

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «Центр Открытых Разработок»

_____ Белогорцев А.А.

« ____ » _____ 2024 г.

**Программное обеспечение ОУВМС
ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ**

г. Москва
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
1.1.	Обозначение и наименование программы.....	4
1.2.	Инструменты дистрибьюции программы	4
1.3.	Языки программирования, на которых написана программа	4
2.	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	5
2.1.	Классы решаемых задач.....	5
2.2.	Сведения о функциональных ограничениях на применение	6
3.	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	7
4.	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА.....	8
5.	ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА.....	9
5.1.	Вызов программы.....	9
5.2.	Инициализация программы в режиме UEFI	9
6.	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	10
6.1.	Интерфейс пользователя	10
6.2.	Структура меню	10
7.	РУКОВОДСТВО ПО СБОРКЕ ДИСТРИБУТИВА	25
7.1.	Установка программного обеспечения.....	25
7.2.	Настройка программного обеспечения	26
8.	УСТАНОВКА ДИСТРИБУТИВА	26
8.1.	Программирование в процессе сборки изделия	26
8.2.	Обновление программы в составе готового изделия.....	26

АННОТАЦИЯ

Документ описывает программное обеспечение «OYBMC», предназначенное для обеспечения функционирования вычислительных устройств, производимых под торговой маркой OpenYard, таких как:

- 19-ти дюймовые rack-серверы;
- OCP-серверы;
- дисковые полки (JBOD);
- графические полки (JBOG).

Хранение исходных файлов программы осуществляется только в цифровом виде с использованием системы управления версиями в локальном репозитории компании разработчика. Состав хранимой в репозитории информации:

- исходные коды (тексты) программы;
- скомпилированные и линкованные библиотеки в бинарном виде;
- скомпилированные и линкованные модули в бинарном виде;
- дистрибутивы вспомогательных утилит в бинарном виде.

Дистрибутив программы входит в состав конструкторской документации

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обозначение и наименование программы

Обозначение программы: ОУВМС.

Наименование программы (далее — программа): ОУВМС.

Дистрибутив программы, для примера: image.bin (имя файла дистрибутива может меняться в зависимости от версии сборки).

1.2. Инструменты дистрибьюции программы

- Ubuntu Linux версии не ниже 18;
- Дистрибутив Openbmc, доступный по ссылке <https://github.com/openbmc/openbmc>
- Программатор SF100 SPI NOR Flash Programmer или

аналогичный <https://www.dediprogram.com/>.

- Программное обеспечение SF100 SPI NOR Flash Programmer или аналогичное <https://www.dediprogram.com/>.

1.3. Языки программирования, на которых написана программа

Исходными языками программы являются:

- Си (стандарт языка ANSI);
- Ассемблер (MASM);

Компиляция и сборка встроенного микропрограммного обеспечения производятся при помощи:

- Интегрированной в дистрибутив Openbmc утилиты bitbake;
- Встроенных в ОС Ubuntu средств разработки, таких как:
 - компилятор gcc;
 - компилятор g++;
 - утилита make;
 - среда Python не ниже 2.7

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящая программа — это система для дистанционного мониторинга и управления вычислительным устройством с использованием интерфейсов IPMI и Redfish, а также для визуального отображения информации посредством WEB-интерфейса пользователя

2.1. Классы решаемых задач

Инициализация Системной платы:

- Дистанционное включение/выключение устройства;
- Дистанционная перезагрузка устройства;
- Отображение основной информации об устройстве;
- Отображение инвентарной информации об установленных компонентах устройства;
- Мониторинг датчиков напряжения и температур в различных точках и на различных компонентах устройства;
- Обновление микропрограммного обеспечения как самого BMC, так и прочих программируемых компонентов устройства

2.2 Сведения о функциональных ограничениях на применение

Работа программы возможна только в составе вычислительных устройств, выпускаемых под торговой маркой OpenYard.

Программа поддерживает следующие операционные системы:

- ОС Windows 7;
- ОС Windows 10;
- ОС Linux с версией ядра не ниже 3.0.

Работа с программой возможна с использованием следующих WEB-браузеров:

- Yandex Browser;
- Google Chrome;
- Mozilla Firefox;
- Internet Explorer.

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Логически программа представляет собой единый бинарный файл, в состав которого упакованы следующие компоненты:

- загрузчик u-boot для ARM;
- ядро Linux;
- образ файловой системы root-fs;
- пространство пользователя.

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Работа программы возможна только в составе вычислительных устройств, выпускаемых под торговой маркой OpenYard.

Данное программное обеспечение исполняется на микросхеме BMC (baseboard management controller) и поддерживает следующие чипы:

- AST2500, ASPEED Tech;
- AST2520, ASPEED Tech;
- AST2600, ASPEED Tech.

В рамках развития OYBMC будет введена поддержка микросхем серии AST2700 (ASPEED Tech).

5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1. Вызов программы

Программа начинает исполняться автоматически при подаче питания на систему и выхода ВМС из состояния сброса.

5.2. Инициализация программы

Инициализация программного обеспечения можно разделить на 4 этапа:

- запуск первичного загрузчика микросхемы ВМС, начало чтения и распаковки данных из ПЗУ, передача управления загрузчику u-boot;
- исполнение u-boot и поиск в памяти с разделами ядра Linux и файловой системой;
- запуск и инициализация ядра Linux и монтирование файловой системы;
- запуск служб пространства пользователя.

6. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

6.1. Интерфейс ОУВМС

Доступ к WEB-интерфейсу ОУВМС можно осуществить по сети Ethernet после окончания загрузки ВМС. IP-адрес устанавливается сервером DHCP (при первом запуске) или может быть задан статически (при повторном запуске). При успешном запуске и подключении к ОУВМС в WEB-браузере открывается окно авторизации. После ввода данных пользователя (логин, пароль)

6.2. Структура меню

Меню ОУВМС разделено на следующие закладки:

- Окно обзора;
- Журнал событий;
- Перечень оборудования и LED;
- Датчики;
- Встроенное ПО;
- Перезапуск ВМС;
- Управление питанием;
- Консоль Serial over LAN (SOL);
- KVM (графическая консоль);
- Дата и время;
- Сетевые настройки;
- Действия при восстановлении питания;
- Пользовательские сессии;
- Настройки LDAP / AD;
- Настройки пользователей;
- Безопасность;

- Конфигурация SNMP;
- Конфигурация SMTP

- **Авторизация**

При указании в WEB-браузере IP-адреса устройства с используемым OУВМС в окне браузера будет отображено окно авторизации, как показано на рисунке 6.1

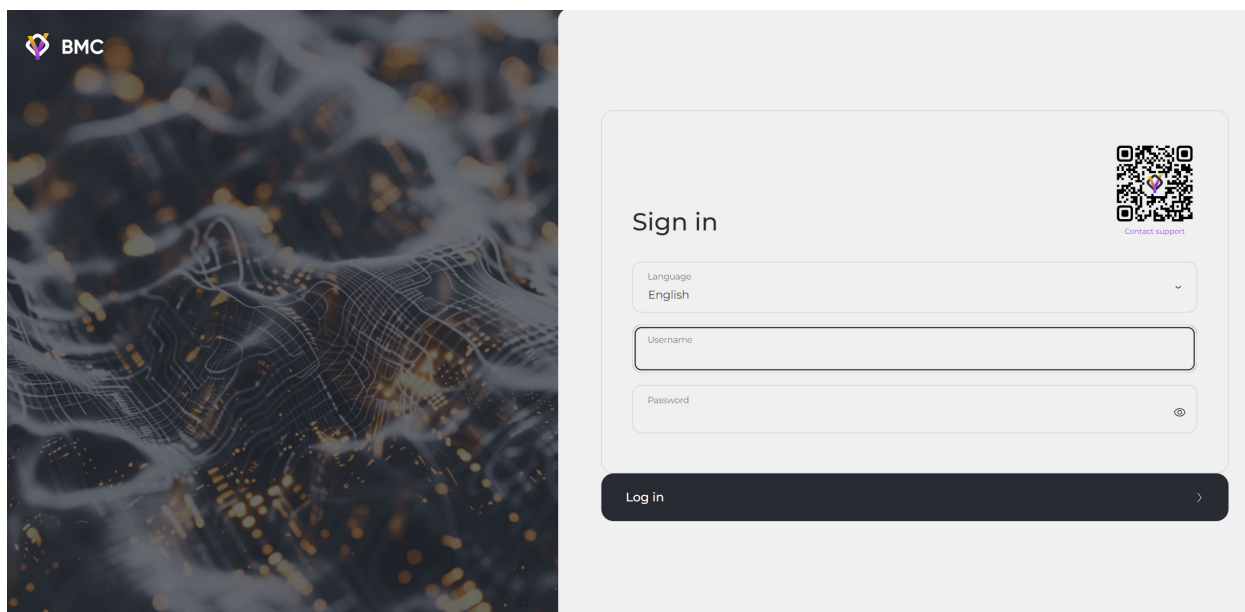


Рис. 6.1

Для авторизации можно использовать учетную запись по умолчанию или одну из пред-созданных системным администратором

- **Окно обзора**

После успешной авторизации в окне web-браузера будет отображено окно общего обзора состояния системы (рис .6.2)

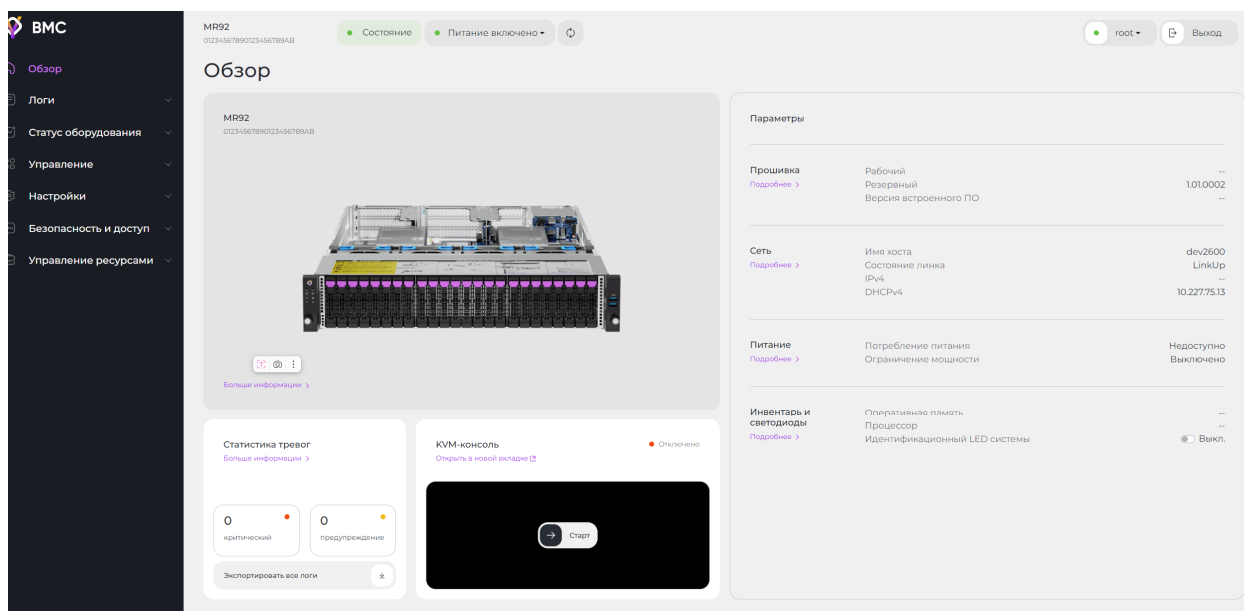


Рис. 6.2

В окне «Обзор» отображена информация о модели, серийном номере изделия, информация о версиях встроенного программного обеспечения, которое на текущий момент установлено в изделии, текущие настройки сетевых интерфейсов, информация о наличии сообщений о событиях, а также ссылки на некоторые вкладки для уточнения информации

- **Журнал событий**

Внешний вид окна «Журнал событий» приведен на рисунке 6.3

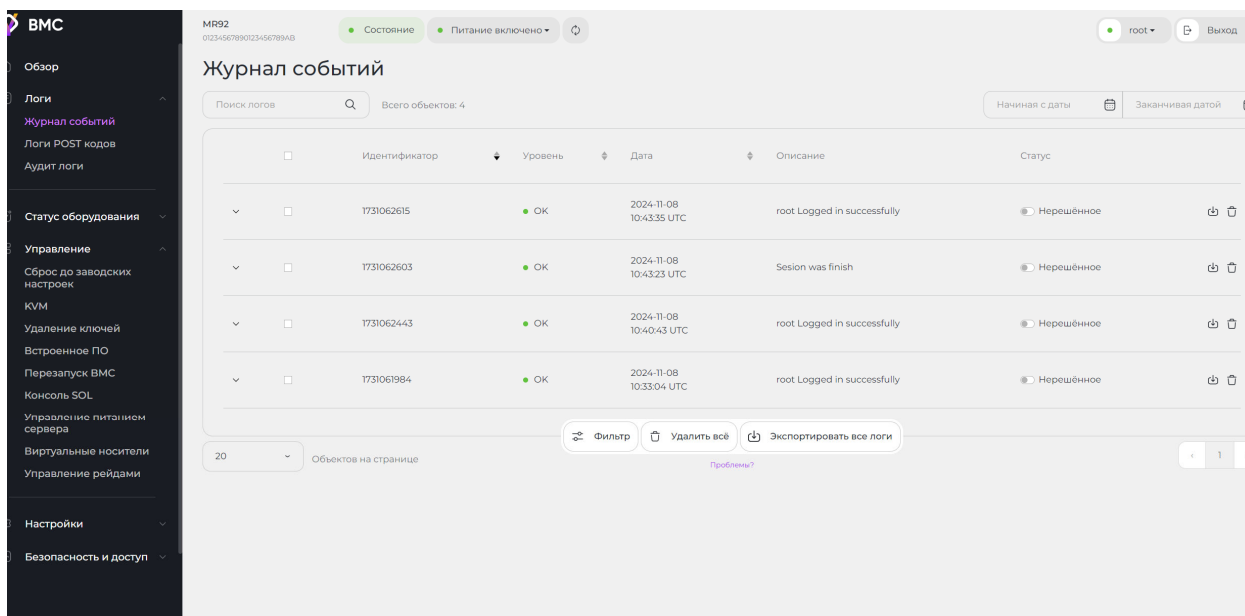


Рис.6.3

В этом окне отображаются сведения о снятии/подаче электропитания на изделия; установке/пропадании сетевого подключения к BMC; сообщения об ошибках в работе системных служб OУВМС, сообщения о выходе показаний датчиков за допустимый диапазон, а также информация об успешных / неуспешных попытках входа и создании новых пользователей.

- **Перечень оборудования и LED**

Внешний вид окна «Перечень оборудования и LED» приведен на рисунке 6.4

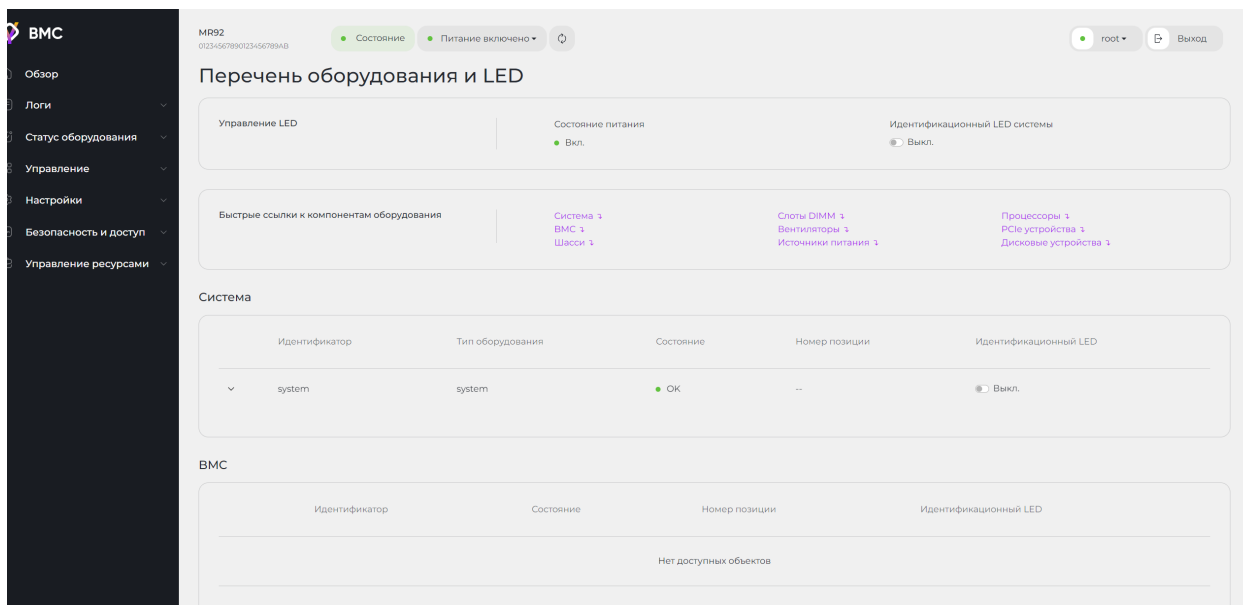


Рис. 6.4

Данное меню предназначено для сбора и отображения информации о:

- изделия в целом (вкладка system);
- непосредственно микросхеме BMC (версия, серийный номер, версия первичного загрузчика и т.д.);
- информация о компонентах изделия (установленные процессора, ОЗУ, жесткие диски, блоки питания, PCIe устройства и т.д.)

- **Датчики**

Вкладка датчики (рис.6.5) отображает текущие значения напряжений и температур на основных узлах (контролируемых узлах) системы.

<input type="checkbox"/>	Имя	Статус	Мин. крит. значение	Мин. значение	Текущее значение	Макс. значение	Макс. крит. значение
<input type="checkbox"/>	FAN2	Critical	664 RPM	-- RPM	0 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN4	Critical	664 RPM	-- RPM	0 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN6	Critical	664 RPM	-- RPM	0 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN8	Critical	664 RPM	-- RPM	0 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN1	OK	664 RPM	-- RPM	6905 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN3	OK	664 RPM	-- RPM	6976 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN5	OK	664 RPM	-- RPM	6949 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	FAN7	OK	664 RPM	-- RPM	6931 RPM	-- RPM	20086 RPM
<input type="checkbox"/>	Pwm 1	OK	-- Percent	-- Percent	30 Percent	-- Percent	-- Percent

Рис. 6.5

Помимо этого, в этой вкладке пользователь может видеть степень отклонения текущих значений от допустимых значений.

- **Встроенное ПО**

Окно мониторинга и управления встроенным программным обеспечением изделия изображено на рис.6.6

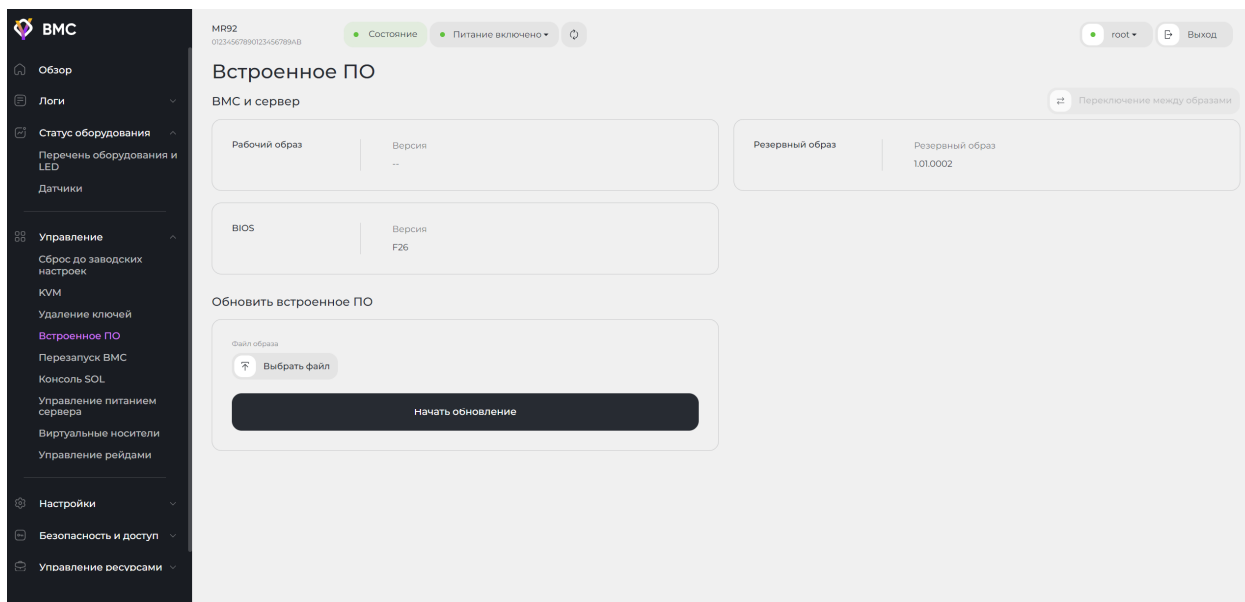


Рис.6.6

В этом окне отображены текущие версии компонентов программного обеспечения, а также реализована возможность внутрисхемного обновления ЭТИХ КОМПОНЕНТОВ.

- **Перезапуск BMC**

Окно «Перезапуск BMC» (рис.6.7) реализует функционал автономной перезагрузки микросхемы BMC (не затрагивая прочие компоненты изделия)

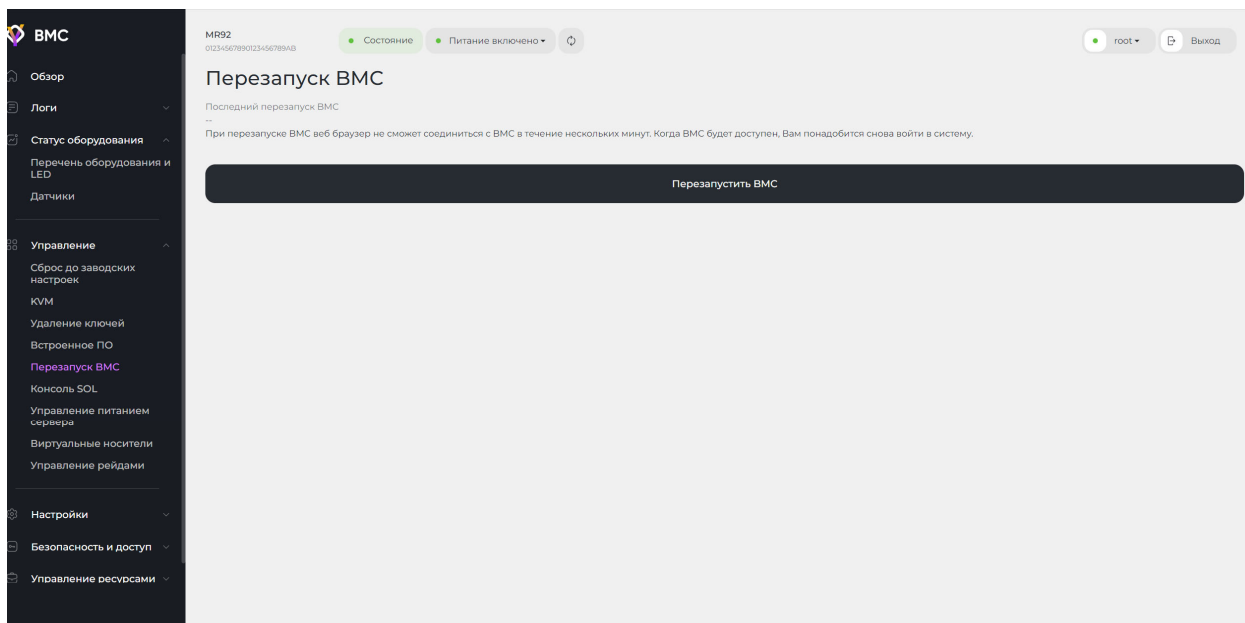


Рис. 6.7

- **Управление питанием**

Меню «Управление питанием» (рис.6.8) реализует инструменты для:

- дистанционного включения/выключения изделия;
- дистанционной перезагрузки изделия;
- отображения текущего состояния изделия;
- выбора режима загрузки устройства

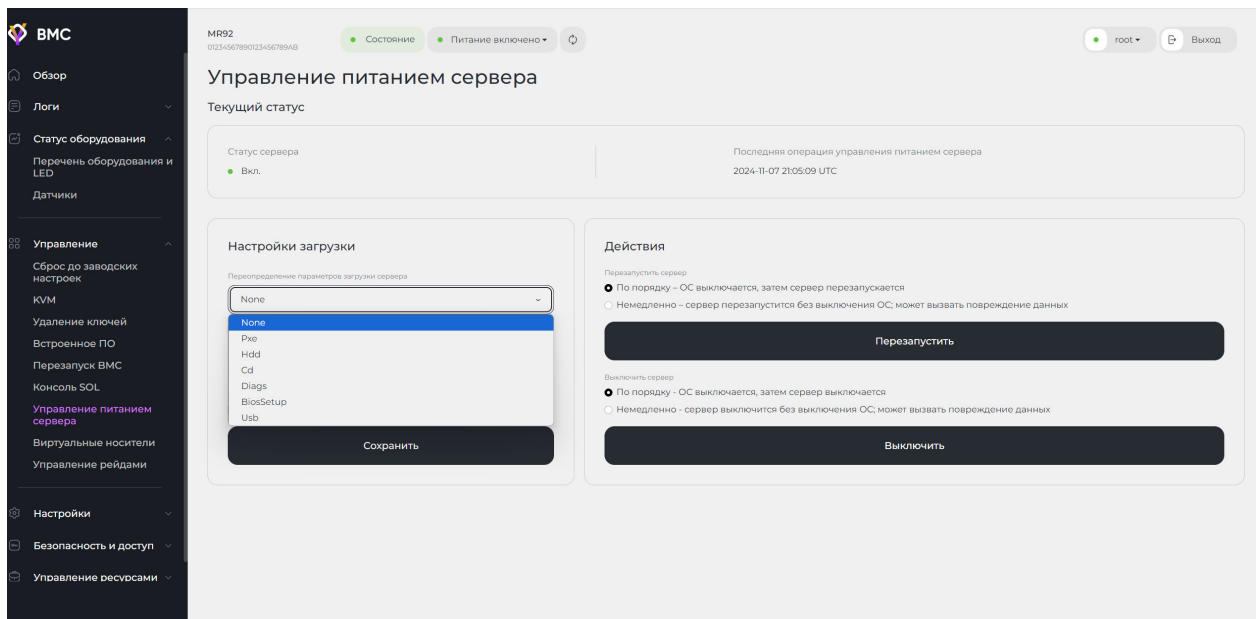


Рис. 6.8

- **Консоль Serial over LAN (SOL)**

Данное окно является виртуальным последовательным портом изделия (COM-порт)



Рис. 6.9

- **KVM**

Данное окно предоставляет удаленный доступ к графической консоли хост-системы сервера (для вычислительных нод и 19-ти дюймовых серверов).

Также в данном окне доступны функции управления электропитанием хост-системы и эмуляция горячих клавиш

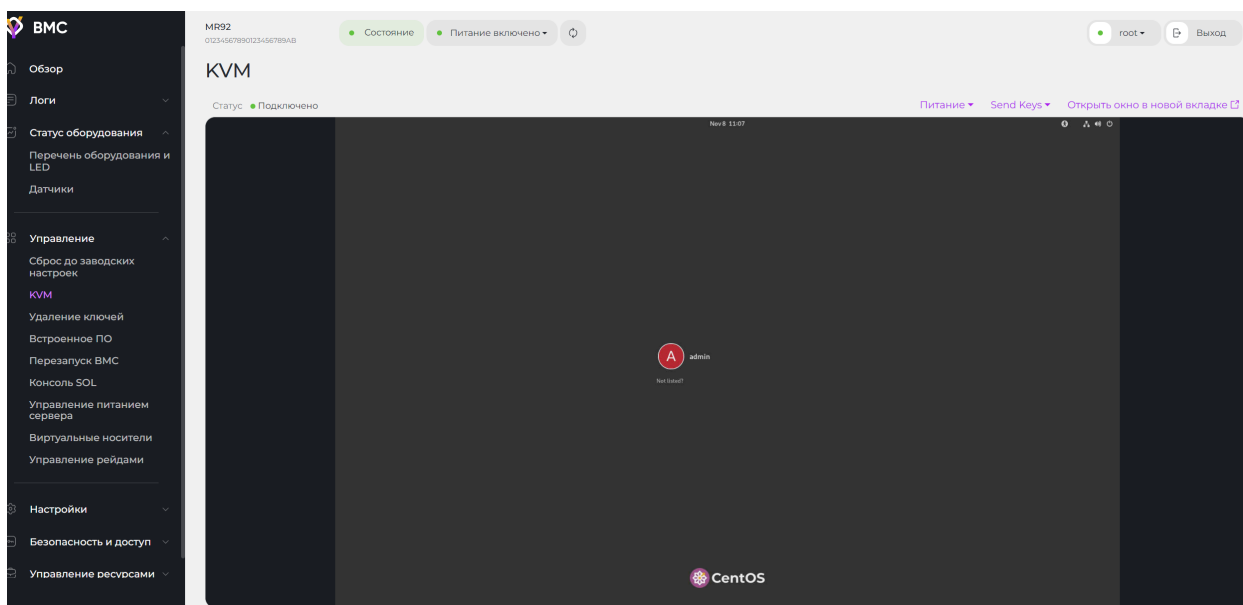


Рис. 6.10

ПРИМЕЧАНИЕ: для устройств типа «Дисковая полка» и «Графическая полка» данный функционал недоступен

- **Дата и время**

Окно «Дата и время» (рис. 6.11) предназначено для установки правил регистрации и отображения текущего времени при работе изделия

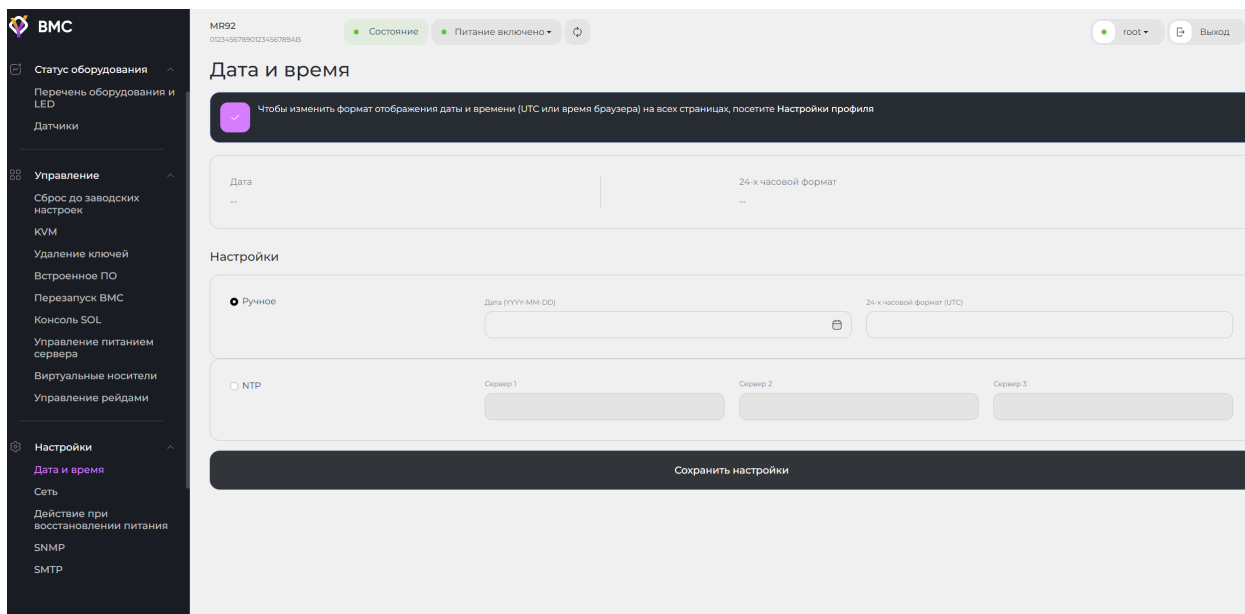


Рис. 6.11

- **Сетевые настройки**

Окно «Сетевые настройки» (рис.6.12) реализует механизм конфигурации сетевых интерфейсов BMC изделия:

- непосредственно установка IPv4 и IPv6 адресов;
- установка маски подсети;
- установки адреса шлюза;
- установка DNS;
- включение/выключение присвоение IP по данным DHCP-сервера

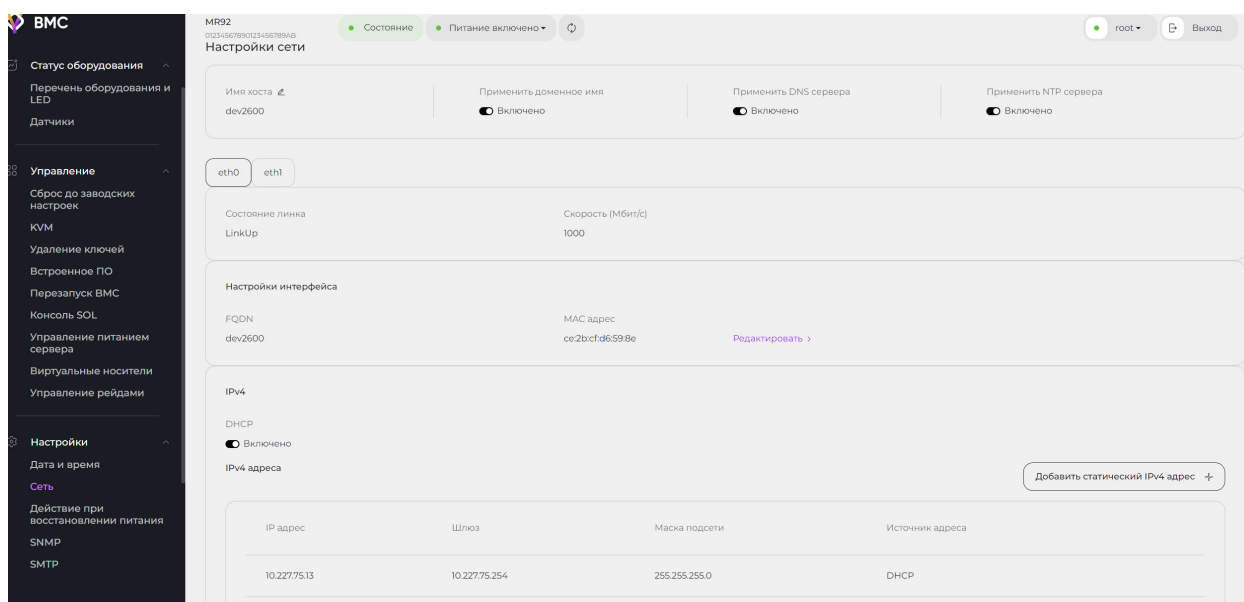


Рис. 6.12

- **Действия при восстановлении питания**

Окно «Действия при восстановлении питания» (рис.6.13) предназначено для выбора состояния изделия после пропадания внешнего электропитания

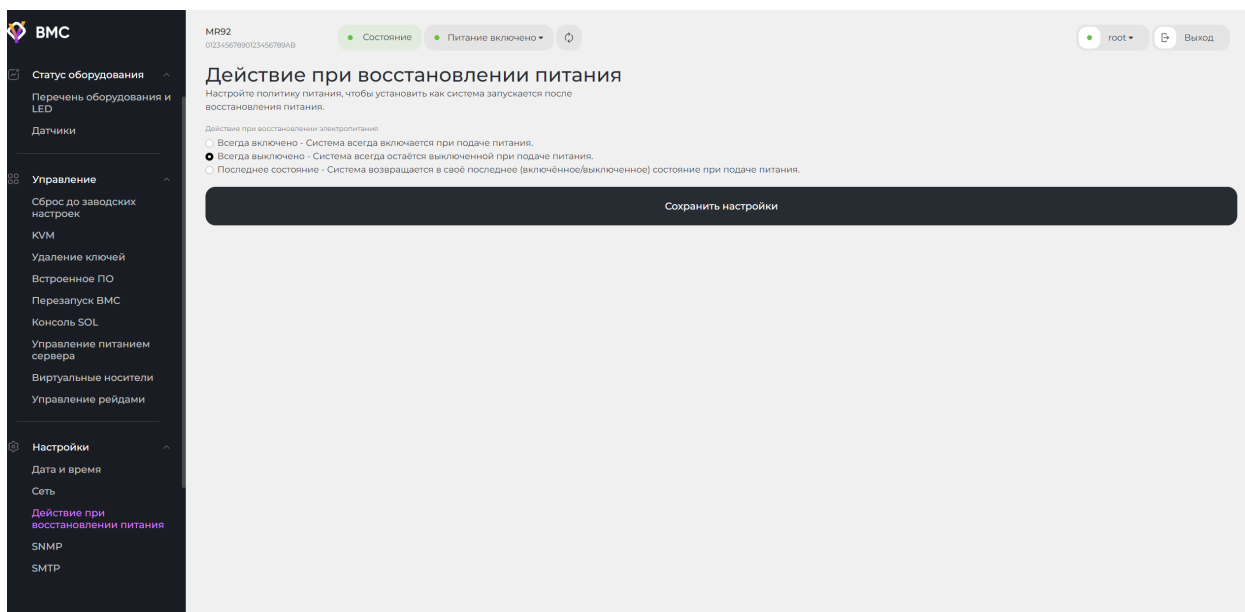


Рис. 6.13

- **Пользовательские сессии**

Это окно отображает список пользователей и устройств, у которых на текущий момент активна web-сессия с WEB-интерфейсом OYBMC

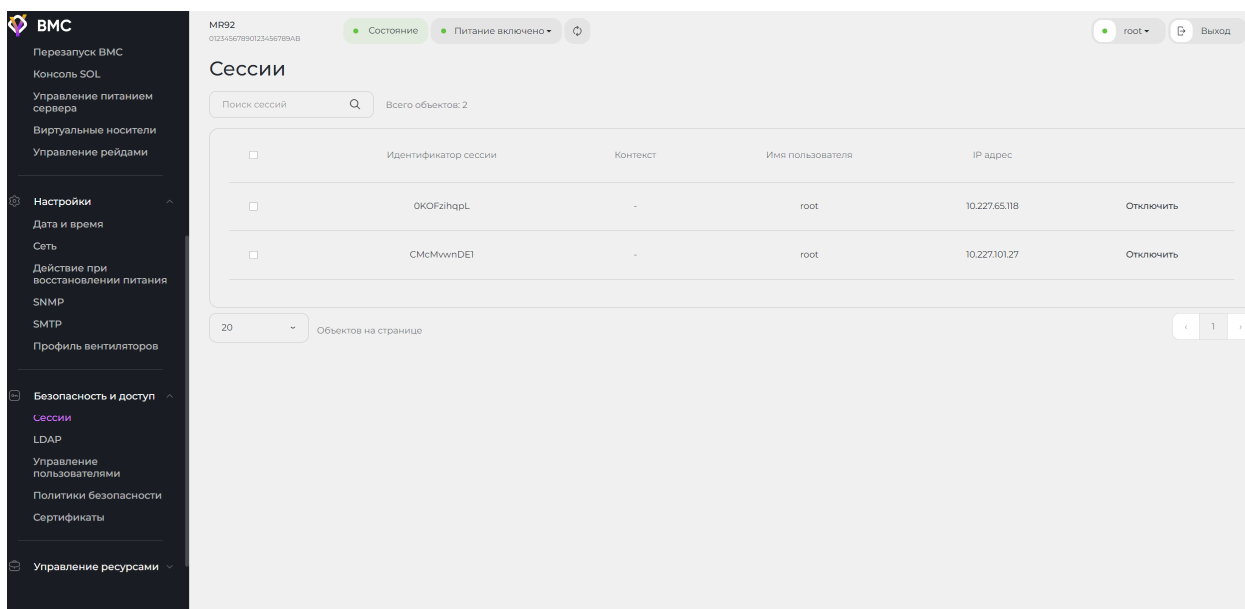


Рис. 6.14

- **Настройки LDAP / AD**

Меню, изображенное на рис.6.15 предназначено для интеграции OYBMC в Active Directory пользователя

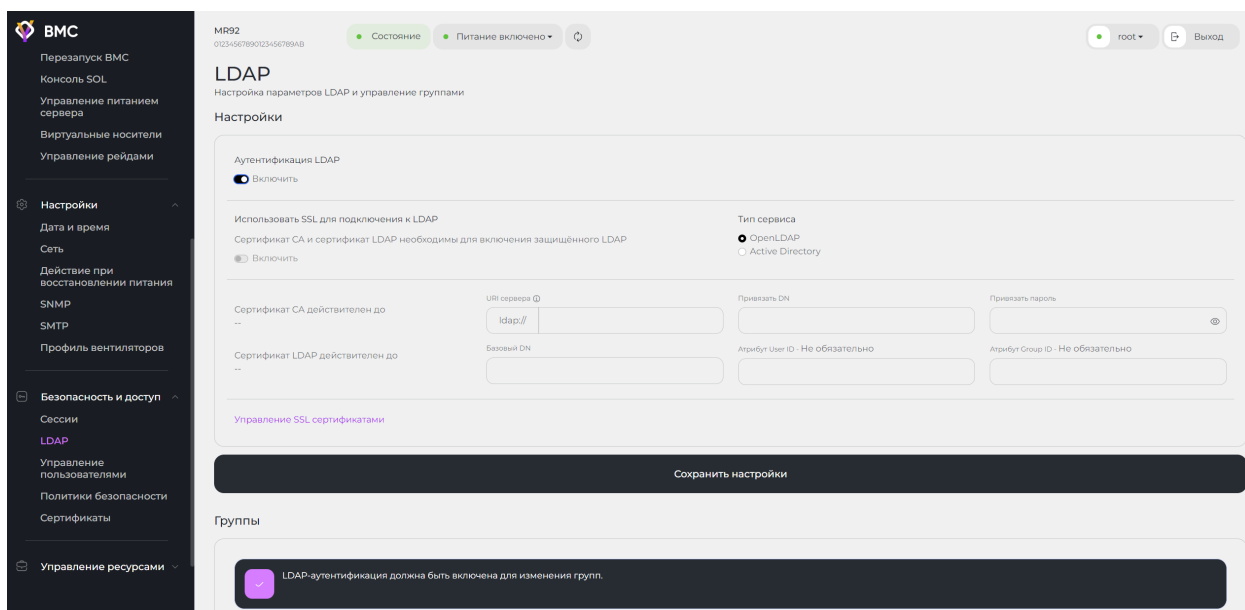


Рис. 6.15

- **Настройки пользователей**

Это меню реализует возможность создания новых учетных записей для работы с ОУВМС с возможностью кастомизации ролей и прав доступа

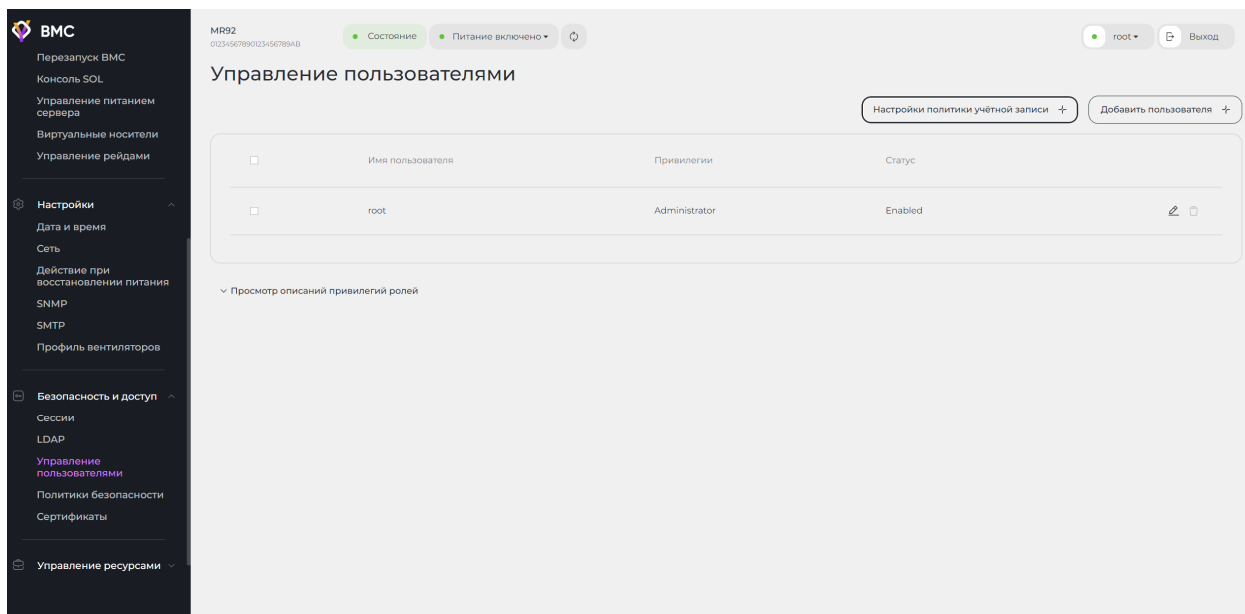


Рис. 6.16

- **Безопасность**

Меню «Безопасность» позволяет отключить/включить некоторый дополнительный функционал: TPM, SSH

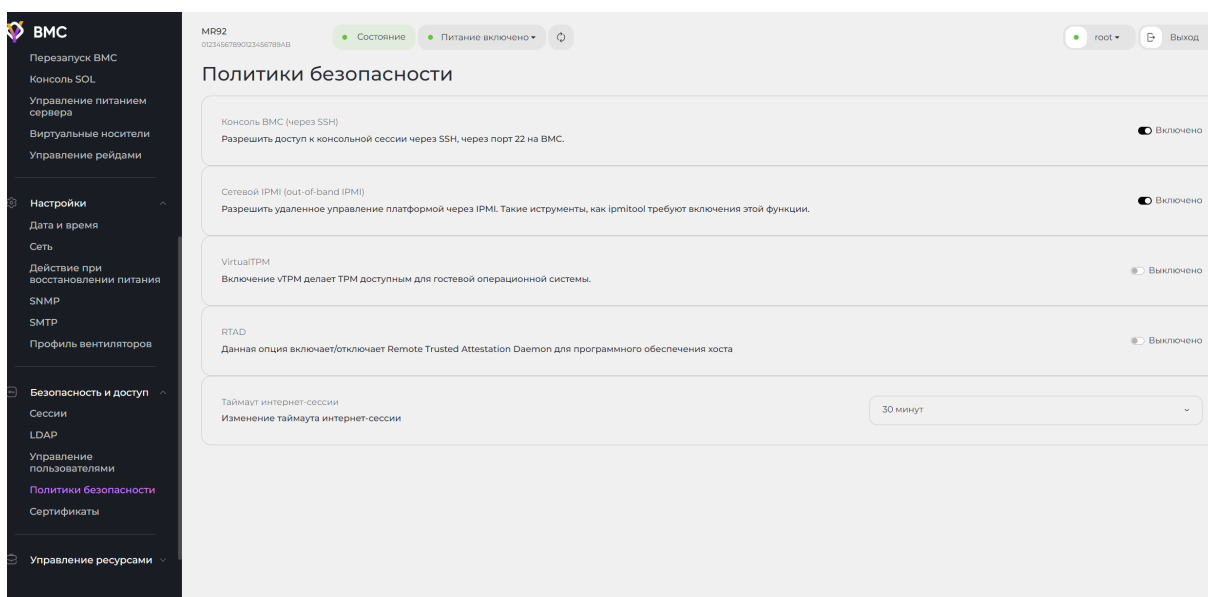


Рис. 6.17

- **SNMP**

Окно, внешний вид, которого изображен на рисунке 6.18, предназначено для конфигурирования службы мониторинга BMC по интерфейсам SNMP v2/v3

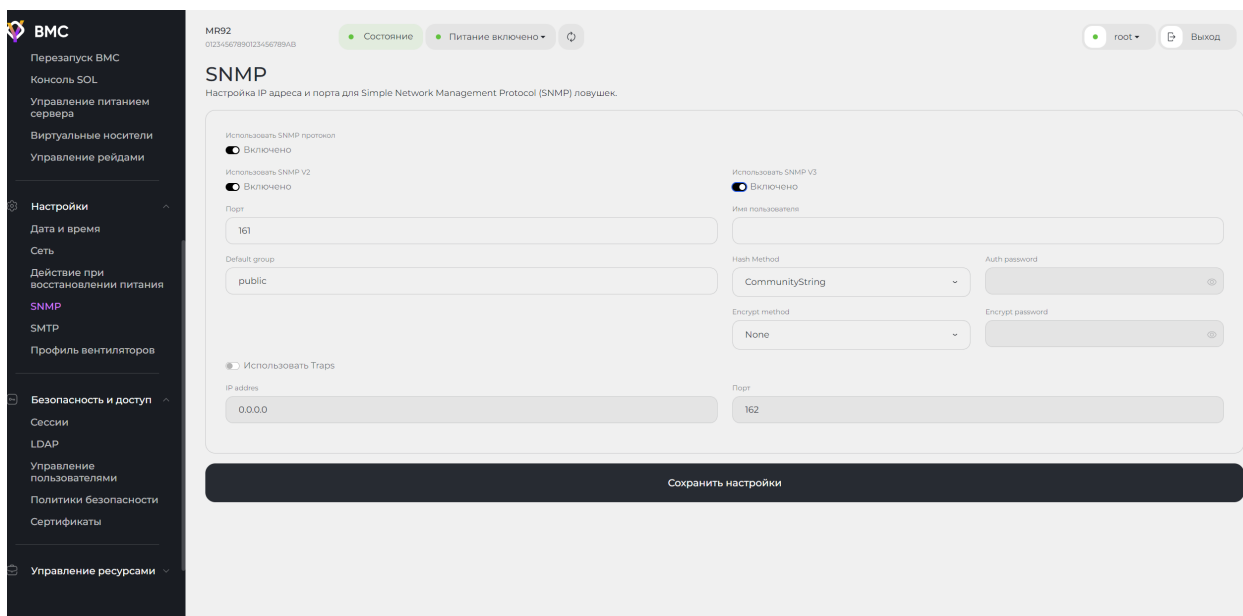


Рис. 6.18

- **SMTP**

ОУВМС поддерживает протокол SMTP для отправки сообщений администратору по электронной почте в случае возникновения каких-либо условий (запланированное сообщение о статусе, поломка, критическое событие и т.д.)

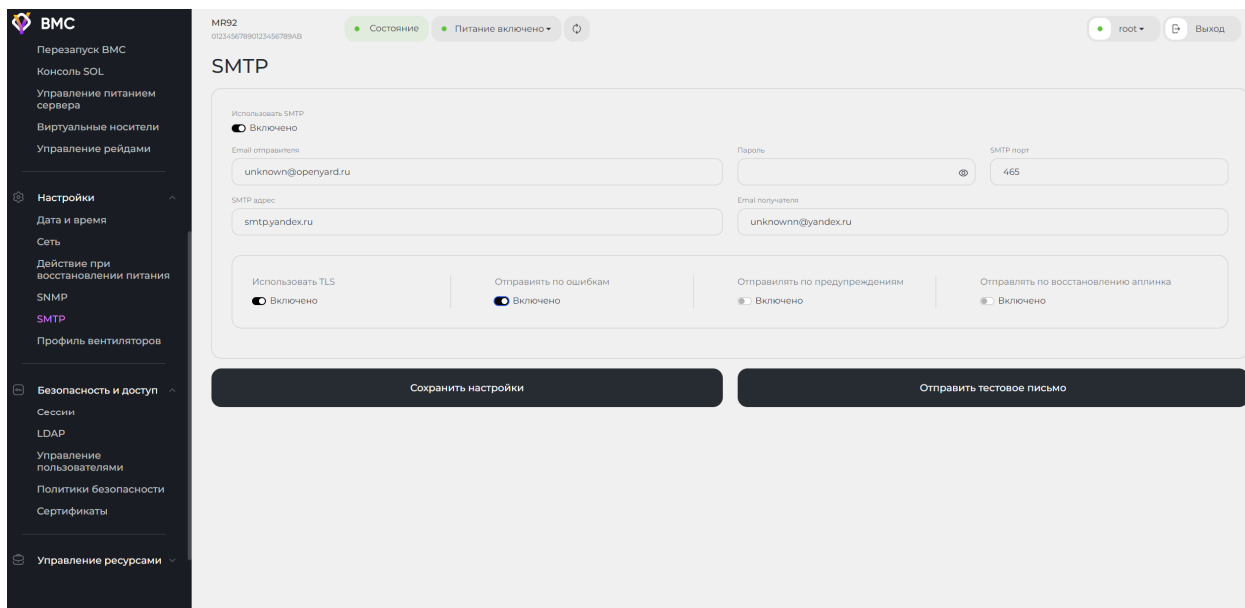


Рис. 6.19

7. РУКОВОДСТВО ПО СБОРКЕ ДИСТРИБУТИВА

В процессе сборки дистрибутива выполняется компиляция и линковка, в результате которой формируется двоичный файл дистрибутива. Для сборки дистрибутива необходим компьютер, работающий под управлением операционной системы Linux с установленным на нем программным обеспечением, перечисленным в пункте 1.3 настоящего описания и проектом исходных кодов программы.

7.1. Установка программного обеспечения

- Скопируйте исходные коды в каталог /home операционной системы
- Установите Python2.7, например используя инсталлятор python-2.7.18.amd64.msi с сайта <https://www.python.org/downloads/windows/>
- Перейдите в каталог с распакованными исходными кодами и выполните команду:

```
. setup <devname> && bitbake obmc-phosphor-image
```

где devname – имя устройства, для которого собирается OYVMC

7.2. Настройка программного обеспечения

Настройка программного обеспечения для сборки не требуется (производится автоматически дистрибутивом Openbmc)

7.3. Сборка бинарного файла

Сборка бинарного файла OYVMC производится автоматически после выполнения п.п.7.1.

По окончании сборки в каталоге /build появится два файла:

- *.static.mtd – файл для программирования ПЗУ на внешнем программаторе (для серийного производства)
- *.mtd.tar – файл для внутрисхемного обновления VMC устройства

8. УСТАНОВКА БИНАРНОГО ОБРАЗА

Установка дистрибутива возможна двумя способами:

- программирование в процессе сборки Системной платы;
- обновление программы в составе готового изделия.

8.1. Программирование в процессе сборки Системной платы

– Подключите программатор SF100 SPI NOR Flash Programmer (<https://www.dediprogram.com/>) или аналогичный к компьютеру в соответствии с инструкцией.

– Установите программное обеспечение SF100 SPI NOR Flash Programmer (<https://www.dediprogram.com/>) или аналогичное.

– Следуя руководству по эксплуатации на программатор и программное обеспечение подготовить рабочее место к программированию микросхемы памяти, предназначенной для хранения ОУВМС.

– Следуя инструкции на программатор, установить микросхему памяти в колодку программатора. Микросхема памяти берется из состава компонентов для сборки вычислительного устройства, на борту которого предполагается использование ОУВМС.

– Следуя инструкции на программное обеспечение для программатора выполнить программирование и проверку.

– Извлечь микросхему из колодки программатора.

Микросхема памяти с запрограммированной программой ОУВМС устанавливается в целевое изделие в соответствии с его конструкторской и технологической документацией.

8.2. Обновление программы в составе готового изделия

Для обновления программы на собранном изделии использовать окно «Встроенное ПО» WEB-интерфейса ОУВМС и файл *.mtd.tar

