



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
“Пакетное ядро сети – Telcore EPC”

Руководство по установке и  
использованию

## Содержание

Введение.....	3
Техническая поддержка.....	4
Установка бэкенд .....	5
Установка в Active/Standby режиме.....	5
Требования к системе .....	5
Установка SNMP .....	5
Установка пакетов .....	5
Конфигурация.....	6
Генерация лицензий.....	7
Интеграция в EMS.....	7
Запуск и проверка.....	7
Для запуска:.....	7
Установка фронтенд (EMS) .....	8
Необходимые файлы.....	8
Установка .....	8
Запуск виртуальной машины.....	8
Конфигурация шаблона для развёртывания.....	9
Настройка виртуальной машины.....	11
Проверка доступа к EMS.....	11
Пользовательский интерфейс EMS .....	12
Доступ к EMS.....	12
Домашняя страница .....	12
Верхняя панель навигации .....	12
Панель управления .....	13

## Введение

Пакетное ядро сети – **Telcore EPC** (Evolved Packet Core) состоит из обслуживающего шлюза **SGW** (Serving Gateway), пакетного шлюза **PGW** (Packet Data Network Gateway), узла управления мобильностью **MME** (Mobility Management Entity), связанного с SGW и базовыми станциями LTE и 5G (eNodeB и gNodeB) сигнальными интерфейсами. Управление элементами осуществляется через интерфейс системы управления элементами **EMS** (Element Management System)

**SGW (Serving Gateway – Обслуживающий Шлюз)** производит маршрутизацию и передачу пакетов с пользовательскими данными, в то же время выполняя роль узла управления мобильностью для пользовательских данных при хэндовере между базовыми станциями и между сетью LTE и сетями с другими технологиями 3GPP. Он сохраняет информацию о EPS-каналах, когда пользовательское устройство подключено к сети, но не имеет активных сессий. SGW управляет и сохраняет дополнительные параметры пользовательского устройства, то есть IP-параметры EPS-каналов, сведения о внутренней маршрутизации в сети. SGW также выполняет репликацию пользовательского трафика для целей мониторинга. Сеть может включать несколько SGW, каждый из них управляет EPS-каналами с разными данными в разное время.

**PGW (Packet Data Network Gateway – Пакетный Шлюз)** обеспечивает возможность подключения пользовательского устройства к внешним пакетным сетям передачи данных, так как является точкой входа и выхода трафика для пользовательского устройства. PGW выполняет функции защиты, фильтрации пакетов, поддержку биллинга, перехвата сообщений для целей мониторинга и сортирования пакетов. Другая ключевая роль – узел управления мобильностью между 3GPP WiFi сетями. PGW также реализовывает **GGSN** функциональность для обслуживания UTRAN/GERAN сегментов.

**MME (Mobility Management Entity – Узел Управления Мобильностью)** – это ключевой контролирующий узел для сети доступа LTE, который обрабатывает сигнализацию между пользовательским устройством и базовой сетью. Он управляет установлением, поддержанием и освобождением EPS-каналов и соединений, аутентификацией (при взаимодействии с HSS) и безопасностью между пользовательским устройством и сетью. MME осуществляет управление мобильностью (отслеживание местоположения пользовательского устройства и хэндовера) и профилем подписки и подключением услуг. Он проверяет авторизацию пользовательского устройства и реализует роуминговые ограничения для него.

**EMS (Element Management System – Система Управления Элементами)** – это общий интерфейс управления, через который осуществляется добавление, конфигурация и мониторинг всех элементов EPC.



## Техническая поддержка

ООО Телкор осуществляет круглосуточную техническую поддержку. Открытие заявки и дальнейшее общение возможно по электронной почте, по телефону или через форму на сайте:

### По E-mail:

[support@tel-core.ru](mailto:support@tel-core.ru) (приём заявок круглосуточно)

### По телефону:

+7 993 893 30 00 (приём заявок с 10:00 до 17:00 (GMT+3), с понедельника по пятницу)

### Форма на сайте (приём заявок круглосуточно):

<https://tel-core.ru/contacts/>

## Установка бэкенд

### Установка в Active/Standby режиме

#### Требования к системе

Установка должна быть произведена на ОС РЭД ОС 8.x

Необходимо проверить наличие следующих пакетов или их более новых версий до инсталляции ПО (обычно все указанные пакеты поставляются с РЭД ОС 8.x).

Требования к пакетам
bash
gcc
make
python
ssl
net-snmp
perl
rpm
tar
gzip
elf
sensors
http
syslog
expect
sqlite

Комплект ПО, требуемый для установки:

- mme-10.7.0.x86\_64.elf8.rpm
- LTEEPC-CONFIG-SCRIPTS-10.7.0.tar.gz

### Установка SNMP

Если установлен net-snmp версии ниже 5.7.3, удалить текущую версию snmp и установить net-snmp-5.7.3 или новее на всех VM.

### Установка пакетов

Проверить есть ли ранее установленные пакеты командами:

```
rpm -qa mme
rpm -qa mme_cfg
```

Если пакеты установлены, удалить mme rpm и mme-cfg rpm:

```
rpm -e mme_cfg
rpm -e mme
```

Установить пакет MME RPM

```
rpm -ivh mme-10.7.0.x86_64.elf8.rpm --nodeps
```

Проверить установку выполнив команду ниже, должна появиться версия:

```
rpm -qa mme
```

После установки должна сформироваться структура каталогов в /opt/lte/mme

**Примечание:** Указанная последовательность должна быть выполнена на каждой ноде Active и Standby.

## Конфигурация

Сконфигурировать файл lte\_erc.conf (пример файла доступен после установки RPM).

### Стартовая конфигурация

После установки пакета MME и после заполнения lte\_erc.cfg, необходимо запустить программу стартовой конфигурации:

```
cd /opt/lte/mme/bin/  
./setup <interface>
```

например,

```
./setup eth0
```

После выполнения setup, будут сформированы rpm пакеты для active и standby, например:

```
/opt/lte/mme/bin/RPMS/x86_64/mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm  
/opt/lte/mme/bin/RPMS/x86_64/mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

Необходимо убедиться, что время на VM синхронизировано.

Далее необходимо установить rpm каждый на своей VM, используя команды на active

```
rpm -ivh mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

на standby

```
rpm -ivh mme_cfg-x.x.x.x-0.0.x86_64.rpm
```

### Настройка SNMP

Необходимо подготовить базовую конфигурацию на active и standby VM с соответствующими им ip-адресами.

```
cd /opt/lte/mme/etc  
./make_agent_subagent_conf_files.sh MME_NODE_PHYSICAL_IPV4 SNMP_MANAGER_IP  
MME_FLOATING_IPV4
```

- snmpd.conf и mme\_snmp\_subagent.conf будут установлены в /usr/local/etc/snmp/

- Далее рестарт snmpd:

```
service snmpd restart
```

## Генерация лицензий

Запустить `./licFileGenExe` с параметрами  
1, MAC\_ADDR\_ACTIVE, MAC\_ADDR\_STANDBY

После выполнения `./licFileGenExe`, будут сформированы файлы лицензий для active и standby нод, например

```
mme_licensefile_MAC-000c29fb12e8  
mme_licensefile_MAC-000c291366af.
```

Нужно скопировать указанные файлы с переименованием  
в `mme_licensefile` в `/opt/lte/mme/license` соответствующих нодов MME

```
cp mme_licensefile_MAC-000c29fb12e8 /opt/lte/mme/license/mme_licensefile
```

## Интеграция в EMS

Для корректного добавления MME в EMS необходимо сконфигурировать  
уникальный `CONTEXT_NAME MMEVALIDATION` в  
`/opt/lte/mme/etc/discovery.cfg`

Параметр должен быть сконфигурирован одинаково  
на active и standby нодах.

Для корректной работы SNMP, получения алармов от MME нод, нужно  
добавить `CONTEXT_NAME MMEVALIDATION` в конфигурационный файл  
`/usr/local/etc/snmp/snmpd.conf`:

```
trapsess -n "MMEVALIDATION" -v 3 -u authMmeMD5 -a MD5 -A authMmeMD5 -l  
authNoPriv <SNMP-Manager-IP Address>:8000
```

## Запуск и проверка

Для запуска:

```
service mme start
```

Проверка статуса:

```
service mme status
```

Проверка ip и портов и соединения по snmp порту (705):

```
netstat -apn | grep mme
```

Установка завершена.

## Установка фронтенд (EMS)

### Необходимые файлы

Файл	Описание
EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0.tar.gz	Образ диска виртуальной машины
EMS-13.11.0.tar.gz	Программное обеспечение
EMS-CONFIG-SCRIPTS-13.11.0.tar.gz	Скрипты конфигурации

Указанные файлы размещаем в каталоге `~/Workspace/EPCEMS/`.

### Установка

Программное обеспечение представлено в виде пакета VNF, для развёртывания на чистом OpenStack необходимо выполнить вручную процесс настройки образа виртуальной машины, который в штатном режиме развёртывания через VNFM выполняется в автоматическом режиме. Развёртывание выполняем в режиме standalone ( без резервного узла ).

### Запуск виртуальной машины

Параметр	Значение
Имя узла	epcems-node1
RAM	12G
vCPU	8
Размер boot volume	30G
Имя boot volume	master_epcems-node1
Размер /home/epcems volume	50G
Имя /home/epcems volume	vol_epcems-node1
Сеть	nat
Режим установки	standalone

Инициуруем окружение для доступа к платформе, например для Selectel через OpenStack CLI.

```
source ~/rc.sh
```

Загружаем образ виртуальной машины на платформу

```
cd ~/Workspace/EPCEMS
tar -zxf EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0.tar.gz
openstack image create --file EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0 --disk-format qcow2 --
private EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0
```

Запускаем виртуальную машину

```
openstack flavor create --ram 12288 --vcpus 8 --disk 0 --swap 0 --private -
-description 'LTE-A CORE EMS Node' epcems
openstack volume create --size 30 --image EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0
master_epcems-node1
openstack volume create --size 50 vol_epcems-node1
openstack server create --flavor epcems --network nat --volume
master_epcems-node1 --wait epcems-node1
openstack server add volume epcems-node1 vol_epcems-node1
```

Фиксируем адрес созданной виртуальной машины:

```
openstack server show epcems-node1 -c addresses
+-----+-----+
| Field      | Value                |
+-----+-----+
| addresses  | nat=x.x.x.x |
+-----+-----+
```

Параметр	Значение
Адрес узла epcems-node1	x.x.x.x

## Конфигурация шаблона для развёртывания

Распаковываем пакет ПО и скрипты для настройки

```
cd ~/Workspace/EPCEMS
tar -zxf EMS-CONFIG-SCRIPTS-13.11.0.tar.gz
tar -zxf EMS-13.11.0.tar.gz
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV_SCRIPTS_REL
./base_cfg.sh
```

Правим файл конфигурации epcems.cfg

```
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV
sed -r -i -s '
s/^(FLAVOR_NAME).*/\1 epcems/;
s/^(NETWORK_NAME).*/\1 nat/;
s/^(EPCEMS_IMAGE).*/\1 EPCEMS-Ubuntu22-11.3.0/;
s/^(EPCEMS_MASTER_ZONE).*/\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_STANDBY_ZONE).*/\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_NODE1_VOL_ZONE).*/\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_NODE2_VOL_ZONE).*/\1 ru-9a/;
s/^(EPCEMS_SUBNET).*/\1 x.x.x.x\24/;
s/^(SET_NTP_SERVER_IP_ADDRESS).*/\1 ntp1.vniiftri.ru/;
s/^(EMS_NODE1_NAME).*/\1 epcems-node1/;
s/^(EPCEMS_MASTER_PHYSICAL_IP).*/\1 x.x.x.x/;
```

```
s/^(EPCEMS_DB_CLUSTER_IP).*/\1 x.x.x.x/;  
s/^(EPCEMS_EMS_VIRTUAL_IP).*/\1 x.x.x.x/;  
s/^(EPCEMS_ENGINE_ID).*/\1 x.x.x.x/;  
s/^(CORE_EMS_URL).*/\1 http://\1/x.x.x.x:9090/;  
s/^(BKP_RST_URL).*/\1 http://\1/x.x.x.x:9090/;  
s/^(EPCEMS_ALLOWED_ADDRESS_LIST).*/\1 x.x.x.x\24/;  
s/^(EMS_LOCATION).*/\1 Moscow/;  
' epc_ems.cfg
```

Генерация шаблонов и файлов с параметрами

```
cd ~/Workspace/EPCEMS/NFV  
./replacevars.sh
```

Пример вывода:

```
~/Workspace/EPCEMS/NFV$ ./replacevars.sh  
  
EPCEMS_NFV_BASE_SUB_PATH : /home/burtovoy/Workspace/EPCEMS/NFV  
sub path is == Workspace  
  
CAUTION : Please ensure epc_ems.cfg is modified to successfully run EPCEMS  
nodes !!! Hit Ctrl+C to exit if not done, else Hit Enter.  
  
Enter Choice..  
  
Press 1 (Prepare VNFDs to both Onboard and Deploy[When VNFDs is not  
yet onboarded]) and  
Press 2 (Only Deploy [When VNFDs are already onboarded]) and  
Press 3 (For Adding Allowed Address Pairs)  
  
1  
  
***** Menu Option for generating VNFD and NSD *****  
  
1 - Generate VNFD and NSD for Standalone installation  
2 - Generate VNFD and NSD for Active-Standby installation  
  
Choice selected from config file is: 1  
Generating VNFD and NSD files for Standalone installation  
  
The VNFDs and NS files are generated at path generated_vnf_ns/ from  
current working directory ...  
  
burtovoy@telcore-014:~/Workspace/EPCEMS/NFV$
```

Копируем скрипты настройки и пакет с релизом ПО на виртуальную машину

Пароль пользователя **root** в файле **epc\_ems.cfg**.

```
scp ~/Workspace/EPCEMS/NFV/*.sh ~/Workspace/EPCEMS/NFV/epc_ems.cfg  
~/Workspace/EPCEMS/EMS-13.11.0_REL.tar root@x.x.x.x:/opt
```

## Настройка виртуальной машины

```
ssh root@x.x.x.x
```

Настраиваем диск для размещения ПО

```
mkfs -t ext4 /dev/sdb  
mount /dev/sdb /home/epcems  
/bin/echo "$(blkid | grep /dev/sdb | cut -d " " -f 2 | tr -d \")  
/home/epcems ext4 defaults 1 1" >> /etc/fstab
```

Правим настройки скриптов согласно файла конфигурации epc\_ems.cfg и корректируем файл configure\_epcems.sh

```
cd /opt  
./replacevars.sh 275  
sed -i -e '56,59d;149,263d;' ./configure_epcems.sh  
./configure_epcems.sh 1
```

Пароль root после настройки виртуальной машины

Данные паролей технологических учетных записей хранятся в файле **RELEASE/scripts/SETUP\_CREDENTIALS/OSConfig.conf** в архиве **EMS-13.11.0\_REL.tar**. Чтобы посмотреть пароль пользователя **root** необходимо извлечь указанный файл и файл **decrypt.sh** в том же каталоге, а затем выполнить следующие команды в папке размещения извлечённых файлов:

```
source OSConfig.conf  
./decrypt.sh $ROOT_PASS
```

или непосредственно на виртуальной машине:

```
cd /home/epcems/EMS_REL/EMS_NEW/RELEASE/scripts/SETUP_CREDENTIALS/  
source OSConfig.conf  
./decrypt.sh $ROOT_PASS
```

## Проверка доступа к EMS

```
https://x.x.x.x:9453/ems/
```

Установка завершена.

## Пользовательский интерфейс EMS

EMS - система централизованного управления элементами сети LTE. Она имеет графический пользовательский интерфейс, предназначенный главным образом для использования сотрудниками компаний – операторов сотовой связи для настройки и эксплуатации элементов сети LTE.

### Доступ к EMS

Откройте интернет-браузер и введите URL-адрес EMS сервера в виде `http://IPaddress:port/ems` (уточните у администратора EMS в компании).

Введите имя пользователя и пароль и нажмите кнопку входа.

### Домашняя страница

Домашняя страница EMS предоставляет собой информационную панель. Она дает обобщенное и графическое представление об узлах LTE и авариях.

Каждый экран графического интерфейса EMS имеет три компонента:

Верхнюю панель навигации

Панель управления (древовидное меню, расположенное слева)

Основной экран

### Верхняя панель навигации

Верхняя панель навигации имеет два главных элемента: поисковую строку и блок уведомлений.

Поисковая строка. Мы можем выполнить поиск любого узла в списке управляемых узлов, введя Имя в строке поиска .

Блок уведомлений. Уведомления отображаются в правом верхнем углу панели навигации. Значок в форме Конверта показывает уведомления об обнаружении нового сетевого узла. Значок в виде Колокольчика показывает новые аварии, а значок в форме Вопросительного знака отображает информацию о EMS и предоставляет доступ к руководству пользователя EMS.

Нажатие на имя пользователя открывает выпадающее меню со следующими параметрами:

Профиль пользователя: отображает профиль и роли пользователя, который зарегистрирован в настоящее время в системе.

Тема: позволяет выбрать “тему” графического интерфейса из списка.

Смена пароля: при нажатии на эту опцию, открывается экран «Обновить пароль». Пользователь может обновить свой пароль, введя текущий пароль, новый пароль дважды и нажав кнопку обновления пароля. Пароль должен содержать как минимум одну строчную и одну прописную букву, цифру и специальный символ и не должен содержать имя пользователя в любой форме. Пароль должен быть от 8 до 20 символов. Новый пароль не должен совпадать с 5 предыдущими паролями.

Выход: используется для выхода из EMS.

## Панель управления

Панель управления содержит следующие элементы (в зависимости от уровня доступа пользователя):

- Сводная панель
- Узлы
- Управление авариями
- Управление производительностью
- Управление конфигурацией
- Управление пользователями
- Отчеты

### Сводная панель

Сводная панель в графическом виде отображает текущее состояние системы. Она включает список узлов с краткой информацией, список из 5 последних аварий и диаграмму с разбивкой по критичности открытых аварий.

### Узлы

Этот элемент отвечает за предоставление интерфейса по управляемым элементам EPS. Эти управляемые элементы и их свойства перечислены в интерфейсе управляемого узла. Он также предоставляет интерфейс для обнаружения и добавления новых узлов в EMS.

### Управление авариями

Элемент Управление авариями используется для мониторинга аномальных ситуаций, возникающих на узлах и элементах, управляемых EMS, и информирования пользователей системы. Управление авариями позволяет поддерживать работу сети на оптимальном уровне, своевременно информировать сотрудников оператора о необходимости предпринять соответствующее корректирующее действие для устранения аварии на оборудовании EPC и, таким образом, позволяет не допустить критическую ситуацию на сети.

#### Управление производительностью

Этот элемент отвечает за управление элементами EPC сети LTE. Он обеспечивает настройку, модификацию, удаление и отображение статистики для всех узлов EPC. Используя данный элемент, можно отображать статистические данные в табличной и графической форме, производить поиск и фильтрацию. Он также предоставляет возможность сравнить параметры управляемых объектов.

#### Управление конфигурацией

Управление конфигурацией используется для создания, удаления и модификация сетевых элементов. Конфигурация элемента возможна только тогда, когда узел включен и установлена связь между EMS и элементом.

#### Управление пользователями

Данный элемент используется для настройки авторизации, аутентификации и проверки пользователей, управления пользователями и ролями пользователей.

#### Отчеты

Существует три типа отчетов – Журнал команд (содержит подробную информацию о командах, выполненных всеми пользователями), Журнал входа пользователей (отчет о успешных и неудачных попытках входа в систему со стороны различных пользователей) и Отчеты об использовании системы (использование процессора, памяти, дискового пространства и т.д.). Отчеты могут собираться с требуемой периодичностью.