

ООО «СИРИУС СОФТ»
109383, город Москва, ул. Шоссейная, д.90 стр.101
ТЕЛЕФОН +7 (499) 650-85-67, WWW.SIRIUS-SFT.RU
E-MAIL: INFO@SIRIUS-SFT.RU, ОГРН 1167746225020
ОКПО 00169012, ИНН/КПП 7723434588/772301001

ПК ХВАТ

РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА

2026 г.

Содержание

Содержание 2
1 Введение 3
2 Основные термины и сокращения 4
3 Общие сведения о программе 5
3.1 Назначения и функции ПК 5
3.2 Системные требования для установки и работы 6
4 Структура программы 7
4.1 Состав и структура ПК XBAT 7
4.2 Исполняемые модули 7
4.3 Файлы конфигурации 7
4.4 Опции командной строки 7
5 Настройка программы 9
5.1 Конфигурация ПК 9
5.1.1 Файл конфигурации 9
5.1.2 Секция настроек хранения файлов диагностики - tracer 9
5.1.3 Секция настроек UA сервера uaserver 10
5.1.4 Секция списка подключений к источникам данных – channels 11
5.1.5 Настройка модулей 11
5.1.6 Файл настроек для сервиса сопоставления конечных точек endpoint.mapper.json 13
5.2 Установка ПК 14
5.3 Удаление ПК 14
6 ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ 15
6.1 Тип лицензии 15
6.2 Демонстрационный режим 15

1 Введение

Настоящий документ представляет собой техническое описание программного комплекса «ХВАТ» — универсального программного Linux-шлюза для обмена промышленными данными между системами на базе OPC DA (Windows) и OPC UA (Linux).

Шлюз «ХВАТ» предназначен для использования в промышленных системах автоматизации, SCADA-системах, MES-системах и ERP-системах, где требуется интеграция унаследованных OPC DA-серверов, работающих под управлением ОС Windows, с современными OPC UA-клиентами, функционирующими в среде Linux.

2 Основные термины и сокращения

Термин	Определение
OPC	Open Platform Communications — стандарт промышленной коммуникации
OPC DA	OPC Data Access — спецификация доступа к реальным данным процесса
OPC UA	OPC Unified Architecture — платформонезависимая архитектура OPC
COM	Component Object Model — компонентная объектная модель Microsoft
DCOM	Distributed Component Object Model — распределённая COM
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных
MES	Manufacturing Execution System - специализированное программное обеспечение для оперативного управления производственными процессами в режиме реального времени

3 Общие сведения о программе

3.1 Назначения и функции ПК

Программный комплекс «ХВАТ» (далее ПК) - это полнофункциональное клиент-серверное решение, реализующее поддержку OPC DA в окружении Linux, обеспечивающее информационное взаимодействие OPC DA серверов и OPC UA клиентов. ПК ХВАТ объединяет возможность использования различных технологий OPC в едином кроссплатформенном решении.

Ключевыми особенностями данного ПК являются:

- **Кросс-платформенная интеграция** — передача данных из исторических систем на базе OPC DA (Windows) в современные системы по протоколу OPC UA (Linux) без необходимости установки дополнительного ПО на Windows-узел;
- **Отказ от промежуточных Windows-шлюзов** — прямое подключение к OPC DA-серверу из среды Linux;
- **Туннелирование данных** — преобразование DA в UA с сохранением целостности передаваемой информации;
- **Собственная разработка** - решение строится на базе нативного клиент OPC DA под Linux собственной разработки и сервера OPC UA собственной разработки;
- **Поддержка обмена с серверами OPC DA**, работающими под управлением ОС Windows NT, XP, 2000 и выше;
- **Веб-интерфейс управления**: конфигурирование, мониторинг состояния данных (для версии release).

ПК ХВАТ имеет клиент-серверную архитектуру и включает следующие основные компоненты:

- OPC UA сервер;
- Веб-интерфейс для мониторинга и конфигурирования.

Встроенный в ПК ХВАТ модуль связи по протоколу OPC DA Linux позволяют реализовать программный конвертер OPC DA-OPC UA, а также выполнить обратное преобразование на любом компьютере в сети. Это позволяет организовать туннельную передачу данных DA через любую сеть, в которых эти стандарты напрямую использовать невозможно. Кроме того, использование туннеля позволяет снять проблемы сложной, снижающей безопасность настройки DCOM на компьютерах в локальной сети.

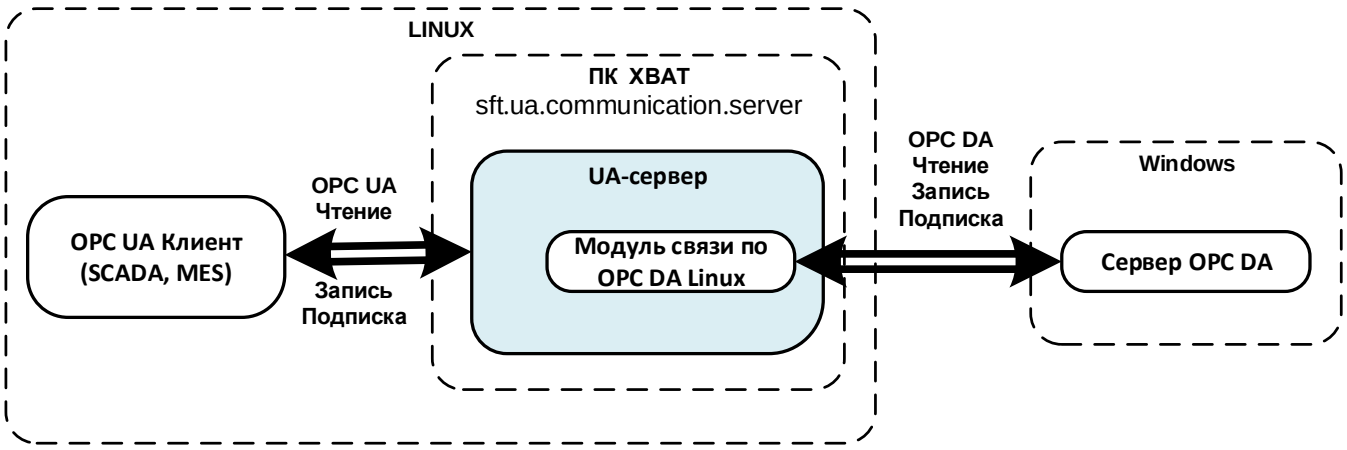

Рисунок 1

ПК ХВАТ обеспечивает реализацию следующих функций (Рисунок 2):

- Чтение дерева тэгов серверов OPC DA и отображение его в дереве тэгов сервера OPC UA;
- Чтение текущих значений тэгов (OPC DA);
- Запись значений (OPC DA);
- Подписка на изменение данных (OPC DA).

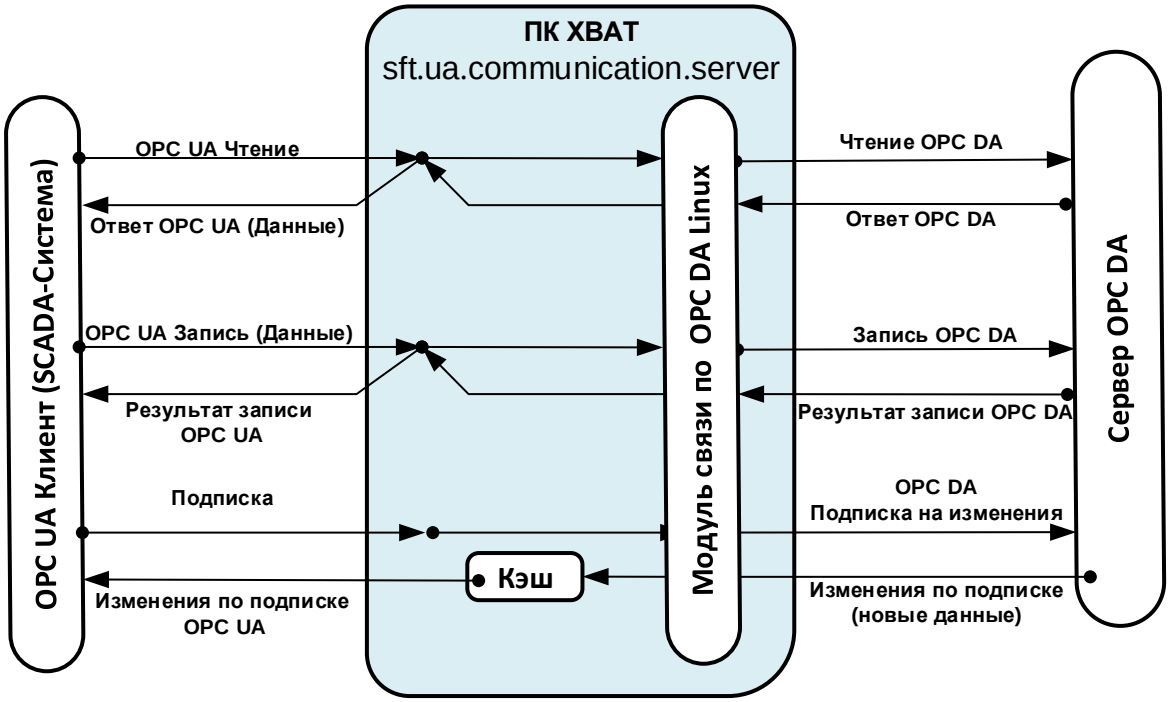

Рисунок 2

В дальнейшем по такому же принципу планируется реализация в рамках ПК ХВАТ различных модулей связи по протоколам OPC UA, ModBus, MelSeq FX5 и др.

3.2 Системные требования для установки и работы

Для корректной установки и работы ПК необходимо выполнить следующие системные требования:

- ОС Linux
- Оперативная память не менее 4 ГБ;
- Объем дискового пространства не менее 40 МБ для установки;
- Для хранения файлов протоколов требуется не менее 1 ГБ свободного дискового пространства (размер зависит от времени хранения файлов и размера файлов протокола работы).

4 Структура программы

4.1 Состав и структура ПК ХВАТ

ПК «ХВАТ» (sft.ua.communication.server) состоит из следующих файлов, требующихся для корректной работы:

1. Инсталяционный пакет:
    - sft.khvat.demo.run (извлекается из файла архива sft.khvat.demo.7z);
2. Исполняемые модули:
    - sft.ua.communication.server;
3. Файлы конфигурации:
    - sft.ua.comm.server.config;
    - endpoint.mapper.json;
    - opc.resolver.db;
    - файлы конфигурации подключаемых модулей.

4.2 Исполняемые модули

ПК включает следующие исполняемые модули:

- sft.ua.communication.server – версия, запускаемая в консольном режиме (ключ --consile) и в режиме сервиса (через systemd).

4.3 Файлы конфигурации

Файлы конфигурации по умолчанию размещаются в папке /usr/share/Sirius Soft/sft.ua.comm.server.

Основной файл конфигурации - sft.ua.comm.server.config.

Все исполняемые модули имеют опцию командной строки для загрузки файлов конфигурации с произвольным именем.

4.4 Опции командной строки

Все исполняемые модули поддерживают следующие опции командной строки:

- --config-path – установить папку, в которой размещаются файлы конфигурации, например:
    - --config-path /home/user/config – установить папку с файлами конфигурации /home/user/config
- --config-file – использовать указанный файл конфигурации (в опции передается только ИМЯ файла с расширением), например:
    - --config-file cfg – будет использован файл cfg;
    - --config-file cfg.config – будет использоваться файл cfg.config;
    - --config-file cfg.xml – будет использоваться файл cfg.xml;
- --self – установить папку с файлами конфигурации, папку в которой размещен сам исполняемый модуль, например:
    - если сервер установлен в папку /var/opt/sft/sft.ua.communication.server, то при использовании опции –self, все файлы конфигурации будут читаться из папки /var/opt/sft/sft.ua.communication.server;

- --storage-path – установить папку, в которой будут формироваться файлы диагностики, например:
  - --storage-path /var/opt/sft/logs/sft.ua.comm.server – файлы диагностики будут формироваться в папке /var/opt/sft/logs/sft.ua.comm.server;
- --storage-period – установить период, в днях, хранения файлов диагностики. По истечении этого времени файлы диагностики удаляются, например:
  - --storage-period 3 – файлы диагностики будут храниться 3 дня;
- --console – сервер запускается в терминале. Перекрывает опцию –noconsole;
- --noconsole – сервер запускается в режиме сервиса (без отображения сообщений в терминале). Перекрывает опцию --console.

Примеры:

- sft.ua.communication.server --self –console
  сервер запускается в терминале, все файлы конфигурации хранятся в папке с исполняемым модулем, используется файл конфигурации sft.ua.comm.server.config;
- sft.ua.communication.server --self –noconsole
  сервер запускается в режиме сервиса, все файлы конфигурации хранятся в папке с исполняемым модулем, используется файл конфигурации sft.ua.comm.server.config;
- sft.ua.communication.server --self --config-file conf.xml –console
  сервер запускается в терминале, все файлы конфигурации хранятся в папке с исполняемым модулем, используется файл конфигурации conf.xml;
- sft.ua.communication.server --config-path /home/user/config --config-file conf.xml --console
  сервер запускается в терминале, файлы конфигурации хранятся в папке/home/user/config, используется файл конфигурации conf.xml.

Опции --console и --noconsole взаимно перекрывают друг друга и применяется последняя из них

5 Настройка программы

5.1 Конфигурация ПК

5.1.1 Файл конфигурации

Таблица 1

Каталог файлов конфигурации	/usr/share/Sirius Soft/sft.ua.communication.server
Файл конфигурации по умолчанию	sft.ua.comm.server.config

Файл конфигурации - это XML файл со следующей структурой:

- Секция настройки хранения файлов диагностики tracer;
- Секция настройки параметров UA сервера uaserver;
- Секции настройки подключений к источникам данных channels.

Пример файла конфигурации:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<configuration>
	<tracer path="/home/user/temp/logs/opc.ua.comm.server" storageperiod="5" uselocaltime="true"
		debuglevel="normal"/>
	<uaserver port="40001" name="sft.gateway" enableanonymous="true" telemetry="console" userdb="usr.db"/>
	<channels>
		<channel type="daclientl" active="true" name="daclientl2" description="Модуль клиента подключения к Opc
			Da серверу Linux" strongtype="false" db="rda2.config" />
	</channels>
</configuration>
```

5.1.2 Секция настроек хранения файлов диагностики - tracer

Секция **tracer** предназначена для настроек хранения и управления файлами диагностики, которые формируют модули шлюза и имеет следующие значения:

- Атрибут **path** – каталог, в котором будут формироваться файлы диагностики, строка. По умолчанию значение "$HOME/temp/log/sft.ua.comm.server";
- Атрибут **storageperiod** – период хранения файлов диагностики в днях, целое число. Когда период хранения будет превышен файл будет удалён. Что бы отключить отслеживание периода хранения, необходимо установить значение 0. Значение по умолчанию 5 дней;
- Атрибут **uselocaltime** – в файлах диагностики метка времени для сообщения выводится в локальном формате (true) или в UTC (false), строка, допускаются только значения "true" или "false". Значение по умолчанию false;
- Атрибут **debuglevel** – уровень отображения диагностических сообщений. Может принимать следующие значения:
  - mini – записываются только базовые диагностические сообщения и критические ошибки;
  - normal – как mini + необходимые предупреждения;
  - extended – как normal + дополнительные ошибки;
  - all – записываются все сообщения.

Имена файлов диагностики имеют следующий формат:

-Модуль_ДДММГГГГ.log, где

Таблица 2

Параметр	Описание
Модуль	Наименование модуля, который записывает диагностические сообщения в данный файл
ДД	День, 1-31
ММ	Месяц, 1-12
ГГГГ	Год, 4 цифры
.log	Расширение файла

Сообщения в файле диагностики имеют следующий формат:

ЧЧММСС.ТТТ|ТипСообщения|Сообщение, где

Таблица 3

Параметр	Описание
ЧЧ	Час, 00-23
ММ	Минута, 00-59
СС	Секунда, 00-59
ТТТ	Миллисекунды, 000-999
ТипСообщения	Тип сообщения: INF – информационное сообщение WAR – предупреждение ERR – ошибка
Сообщение	Текст сообщения

5.1.3 Секция настроек UA сервера uaserver

Секция **uaserver** предназначена для настроек UA сервера и имеет следующие значения:

- Атрибут **port** – номер порта, по которому UA сервер принимает подключения, целое число. По умолчанию значение 40001;
- Атрибут **name** – имя UA сервера, строка. По умолчанию значение "sft.gateway";
- Атрибут **enableanonymous** – разрешаются (true) или запрещаются (false) анонимные подключения к UA серверу. По умолчанию значение true. Если установлено значение false, то необходимо установить атрибут **userdb** и указать БД пользователей;
- Атрибут **telemetry** – имя подсистемы, в которую будет перенаправляться вывод диагностики работы стека OPC UA. По умолчанию значение "console". Может принимать следующие значения:
  - console – диагностика выводится в терминал;
  - debug – диагностика выводится в окно отладки Visual Studio – при запуске вне среды Visual Studio сообщения выводятся в /dev/null;
  - null – диагностика выводится в /dev/null;

- Атрибут **userdb** – установить БД для персонификации подключений к UA серверу. Имя файла БД должно быть с расширением. Если указано только имя файла (с расширением), то файл БД пользователей будет читаться из папки, в которой установлены файлы конфигурации. Если указан полный путь, то файл БД будет читаться по указанному пути.

5.1.4 Секция списка подключений к источникам данных – channels

Секция **channels** предназначена для настроек модулей подключения к источникам данных и включает в себя список из секций **channel** – в которых определяются настройки модулей.

5.1.4.1 . Секция подключения к источнику данных – channel

Секция **channel** предназначена для настроек подключения модуля данных и имеет следующие значения:

- Атрибут **type** – тип модуля. Может принимать следующие значения:
  - daclientl – модуль клиента подключения к Opc Da серверу в Linux;
  - uaclient – модуль клиента подключения к Opc Ua серверу (в разработке);
  - modbus – модуль подключения по протоколу Modbus (master/slave) (в разработке);
  - и др. (в разработке).
- Атрибут **name** – уникальное имя модуля;
- Атрибут **active** – активность модуля. Значение по умолчанию true. Это значение определяет, будет ли модуль автоматически запускаться при старте сервера, если значение true – модуль будет запущен, false – модуль будет загружен, но не запущен (запустить модуль можно будет через UA метод Start);
- Атрибут **description** – описание модуля;
- Атрибут **strongtype** – установка согласования типов данных для тэгов в дереве UA сервера. Значение по умолчанию false. Если установлено значение true, то при обновлении модулем значения тэгов в дерево тэгов UA сервера будет проверяться соответствие типа данных тэга и типа нового значения и если они не равны, то новое значение будет отвергнуто. Если установлено false, то тип тэга будет устанавливаться по типу нового значения;
- Атрибут **db** – файл настроек модуля. Если указано только имя файла, то файл будет читаться из текущей папки файлов конфигураций, если указан полный путь, то файл будет читаться по указанному пути.

5.1.5 Настройка модулей

5.1.5.1 Подключение к источнику данных OPC DA Linux

Файл настроек подключения к источнику данных Opc Da Linux (daclientl) имеет формат xml и включает в себя глобальные параметры подключения и настройки подключения к основному и резервному (если требуется) OPC DA серверу и имеет следующий вид:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<connections connectiontimeout="20000" exchangetimeout="20000" connectinstancetimeout="1000"
                    closechannelontimeout="false">
                    <main ip="192.9.200.1" clsid="F8582CF2-88FB-11D0-B850-00C0F0104305" user="e.bdurnov"
                    password="12345678" clientname="client-main" domain="WORKGROUP" updaterate="1000"
                    testperiod="5000" datachangemethod="callback" openpassword="true" />
                    <reserve ip="192.9.200.2" clsid="F8582CF2-88FB-11D0-B850-00C0F0104305" user="d.veider"
                    password="87654321" clientname="client-reserve" updaterate="1000" testperiod="5000"
                    datachangemethod="callback" openpassword="true"/>
</connections>
```

Секция **connections** включает в себя глобальные параметры настройки и имеет следующие значения:

- Атрибут **connectiontimeout** – значение в миллисекундах таймаута ожидания на подключение к удалённому узлу. Значение по умолчанию 20000 мсек. (20 сек.);
- Атрибут **exchangetimeout** – значение в миллисекундах таймаута ожидания при обмене данными с удалённым узлом. Значение по умолчанию 20000 мсек. (20 сек.);
- Атрибут **connectinstancetimeout** – значение в миллисекундах задержки обмена данными после создания экземпляра, удалённого Opc Da сервера и началом обмена с ним данными. Значение по умолчанию 1000 мсек. (1 сек.);
- Атрибут **closechannelontimeout** – закрывать канал подключения к Opc Da серверу при получении первой ошибки обмена данными (true) или нет (false). Значение по умолчанию false. Этот параметр влияет на время определения недоступности Opc Da сервера;
- Атрибут **updaterate** – период обновления данных в миллисекундах. Значение по умолчанию 1000 мсек. (1 сек.);
- Атрибут **testperiod** – период проверки доступности удалённого сервера данных в миллисекундах. Значение по умолчанию 10000 мсек. (10 сек.).

Секции main и reserve имеют одинаковый формат и предназначены для установки параметров подключения к основному и резервному (если требуется) Opc Da серверам соответственно. Секция включает следующие значения:

- Атрибут **ip** – IP адрес удалённого узла, на котором работает Opc Da сервер;
- Атрибут **clsid** – CLSID Opc Da сервера;
- Атрибут **user** – имя пользователя для аутентификации на удалённом узле;
- Атрибут **password** – пароль пользователя;
- Атрибут **clientname** – имя клиента для установки в Opc Da сервере;
- Атрибут **domain** – имя домена. Значение по умолчанию "WORKGROUP";
- Атрибут **workstation** – имя узла. Значение по умолчанию имя текущего узла;
- Атрибут **version** – версия ОС. Значение по умолчанию версия установленной ОС. Рекомендуется установить значение "10.0.19041";
- Атрибут **updaterate** – период обновления данных в миллисекундах. Значение по умолчанию 1000 мсек. (1 сек.);
- Атрибут **testperiod** – период в миллисекундах проверки доступности Opc Da сервера. Значение по умолчанию 10000 мсек. (10 сек.);
- Атрибут **connectiontimeout** – параметр аналогичен параметру из секции connections. Установленное значение перекрывает значение из секции connections;
- Атрибут **exchangetimeout** – параметр аналогичен параметру из секции connections. Установленное значение перекрывает значение из секции connections;
- Атрибут **connectinstancetimeout** – параметр аналогичен параметру из секции connections. Установленное значение перекрывает значение из секции connections;
- Атрибут **datachangemethod** – метод получения новых данных от Opc Da сервера. Значение по умолчанию "callback". Может принимать следующие значения:
  - none – обновление данных не включено;
  - callback – используется подключение к событию OnDataChange;
  - poll – используется периодическое чтение с периодом updaterate.
- Атрибут **rpcport** – порт подключения к сервису сопоставления конечных точек на удалённом узле. Значение по умолчанию 135;
- Атрибут **manageport** – порт подключения к локальному сервису сопоставления конечных точек для регистрации точки обмена данными по событию OnDataChange. Значение по умолчанию 135;

- Атрибут **callbackport** – порт по которому будет доступен сервис обратного вызова, для получения данных по событию OnDataChange. Значение по умолчанию 0 (выбирается любой свободный порт);
- Атрибут **openpassword** – пароль пользователя указан в отрытом виде (true) или зашифрован (false) (***шифрование пароля доступно ТОЛЬКО в лицензированной версии! В демо версии пароль всегда хранится в открытом виде***).

5.1.6 Файл настроек для сервиса сопоставления конечных точек endpoint.mapper.json

Файл настроек сервиса сопоставления конечных точек размещается в той же папке, где и основной файл конфигурации. Файл имеет следующий вид:

```
{
  "mapper": [
   {
    "name": "a.petrov",
    "open": true,
    "signature": "1234567890",
    "default" :  true
   },
   {
    "name": "d.veider",
    "open": true,
    "signature": "0987654321"
   }
  ],
  "workstation" : "aaa7w",
  "version": "10.0.19041",
  "port": 135,
  "exchangetimeout" : 200
}
```

Файл включает в себя следующие настройки:

- Массив **mapper** – массив пользователей, которые имеют разрешение на аутентификацию от удалённого узла. Должен ОБЯЗАТЕЛЬНО включать в себя тех пользователей, которые указаны в параметрах подключения к основному и резервному Opc Da серверам;
- Параметр **workstation** – передаваемое имя текущего узла. Если не указывать будет использоваться текущее имя узла;
- Параметр **version** – передаваемый номер версии ОС;
- Параметр **port** – номер порта по которому сервис прослушивает входящие запросы. Значение по умолчанию 135;
- Параметр **exchangetimeout** – значение в миллисекундах таймаута ожидания при обмене данными с удалённым узлом. Значение по умолчанию 200 мсек.

Параметры пользователя в массиве mapper имеют следующие значения:

- Параметр **name** – имя пользователя;
- Параметр **open** – пароль пользователя хранится в открытом виде (true) или зашифрован (false);
- Параметр **signature** – пароль пользователя (***шифрование пароля доступно ТОЛЬКО в лицензированной версии! В демо версии пароль всегда хранится в открытом виде***);
- Параметр **default** – данный пользователь используется по умолчанию (true) или нет (false).

5.2 Установка ПК

Установка ПК выполняется с помощью установочного скрипта.

Порядок установки:

- Распаковать файл установочного скрипта следующей командой 7z x sft.khvat.demo.7z;
- Переключиться на пользователя root командой su или запустить с помощью sudo скрипт sft.khvat.demo.run
  $su (ввести пароль пользователя root)
  #./sft.khvat.demo.run
  или
  $sudo ./sft.khvat.demo.run
- Установочный скрипт выполнит все необходимые операции по установке

```
[root@alt92-srv2 temp]# ./sft.khvat.demo.run
Creating directory install
Verifying archive integrity...  100%   All good.
Uncompressing Сириус Софт. Установка ПК ХВАТ (Коммуникационный сервер) Demo  100%
Current user: root
Интерактивный пользователь: stm
Группа интерактивного пользователя: stm
Создаем каталог "/var/opt/vrt/sirius-is/app/sft.ua.communication.server" ...
Устанавливаем основной сервис ....
Создаем скрипт uninstaller ....
Создаем unit для systemctl ....
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/sft-comm-server.service → /etc/systemd/system/sft-comm-server.service.
ПК ХВАТ (Коммуникационный сервер) Demo установлен в папку:        /var/opt/vrt/sirius-is/app/sft.ua.communication.server
Добавлен systemctl unit для управления коммуникационным сервисом: sft-comm-server.service
Установлен скрипт uninstaller: /var/opt/vrt/sirius-is/app/sft-comm-srv-uninstaller.sh
Установка завершена!
[root@alt92-srv2 temp]#
```

5.3 Удаление ПК

Для удаления ПК выполните следующие действия:

- Переключиться на пользователя root;
- Перейти в папку /var/opt/vrt/sirius-is/app;
- Выполнить скрипт sft-comm-srv-uninstaller.sh
  #./sft-comm-srv-uninstaller.sh;
- Скрипт выполнит все необходимые действия;
- Перейти в папку /var/opt/vrt/sirius-is и удалить папку app
  #rm -rf app;
- Если необходимо, то удалить папку в которой формировались файлы диагностики.

```
[root@alt92-srv2 app]# ./sft-comm-srv-uninstaller.sh
Удаление ПК ХВАТ (Коммуникационный сервер) Demo ....
Удаляем unit для коммуникационного сервиса ....
Removed /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/sft-comm-server.service.
Удаляем коммуникационный сервис ....
Каталог /var/opt/vrt/sirius-is/app необходимо удалить вручную, если он пустой
[root@alt92-srv2 app]#
```

6 ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ

6.1 Тип лицензии

Программная лицензия.

6.2 Демонстрационный режим

- Ограничение по тегам и по времени работы.
- Полная функциональность в период демонстрации