа к нему.

Настройка параметров доступа к RADIUS-серверу

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **authentication**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **radius**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/radius# **auth-address X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP-адрес RADIUS сервера)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/radius# **auth-port X** (где X - порт RADIUS сервера, который используется для аутентификации и авторизации. По умолчанию: 1812)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/radius# **auth-password secret** (где "secret" - ключ для RADIUS сервера, используемого для аутентификации и авторизации)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication/radius# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **radius-auth true** (Включение режима аутентификации через RADIUS-сервер. Для отключения введите **false**)
WOP-2ac-LR2(config):/authentication# **save**

При аутентификации через RADIUS-сервер обязательно необходимо создать локальную учетную запись, которая будет аналогична учетной записи на RADIUS-сервере.
При этом в локальной учетной записи обязательно должна быть указана роль, определяющая права доступа (admin или viewer).
В случае, если RADIUS-сервер окажется недоступен, аутентификация пройдет по локальной учетной записи.

5.6.5 Настройка даты и времени

Команды для настройки сихронизации времени с сервером NTP

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **date-time**
WOP-2ac-LR2(config):/date-time# **mode ntp** (Включение режима работы с NTP. Возможное значение: manual - установка времени вручную)
WOP-2ac-LR2(config):/date-time# **ntp**
WOP-2ac-LR2(config):/date-time/ntp# **server <IP-адрес NTP-сервера>** (Установка NTP-сервера)
WOP-2ac-LR2(config):/date-time/ntp# **exit**
WOP-2ac-LR2(config):/date-time# **common**
WOP-2ac-LR2(config):/date-time/common# **timezone 'Asia/Novosibirsk (Novosibirsk)'** (Установка временной зоны)
WOP-2ac-LR2(config):/date-time/common# **save**

5.7 Мониторинг

5.7.1 Wi-Fi клиенты

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring associated-clients**

```
index                    | 0
interface                | wlan0-va0
state                    | ASSOC AUTH_SUCCESS
hw-addr                  | e0:d9:e3:49:c1:a0
ip-addr                  | 100.110.0.224
hostname                 | WB-2P-LR2
authorized               | true
captive-portal-vap       | false
enterprise-vap           | false
rx-retry-count           | 206
tx-fails                 | 0
tx-period-retry          | 12
tx-retry-count           | 179
noise-1                  | -58
noise-2                  | -71
rssi-1                   | -58
rssi-2                   | -60
snr-1                    | 0
snr-2                    | 11
tx-rate                  | MCS13 NO SGI 104
rx-rate                  | MCS10 NO SGI 39
rx-bw                    | 20M
rx-bw-all                | 20M
tx-bw                    | 20M
uptime                   | 00:08:45
multicast-groups-count   | 1
wireless-mode            | n
eltex-serial-number      | WP36000038
eltex-firmware-version   | 2.4.1.20
eltex-board-type         | WB-2P-LR2
link-capacity            | 84
link-quality             | 45
link-quality-common      | 66
actual-tx-rate           | 1
actual-rx-rate           | 0
shaped-rx-rate           | 0
actual-tx-pps            | 1
actual-rx-pps            | 0
shaped-rx-pps            | 0
polling-max-resp-delay   | 0
name                     | 0

Rate                  Transmitted            Received
-----------------------------------------------------------------------
Total Packets:       | 517                  | 297                  |
TX success:          | 100                  |                      |
Total Bytes:         | 83008                | 90301                |
```

```
 Data Packets:        | 503                  | 272                  |
 Data Bytes:          | 69149                | 81789                |
 Mgmt Packets:        | 14                   | 25                   |
 Mgmt Bytes:          | 781                  | 1102                 |
-----------------------------------------------------------------

 Rate       Transmitted        Received
-------------------------------------------------
 dsss1     | 18          |    3%|          46 |   15%|
 cck5      | 0           |    0%|           9 |    3%|
 mcs0      | 0           |    0%|          18 |    6%|
 mcs1      | 0           |    0%|          24 |    8%|
 mcs2      | 6           |    1%|          33 |   11%|
 mcs3      | 11          |    2%|          75 |   25%|
 mcs4      | 14          |    2%|          34 |   11%|
 mcs5      | 58          |   11%|           2 |    0%|
 mcs6      | 45          |    8%|           0 |    0%|
 mcs7      | 35          |    6%|           0 |    0%|
 mcs9      | 1           |    0%|          23 |    7%|
 mcs10     | 15          |    2%|          30 |   10%|
 mcs11     | 54          |   10%|           2 |    0%|
 mcs12     | 100         |   19%|           0 |    0%|
 mcs13     | 68          |   13%|           0 |    0%|
 mcs14     | 52          |   10%|           0 |    0%|
 mcs15     | 40          |    7%|           0 |    0%|
-------------------------------------------------

-----------------------------------------------------------------------
 Multicast groups                    | Clients                       |
-----------------------------------------------------------------------
 MAC                | IP             | Count   | IP                  |
-----------------------------------------------------------------------
 01:00:5E:00:00:FB |     xxx.0.0.251 |       1|   100.110.0.234(292) |
-----------------------------------------------------------------------
```

5.7.2 Тест скорости

Настройка теста скорости

WOP-2ac-LR2(root):/# **configure**
WOP-2ac-LR2(config):/# **perftest**
WOP-2ac-LR2(config):/perftest# **server-ip X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP адрес, который будет назначен интерфейсу абонентской станции на время выполнения теста. По умолчанию: 192.0.4.1. Рекомендуется настраивать подсеть, которая не используется на действующей сети)
WOP-2ac-LR2(config):/perftest# **client-ip X.X.X.X** (где X.X.X.X - IP адрес, который будет назначен интерфейсу базовой станции на время выполнения теста. По умолчанию: 192.0.4.2. Рекомендуется настраивать подсеть, которая не используется на действующей сети)
WOP-2ac-LR2(config):/perftest# **netmask X.X.X.X** (где X.X.X.X - маска подсети, которая используются для теста. По умолчанию 255.255.255.0)
WOP-2ac-LR2(config):/perftest# **vlan-id X** (где X - VLAN ID, используемый для теста. По умолчанию: 7. Рекомендуется настраивать VLAN ID, который не используется на действующей сети)
WOP-2ac-LR2(config):/perftest# **save**

5.7.3 Информация об устройстве

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring information**

```
system-time: 19:21:43 17.06.2021
uptime: 1 d 04:19:13
software-version: 1.8.3 build 2
secondary-software-version: 1.8.3 build 2
boot-version: 1.8.3 build 2
memory-usage: 67
memory-free: 30
memory-used: 61
memory-total: 92
cpu: 1.23
is-default-config: false
board-type: WOP-2ac-LR2
hw-platform: WOP-2ac-LR2
factory-wan-mac: E0:D9:E3:91:F4:F0
factory-lan-mac: E0:D9:E3:91:F4:F0
factory-serial-number: WP2A000200
hw-revision: 1.1
session-password-initialized: false
ott-mode: false
last-reboot-reason: reboot by user
test-changes-mode: false
```

5.7.4 Сетевая информация

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring wan-status**

```
interface: br0
protocol: dhcp
ip-address: 100.110.0.248
mac: e8:28:c1:c3:f7:b0
mask: 255.255.255.0
gateway: 100.110.0.1
DNS-1: 100.110.0.250
DNS-2: 170.17.0.100
rx-bytes: 11187477
rx-packets: 53202
tx-bytes: 6238687
tx-packets: 9886
```

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring ethernet**

```
link: up
speed: 1000
duplex: enabled
rx-bytes: 11268823
rx-packets: 54218
tx-bytes: 6239221
tx-packets: 9894
```

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring arp**

```
#        ip                mac
---------------------------------------------
0        100.110.0.252     9c:5c:6e:83:e5:5d
1        100.110.0.191     a8:f9:4b:aa:3f:21
```

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring route**

```
Destination       Gateway           Mask              Flags      Interface
-----------------------------------------------------------------------------
0.0.0.0           100.110.0.1       0.0.0.0           UG         br0
100.110.0.0       0.0.0.0           255.255.255.0     U          br0
```

5.7.5 Беспроводные интерфейсы

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring radio**

```
hwaddr: E8:28:C1:xx:xx:xx
status: on
noise-1: -77
noise-2: -77
utilization: 49
channel: 1
thermal: 37
bandwidth: 20
frequency: 2412
```

5.7.6 Информация о состоянии MCC

WOP-2ac-LR2-SYNC(root):/# **monitoring cluster-synchronization**

```
WOP-2ac-LR2-SYNC(root):/# monitoring cluster-synchronization
status | running

MAC                Ready   Master  Slot  Delay  Me
------------------------------------------------------------
e8:28:c1:ef:22:40 | true  | true  | 5   | 0   | false |
e8:28:c1:ef:22:30 | true  | false | 5   | 0   | true  |
e8:28:c1:ef:22:00 | true  | false | 5   | 0   | false |
------------------------------------------------------------
PTP info:
port-state          | SLAVE
servo-state         | SERVO_LOCKED_STABLE
master-offset       | 223
path-delay          | 3376
```

5.7.7 Журнал событий

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring events**

```
Jan 1 03:00:21 WOP-2ac-LR2 daemon.info networkd[1034]: DHCP-client: Interface br0 obtained
lease on 100.110.0.222.
Dec 10 08:40:39 WOP-2ac-LR2 daemon.info monitord[1119]: event: 'authenticated' mac:
E0:D9:E3:49:C1:A0 ssid: 'test' interface: wlan0-va0 channel: 1 rssi: -60 location: 'root'
 reason: 0
Dec 10 08:43:14 WOP-2ac-LR2 daemon.info monitord[1119]: event: 'deauthenticated by STA'
 mac: E0:D9:E3:49:C1:A0 ssid: 'test' interface: wlan0-va0 channel: 1 rssi: -64 location:
'root' reason: 3 description: 'Deauth at STA leave BSS'
```

5.7.8 Спектроанализатор

Спектроанализатор предоставляет информацию о загруженности каналов.

Время анализа всех радиоканалов диапазона составляет примерно 5 минут.

Обратите внимание, что во время работы спектроанализатора происходит отключение всех клиентов от базовой станции. Абонентские станции подключатся снова только тогда, когда спектроанализатор закончит свою работу.

В результате работы спектроанализатора в консоль будет выдана информация о загрузке каждого канала (в процентах):

WOP-2ac-LR2(root):/# **monitoring spectrum-analyzer**

```
Channel| CCA
      1| 57%
      2| 39%
      3| 12%
      4| 6%
      5| 47%
      6| 43%
      7| 30%
      8| 5%
      9| 9%
     10| 42%
     11| 56%
     12| 24%
     13| 18%
```

6 Процедура восстановления системы после сбоя при обновлении программного обеспечения

Если при выполнении процедуры обновления программного обеспечения (через web-интерфейс или через механизм автоматического обновления на основе протокола DHCP) произошел сбой (например, из-за случайного отключения питания), в результате чего дальнейшая работа устройства стала невозможной (индикатор «Power» постоянно горит красным цветом), воспользуйтесь следующим алгоритмом восстановления работоспособности устройства:

- Распакуйте архив с файлом программного обеспечения.
- Подключите ПК к порту устройства, установите на сетевом интерфейсе адрес из подсети 192.168.1.0/24.
- Запустите на ПК TFTP-клиента (для Windows рекомендуется использовать программу Tftpd32), в качестве адреса удалённого хоста укажите 192.168.1.6, а для передачи выберите файл linux.bin из распакованного архива программного обеспечения.
- Запустите команду отправки файла на удаленный хост (команда **Put**). Должен запуститься процесс передачи файла на устройство.
- Если процесс передачи файла начался, дождитесь его окончания, после чего устройство произведет запись программного обеспечения в память и автоматически выполнит запуск системы. Время записи составляет около 8 минут. Об успешном восстановлении устройства свидетельствует оранжевый или зеленый цвет индикатора «Power». При этом на устройстве сохраняется конфигурация, которая была до сбоя. Если подключиться к устройству не удаётся – произведите сброс на заводские настройки.
- Если процесс передачи файла не начался, убедитесь в корректности сетевых настроек компьютера и попробуйте еще раз. В случае неудачи – устройство необходимо отправить в ремонт либо выполнить восстановление, подключившись к устройству по COM-порту через специальный адаптер (при его наличии).

7 Список изменений

Версия документа	Дата выпуска	Содержание изменений
Версия 1.5	25.06.2021	Синхронизация с версией ПО 1.8.3 Добавлено: • 4.5.8 Подменю «Межсекторная синхронизация» • 5.6.4 Настройка режима аутентификации • 5.7.2 Тест скорости Корректировка: • 2.3 Основные технические параметры • 4.5.1 Подменю «Wi-Fi клиенты» • 4.5.7 Подменю «Информация о радиоинтерфейсе» • 4.6.3 Подменю «Синхронизация» • 4.10.4 Подменю «Аутентификация» • 5.2 Настройка сетевых параметров • 5.4.1 Дополнительные настройки Radio • 5.6.4 Настройка режима аутентификации • 5.7.3 Информация об устройстве
Версия 1.4	21.12.2020	Синхронизация с версией ПО 1.7.0 Добавлено: • 4.6.3 Подменю «Синхронизация» • 5 Управление устройством с помощью командной строки
Версия 1.3	20.08.2020	Синхронизация с версией ПО 1.6.0 Добавлено: • 4.3 Тестовый режим • 4.5.7 Подменю «Информация о радиоинтерфейсе» • Подраздел «Контроль доступа по MAC» в подменю «VAP» Корректировка подменю «Статистика по трафику»
Версия 1.2	07.04.2020	Синхронизация с версией ПО 1.5.0 Корректировка подменю «Доступ»

Версия 1.1	11.12.2019	Синхронизация с версией ПО 1.4.1
Версия 1.0	06.11.2019	Первая публикация
Версия программного обеспечения		1.8.3

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