



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

**ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И НАСТРОЙКЕ**  
**программного обеспечения автоматизированной**  
**системы мониторинга качества телеинформации для**  
**ОИК СК-11 (СМКТ СК-11)**

Москва, 2023

## Содержание

Основные понятия, определения и сокращения	3
1. Назначение руководства	3
2. Требования к программным/аппаратным ресурсам	4
2.1. Технические требования к аппаратному обеспечению	4
2.2. Требования к программному обеспечению	4
2.3. Сетевой доступ	4
3. Установка и настройка компонентов	5
3.1. Комплект поставки	5
3.2. Предварительная настройка серверов Системы	5
3.3. Предварительное получение УЗ в смежных системах	6
3.4. Установка и настройка СУБД	6
3.5. Настройка резервирования базы данных.	8
3.6. Настройка балансировщика нагрузки	11
3.7. Установка системы Docker engine.	11
3.8. Настройка сервера для запуска приложений системы	12
3.8.1. Подготовка конфигураций приложения	12
3.8.2. Установка приложений	13
3.8.3. Предоставление доступа пользователю	14
3.8.4. Замена корневого сертификата СК-11	14
4. Деинсталляция системы	15
4.1. Удаление контейнеров приложений	15
4.2. Удаление баз данных	15
4.3. Удаление системного ПО:	15

## 1. Основные понятия, определения и сокращения

<b>БД</b>	База данных
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>СУБД</b>	Система управления базами данных
<b>УЗ</b>	Учётная запись
<b>Docker</b>	Программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации
<b>WAL</b>	Журнал перезаписи, в который записываются все транзакции, выполняемые на сервер СУБД
<b>SSH</b>	Протокол для удаленного администрирования linux-серверов
<b>SMB</b>	Протокол удаленного доступа к файлам и папкам, являющийся стандартом для сетей Windows

## 2. Назначение руководства

Инструкция описывает действия администраторов по установке и настройке СМКТ СК-11.

Перечисленные в инструкции команды выполняются с использованием SSH-клиента, например PuTTY.

### 3. Требования к программным/аппаратным ресурсам

#### 3.1. Технические требования к аппаратному обеспечению

Рекомендованные характеристики серверов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Минимальное количество аппаратных ресурсов

№	Серверы	Кол-во серверов	Рекомендованные характеристики серверов		
			CPU core	RAM, Gb	HDD, Gb
1	Сервер приложений	1	14	16	81
	Итого	1	14	16	81

Рекомендованные характеристики сервера соответствуют минимальным характеристикам увеличенным на 20%.

Рекомендуемые характеристики позволяют обеспечить работу ПО по следующим параметрам:

1. Кол-во отслеживаемых guid не превышает 50000 шт.
2. Максимальный поток данных — 50000 значение ТИ в сек.

Клиент к БДРВ может подписаться одновременно на 50000 guid и работать в таком режиме стабильно

#### 3.2. Требования к программному обеспечению

Сервер приложений:

- Операционная система – Astra Linux Common Edition 2.12;
- ПО Docker Engine версии 19.03+;
- СУБД – PostgreSQL версии 9.6+;
- ПО Nginx версии 1.16.1+;

#### 3.3. Сетевой доступ

Для обновления ПО и компонентов серверам необходим доступ в сеть интернет, список сайтов, к которым необходим доступ указан в таблице 2.

Таблица 2 – Список внешних ресурсов

Сервер	Сайт
ОС, СУБД	download.astralinux.ru
Docker	download.docker.com

Необходимо обеспечить доступ к указанным сайтам напрямую или через проху сервер.

Список сетевых взаимодействий между сервисами Системы описан в «Руководстве администратора СМКТ СК-11», в приложении «Таблица сетевых взаимодействий».

## 4. УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА КОМПОНЕНТОВ

Процесс установки делится на несколько этапов, разделённых на несколько исполнителей:

П. 3.2 – 3.7 – системный администратор СМКТ СК-11

П. 3.8 – администратор СМКТ СК-11

### 4.1. Комплект поставки

Система поставляется в виде исходного кода в репозитории. Данный исходный код компилируется, и далее в виде docker-образов доставляется на сервер.

### 4.2. Предварительная настройка серверов Системы

Для установки приложения необходимо подготовить сервера с операционной системой Astra Linux® Common Edition в соответствии с данными, указанными в разделе 3 “Требования к программным/аппаратным ресурсам”.

Для настройки системы необходимо создать учетную запись (УЗ) пользователя и добавить данного пользователя в группу sudo.

Все дальнейшие настройки будут описаны для УЗ с именем “user”, в качестве примера.

Для корректного взаимодействия с системами системного оператора, в частности фонда программ и алгоритмов необходимо установить на сервере корневые сертификаты домена для сайтов группы ФПА. Для этого необходимо скопировать корневой сертификат в формате .crt в каталог:

```
sudo cp СЕРТИФИКАТ.crt /usr/local/share/ca-certificates/
```

И выполнить обновление корневых сертификатов:

```
sudo update-ca-certificates
```

Также необходимо запретить в sshd использование небезопасных способов шифрования. Для этого необходимо в конфигурационный файл /etc/ssh/sshd\_config добавить строку:

```
macs hmac-gost2012-256-etm,umac-128-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com,hmac-sha2-512-etm@openssh.com,umac-128@openssh.com,hmac-sha2-256,hmac-sha2-512
```

И после этого перезапустить службу sshd:

```
sudo systemctl restart sshd
```

Также для корректного взаимодействия данного сервера с другими системами необходимо синхронизировать время с контроллером домена:

```
sudo apt install ntpdate
ntpdate cdu.co
возможно ошибка: the NTP socket is in use, exiting
systemctl stop ntp
ntpdate cdu.co
```

```
systemctl start ntp
```

Должна отобразиться примерно такая строка:

```
ntpdate[24596]: adjust time server offset 0.000208 sec
```

Для автоматической синхронизации времени можно добавить команду в файл /etc/crontab:

```
17 0 1 * * root /usr/sbin/ntpdate abc.de
```

Однако, необходимо убедиться, что в конце файла осталась пустая строка, иначе планировщик может отключиться.

#### 4.3. Предварительное получение УЗ в смежных системах

Для интеграции СМКТ СК-11 с инфраструктурой заказчика необходимо создать следующие учетные записи:

1. УЗ в домене Active Directory;
2. УЗ в системе СК-11;
3. УЗ в системе ФПА для чтения репозитория СМКТ;
4. УЗ в БДРВ;
5. УЗ для доступа к каталогу для хранения резервных копий БД.

В экосистеме заказчика доступ ко всем данным системам производится на основе учетных записей в домене Active Directory. Соответственно необходимо посредством службы поддержки оформить заявки на создание УЗ в АД, а также отдельно запросить предоставление следующих доступов для каждой из систем:

Система	Права
Active Directory	Авторизация
СК-11	Чтение
ФПА	Чтение проекта smkt
БДРВ	Чтение
Сетевой каталог	Чтение и запись

Помимо учетных записей необходимо создать в АД группы пользователей, для предоставления пользователям доступа с определенным набором прав.

#### 4.4. Установка и настройка СУБД

Для установки PostgreSQL необходимо подключиться по ssh на сервер, выделенный для установки СУБД и выполнить следующие команды:

##### 2. Установить СУБД PostgreSQL:

```
#Обновить список пакетов с репозитория  
sudo apt update  
#Установить пакет postgresql  
sudo apt install -y postgresql
```

### 3. Разрешить подключение к PostgreSQL с внешних узлов:

```
#Повысить привилегии пользователя
sudo su
#Разрешить авторизацию пользователей в PostgreSQL с любого
# ip адреса
echo "hostssl all all 127.0.0.1/32 md5" >> /etc/postgresql/9.6/main/pg_hba.conf
#Разрешить подключения со всех сетевых интерфейсов
echo "listen_addresses = '*'" >> /etc/postgresql/9.6/main/postgresql.conf
```

### 4. Запустить СУБД PostgreSQL:

```
#добавить в автозапуск сервис PostgreSQL
sudo systemctl enable postgresql
#перезапустить сервис PostgreSQL
sudo systemctl restart postgresql@9.6-main
#Произвести проверку сервиса PostgreSQL
systemctl status postgresql@9.6-main
```

В строке начинавшейся с «Active:» должен быть указан статус «active (running)»

### 5. Присвоить УЗ postgres пароль командой:

```
sudo passwd postgres
```

на запрос системы необходимо дважды ввести пароль.

6. Настроить СУБД, для этого необходимо создать учетную запись и базу данных для сервиса smkt-service, выполнив команды в соответствии с шаблоном (см. ниже). Параметры, указанные в шаблоне, описаны в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры конфигурации БД

Переменные	Комментарии
\$PG_PSWD	Пароль привилегированной учетной записи PostgreSQL
\$SMKT_SERVICE_DB	Имя БД для сервиса data-manager
\$SMKT_SERVICE_DB_LOGIN	УЗ для доступа к БД сервиса data-manager
\$SMKT_SERVICE_DB_PSWD	Пароль для УЗ \$DATA_MANAGER_DB_LOGIN

### Шаблон:

```
#Переключиться в консоль привилегированного пользователя СУБД
sudo su postgres
#Войти в консоль СУБД
psql
#Изменить пароль входа в СУБД для пользователя postgres
ALTER USER postgres WITH PASSWORD '$PG_PSWD';
#Создать УЗ для БД сервиса smkt-service
CREATE USER "$SMKT_SERVICE_LOGIN" WITH PASSWORD
'$SMKT_SERVICE_DB_PSWD' LOGIN;
#Создать БД для сервиса smkt-service
```

```
CREATE DATABASE "$SMKT_SERVICE_DB";
#Предоставить права к БД для УЗ сервиса smkt-service
GRANT ALL ON DATABASE "$SMKT_SERVICE_DB" TO
"$SMKT_SERVICE_LOGIN" WITH GRANT OPTION;
#Выйти из консоли СУБД
\q
#Выйти из консоли пользователя postgres
exit
```

Пример:

```
su postgres
psql
ALTER USER postgres WITH PASSWORD '*****';
CREATE USER "smkt-bu" WITH PASSWORD '*****' LOGIN;
CREATE DATABASE "smkt-service";
GRANT ALL ON DATABASE "smkt-service" TO "smkt-bu" WITH GRANT
OPTION;
\q
Exit
```

#### 4.5. Настройка резервирования базы данных.

Для создания резервных копий баз, с высокой точностью восстановления в первую очередь необходимо включить сохранение логов транзакций:

```
#Повысить привилегии пользователя
sudo su
#Создать директорию для хранения архива журнала транзакций #(WAL)
mkdir /var/lib/postgresql/9.6/archive/
chown postgres:postgres /var/lib/postgresql/9.6/archive
```

Для настройки сохранения логов транзакций необходимо добавить следующие строки в файл /etc/postgresql/9.6/main/postgresql.conf:

```
#Разрешить хранение архива WAL
archive_mode = on
#Команда для выполнения архивирования WAL в ранее созданный каталог
archive_command = 'cp %p /var/lib/postgresql/9.6/archive/%f'
#Повышение уровня логирования
wal_level = replica
#Задаёт количество одновременных подключений клиентов потоковоо
копирования (резервное копирование бд)
max_wal_senders = 1
#Минимальное количество сегментов логов транзакций
wal_keep_segments = 10
```

и перезагрузить сервис PostgreSQL командой:

```
sudo systemctl restart postgresql@9.6-main
#Произвести проверку сервиса PostgreSQL
systemctl status postgresql@9.6-main
```

В строке начинавшейся с «Active:» должен быть указан статус «active (running)»

Далее необходимо настроить сохранения резервных копий и логов транзакций в сетевой каталог.

Хранение резервных копий рекомендуется на сетевом каталоге. Для облегченного доступа к резервным копиям рекомендуется создать сетевую папку на сервере под управление любой версии Windows, а также создать учетную запись и предоставить ей права на запись как в файловой системе, так и на уровне сетевого доступа. Минимальный размер хранимых копий рекомендуется брать из расчета хранения 4х копий в сутки в течение 7 дней, при среднем размере БД в пределах 300Мб:

$$S = 7 * 4 * 300 = 8400 \text{ Мб}$$

Для настройки резервного копирования кластера СУБД Postgres на сетевой диск доступный по протоколу SMB необходимо подключиться к консоли узла через ssh и выполнить следующие действия:

1. Произвести установку cifs-utils;

```
sudo apt update
sudo apt install -y cifs-utils
```

2. Создать файл /root/.smbclient с параметрами доступа к сетевому каталогу Windows:

```
sudo nano /root/.smbclient
```

Заполнить файл, указав логин, пароль, домен, полученные в пункте 4.3:

```
username=<логин>
password=<пароль>
domain=<домен: например, abc.de>
```

3. Создать каталог на сервере Linux, в который будет монтироваться сетевой каталог Windows:

```
sudo mkdir /srv/backup
```

4. Настроить автоматическое монтирование сетевого диска. Для этого необходимо отредактировать файл /etc/fstab, командой sudo nano /etc/fstab, и добавить в данный файл строку:

```
//winserver/Share/ /srv/backup cifs
uid=postgres,gid=postgres,rw,credentials=/root/.smbclient,file_mode=0600,dir_mode
=0777 0 0
```

где:

- //winserver/Share/ – путь к сетевому каталогу Windows, заменить на нужный путь, при этом меняем «\» на «/»);
- /mnt/share – точка (каталог) монтирования на сервере Linux, заменить на путь, созданный на шаге 3 текущего раздела;

- /root/.smbclient – полный путь файла с параметрами доступа к сетевому каталогу Windows, заменить на путь к файлу, созданному на шаге 2 текущего раздела.

**Внимание!** Если в пути каталога встречается «пробел» необходимо указывать его через запись «\040».

5. Запустить процесс монтирования каталогов в соответствии с настройками, указанными в файле /etc/fstab:

```
sudo mount -a
```

5. Создать директории для хранения резервных копий СУБД.

```
sudo mkdir /srv/backup/postgres
sudo mkdir /srv/backup/wal
chown postgres:postgres /srv/backup/postgres
chown postgres:postgres /srv/backup/wal
```

6. Настроить автоматическое сохранение логов транзакций на сетевое хранилище, при помощи команды:

```
/bin/cp -pf /var/lib/postgresql/9.6/archive/* /srv/backup/wal/
```

Например, поместив его в планировщик пользователя postgres:

```
sudo crontab -e -u postgres
```

```
0 6 * * * /bin/cp -pf /var/lib/postgresql/9.6/archive/* /srv/backup/wal/
```

7. Изменить настройки очитки WAL архива. Для этого, используя команду `sudo crontab -e -u postgres`, необходимо добавить строку:

```
10 6 * * * /usr/bin/find /srv/backup/wal/ -type f -mtime +4 -exec rm {} \;
20 6 * * * /usr/bin/find /var/lib/postgresql/9.6/archive/ -maxdepth 1 -type f -mtime +3
-exec rm -rf {} \;
```

8. Настроить ежедневное создание полной копии СУБД. Для этого на сервере СУБД, используя команду `sudo -u postgres crontab -e` добавляем в cron строку (\$PSWD заменяем на пароль бд postgres заданный ранее):

```
0 */6 * * * PGPASSWORD="$PSWD" pg_basebackup -h localhost -U postgres -F t -
D /srv/backup/postgres/$(date +%Y%m%d%H) -x -z -p 1234
```

В результате каждый день в 21-30 будет создаваться, сжатая архиватором gzip, полная архивная копия СУБД.

9. Настраиваем очистку каталога с резервными копиями СУБД, для этого на сервере СУБД, используя команду `sudo -u postgres crontab -e` добавляем в cron строку:

```
40 23 * * * /usr/bin/find /srv/backup/postgres/ -maxdepth 1 -type d -mtime +5 -exec
rm -rf {} \;
```

В результате ежедневно будет производиться очистка резервных копий СУБД, будут удалены архивы старше 5 дней.

10. Настраиваем очистку каталога с логами

```
0 6 * * * /usr/bin/find /var/log/SMKT/ -maxdepth 1 -type f -mtime +7 -exec rm -rf {}  
\;
```

#### 4.6. Настройка балансировщика нагрузки

Для настройки сервера балансировки нагрузки необходимо подключиться к серверу по ssh и установить необходимое ПО при помощи команд:

```
sudo apt-get update  
sudo apt install -y nginx
```

Далее необходимо изменить файл конфигурации nginx командой `sudo nano /etc/nginx/sites-available/default`. Можно использовать готовую конфигурацию выложенную в репозитории.

После этого необходимо скопировать сертификат и приватный ключ, выданные для данного сайта в каталог `/etc/nginx/ssl/` переименовав их соответственно в `smkt.crt` и `smkt.key`.

Для применения настроек необходимо перезагрузить Nginx командой:

```
sudo systemctl restart nginx  
sudo systemctl enable nginx
```

Установка и настройка сервиса балансировки нагрузки закончена. Для проверки установки необходимо выполнить команду:

```
systemctl status nginx |grep active
```

Ожидаемый ответ:

```
Active: active (running)
```

#### 4.7. Установка системы Docker engine.

Для установки Docker Engine требуется подключиться к серверу, на котором будут использоваться сервисы, по ssh и выполнить последовательно следующие команды:

```
#Перейти в root для повышения привилегий  
sudo su  
#Обновить список доступных пакетов  
apt-get update  
#Установить пакеты необходимые для добавления репозитория Docker  
apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl gnupg-agent software-properties-common  
#Загрузить ключ репозитория Docker  
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/debian/gpg | sudo apt-key add -  
#Добавить репозиторий Docker  
add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/debian  
buster stable"  
#Обновить список доступных пакетов  
apt-get update  
#Установить Docker-engine
```

```
apt-get install -y docker-ce docker-ce-cli containerd.io
```

Далее добавляем в конфигурацию докера настройки сети, дабы исключить использование подсетей, занятых во внутренних сетях СО. Создаем, или открываем файл `/etc/docker/daemon.json` и добавляем туда, следующую конфигурацию:

```
{
    "live-restore": true,
    "bip": "/44",
    "default-address-pools": [{
        "base": "/16",
        "size": 24
    }]
}
```

После этого:

```
#Запустить демон Docker-engine
systemctl start docker
#Включить демон Docker-engine в автозагрузку
systemctl enable docker
#Включить пользователя в группу docker для запуска контейнеров.
usermod -aG docker user
```

Установка `docker-engine` закончена. Для проверки установки необходимо выполнить команду:

```
systemctl status docker |grep active
```

Ожидаемый ответ:

```
Active: active (running)
```

## 4.8. Настройка сервера для запуска приложений системы

Для установки сервисов Системы (`smkt-web`, `smkt-service`, `telemetry-service`, `ws-service`, `eureka-service`, `config-service`) подготовить рабочие конфигурации приложений.

### 4.8.1. Подготовка конфигураций приложения

Для запуска сервиса необходимо произвести предварительные настройки. Сначала необходимо установить `git`:

```
#обновить список доступных пакетов
Sudo apt-get update
#Установить git
Sudo apt-get install -y git
```

Далее необходимо установить пакет конфигураций, авторизовавшись в системе учетной записью, полученной в пункте 3.3.

Далее необходимо перейти в директорию с конфигурацией (`cd ./config/`) и произвести настройку.

Для настройки конфигурации необходимо скопировать файл с шаблоном конфигурации (`cp ./env-example ./env`) и заменить в нем переменные, указанные в таблице 4. Если в значении переменной присутствуют спецсимволы (например, `$`, `\`) или пробелы, то необходимо экранировать это значение кавычками.

Таблица 4. Список переменных, используемых в `env-example`

Переменные	Комментарии
<code>\$DB_HOST</code>	IP адрес сервера БД
<code>\$DB_PORT</code>	Порт, на котором расположена БД,
<code>\$DB_NAME</code>	Название БД
<code>\$DB_USER</code>	Сервисный пользователь БД
<code>\$DB_PASSWORD</code>	Пароль служебной учетной записи БД, присвоенный на 4 шаге раздела 3.4
<code>\$LDAP_HOST</code>	IP адрес, домена для LDAP аутентификации
<code>\$LDAP_BASE</code>	Указание домена в структуре LDAP
<code>\$LDAP_MANAGER</code>	Пользователь для подключения к LDAP из пункта 3.3
<code>\$LDAP_MANAGER_PASS</code>	Пароль учетной записи для подключения к LDAP серверу из пункта 3.3
<code>\$GROUP_SEARCH_BASE</code>	Путь до групп доступа СМКТ без указания домена.
<code>\$SK11_URL</code>	Ссылка для подключения к СК-11
<code>\$SK11_MANAGER</code>	Пользователь для подключения к СК-11 из пункта 3.3
<code>\$SK11_MANAGER_PASS</code>	Пароль для подключения к СК-11 из пункта 3.3
<code>\$CONFIG_SERVICE_HOST</code>	IP адрес сервера конфигураций
<code>\$EUREKA_SERVICE_HOST</code>	IP адрес сервера регистрации
<code>\$BALANSER_HOST</code>	IP адрес сервера балансировки
<code>\$SMKT_LOG_PATH</code>	Каталог для сохранения логов приложений
<code>\$RTDB_AUTH_URL</code>	URL авторизации системы СК-11
<code>\$RTDB_ADDRESS_PRIMARY</code>	Основной сервер СК-11
<code>\$RTDB_ADDRESS_SECONDARY</code>	Резервный сервер СК-11
<code>\$RTDB_USER</code>	УЗ для подключения к БДРВ СК-11
<code>\$RTDB_PASS</code>	Пароль для подключения к БДРВ СК-11 из пункта 3.3
<code>\$CONFIG_SERVICE_USER</code>	УЗ для бейсик авторизации в системе сервисе конфигураций
<code>\$CONFIG_SERVICE_PASS</code>	Пароль для УЗ <code>CONFIG_SERVICE_USER</code>

#### 4.8.2. Установка приложений

Для установки всех приложений достаточно запустить скрипт установки:

```
# Переходим в каталог проекта
cd ./config
```

```
# Запуск скрипта установки
```

```
./start.sh
```

Данный скрипт проверит уже установленные сервисы, и установит свежие версии приложений.

Чтобы убедиться в отсутствии ошибок, необходимо через несколько минут после завершения установки выполнить команду:  
docker ps

В выводе должно быть 6 контейнеров с именами соответствующими названиям сервисов, а именно: smkt-web, smkt-service, ws-service, eureka-service, telemetry-service, config-service, и в колонке STATUS у каждого из них должно быть значение – UP N minutes (где N количество минут после установки).

#### 4.8.3. Предоставление доступа пользователю

Для предоставления пользователю домена ABC.DE доступа к системе СМКТ СК-11 необходимо добавить пользователя в соответствующую, его обязанностям, группу AD созданную в пункте 4.3 Соответствие ролей и групп представлено в таблице 5. Добавление вложенных групп не предусмотрено системой, и не допускается.

Таблица 5 – Перечень ролей пользователей Системы их состав, описание и соответствующие группы AD

Роль пользователя в Системе	Описание
Администратор СМКТ СК-11	Максимальный уровень прав (редактирование прав доступа, редактирование настроек СМКТ СК-11, создание/редактирование списков мониторинга и т.д.)
Администратор ТМ	Права роли «Дежурный ИТ» и право подтверждения причины недостоверности и изменения остальных атрибутов карточки любого пользователя. Возможность добавления значений измерений для отслеживания.
Дежурный ИТ	Формирование и редактирование системы мониторинга. Права на просмотр оперативного списка, списка недостоверности и архивной информации в АРМ
Пользователь	Права на просмотр оперативного списка, списка недостоверности и архивной информации в АРМ.

После добавления пользователя в группу, он сможет авторизоваться в системе, используя личную учетную запись в домене ABC.DE.

#### 4.8.4. Замена корневого сертификата СК-11

Базовая конфигурация, приведенная в проекте config, подразумевает, что в качестве корневого сертификата СК-11 используется сертификат System Operator RSA CP CA. Если корневой сертификат отличается, то необходимо поместить необходимый сертификат (получить сертификат можно у

администратора системы СК-11) на сервер с развернутой системой СМКТ, и далее выполнить следующие команды:

```
docker cp /путь/до/сертификата smkt-service:/tmp
docker exec -it smkt-service keytool -keystore SOcerts.jks -
storetype jks -storepass "testtest" -import -alias so-cacert-2020
-file /tmp/имя_файла_сертификата
docker exec -it smkt-service base64 /SOcerts.jks
```

Далее полученные в выводе строки, необходимо объединить в одну, удалив переносы строк.

Полученную строку необходимо прописать в файле `./config/configs/smkt-service.yml`, в параметре:

```
app:
```

```
  sk11:
```

```
    cert:
```

После этого необходимо выполнить команды:

```
./config-service.sh
docker restart smkt-service
```

Новый корневой сертификат установлен.

## 5. ДЕИНСТАЛЯЦИЯ СИСТЕМЫ

### 5.1. Удаление контейнеров приложений

Для удаления всех контейнеров системы, необходимо подключиться к серверу по ssh и выполнить следующие команды:

```
#остановка контейнеров
docker ps -aq | xargs docker stop
#удаление контейнеров
docker ps -aq | xargs docker rm
```

### 5.2. Удаление баз данных

Для удаления базы данных приложения необходимо выполнить следующие действия:

```
#подключение к инстансу БД
Sudo su postgres -c psql
#Удаление БД
DROP DATABASE $DB_NAME;
```

### 5.3. Удаление системного ПО:

Для удаления системного ПО, необходимо выполнить следующую команду:

```
apt-get remove postgresql nginx docker-c
```