

# Использование SCADA ЭНТЕК в операционных системах Astra Linux

---

Инструкция по развертыванию  
Миграция на ОС Astra Linux

Версия: 1.7

Дата выпуска: 24.05.2023

© АО "ЭНЕРГОРЕСУРС"

[smart-grid.ru](http://smart-grid.ru)

## Оглавление

1. Общие сведения .....	3
2. Операционная система Astra Linux Special Edition 1.7 .....	4
3. Установка WINE и клиентской части SCADA.....	5
4. Установка СУБД.....	14
4.1. Установка СУБД Firebird.....	14
4.2. Директория для файлов баз данных СУБД Firebird .....	15
5. Установка проекта SCADA.....	17
5.1. БД пользователей .....	19
5.2. БД событий .....	20
5.3. БД истории.....	22
6. Установка и сопровождение серверной части SCADA.....	23
6.1. Установка серверной части.....	23
6.2. Управление демонами.....	25
6.3. Диагностика работы .....	27
7. Лицензирование .....	30
Приложение 1. Подключение интернет репозитория. ....	34
Приложение 2. Установка СУБД ClickHouse.....	38
Приложение 3. Дополнительные настройки Wine.....	40
Приложение 4. Установка Astra Linux Special Edition 1.7.....	42
Приложение 5. Запуск демонов сервера SCADA для нескольких станций.....	46
Приложение 6. Настройка клиентского APM .....	50
Приложение 7. Перенос БД Firebird с Windows на Astra Linux .....	53

## 1. Общие сведения

Работа программного комплекса SCADA ЭНТЕК под управлением операционных систем семейства Linux выполняется следующим образом:

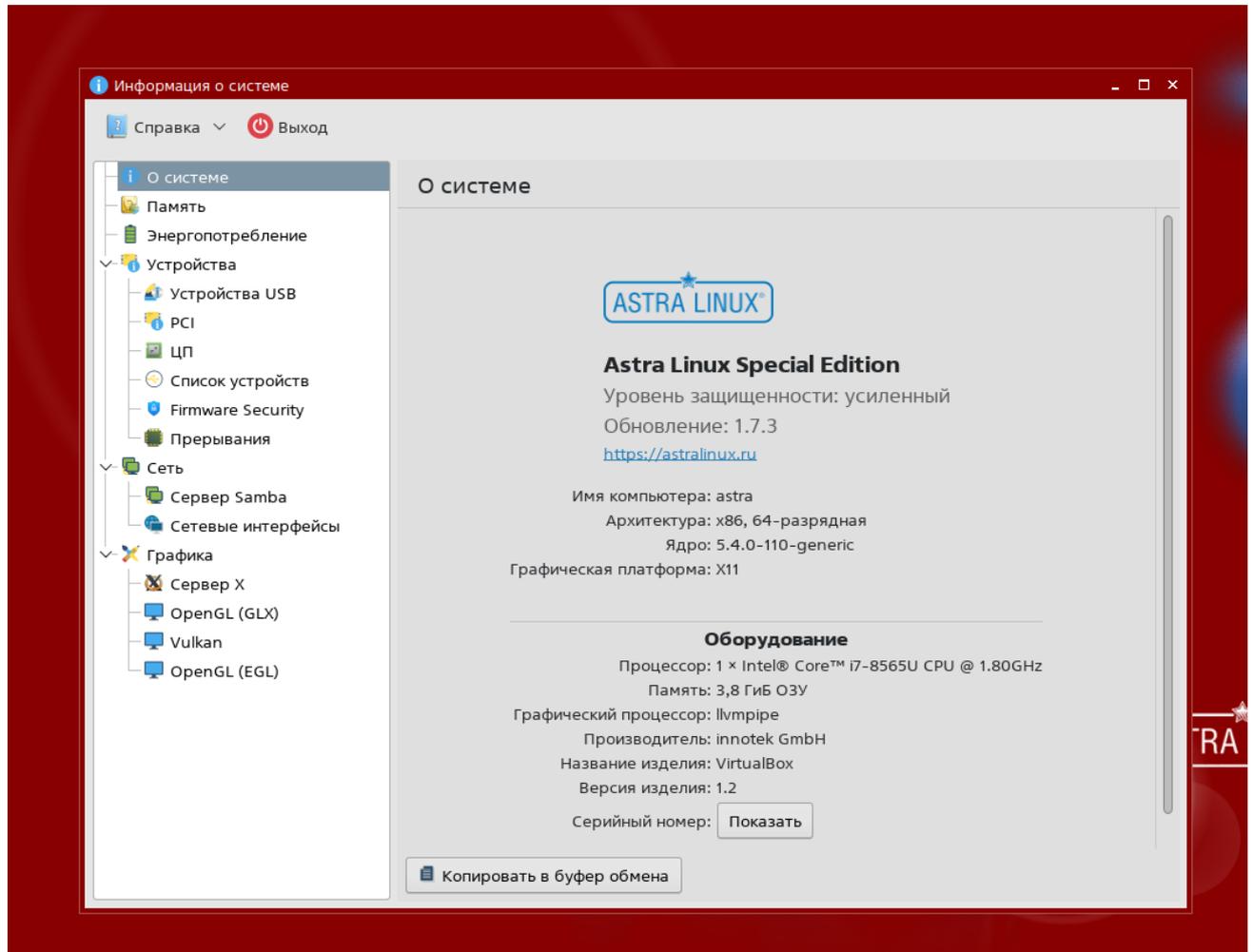
- 1) **Серверная часть SCADA ЭНТЕК** устанавливается как нативное приложение Linux. Серверная часть представляет собой набор приложений, скомпилированных для операционной системы Linux, и запускаемых в штатном режиме в виде демонов (служб) под управлением стандартного менеджера служб **systemd** (также возможен и ручной запуск как обычного консольного приложения). Для установки серверной части предоставляется архив под соответствующую операционную систему, после скачивания и распаковки архива для установки необходимо запустить скрипт установки, размещенный в корне, запуск необходимо производить с правами пользователя **root**. Серверная часть состоит из следующих модулей:
  - **daserver** – исполняемый файл сервера сбора данных
  - **edp** – исполняемый файл сервера регистрации событий
  - **enreg** – программа активации лицензии
  - **enlogic** – исполняемый файл виртуального контроллера ENLOGIC
  - **libennetcore.so** – динамическая библиотека общих функций
  - MQTT-брокер Mosquitto – включен в состав пакета для установки, устанавливается автоматически. Необходимо учитывать данный факт, и, в случае если в целевой операционной системе уже установлен пакет **mosquitto** – либо удалить его из менеджера пакетов Linux, либо исключить установку Mosquitto из скрипта установки SCADA ЭНТЕК.
- 2) **Необходимые дополнительные компоненты** для работы SCADA ЭНТЕК:
  - SQL-сервер Firebird 3. Можно использовать из состава официального репозитория соответствующей версии операционной системы Linux. Также можно произвести установку Firebird с официального сайта [firebirdsql.org](http://firebirdsql.org).
- 3) **Клиентская часть SCADA ЭНТЕК**, а также конфигурационные модули, работают с использованием пакета WINE, его установка доступна из репозитория соответствующего Linux. Для установки клиентской части SCADA ЭНТЕК рекомендуется использовать стандартный дистрибутив SCADA ЭНТЕК для обновления – **Entek\_setup\_bin**. А если используется полный дистрибутив, то **не нужно** устанавливать SQL-сервер Firebird 2.5 для Windows и драйвер ключа защиты!

В приведенных ниже подробных инструкциях по установке предполагается, что для работы клиентской части SCADA ЭНТЕК в операционной системе Linux создается учетная запись **entek**, поэтому домашняя папка пользователя располагается в каталоге **/home/entek**.

**Внимание!** Необходимо обратить внимание на то, что в операционной системе Linux все пути файлов чувствительны к регистру символов, и это надо учитывать при задании путей к базам данных и других файловых путей.

## 2. Операционная система Astra Linux Special Edition 1.7

Рассматривается версия **Astra Linux Special Edition 1.7**:

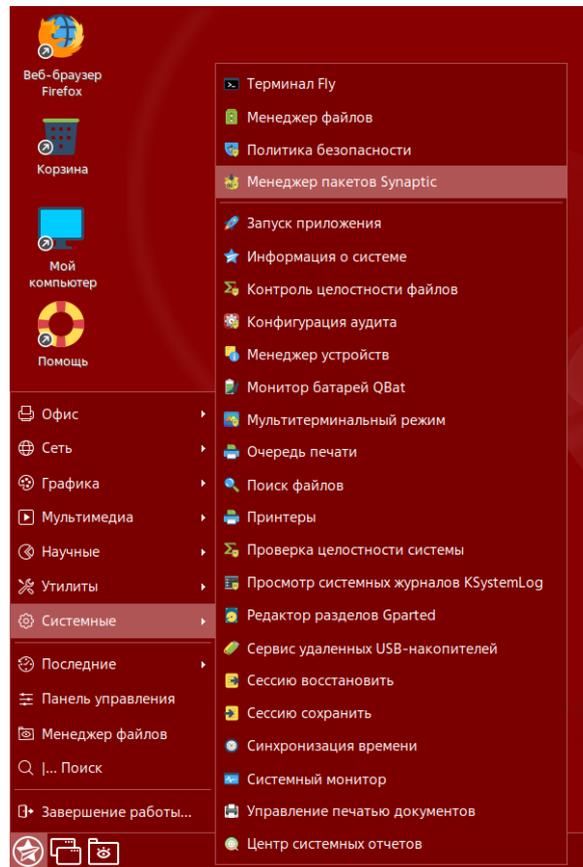


Необходимо подключить интернет репозитории Astra Linux Special Edition для обновления операционной системы до актуального состояния и установки необходимых дополнительных компонентов. Процесс подключения интернет репозиторий продемонстрирован в [Приложении 1](#).

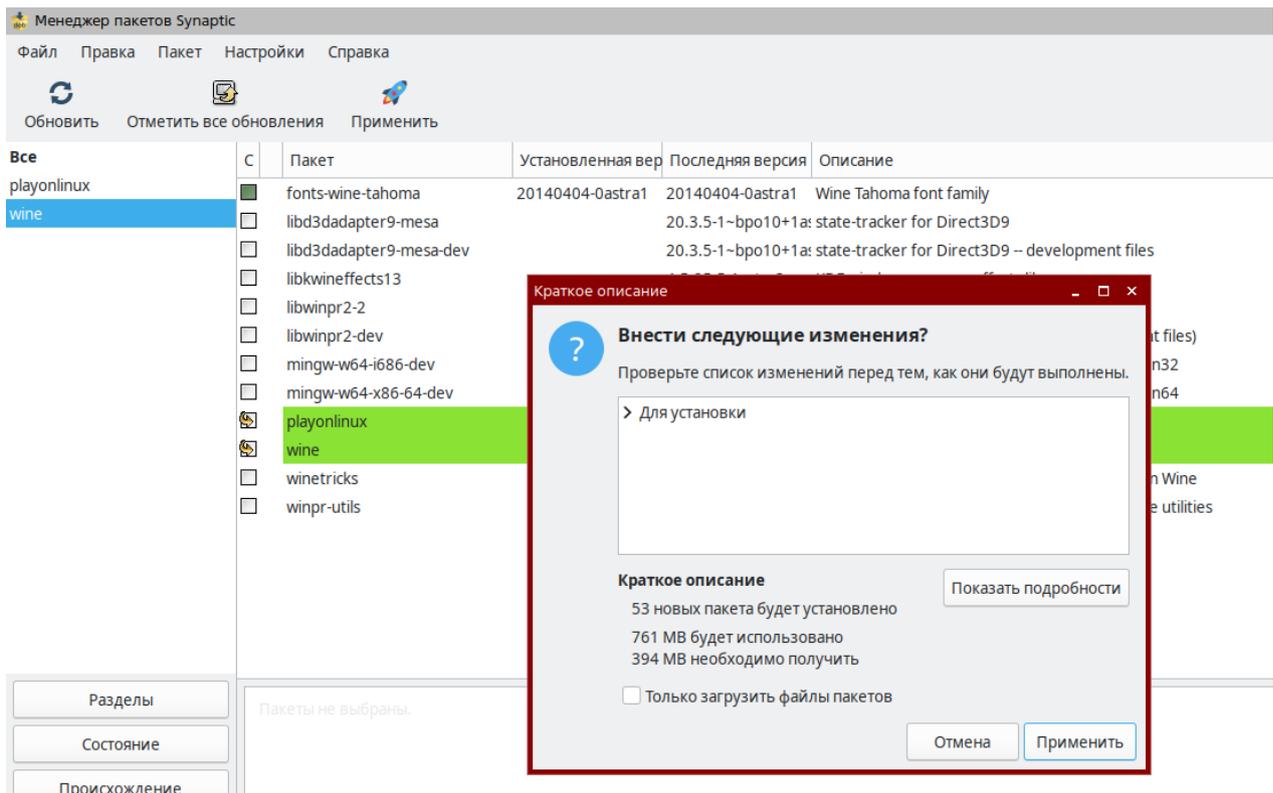
Внимание: в настоящий момент **не поддерживается** работа в режиме замкнутой программной среды.

### 3. Установка WINE и клиентской части SCADA

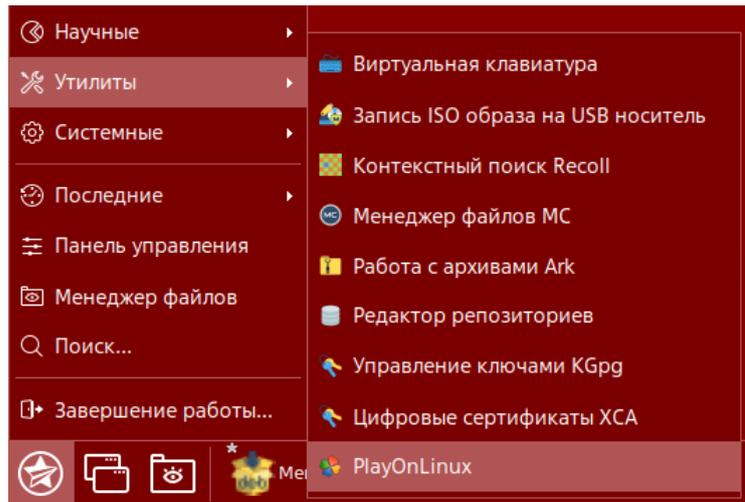
Для использования WINE рекомендуется установить программу **PlayOnLinux**. Для ее установки нужно запустить **Менеджер пакетов Synaptic**:



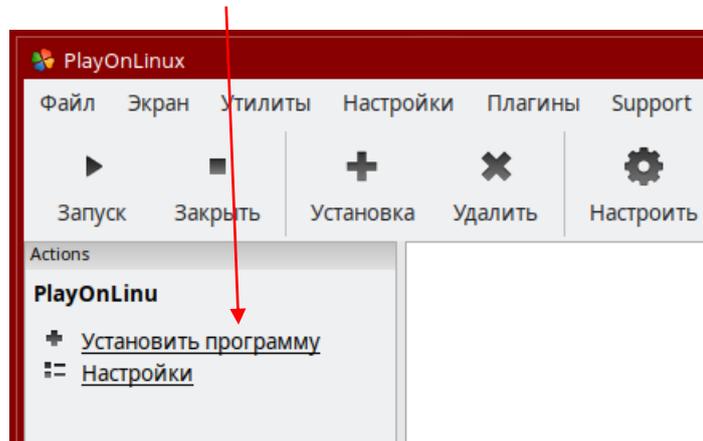
в списке делаем поиск по слову **wine**, отмечаем пакет **playonlinux**, при этом автоматически происходит добавление всех требуемых зависимостей, и нажимаем применить:



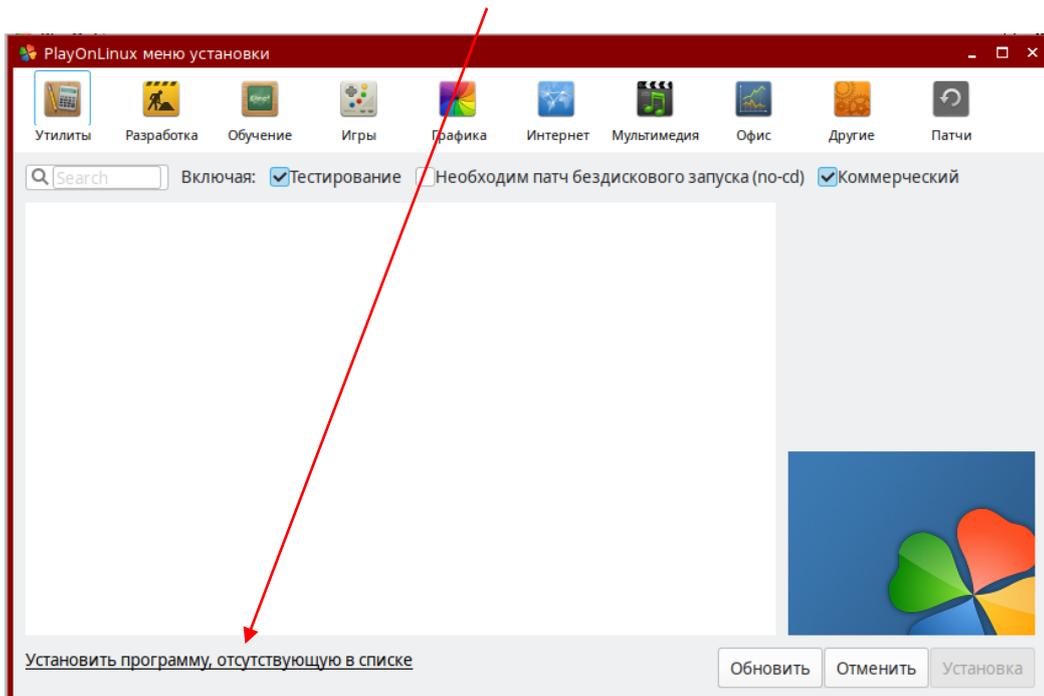
После завершения установки запускаем PlayOnLinux:



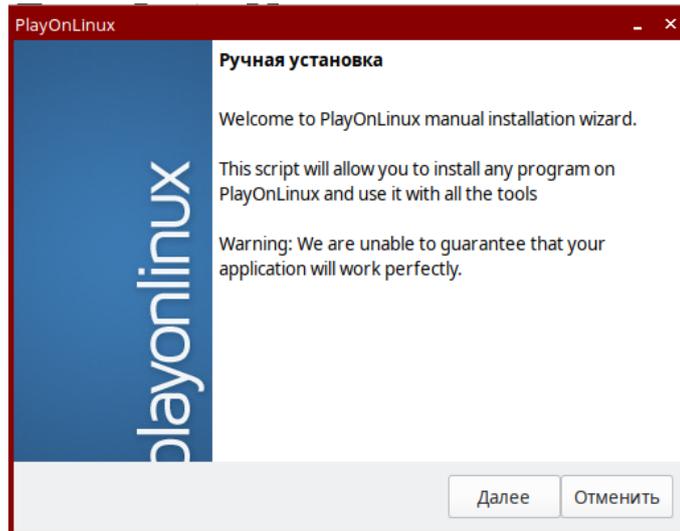
В окне PlayOnLinux выбираем пункт **Установить программу**:



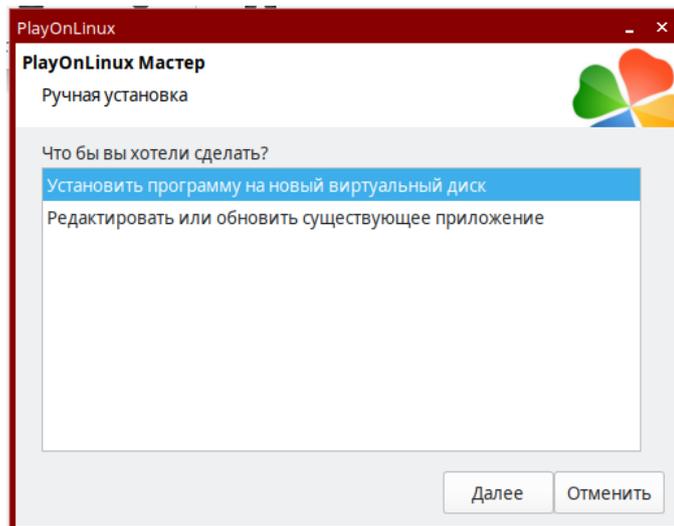
Нажимаем в левом нижнем углу пункт **Установить программу, отсутствующую в списке**:



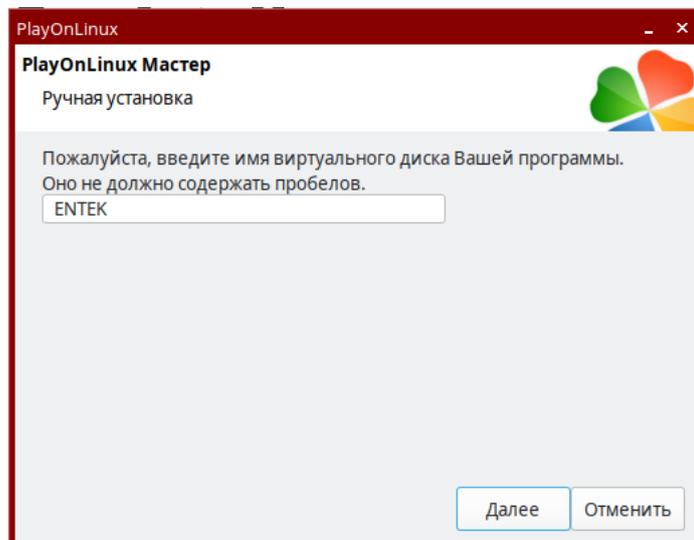
Окно старта мастера ручной установки:



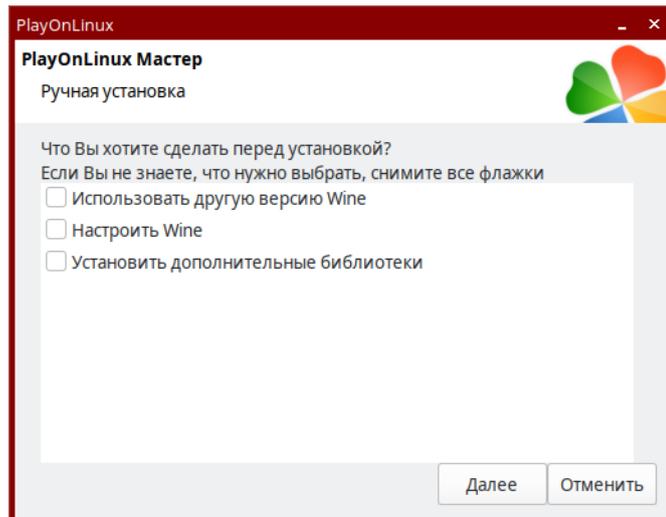
Выбираем пункт **Новый виртуальный диск**:



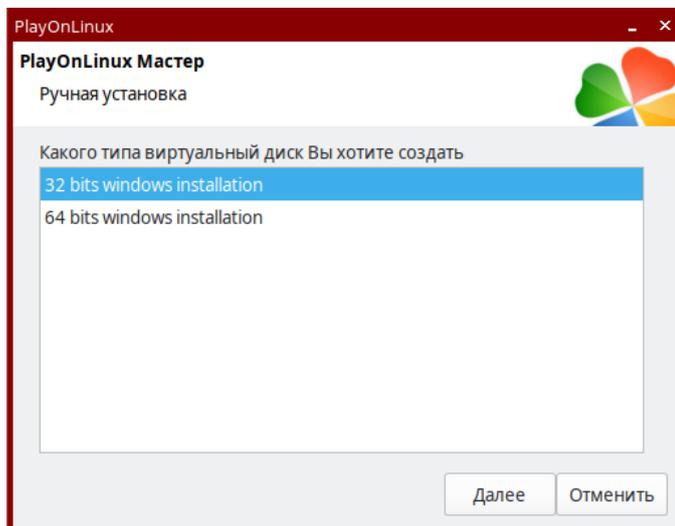
Вводим название создаваемого диска:



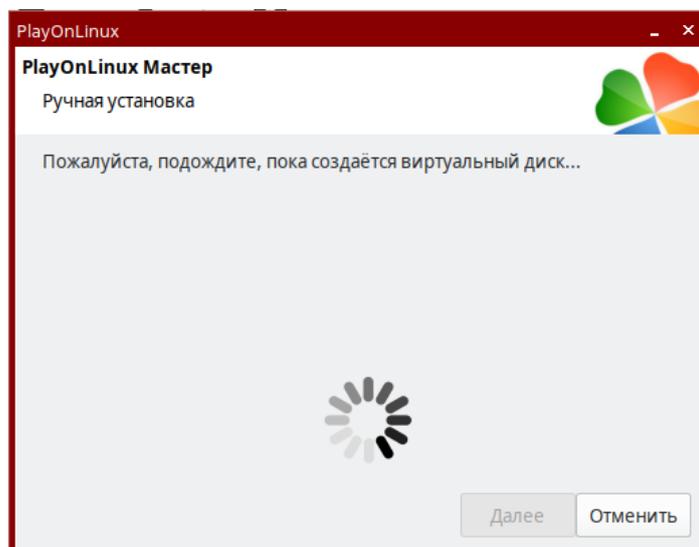
Здесь пока ничего не нужно выбирать:



Выбираем 32х битную версию виртуального диска:



Ждем пока завершится процесс создания:

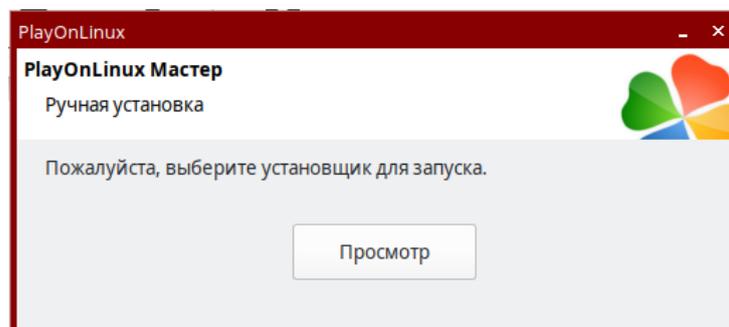


Если в процессе создания будет показан запрос про пакет wine-mono:



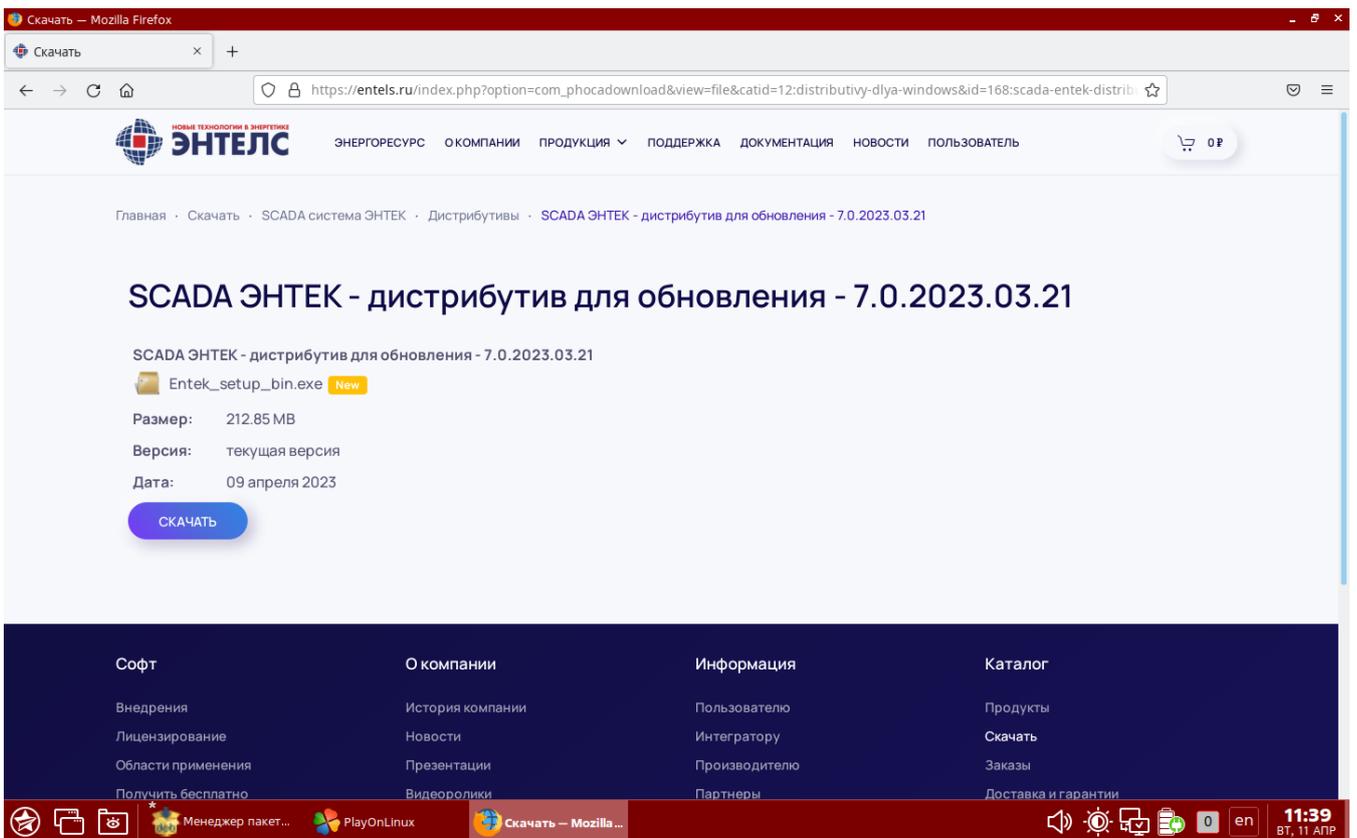
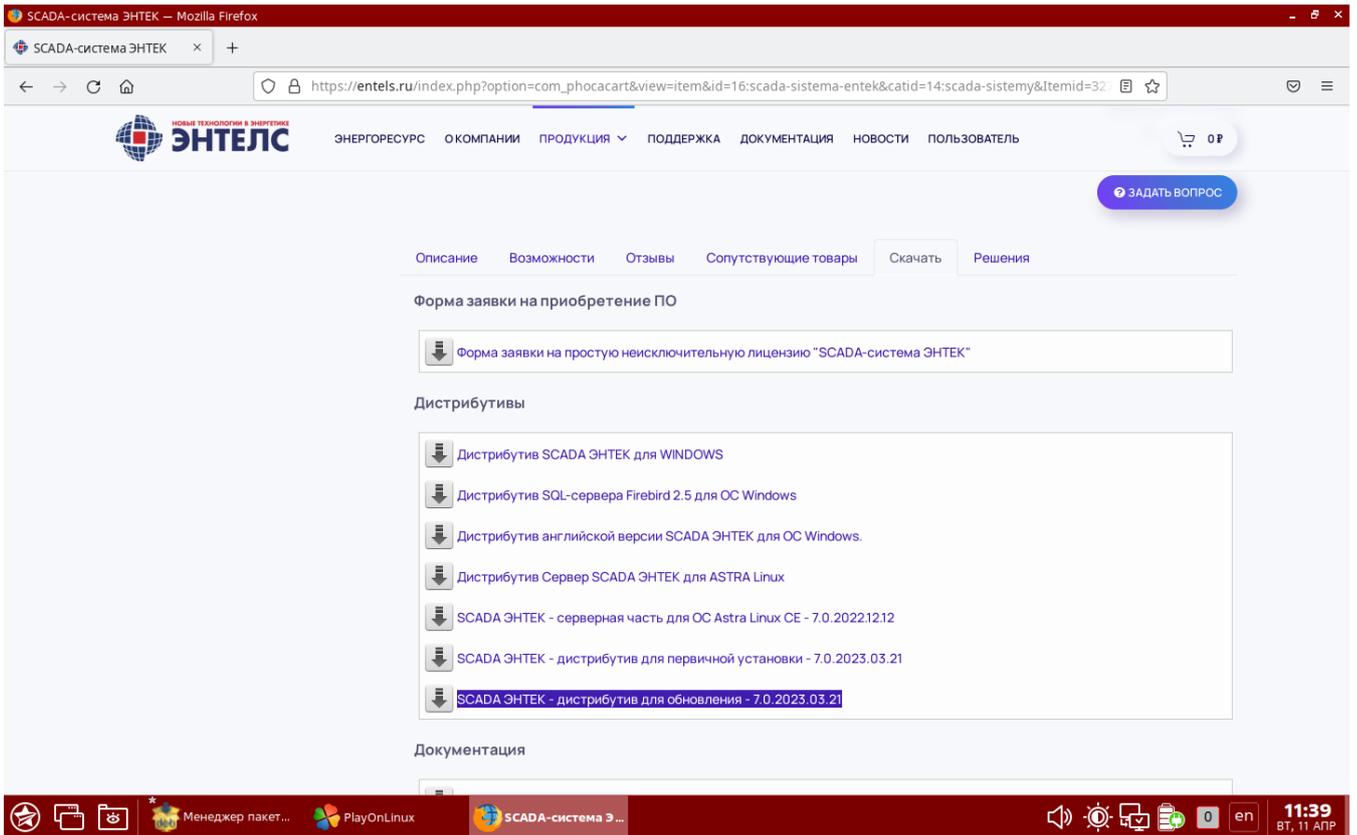
То нажимаем кнопку **Установить**, чтобы в дальнейшем этот вопрос больше не возникал.

После завершения создания диска мастер автоматически предлагает запустить программу установки приложения:

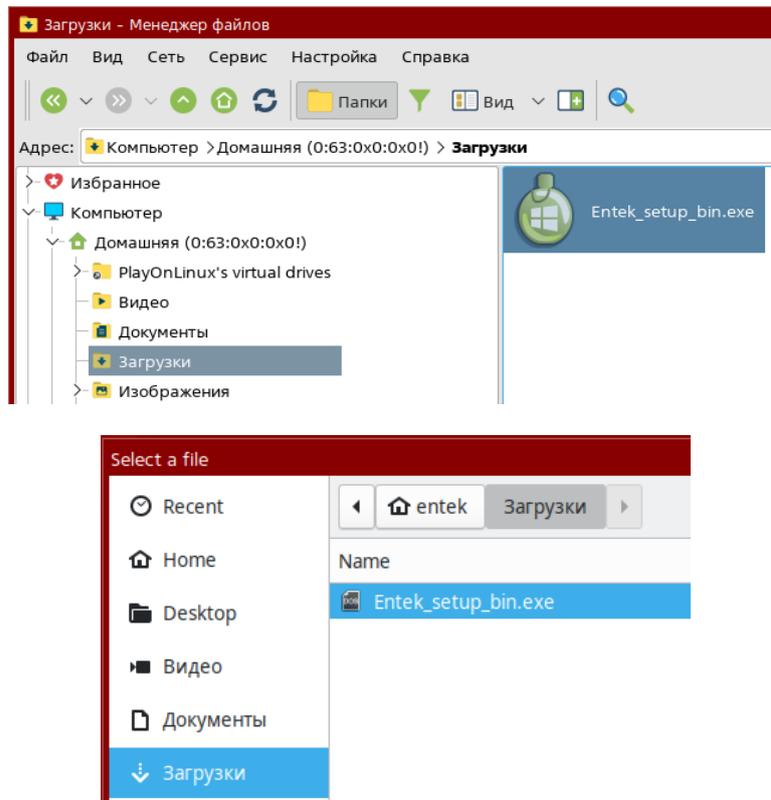


Для этого необходимо скачать с сайта ЭНТЕЛС дистрибутив SCADA ЭНТЕК для обновления:

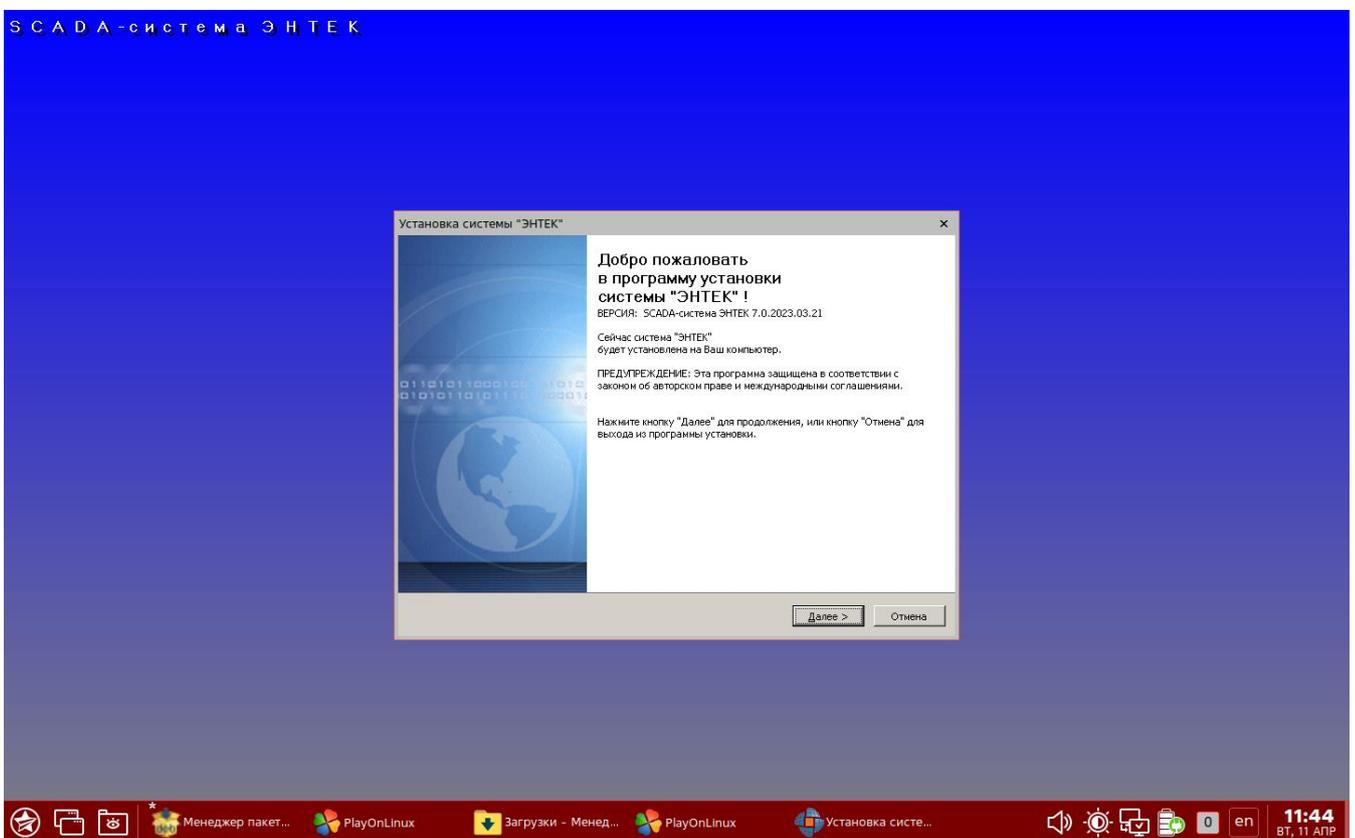




В окне мастера PlayOnLinux нажимаем кнопку **Просмотр** и выбираем загруженный файл дистрибутива из каталога Загрузки домашней папки пользователя:

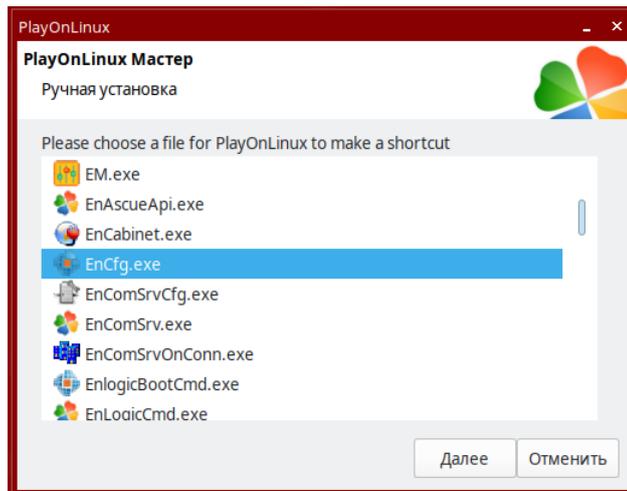


После нажатия на кнопку **Далее** в мастере происходит запуск дистрибутива установки SCADA ЭНТЕК:

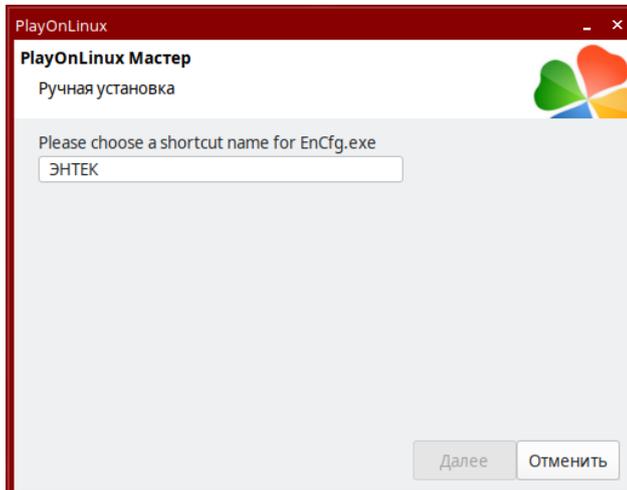


Производим обычную процедуру установки SCADA ЭНТЕК, нажимая кнопки **Далее...**

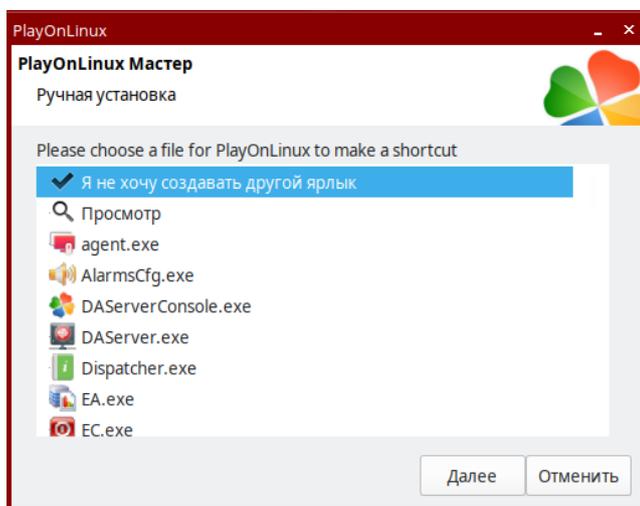
После завершения установки мастер предлагает сделать ярлыки для запуска программ из установленного дистрибутива. Выбираем программу **EnCfg.exe** – это модуль Интегратор:



Можно скорректировать название ярлыка для запуска программы:

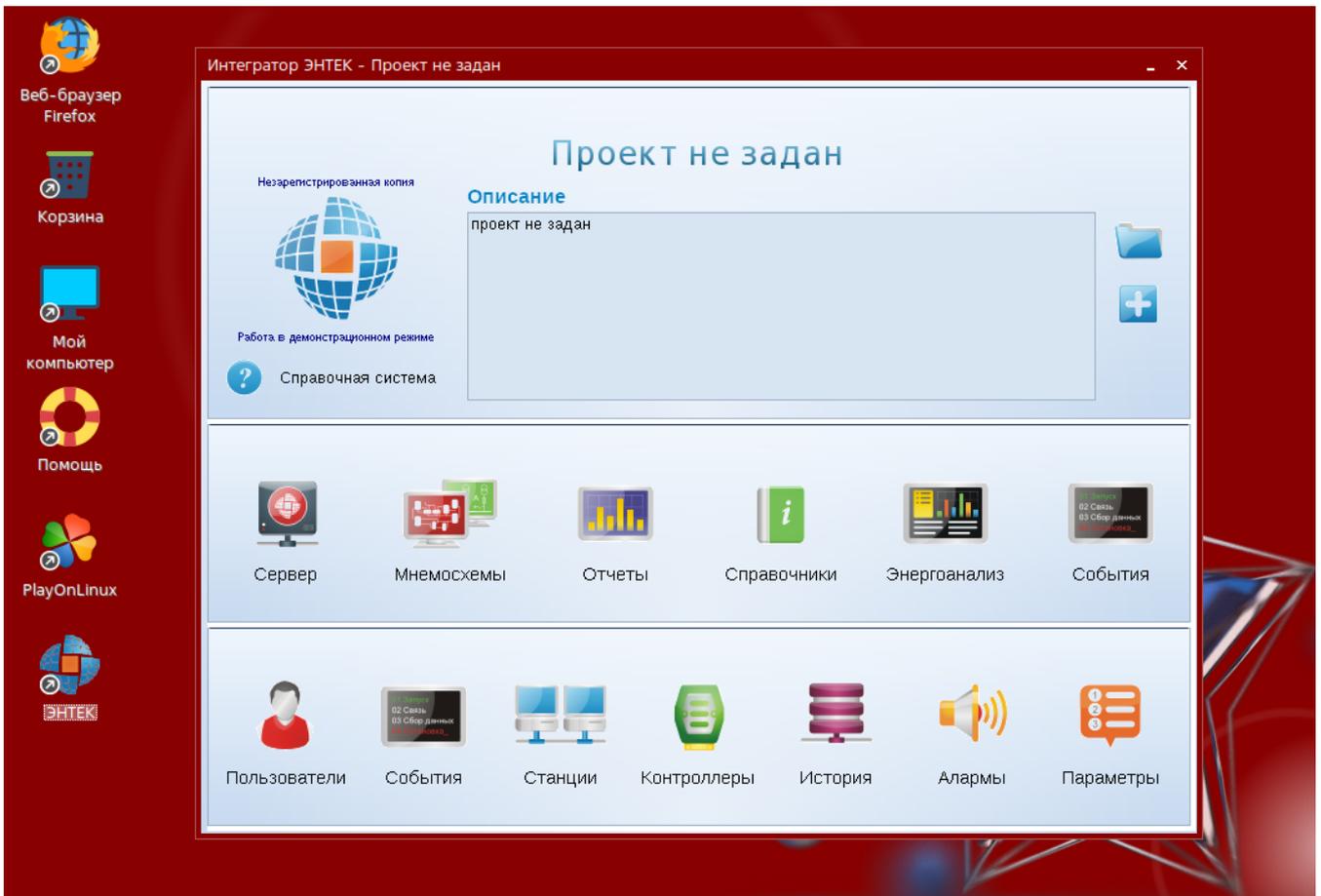


Далее снова появляется окно создания следующего ярлыка:



Сейчас дополнительные ярлыки больше не нужны, выбираем что не хотим больше ничего создавать.

Видим, что на рабочем столе появился ярлык **ЭНТЕК**, при нажатии на который запускается модуль Интегратор:



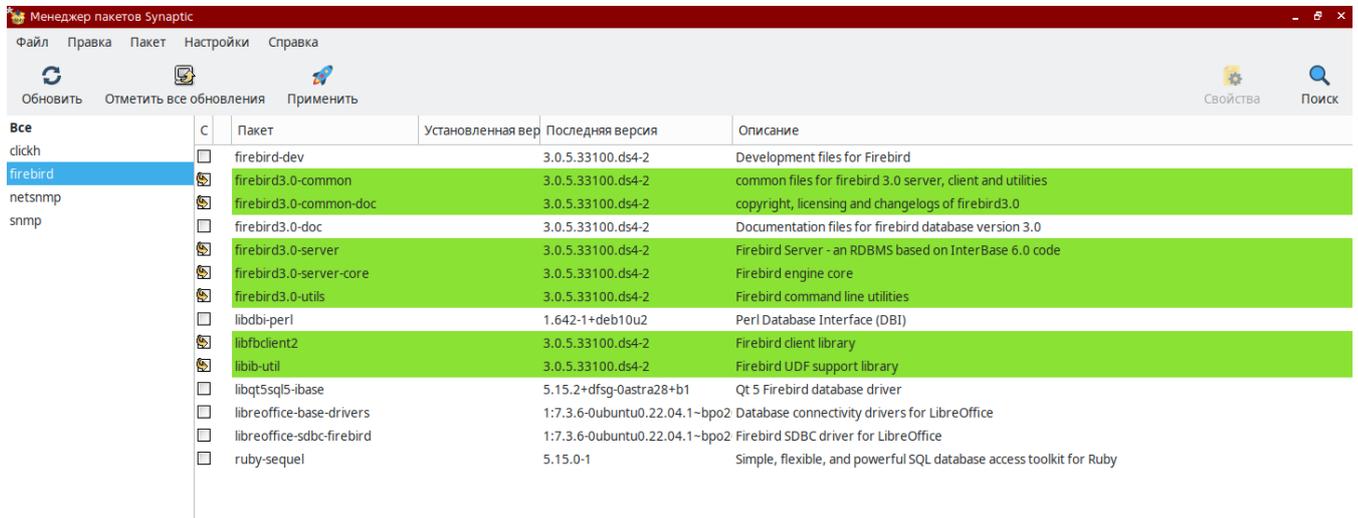
На этом установка клиентской части SCADA ЭНТЕК завершена. Для того, чтобы запускать различные модули SCADA ЭНТЕК, далее необходимо установить сервер СУБД Firebird, и скачать архив с проектом.

**Комментарий:** некоторые дополнительные вопросы настройки WINE приведены в [Приложении 3](#).

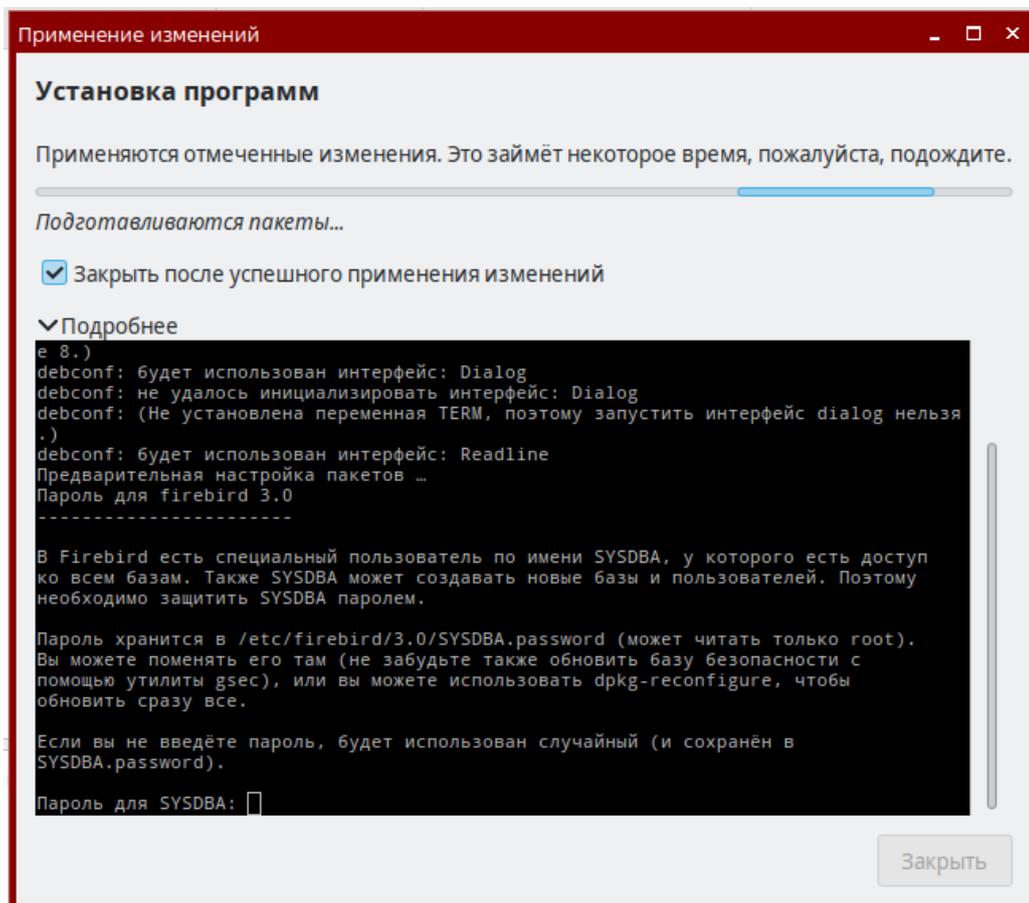
## 4. Установка СУБД

### 4.1. Установка СУБД Firebird

Установку СУБД Firebird произведем из официального репозитория Astra Linux Special Edition. Для этого запускаем менеджер пакетов Synaptic, производим поиск по слову **firebird**, отмечаем пакеты **firebird3.0-server** и **libfbclient2**, остальные пакеты будут отмечены автоматически:

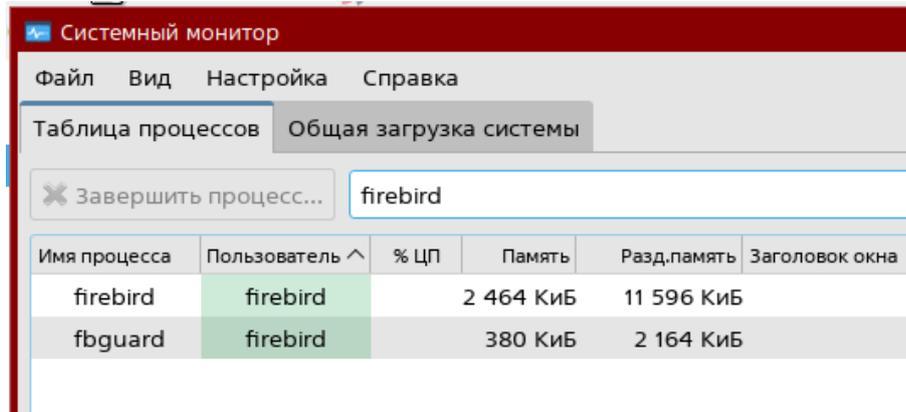


Необходимо раскрыть раздел **Подробнее**, в процессе установки будет произведен запрос ввода пароля администратора сервера SYSDBA:



Обычно по умолчанию используется пароль **masterkey**, вводим его, или другой пароль, который нужно будет запомнить для дальнейшей работы.

После завершения установки можно проверить наличие запущенного сервера Firebird в процессах в программе Системный монитор:

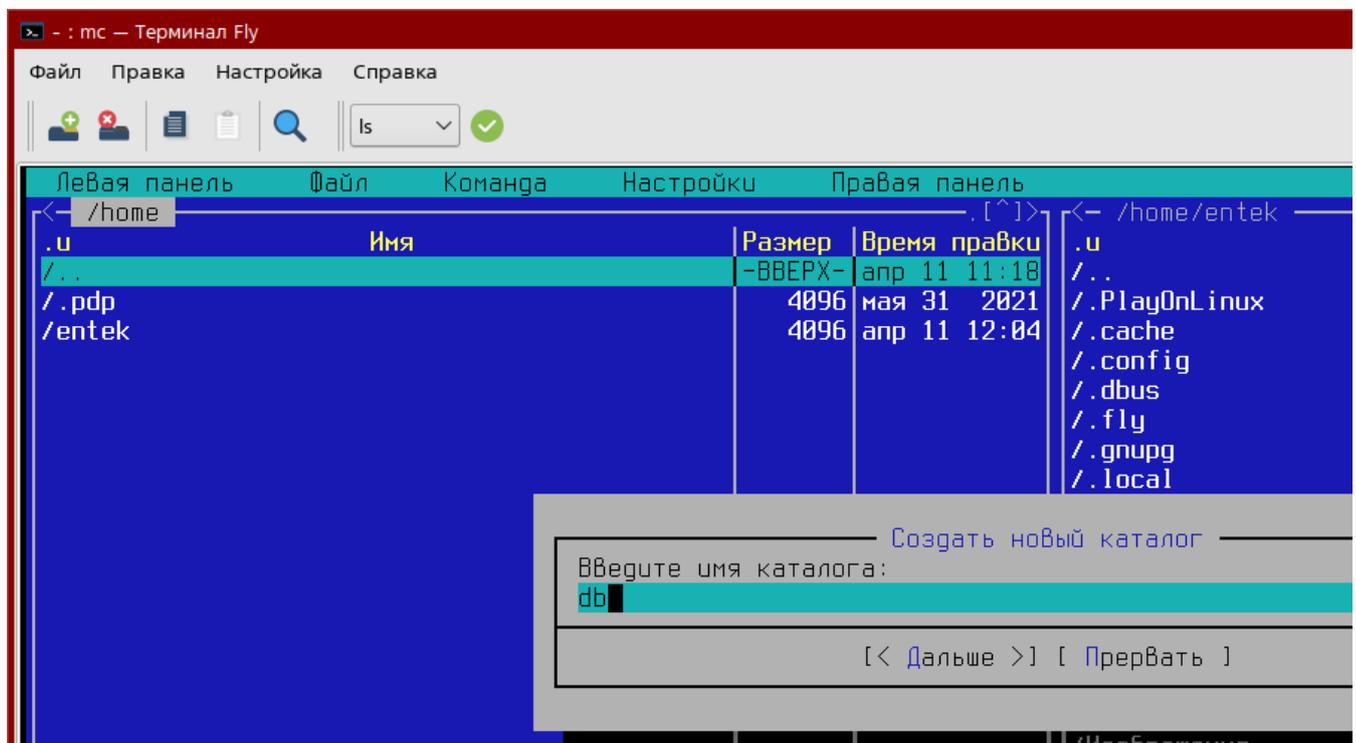


Сервер БД Firebird успешно установлен.

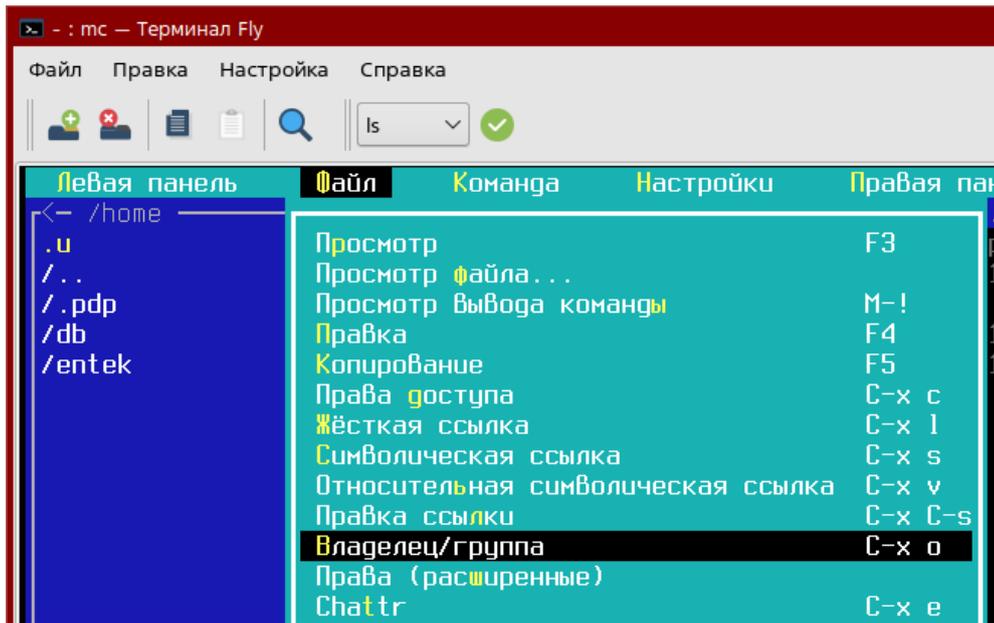
#### 4.2. Директория для файлов баз данных СУБД Firebird

В операционной системе Linux служба сервера Firebird работает под учетной записью **firebird**. Это означает, что для хранения файлов баз данных по умолчанию можно либо использовать некоторые общедоступные папки, либо создать специальный каталог для хранения БД, и назначить ему права доступа для учетной записи **firebird**.

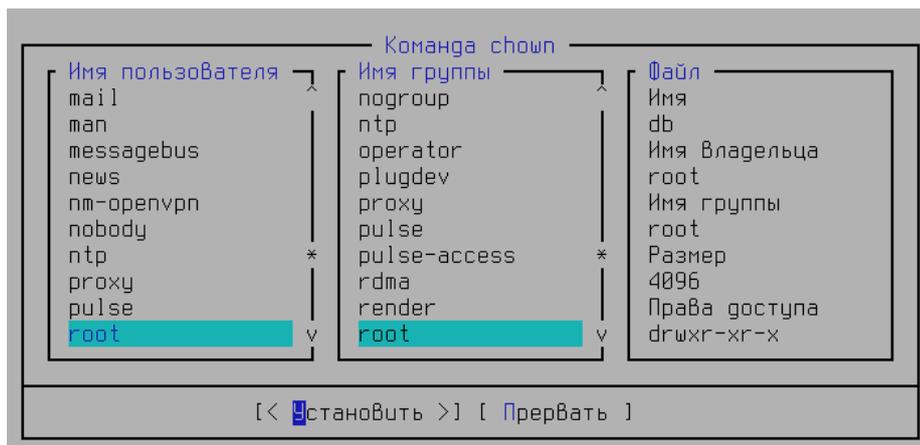
Создадим для хранения файлов БД специальную папку. Для этого с помощью **Midnight Commander** с правами администратора (консоль, команда **sudo su**, вводим пароль, затем команда **mc**) в директории **home** создаем папку **db**:



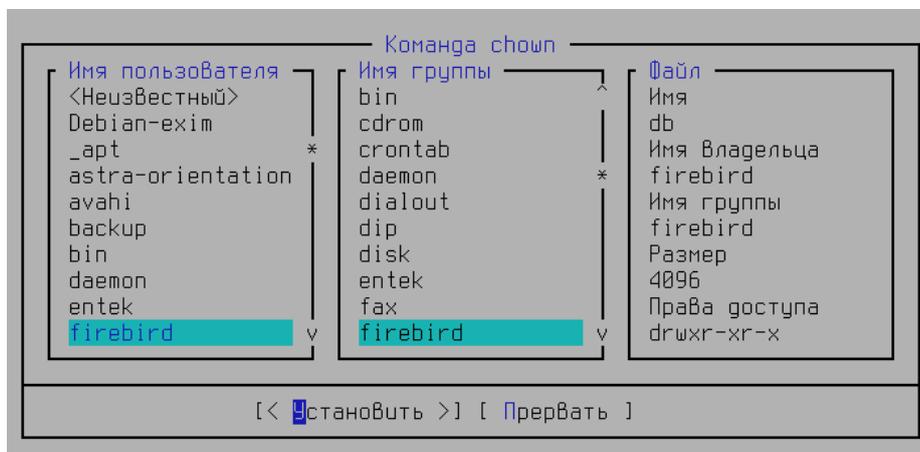
и затем меняем имя владельца и имя группы на firebird:



Права до смены владельца:



Права после смены владельца:

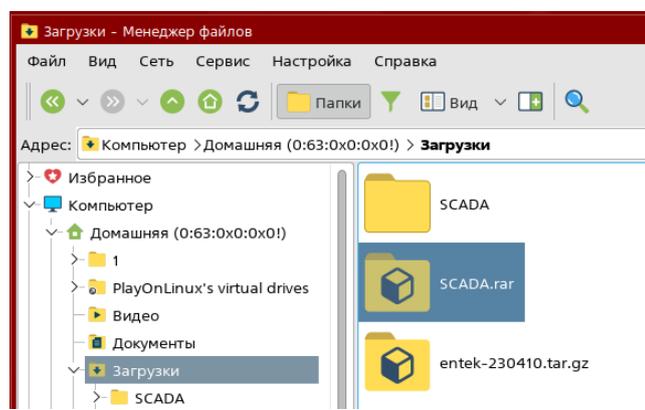


## 5. Установка проекта SCADA

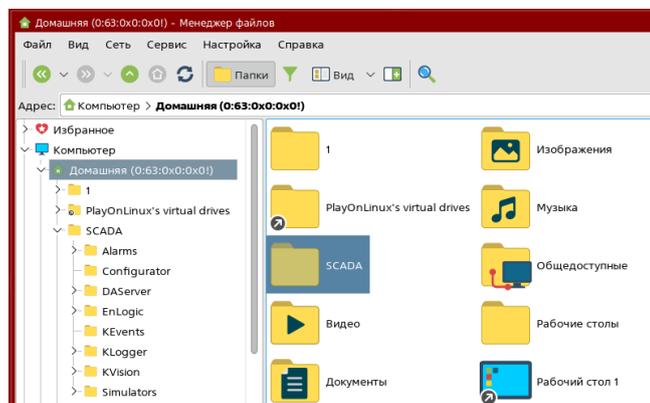
В операционной системе Linux можно запустить любой проект SCADA ЭНТЕК, ранее работавший в Windows. Для этого необходимо запаковать каталог с проектом в архив, за исключением баз данных, скопировать его каким-либо образом в Linux (USB FLASH, локальная сеть, облачный файловый архив), и там распаковать и произвести его первичную настройку.

**Замечание:** напрямую копировать накопленные базы данных истории, событий, пользователей и прочие путем переноса файлов из Windows в Linux бессмысленно. Если нужно сохранить накопленные данные, то такая операция производится путем создания резервных копий баз данных на Windows, и далее восстановлением из этих резервных копий в Linux. Данный вопрос будет подробно рассмотрен дополнительно.

Итак, скачиваем архив с проектом **SCADA.rar**:



Распаковываем его, и переносим каталог SCADA в корень нашей домашней директории:

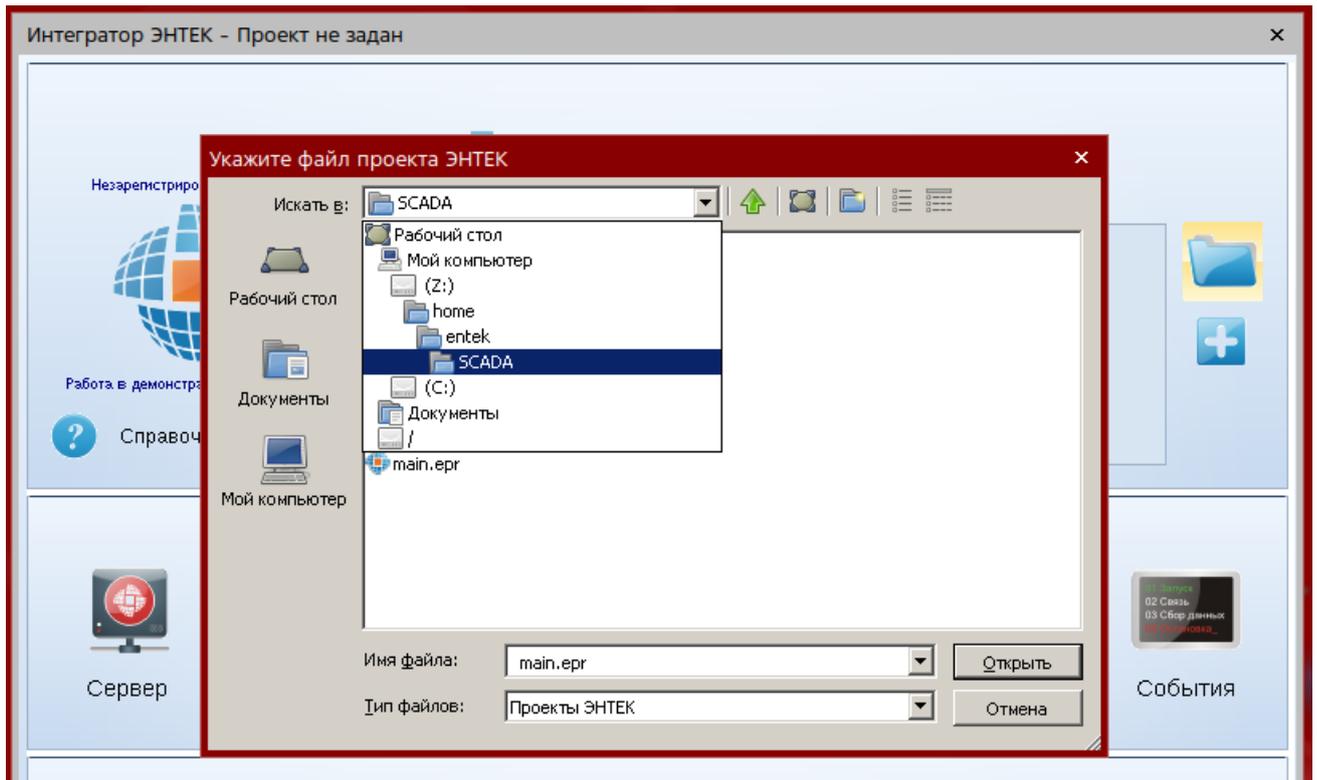


```

/home/entek/SCADA
. u      Имя
/..
/Alarms
/Configurator
/DAServer
/EnLogic
/KEvents
/KLogger
/KVision
/Simulators
Descript.prj
main.epr

```

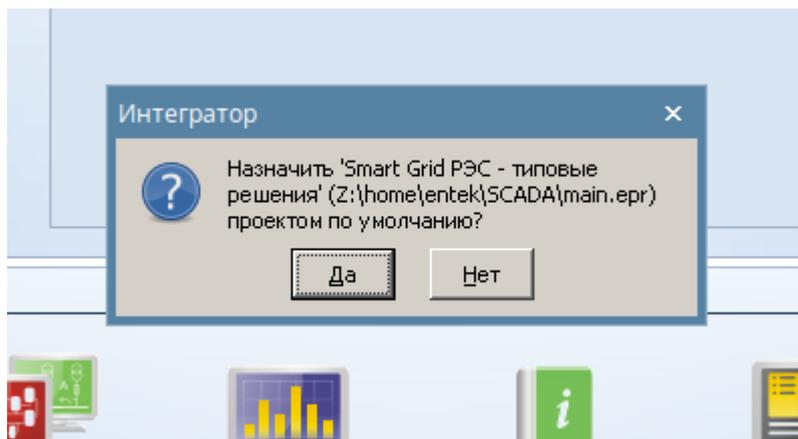
Запускаем модуль **Интегратор ЭНТЕК**, и открываем наш проект, находя его в файловой системе Linux:



**Комментарий:** для приложений, работающих через WINE, происходит отображение корневой директории Linux на виртуальный диск Z, поэтому путь к файлу данного проекта будет иметь вид:

**Z:\home\entek\SCADA\main.epr**

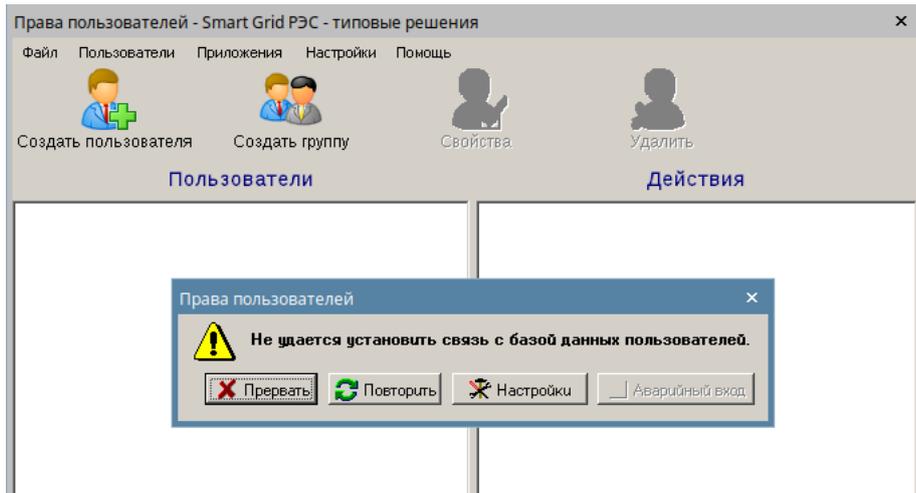
Ставим в модуле Интегратор галку **Проект по умолчанию**, чтобы при следующем запуске Интегратора данный проект открывался автоматически:



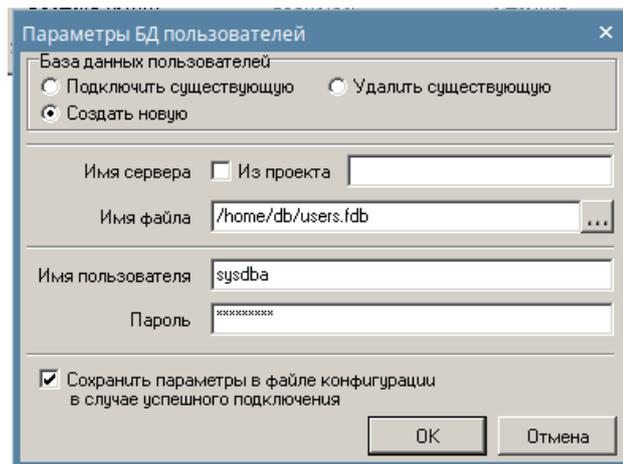
В этом проекте сейчас нет никаких баз данных, поэтому для его использования далее нужно создать необходимые для работы базы данных.

## 5.1. БД пользователей

Запускаем модуль **Пользователи**:

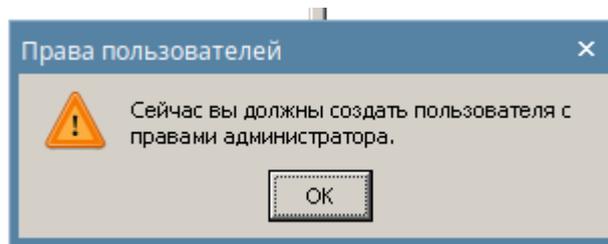


Нажимаем кнопку **Настройки**:

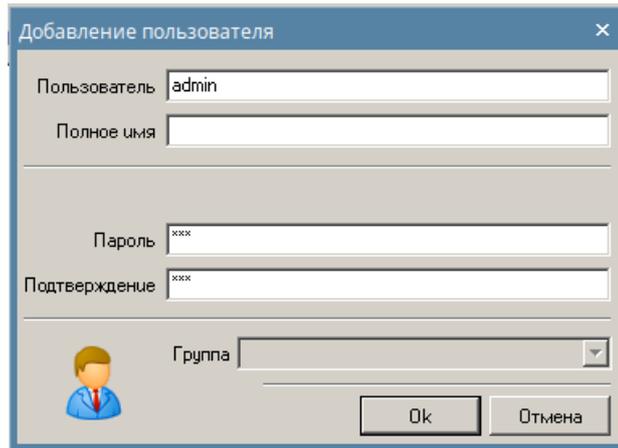


Выбираем опцию **Создать новую** базу данных, вводим полный путь к базе данных, корректный с точки зрения файловой системы Linux (**не надо использовать путь в формате WINE с виртуальным диском Z**), в качестве директории для расположения файла БД используем [ранее созданную директорию](#) для баз данных сервера Firebird.

При успешном создании файла БД пользователей возникает окно с информацией:



Далее необходимо создать администратора:

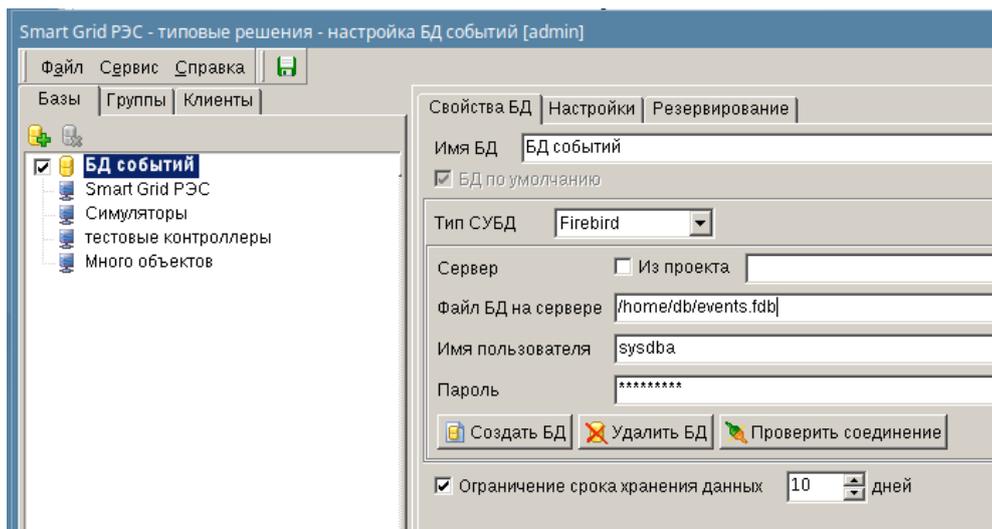


Пользователь создан:



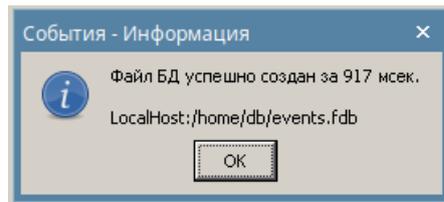
## 5.2. БД событий

Запускаем модуль настройки событий:



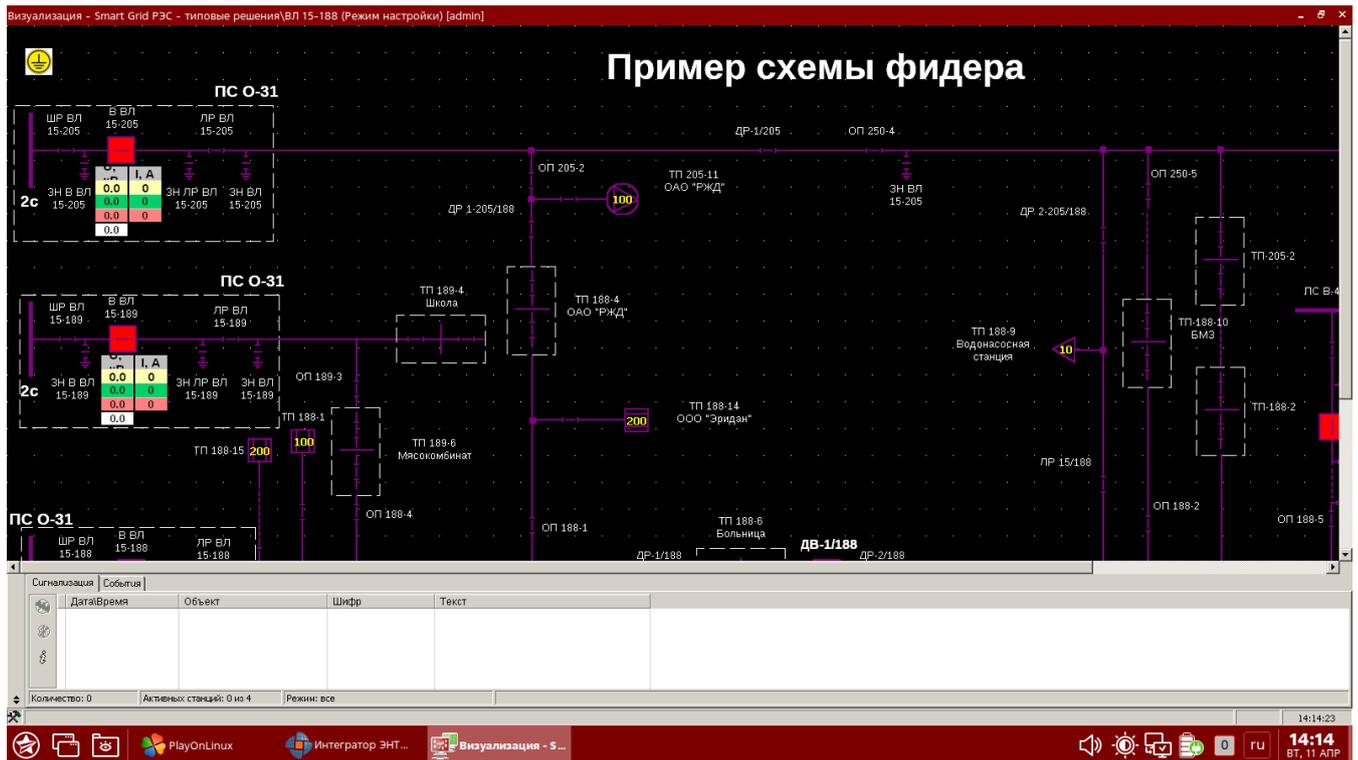
Вводим полный путь к базе данных, корректный с точки зрения файловой системы Linux, и нажимаем кнопку **Создать БД**.

БД событий успешно создана:



Сохраняем настройки в модуле событий.

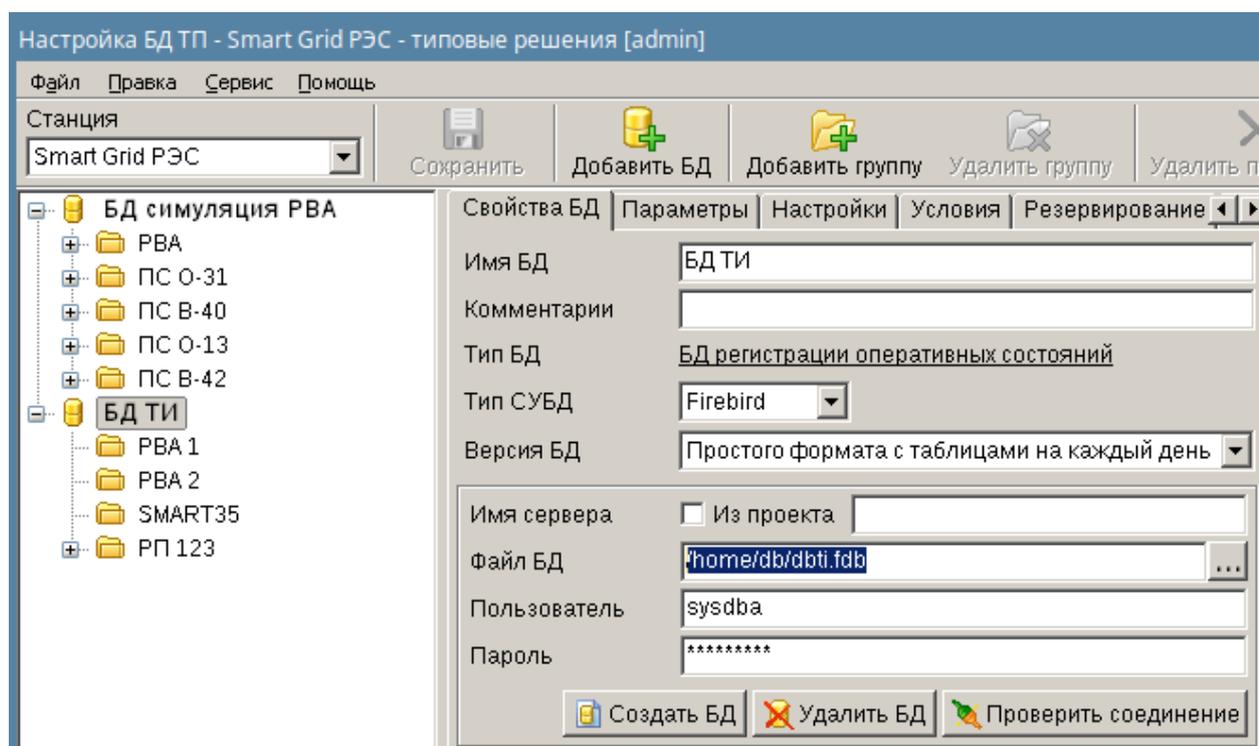
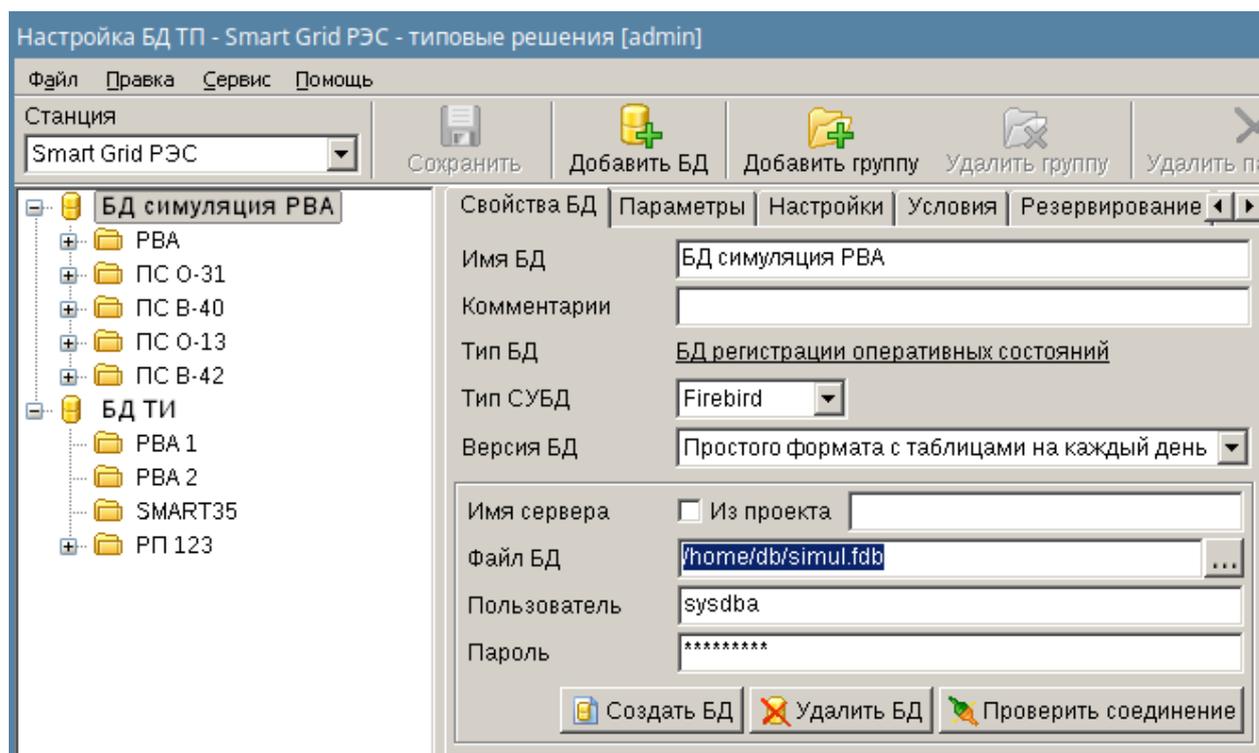
Вот теперь уже можно для проверки запустить модуль визуализации:



**Внимание!** Сервер сбора данных SCADA ЭНТЕК, запускаемый как приложение через пакет WINE, **не следует** использовать в реальных проектах автоматизации! Для промышленного использования подготовлена полноценная нативная сборка сервера SCADA ЭНТЕК для операционной системы Linux, установка и использование которой рассматривается далее.

### 5.3. БД истории

Также необходимо скорректировать настройки в модуле истории, и создать файлы баз данных:

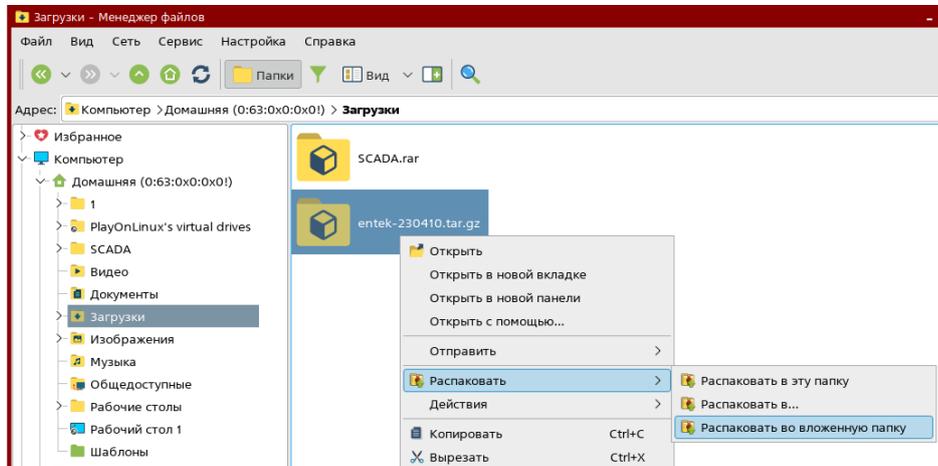


**Внимание!** Для операционной системы Linux в настоящее время необходимо использовать тип (версию) базы данных **Простого формата с таблицами на каждый день**. В скором времени будет также доступен для использования формат с таблицами с полями типа BLOB – это более экономичный формат, для проектов с большим числом параметров.

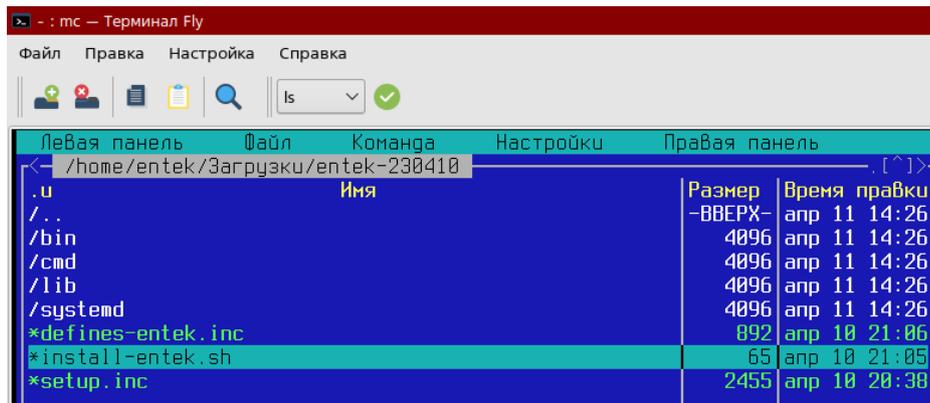
## 6. Установка и сопровождение серверной части SCADA

### 6.1. Установка серверной части

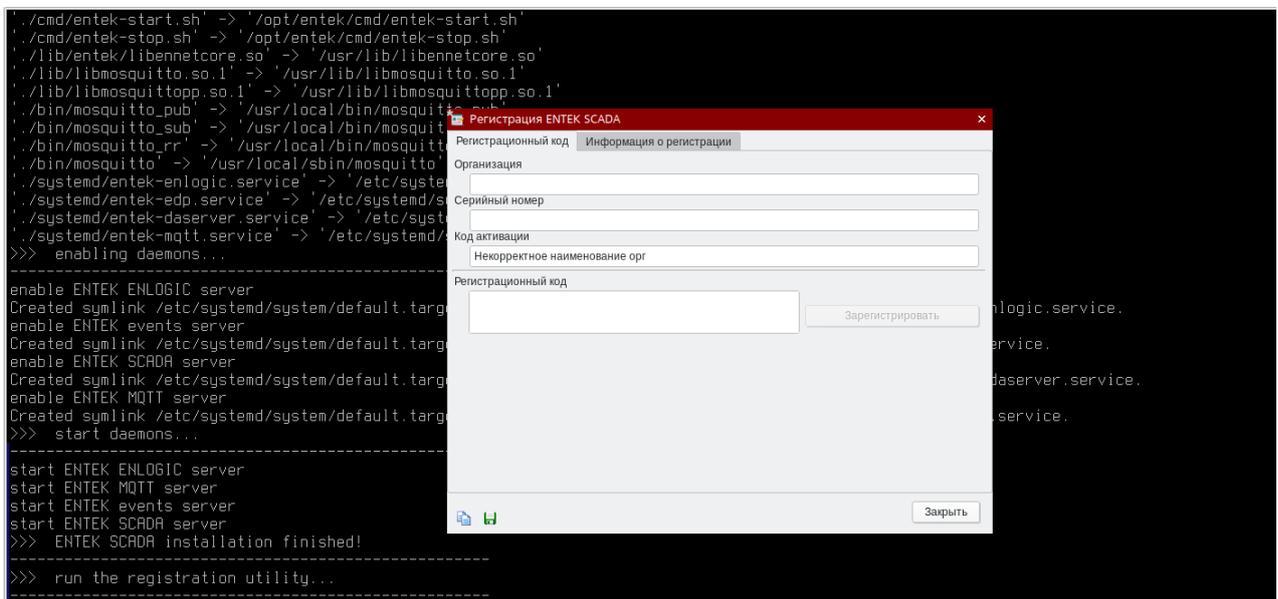
Скачиваем актуальный установочный архив **entek-YMMMDD.tar.gz** (в поле YMMMDD содержится дата выпуска в формате Год-Месяц-Дата), и распаковываем его во вложенную папку:



Выполнение скрипта установки SCADA ЭНТЕК необходимо произвести с правами суперпользователя. Запускаем из консоли программу **mc** с правами суперпользователя (команда **sudo mc**), заходим в каталог, куда был распакован архив:

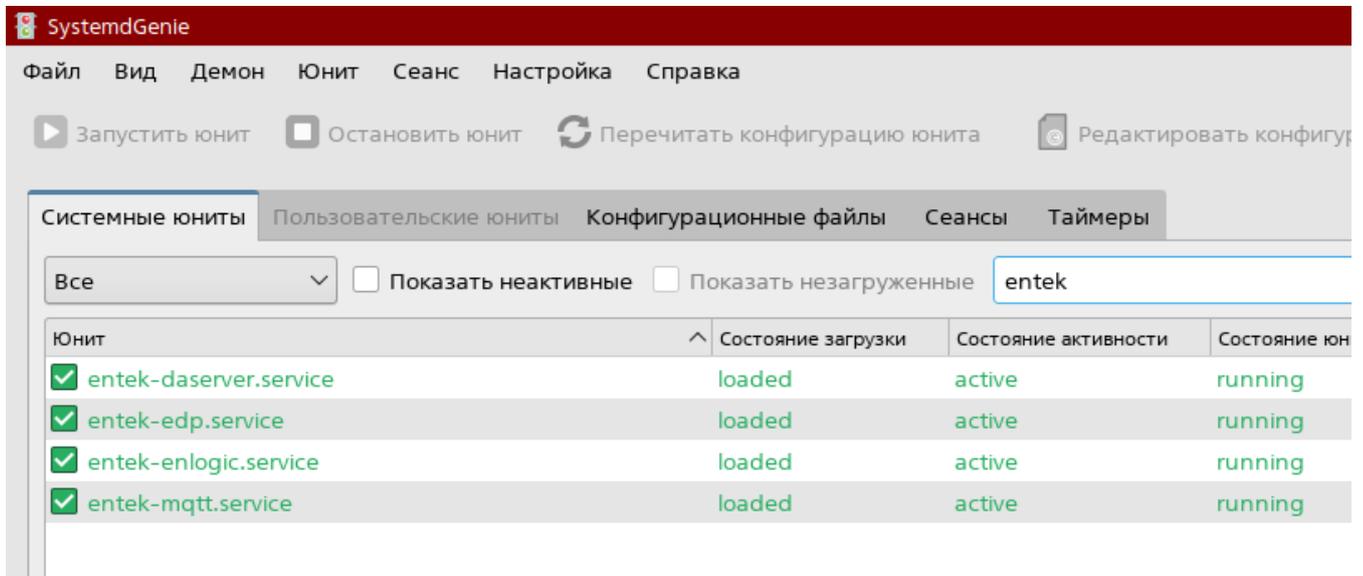


Запускаем файл **install-entek.sh**:



В конце процедуры установки происходит автоматический запуск программы активации лицензии SCADA ЭНТЕК.

Даем из консоли команду **systemdgenie** – запускаем входящую в состав Astra Linux программу управления демонами, вводим в строке фильтра слово **entek**, и видим четыре запущенных демона из состава SCADA ЭНТЕК:



**Комментарий:** все четыре демона будут запущены, если предварительно была произведена процедура установки проекта SCADA ЭНТЕК в каталог `/home/entek/SCADA`, и произведены операции по его предварительной настройке. Если это не было сделано, то демоны `entek-daserver` и `entek-edp` будут запускаться с ошибкой, и сразу останавливаться.

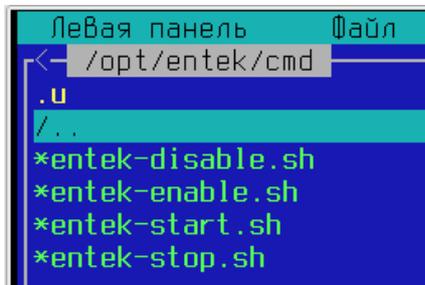
#### Что делает скрипт установки:

- 1) Останавливает работающие демоны сервера SCADA ЭНТЕК – на тот случай, если это повторная установка, и происходит обновление ранее установленной версии SCADA ЭНТЕК.
- 2) Создает директорию `/opt/entek` и необходимые поддиректории.
- 3) Копирует файлы в директорию `/opt/entek`.
- 4) Копирует библиотеки `libmosquitto.so.1` и `libmosquitto.so.1` в директорию `/usr/local/lib` и также создает символические ссылки на эти библиотеки и библиотеку `libennetcore.so`, обновляет кэш динамических библиотек Linux.
- 5) Копирует консольные утилиты `mosquitto_pub`, `mosquitto_sub` и `mosquitto_rr` в директорию `/usr/local/bin`.
- 6) Копирует брокер MQTT **mosquitto** в директорию `/usr/local/sbin`.
- 7) Копирует 4 файла настроек демонов в директорию `/etc/systemd/system`:
  - `entek-enlogic.service`
  - `entek-edp.service`
  - `entek-daserver.service`
  - `entek-mqtt.service`
- 8) Включает (команды `systemctl enable ...`) и запускает (команды `systemctl start ...`) установленные демоны.
- 9) Запускает утилиту активации лицензии SCADA ЭНТЕК.

## 6.2. Управление демонами

Для управления демонами SCADA ЭНТЕК в составе установочного пакета в папке **cmd** предусмотрены скрипты для ручного управления демонами. Также эти скрипты в процессе установки копируются в папку **/opt/entek/cmd**.

Состав скриптов:



- **entek-disable.sh** – отключение демонов
- **entek-enable.sh** – включение демонов
- **entek-start.sh** – запуск включенных демонов
- **entek-stop.sh** – останов запущенных демонов

Данные скрипты необходимо запускать с правами суперпользователя. Формат команд для совершения данных действий можно увидеть в тексте скриптов, и использовать при необходимости эти команды индивидуально.

Текущее состояние каждого демона можно узнать с помощью команды **systemctl status <имя демона>**.

Системные название демонов SCADA ЭНТЕК:

- **entek-enlogic** – виртуальный контроллер ENLOGIC
- **entek-mqtt** – брокер MQTT
- **entek-edp** – сервер получения (по MQTT) и регистрации событий в базы событий
- **entek-daserver** – сервер сбора данных SCADA

Примеры:

```
/opt/entek# systemctl status entek-enlogic
● entek-enlogic.service - ENTEK ENLOGIC server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/entek-enlogic.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2022-12-06 14:07:14 MSK; 41min ago
 Main PID: 9551 (enlogic)
    Tasks: 10 (limit: 4683)
   Memory: 2.0M
      CPU: 1.862s
   CGroup: /system.slice/entek-enlogic.service
           └─ 9551 /opt/entek/bin/enlogic/enlogic
```

```
/opt/entek# systemctl status entek-mqtt
● entek-mqtt.service - ENTEK MQTT server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/entek-mqtt.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2022-12-06 14:07:14 MSK; 42min ago
 Main PID: 9554 (mosquitto)
    Tasks: 1 (limit: 4683)
   Memory: 404.0K
      CPU: 883ms
   CGroup: /system.slice/entek-mqtt.service
           └─ 9554 /usr/local/sbin/mosquitto
```

```

/opt/entek# systemctl status entek-daserver
● entek-daserver.service - ENTEK SCADA server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/entek-daserver.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Tue 2022-12-06 14:50:10 MSK; 248ms ago
     Main PID: 10422 (daserver)
       Tasks: 1 (limit: 4683)
      Memory: 588.0K
         CPU: 3ms
      CGroup: /system.slice/entek-daserver.service
             └─ 10422 /opt/entek/bin/daserver /home/entek/SCADA/main.epr stationid=1 daemon

```

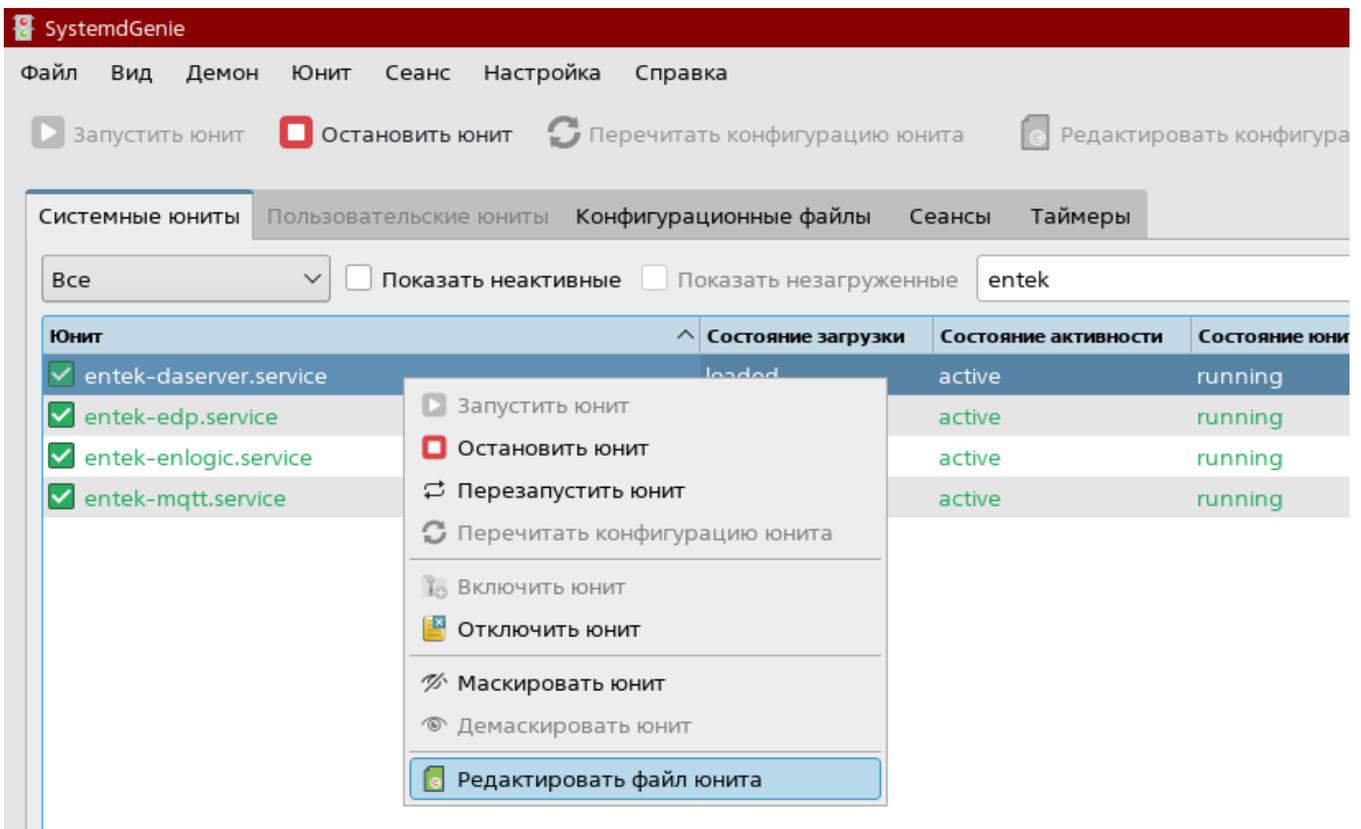
Демоны сервера сбора данных **entek-daserver** и сервера регистрации событий **entek-edp** в своих конфигурационных файлах содержат параметры запуска соответствующих приложений. В первую очередь это первый параметр командной строки – путь к файлу проекта SCADA ЭНТЕК. Если необходимо, эти пути можно поменять в файлах:

- /etc/systemd/system/entek-daserver.service
- /etc/systemd/system/entek-edp.service

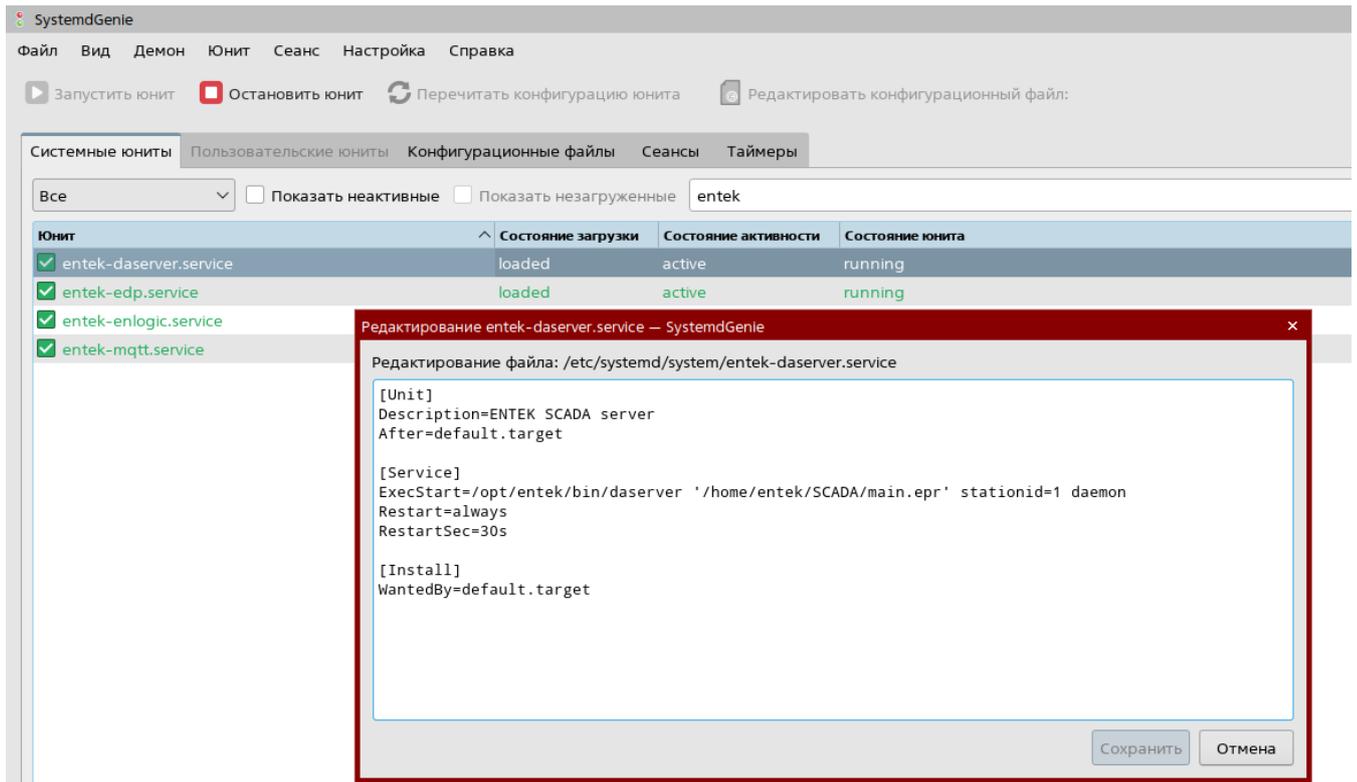
После изменения содержимого файлов настройки демонов необходимо дать команду:

```
systemctl daemon-reload
```

Также в состав Astra Linux входит графическое приложение **systemdgenie**, которое можно использовать для управления демонами:

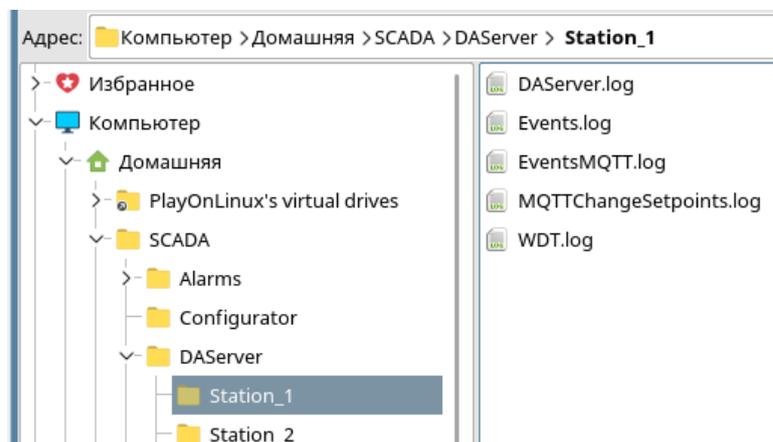


Отредактировать параметры запуска демона можно с помощью пункта **Редактировать файл юнита**:



### 6.3. Диагностика работы

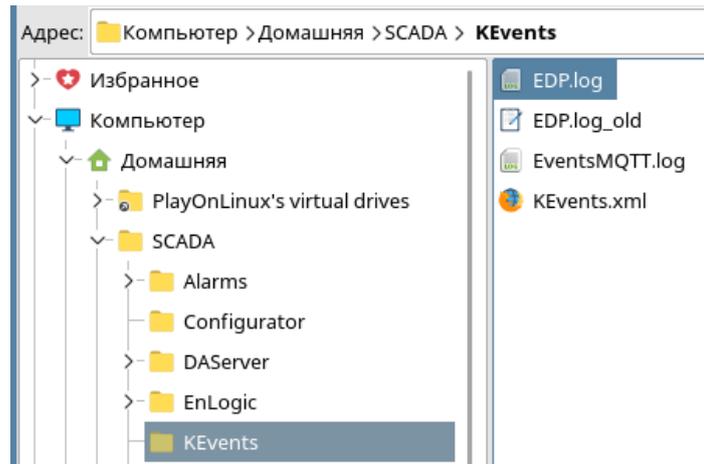
Демон сервера сбора данных **deserver** ведет лог-файлы работы в каталоге проекта, в папке DAServer, в папке с номером станции, которая передана в командной строке:



Файл **DAServer.log** – главный лог работы сервера:

```
/home/entek/SCADA/DAServer/Station_1/DAServer.log 3336/29471 11%
2023.04.11 14:28:48.199 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] SCADA data collection server
2023.04.11 14:28:48.206 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] Build: Apr 10 2023 10:57:55
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] GCC: 8.3.0
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] Arch: x64
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] AppInit1() - enter
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_CmdLine : /opt/entek/bin/daserver /home/entek/SCADA/main.epr stationid=1 daemon
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_BinPath : /opt/entek/bin/
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjFile : /home/entek/SCADA/main.epr
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjPath : /home/entek/SCADA/
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjTitle : Smart Grid P3C - типовые решения
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_StationName : Smart Grid P3C
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[0] : /opt/entek/bin/daserver
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[1] : /home/entek/SCADA/main.epr
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[2] : stationid, value = 1
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[3] : daemon
2023.04.11 14:28:48.221 [ DEBUG | platform | LoadLibrary ] success LoadLibrary: libnetcore.so
2023.04.11 14:28:48.247 -----
2023.04.11 14:28:48.247 ENTEK SCADA is not registered - running in demo mode!
2023.04.11 14:28:48.247 -----
```

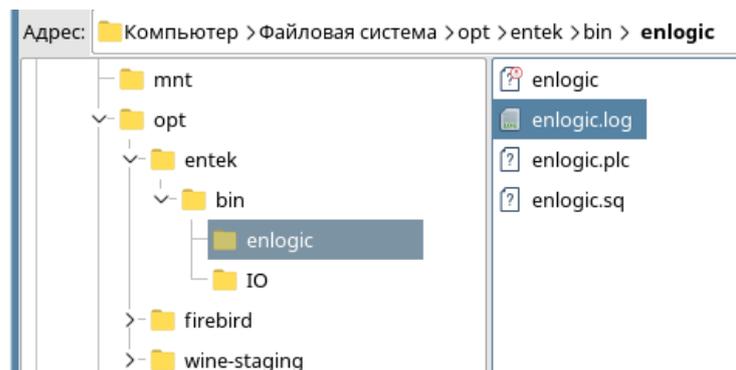
Лог файл работы демона **edp** в каталоге проекта SCADA:



```

/home/entek/SCADA/KEvents/EDP.log
2023.04.11 14:28:38.132 build: Apr 10 2023 10:44:00, (GCC version: 8.3.0)
2023.04.11 14:28:38.132 Project file: /home/entek/SCADA/main.epr
2023.04.11 14:28:38.133 Libmosquitto initialization OK
2023.04.11 14:28:38.153 DB events count: 1
2023.04.11 14:28:38.155 thread EventsLibMosquittoThread created
2023.04.11 14:28:38.155 thread EventsParseThread created
2023.04.11 14:28:38.155 thread EventsDbThread1 created
2023.04.11 14:28:38.155 thread EventsClearThread created
2023.04.11 14:28:38.155 start daemon loop
2023.04.11 14:28:38.155 starting thread: ID = 8743, Name = EventsClearThread
2023.04.11 14:28:38.155 starting thread: ID = 8742, Name = EventsDbThread1
2023.04.11 14:28:38.155 starting thread: ID = 8741, Name = EventsParseThread
2023.04.11 14:28:38.155 starting thread: ID = 8740, Name = EventsLibMosquittoThread
2023.04.11 14:28:48.340 Connected to DB events: localhost:/home/db/events.fdb
2023.04.11 14:33:39.057 Cleaning up the database .....
2023.04.11 14:33:39.097 EventsClearThread: Connected to DB events: localhost:/home/db/events.fdb
2023.04.11 14:33:39.136 Cleaning up the database .....: count deleted events = 0
2023.04.11 14:33:39.136 Cleaning up the database ..... is done
  
```

Лог файл работы демона виртуального контроллера **enlogic** находится в его рабочем каталоге:



```

/opt/entek/bin/enlogic/enlogic.log
===== Main log file start =====
File: /opt/entek/bin/enlogic/enlogic.log
Build: Apr 10 2023 18:32:53
GCC version: 8.3.0
111 14:28:38.054 | main | main | Zones:
111 14:28:38.054 | main | main |   BinDir: /opt/entek/bin/enlogic
111 14:28:38.054 | main | main |   Temp: /tmp/
111 14:28:38.054 | main | main |   Flash: -
111 14:28:38.054 | main | main |   SD: -
111 14:28:38.054 | main | main |   workdir: /opt/entek/bin/enlogic
111 14:28:38.054 | main | main | IEC 61850-0-1 info:
111 14:28:38.054 | main | main |   lib version: 1.4.3e
111 14:28:38.054 | main | main |   MMS client support enabled
111 14:28:38.054 | main | main |   Use download oscillograms
111 14:28:38.056 | libenreg | LoadLibrary | success LoadLibrary: libennetcore.so
111 14:28:38.096 | main | main | License info:
111 14:28:38.096 | main | main |   MaxChannels = 50
111 14:28:38.096 | main | main |   Iec104Master = yes
111 14:28:38.096 | main | main |   Iec61850Master = no
111 14:28:38.096 | main | main |   Dnp3Master = no
111 14:28:38.096 | main | main | starting HTTP/REST server
111 14:28:38.096 | http_rest_server | ENL_HTTP_REST_Start | Starting HTTP server on port 30294
  
```

Мониторинг работы сервера сбора данных через встроенный Веб-интерфейс:

**Диагностика работы серверов ЦППС ЭНТЕК**

Название проекта: **Smart Grid РЭС - типовые решения**

Путь к файлу проекта: Z:\home\entek\SCADA\main.epg

ID станции	Название станции	WEB-страницы мониторинга работы	
1	Smart Grid РЭС	<a href="#">основной</a>	
2	Симуляторы	<a href="#">основной</a>	
3	тестовые контроллеры	<a href="#">основной</a>	
4	Много объектов	<a href="#">основной</a>	

**SCADA data collection server - стартовая страница**

Дата сборки: Oct 11 2022  
 Дата-время сервера: 2022.10.27 14:45:10  
 Название проекта: Smart Grid РЭС - типовые решения  
 Путь к файлу проекта: /home/entek/SCADA/main.epg  
 Станция: Smart Grid РЭС (ID = 1)  
 Резервирование: нет

[Мониторинг приема данных от удаленных объектов](#)

[Мониторинг передачи данных по протоколу МЭК-104](#)

[Мониторинг рабочих потоков сервера](#)

[Лог-файл работы сервера](#)

Мониторинг работы виртуального контроллера ENLOGIC:

**Стартовая страница ENLOGIC**

- [Системная информация](#)
- [Журнал событий контроллера](#)
- [Передача данных по протоколу МЭК 60870-5-104](#)
- [Прием данных по протоколу 61850-8-1 MMS](#)
- [Передача данных по протоколу 61850-8-1 MMS](#)
- [Список точек учета](#)
- [Сводная таблица по точкам учета](#)
- [Архив УСПД](#)
- [Сеть координатора СтройЭнергоКом](#)
- [Балансная группа](#)
- [Информация о модеме](#)
- [Сеть PLC-2](#)
- [Список потоков](#)

## 7. Лицензирование

Активация лицензии необходима **только для серверной части**, при этом в лицензии сервера указывается количество клиентских рабочих станций, разрешенных для **одновременного подключения** к этому серверу. Регистрация на стороне клиента (APM) не требуется, на клиентских рабочих местах не нужно производить активацию программной лицензии, или использовать аппаратный ключ защиты.

Лицензирование может быть произведено двумя способами:

- Лицензирование с использованием **аппаратного ключа** защиты
- Лицензирование с использованием **программного ключа** и привязки к компьютеру

Лицензирование с использованием **аппаратного ключа защиты** является более **предпочтительным**, потому что оно дает возможность конечному пользователю в процессе жизненного цикла системы автоматизации свободно переносить аппаратный ключ с одного компьютера на другой, например при выходе компьютера из строя.

Аппаратный ключ защиты устанавливается в порт расширения USB. Не требуется устанавливать никакие дополнительные драйвера для поддержки аппаратного ключа. Скрипт установки SCADA ЭНТЕК автоматически добавляет в операционную систему правила, необходимые для того, чтобы доступ к аппаратному ключу защиты USB был не только у пользователя root, но и у всех пользователей системы.

Лицензирование с использованием **программного ключа** применяется в случае затруднений, или невозможности использования аппаратного ключа по какой-либо причине, например в случае использования SCADA ЭНТЕК на виртуальных машинах. Также программный ключ используется для активации временной лицензии.

### Процедура активации программного ключа

Для активации программного ключа **серверной части** SCADA ЭНТЕК в ОС Linux используется отдельная утилита **enreg**, входящая в состав установочного пакета. После установки утилита регистрации запускается автоматически. Если не производить регистрацию, то сервер SCADA будет работать в демонстрационном режиме в течении одного часа, после чего останавливает свою работу.

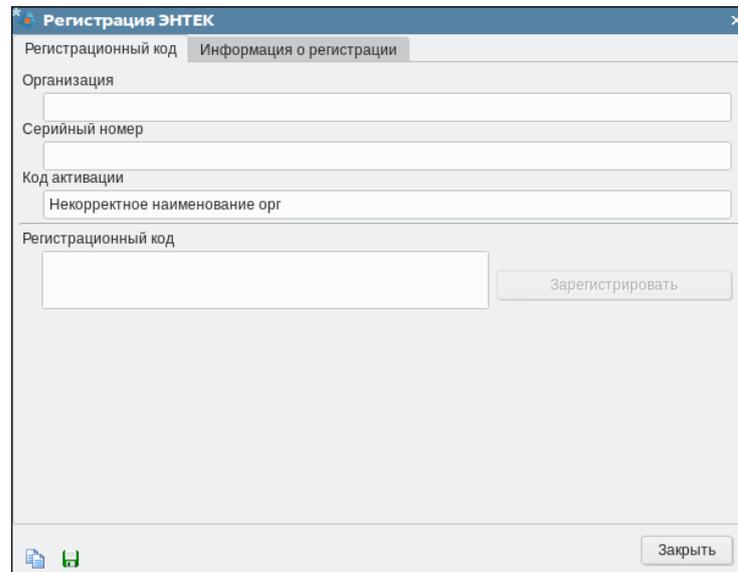
В логе работы сервера в каталоге проекта пишется информация о регистрации:

```

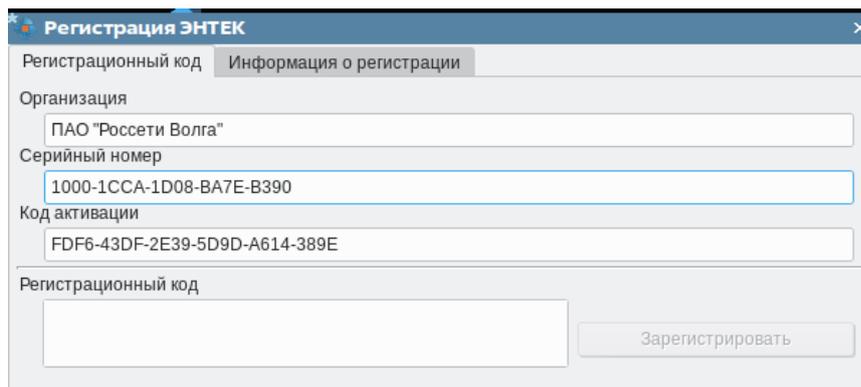
/home/entek/SCADA/DAServer/Station_1/DAServer.log
2023.04.11 14:28:48.199 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] SCADA data collection server
2023.04.11 14:28:48.206 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] Build: Apr 10 2023 10:57:55
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] GCC: 8.3.0
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] Arch: x64
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] AppInit1() - enter
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_CmdLine : /opt/entek/bin/daserver
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_BinPath : /opt/entek/bin/
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjFile : /home/entek/SCADA/main.e
2023.04.11 14:28:48.207 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjPath : /home/entek/SCADA/
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_ProjTitle : Smart Grid P3C - типовые
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] DAS_StationName : Smart Grid P3C
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[0] : /opt/entek/bin/daserver
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[1] : /home/entek/SCADA/main.e
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[2] : stationid, value = 1
2023.04.11 14:28:48.220 [ DEBUG | DASproc | DASproc_AppInit1 ] CmdLineParam[3] : daemon
2023.04.11 14:28:48.221 [ DEBUG | platform | LoadLibrary ] success LoadLibrary: libnetcore.so
2023.04.11 14:28:48.247 -----
2023.04.11 14:28:48.247 ENTEK SCADA is not registered - running in demo mode!
2023.04.11 14:28:48.247 -----

```

Если регистрация не была произведена сразу после установки, то это можно сделать позже в любое время. Для этого необходимо от имени суперпользователя запустить программу **/opt/entek/bin/enreg**:



Вводим в программу данные о лицензии – название организации и серийный номер лицензии:



Программа генерирует код активации, данные код необходимо переслать производителю SCADA ЭНТЕК, в ответ будет предоставлена информация в текстовом виде следующего содержания:

-----  
Информация о регистрационном коде SCADA-системы "ЭНТЕК"  
-----

Организация: ПАО "Россети Волга"  
Серийный номер: 1000-1CCA-1D08-BA7E-B390  
Код активации: FDF6-43DF-2E39-5D9D-A614-389E

Сервер:

Каналов: до 500  
Контроллеров: 10  
КП МЭК-104: да  
ПУ МЭК 101/103/104: да

АРМ пользователя SCADA: да

EnLogic для Windows:

Каналов: до 500  
ПУ МЭК-104: да  
DNP3 master: да

Дата регистрации: 07.12.2022  
-----

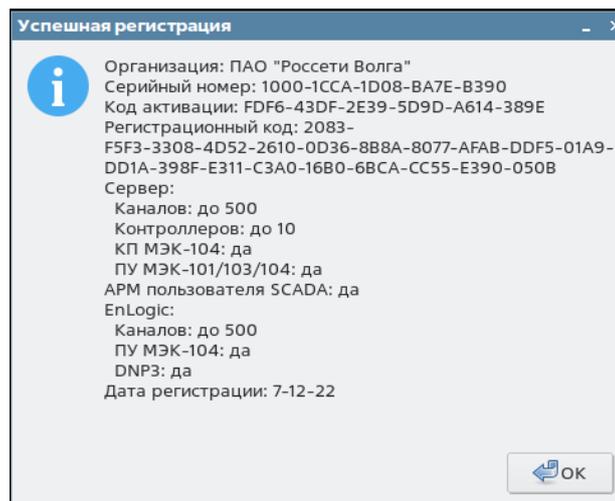
Регистрационный код:

**2083-F5F3-3308-4D52-2610-0D36-8B8A-8077-AFAB-DDF5-01A9-DD1A-398F-E311-C3A0-16B0-6BCA-CC55-E390-050B**  
-----

Присланный регистрационный код необходимо скопировать и вставить в соответствующее поле в программе активации:

Кнопка **Зарегистрировать** ставится активной, нажимаем ее.

Появляется окно с информацией о составе лицензии:



Регистрационная информация сохраняется в текстовый файл `/opt/entek/bin/reg.info`:

Левая панель	Файл	Команда	Настройки	Правая панель
<	/opt/entek/bin			[^]>
.и	Имя	Размер	Время правки	
/..		-ВВЕРХ-	дек 2 17:10	
/I0		4096	дек 2 17:06	
/enlogic		4096	дек 7 08:15	
*daserver		2405016	дек 5 16:48	
*edp		1985032	дек 5 16:48	
*enreg		830340	дек 5 16:48	
reg.info		227	дек 7 17:52	

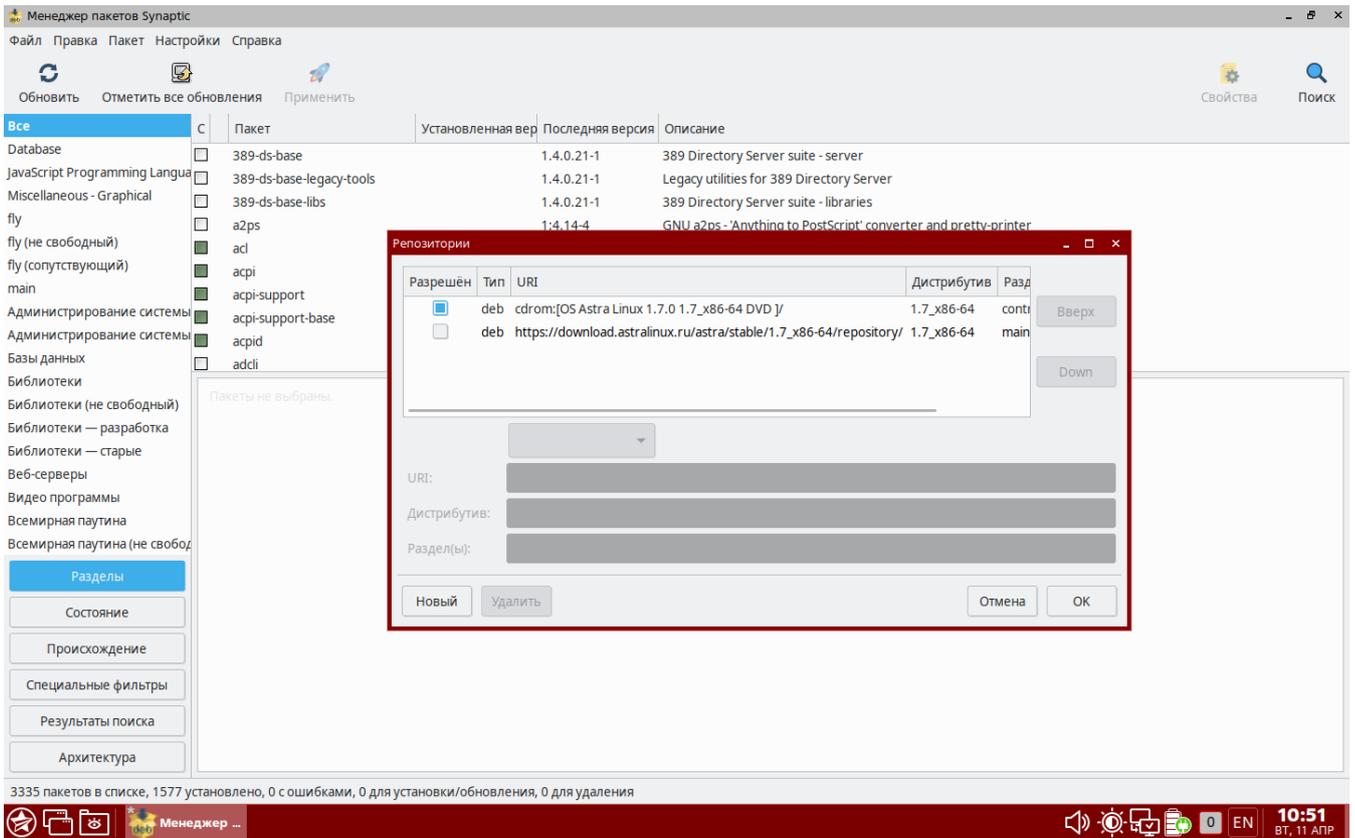
Этот файл далее используется сервером SCADA при старте для чтения информации о лицензии.

Информация в логе загрузки сервера после активации лицензии:

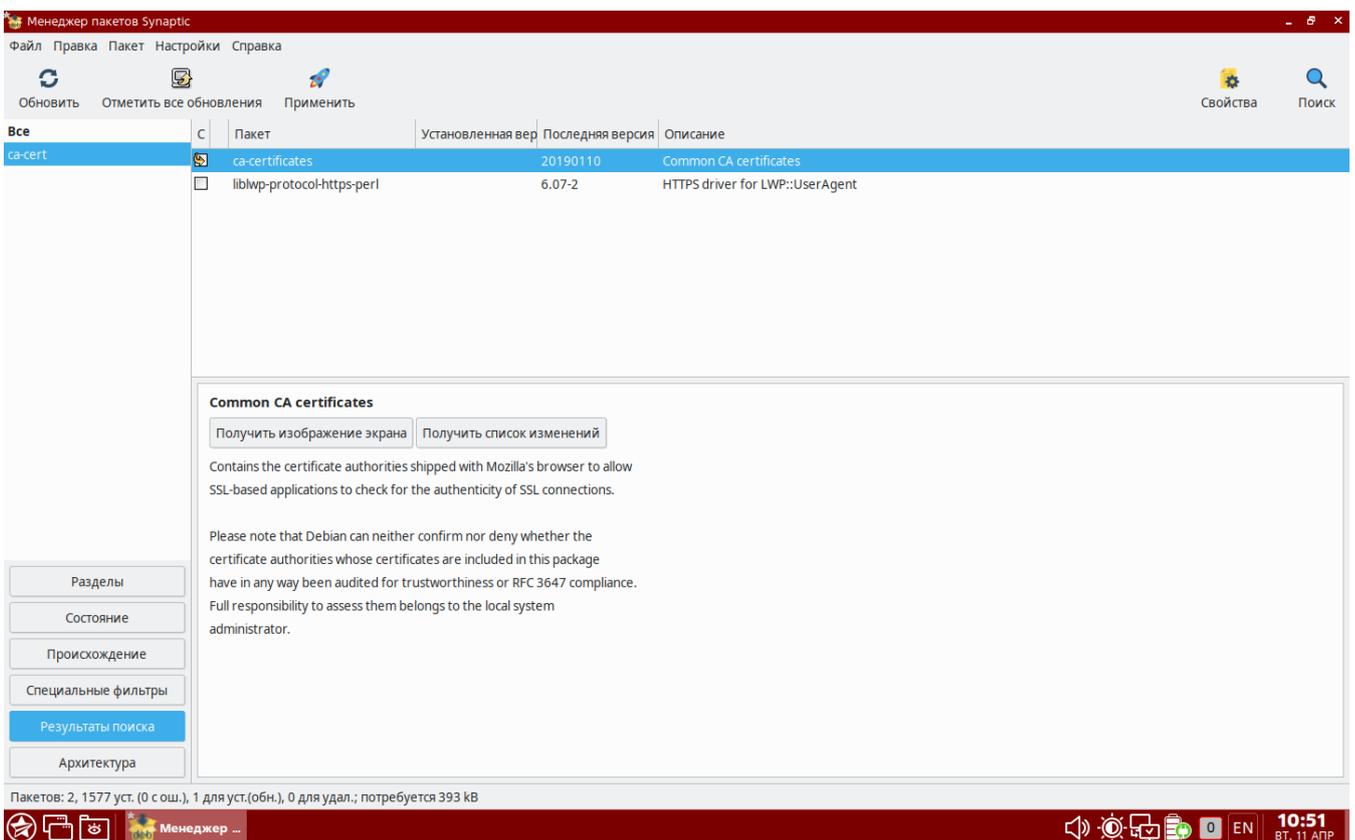
```
/home/entek/SCADA/DAServer/Station_1/DAServer.log
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] SCADA data collection server
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] Build: Dec 1 2022 13:53:08, version x64
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] GCC version: 7.5.0
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] AppInit1() - enter
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_CmdLine      : /opt/entek/bin/daserver /home/entek/S
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_BinPath     : /opt/entek/bin/
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_ProjFile    : /home/entek/SCADA/main.epr
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_ProjPath    : /home/entek/SCADA/
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_ProjTitle   : Smart Grid ПЭС - типовые решения
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] DAS_StationName : Smart Grid ПЭС
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] CmdLineParam[0] : /opt/entek/bin/daserver
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] CmdLineParam[1] : /home/entek/SCADA/main.epr
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] CmdLineParam[2] : stationid, value = 1
2022.12.07 18:01:03.572 [ DEBUG ] CmdLineParam[3] : daemon
2022.12.07 18:01:03.573 [ DEBUG ] success LoadLibrary: libnetcore.so
2022.12.07 18:01:03.585 ЭНТЕК is registered
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      SystemName      = ЭНТЕК
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      ControllersQuan = 10
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      ChannelsQuan    = 500
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      TUsQuan         = 0
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      Server options:
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]          IEC-104 slave
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]          IEC-104 master
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      RegistrationDate = 07.12.2022
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      ExpirationDate   = 01.01.2188
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      Main TID = 4196
2022.12.07 18:01:03.585 [ DEBUG ]      WDT_initialization
```

## Приложение 1. Подключение интернет репозиторияв.

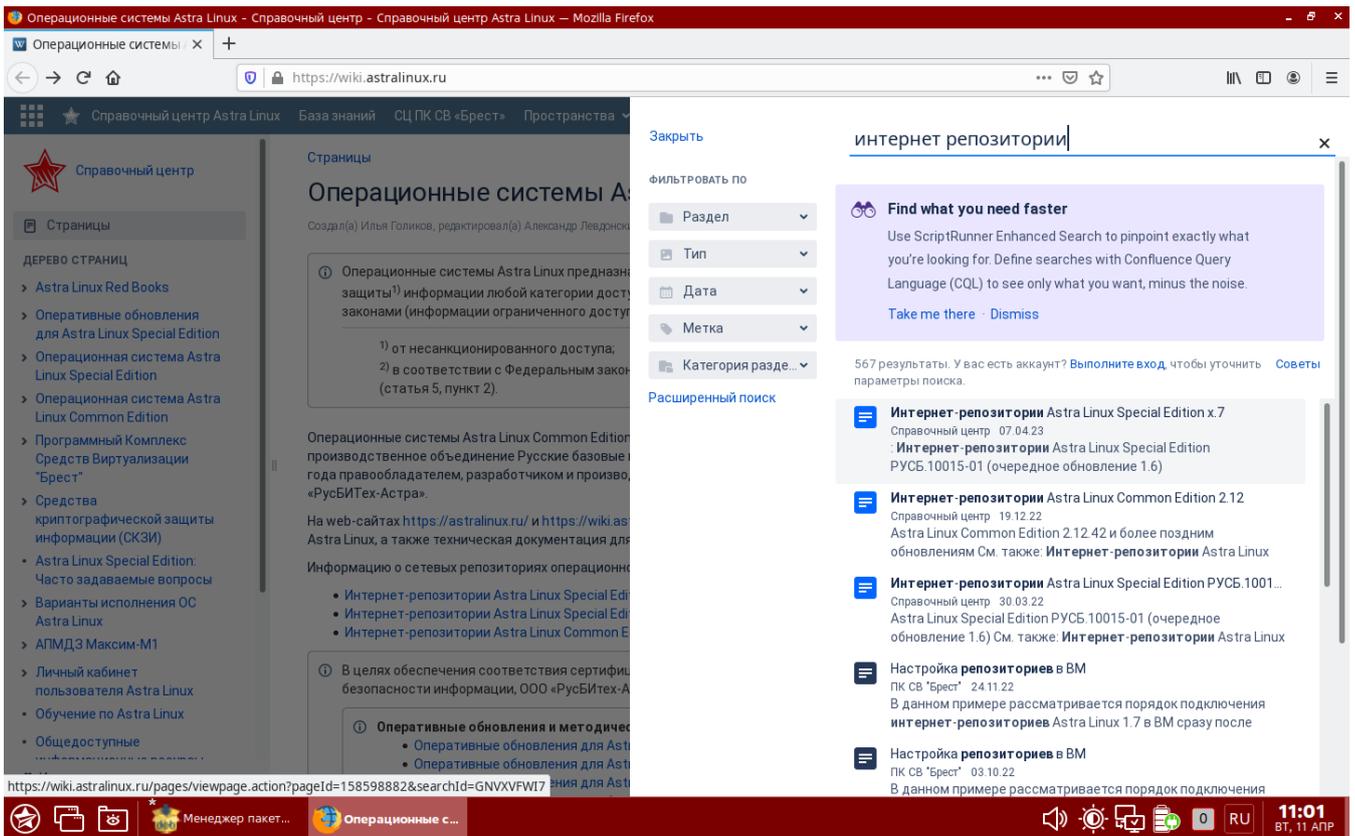
Запускаем менеджер пакетов Synaptic, выбираем пункт меню **Настройки -> Репозитории**:



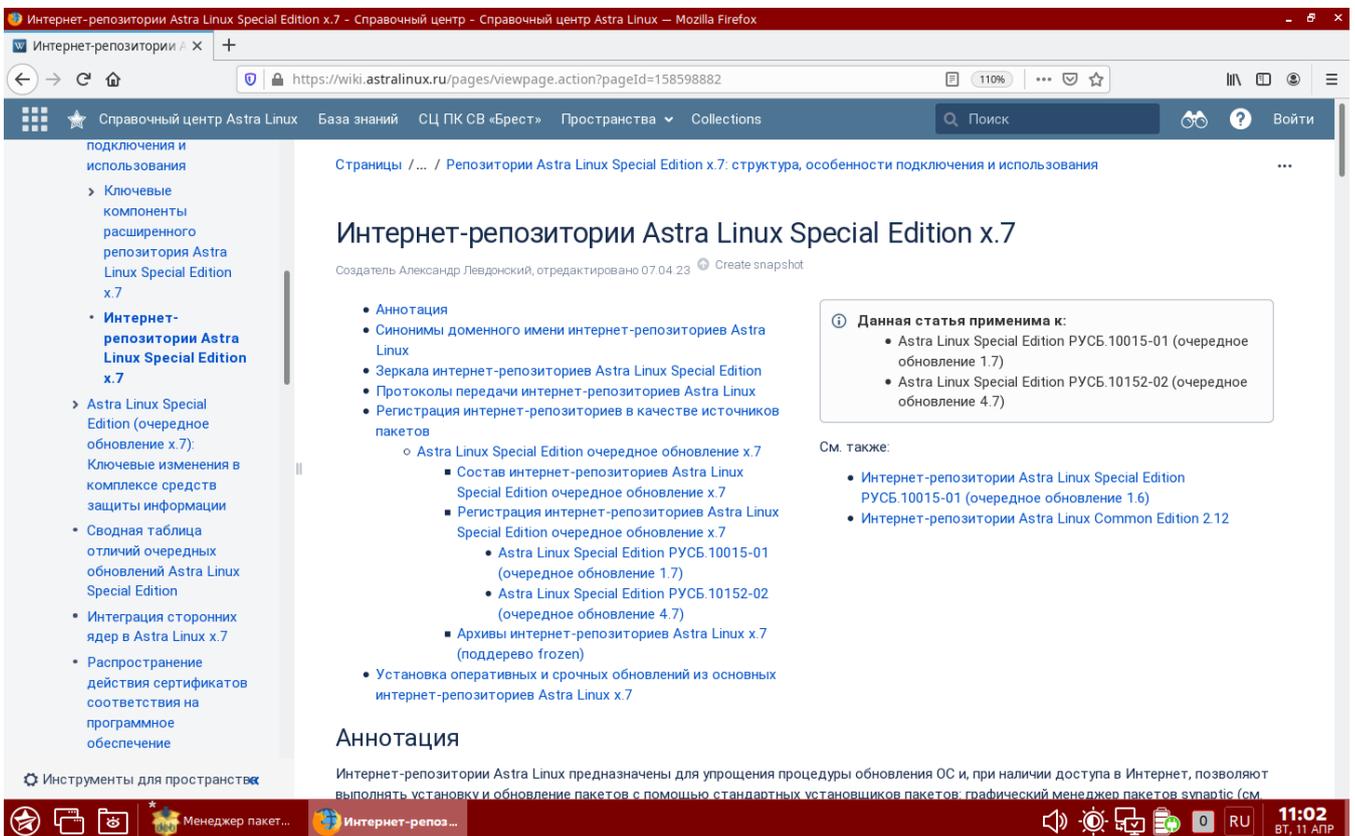
Сразу после установки подключен только репозиторий с компакт-диска. Для дальнейшего использования интернет репозиторияв необходимо первично установить пакет **ca-certificates**:



После установки пакета **ca-certificates** запускаем браузер и переходим на страницу [Wiki Astra Linux](https://wiki.astralinux.ru), и делаем в ней поиск по сочетанию **интернет репозитории**:



Открываем страницу **Интернет-репозитории Astra Linux Special Edition x.7**:



В разделе **Регистрация интернет-репозитория Astra Linux Special Edition очередное обновление x.7** приведен список репозитория:

Интернет-репозитории Astra Linux Special Edition x.7 - Справочный центр - Справочный центр Astra Linux - Mozilla Firefox

Интернет-репозитории Astra Linux Special Edition x.7

- основной репозиторий;
- оперативные обновления основного репозитория;
- базовый репозиторий;
- расширенный репозиторий (включая компонент astra-ce). Описание компонента репозитория astra-ce приведено в статье [Репозитории Astra Linux Special Edition x.7: структура, особенности подключения и использования.](#)

### Регистрация интернет-репозитория Astra Linux Special Edition очередное обновление x.7

**Astra Linux Special Edition РУСБ.10015-01 (очередное обновление 1.7)**

```
# Основной репозиторий
deb https://dl.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository-main/ 1.7_x86-64 main contrib non-free

# Оперативные обновления основного репозитория
deb https://dl.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository-update/ 1.7_x86-64 main contrib non-free

# Базовый репозиторий
deb https://dl.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository-base/ 1.7_x86-64 main contrib non-free

# Расширенный репозиторий
deb https://dl.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository-extended/ 1.7_x86-64 main contrib non-free

# Расширенный репозиторий (компонент astra-ce)
deb https://dl.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository-extended/ 1.7_x86-64 astra-ce
```

**Astra Linux Special Edition РУСБ.10152-02 (очередное обновление 4.7)**

Для Astra Linux Special Edition РУСБ.10152-02 (очередное обновление 4.7) в основном и базовом репозиториях доступны дополнительные аппаратно-зависимые компоненты. На момент написания статьи это:

- baikal1;
- huawei1;

В менеджере пакетов Synaptic, выбираем пункт меню **Настройки -> Репозитории**:

Менеджер пакетов Synaptic

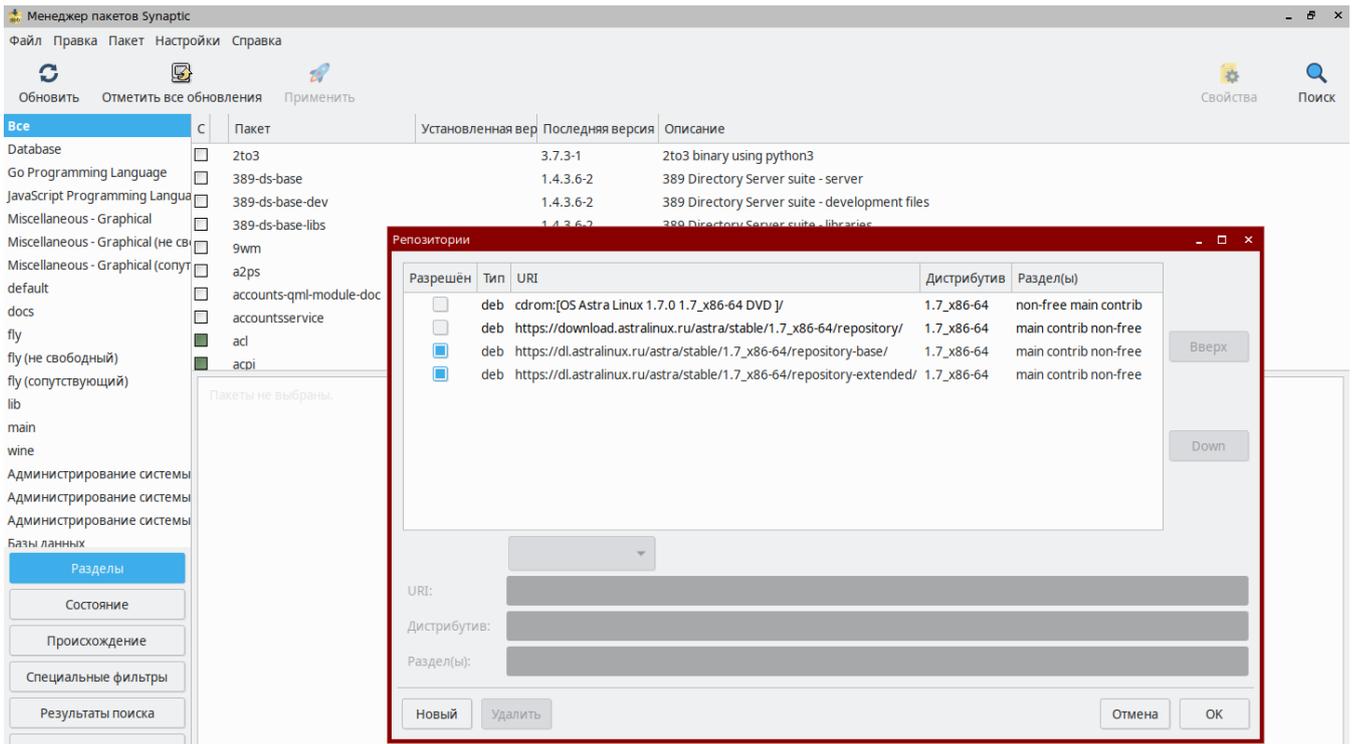
Настройки

Репозитории

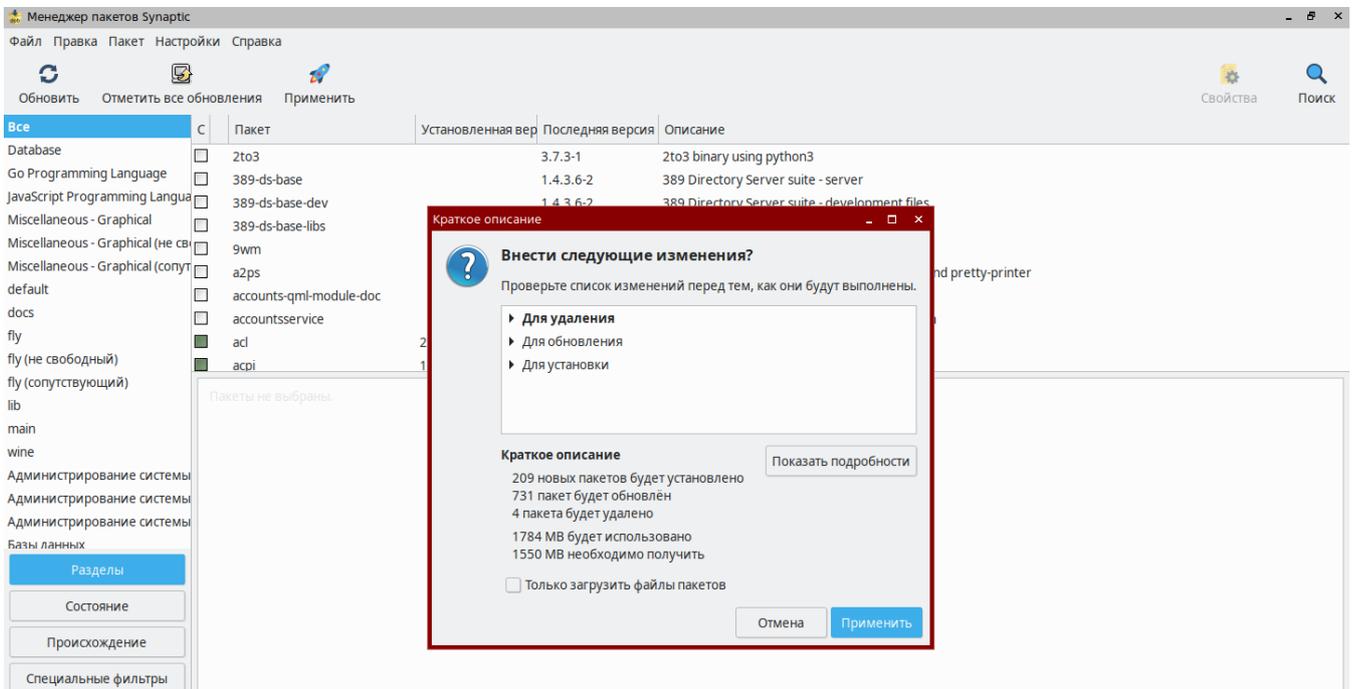
Разрешён	Тип	URI	Дистрибутив	Раздел(ы)
<input checked="" type="checkbox"/>	deb	cdrom:[OS Astra Linux 1.7.0 1.7_x86-64 DVD ]/	1.7_x86-64	contrib main non-free
<input type="checkbox"/>	deb	https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.7_x86-64/repository/	1.7_x86-64	main contrib non-free

И добавляем (кнопка **Новый**) в список репозитория **Базовый репозиторий** и **Расширенный репозиторий** из списка репозитория Astra Linux. Также отключаем репозиторий на CD ROM диске.

В итоге должно получиться так:



После добавления репозитория нажимаем кнопку **Обновить**, затем кнопку **Отметить все обновления**, и далее кнопку **Применить**:



Произойдет обновление операционной системы до актуального состояния, по завершению обновления рекомендуется перезагрузить компьютер.

## Приложение 2. Установка СУБД ClickHouse.

Установка ClickHouse происходит из готовых DEB пакетов по [инструкции](#) из документации.

Установка

### Системные требования

ClickHouse может работать на любой операционной системе Linux, FreeBSD или Mac OS X с архитектурой процессора x86\_64, AArch64 или PowerPC64LE.

Предварительно собранные пакеты компилируются для x86\_64 и используют набор инструкций SSE 4.2, поэтому, если не указано иное, его поддержка в используемом процессоре, становится дополнительным требованием к системе. Вот команда, чтобы проверить, поддерживает ли текущий процессор SSE 4.2:

```
grep -q sse4_2 /proc/cpuinfo && echo "SSE 4.2 supported" || echo "SSE 4.2 not supported"
```

Чтобы запустить ClickHouse на процессорах, которые не поддерживают SSE 4.2, либо имеют архитектуру AArch64 или PowerPC64LE, необходимо самостоятельно [собрать ClickHouse из исходного кода](#) с соответствующими настройками конфигурации.

Системные требования

Доступные варианты установки

- Из DEB пакетов
- Из RPM пакетов
- Из Tgz архивов
- Из Docker образа
- Из единого бинарного файла
- Из исполняемых файлов для нестандартных окружений
- Из исходного кода

Запуск

```
entek@astra:~$ grep -q sse4_2 /proc/cpuinfo && echo "SSE 4.2 supported" || echo "SSE 4.2 not supported"
SSE 4.2 supported
entek@astra:~$
```

Доступные варианты установки

### Доступные варианты установки

#### Из DEB пакетов

Яндекс рекомендует использовать официальные скомпилированные **deb** пакеты для Debian или Ubuntu. Для установки пакетов выполните:

```
sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates dirmngr
sudo apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv 8919F6BD2B4
echo "deb https://packages.clickhouse.com/deb stable main" | sudo tee \
/etc/apt/sources.list.d/clickhouse.list
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y clickhouse-server clickhouse-client
sudo service clickhouse-server start
clickhouse-client # or "clickhouse-client --password" if you've set up a pass
```

Системные требования

Доступные варианты установки

- Из DEB пакетов
- Из RPM пакетов
- Из Tgz архивов
- Из Docker образа
- Из единого бинарного файла
- Из исполняемых файлов для нестандартных окружений
- Из исходного кода

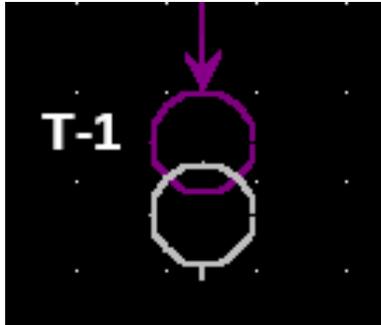
Запуск



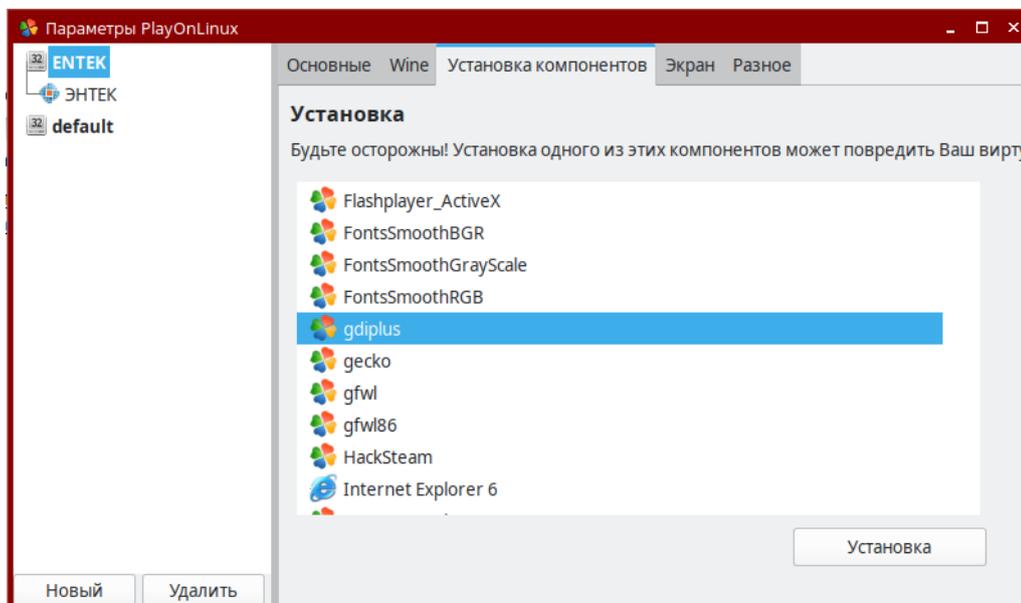
## Приложение 3. Дополнительные настройки Wine.

### Библиотека GDI+

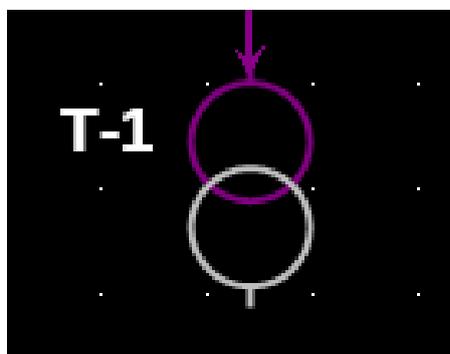
После создания рабочей директории для приложений Wine в модуле Визуализация SCADA ЭНТЕК фигуры рисуются без сглаживания:



Чтобы отрисовка стала сглаженной, необходимо в программе PlayOnLinux добавить для рабочей конфигурации ENTEK компонент **gdiplus**:

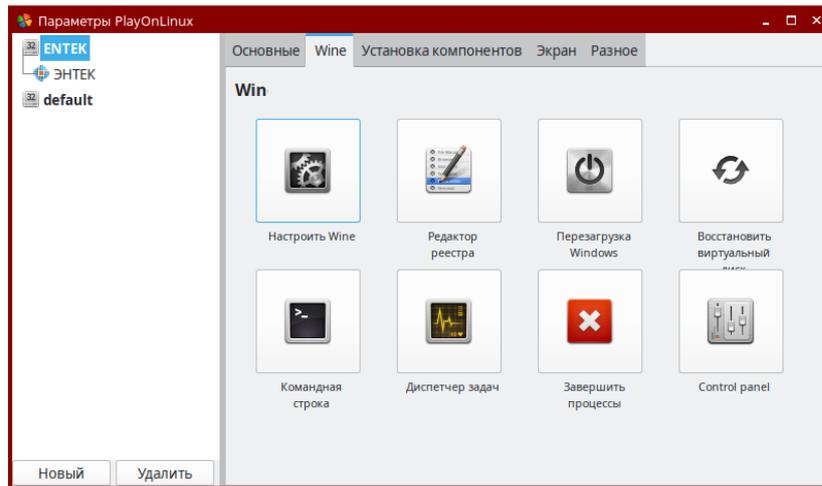


После этого отрисовка фигур будет сглаженной:

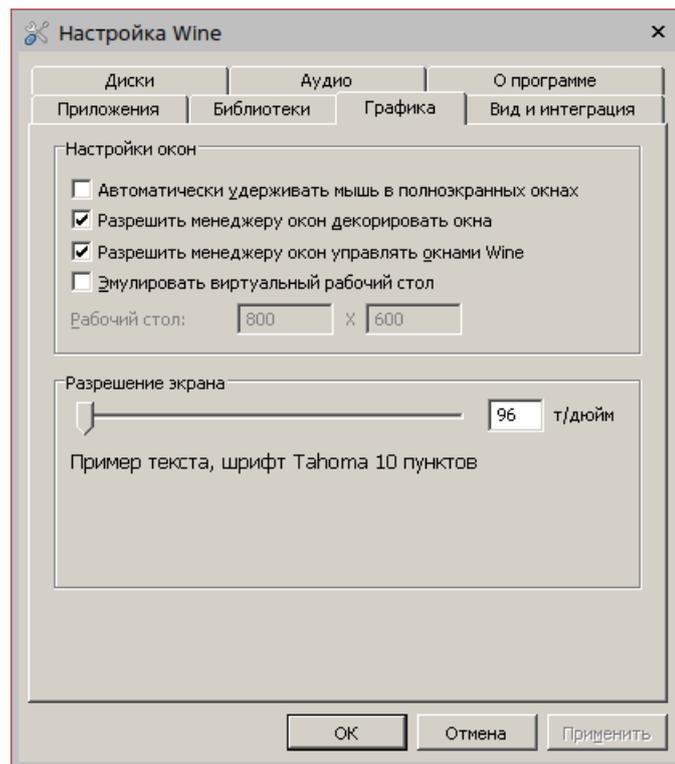


## Опции графики

Открываем настройки Wine:



В настройках графики по умолчанию включена галочка **Разрешить менеджеру окон управлять окнами Wine**:

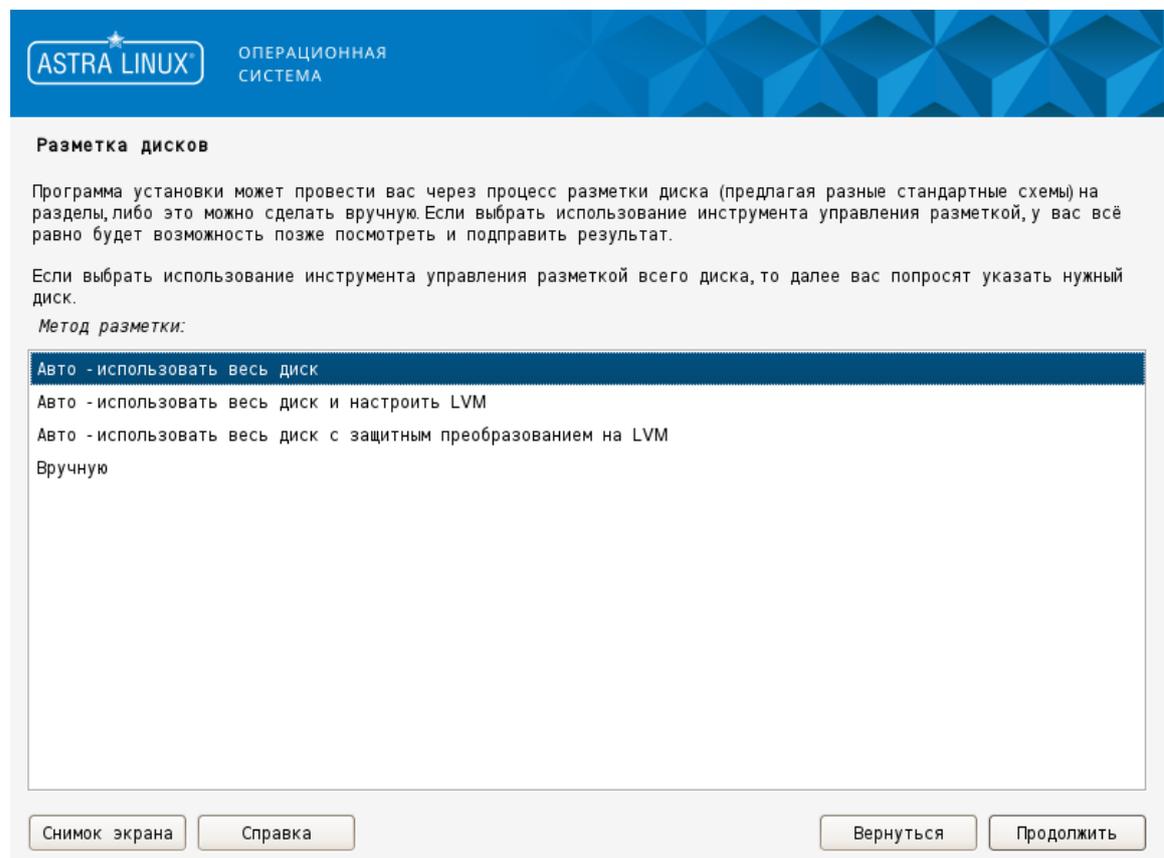
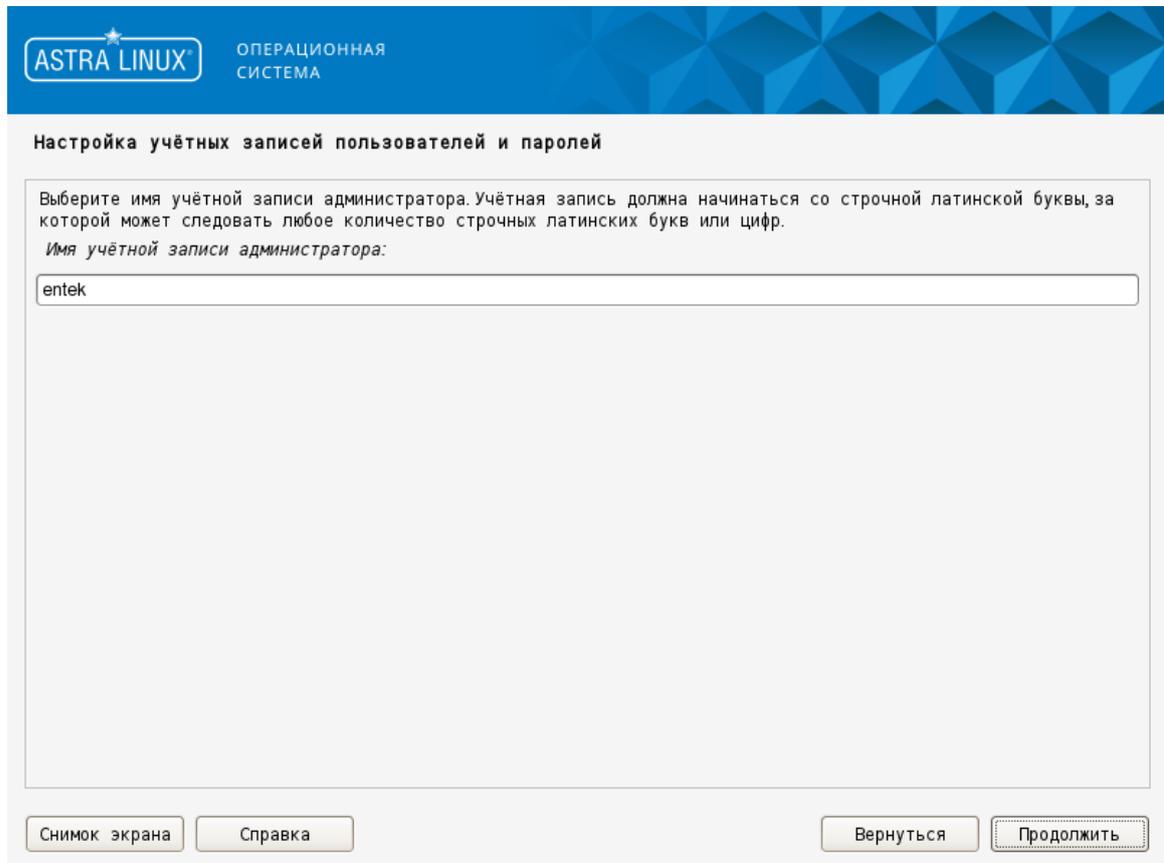


Когда эта галочка включена, то в приложениях, запущенных через Wine, некорректно работают модальные окна – например окна управления коммутационными аппаратами в модуле визуализации. Эти окна перестают работать как модальные – если кликнуть мышкой на форму за ними, то модальные окна скрываются сзади, но при этом блокируется доступ к основному окну.

Для решения данной проблемы необходимо отключить галочку **Разрешить менеджеру окон управлять окнами Wine**.

## Приложение 4. Установка Astra Linux Special Edition 1.7.

Приведены некоторые скриншоты процесса установки операционной системы Astra Linux Special Edition 1.7, которая далее использовалась при написании данного документа.



**ASTRA LINUX** ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

### Разметка дисков

Выбрано для разметки:  
SCSI1 (0,0,0) (sda) - ATA VBOX HARDDISK: 53.7 GB

Диск может быть размечен по одной из следующих схем. Если вы не знаете, что выбрать -- выбирайте первую схему.  
Схема разметки:

**Все файлы в одном разделе (рекомендуется новичкам)**  
Отдельный раздел для /home

Снимок экрана    Справка    Вернуться    Продолжить

**ASTRA LINUX** ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

### Выбор программного обеспечения

В данный момент установлена только основа системы. Исходя из ваших потребностей, можете выбрать один и более из готовых наборов программного обеспечения.  
Выберите устанавливаемое программное обеспечение:

Графический интерфейс Fly

- Средства работы с Интернет
- Офисные приложения
- Средства работы с графикой
- Средства мультимедиа
- Средства Виртуализации
- Игры
- Консольные утилиты
- Средства фильтрации сетевых пакетов iptw
- Расширенные средства для работы с сенсорным экраном
- Средства удаленного подключения SSH
- Ядро hardened

Снимок экрана    Справка    Продолжить

**ASTRA LINUX** ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

### Дополнительные настройки ОС

Выберите уровень защищенности в зависимости от приобретенной лицензии:

Максимальный уровень защищенности "Смоленск"  
**Усиленный уровень защищенности "Воронеж"**  
 Базовый уровень защищенности "Орел"

Снимок экрана Справка Продолжить

**ASTRA LINUX** ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

### Дополнительные настройки ОС

Вы можете настроить параметры безопасности ОС в зависимости от выбранного режима работы, отключить автоматическую настройку сети и настроить системные часы.

*Дополнительные настройки ОС*

Мандатный контроль целостности

Замкнутая программная среда

Очистка освобождаемой внешней памяти

Запрет вывода меню загрузчика

Запрет трассировки `ptrace`

Запрос пароля для команды `sudo`

Запрет установки бита исполнения

Запрет исполнения скриптов пользователя

Запрет исполнения макросов пользователя

Запрет консоли

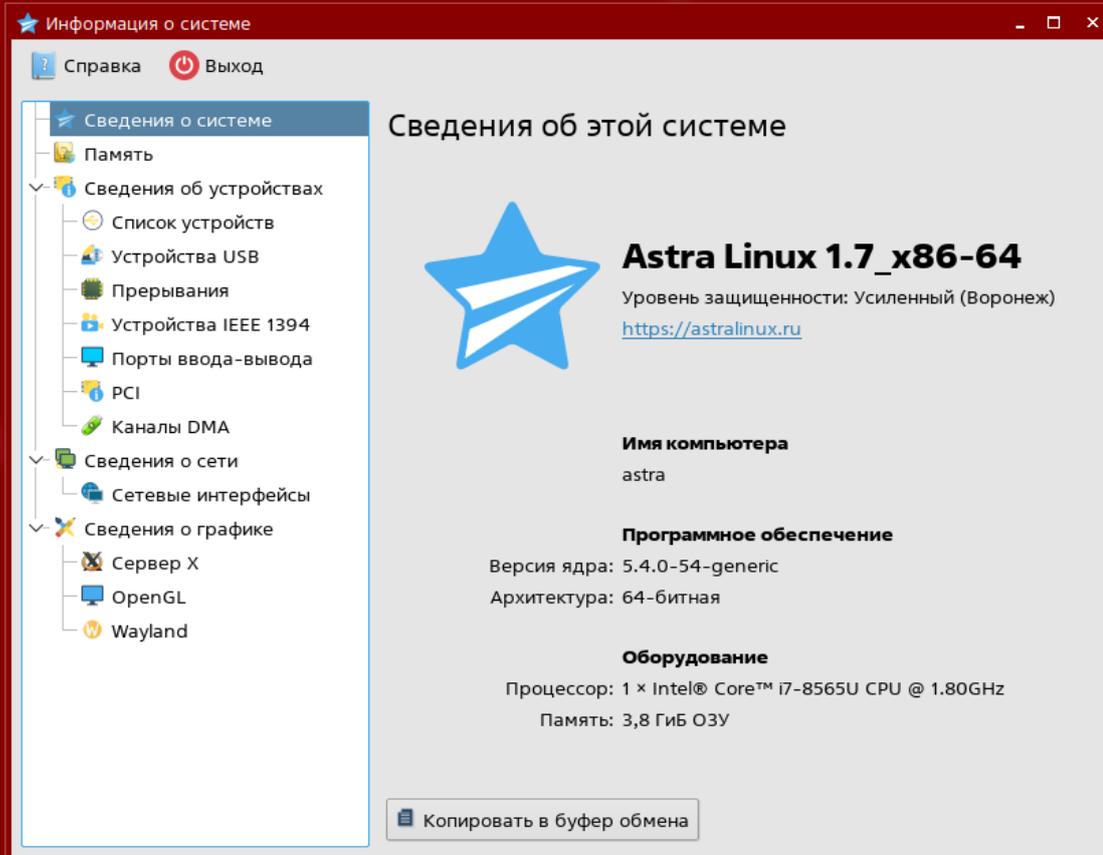
Системные ограничения `ulimits`

Запрет автонастройки сети

Местное время для системных часов

Снимок экрана Справка Продолжить

Версия операционной системы сразу после установки, до обновления из интернет репозиториев:



## Приложение 5. Запуск демонов сервера SCADA для нескольких станций.

После инсталляции серверной части с помощью скрипта установки **install-entek.sh** по умолчанию устанавливается и запускается один демон сервера сбора данных **entek-daserver**, в папке **/etc/systemd/system** создается файл **entek-daserver.service**, который содержит параметры запуска демона **daserver**, отвечающего за работу одного экземпляра сервера SCADA. Для того, чтобы запускать несколько демонов сервера SCADA для разных станций необходимо создать несколько таких файлов с настройками. Для этого сначала в папке **/opt/cmd** запустить последовательно скрипты **entek-stop.sh** – для остановки уже запущенного демона, затем **entek-disable.sh** – чтобы удалить демон, установленный по умолчанию. Теперь можно переходить к правке и созданию файлов с настройками для каждой станции.

В папке **/etc/systemd/system** в файле **entek-daserver.service** необходимо указать путь к файлу проекта SCADA и ключ выбора станции из этого проекта:

```

/etc/systemd/system/entek-daserver.service
[Unit]
Description=ENTEK SCADA server
After=default.target

[Service]
ExecStart=/opt/entek/bin/daserver '/home/entek/CPPS/entek.epr' stationid=1 daemon
Restart=always
RestartSec=30s

[Install]
WantedBy=default.target

```

Параметр **stationid=1** означает, что демон сервера сбора данных будет запущен для станции с идентификатором = 1. Параметр **Description** – описание демона (юнита). Для удобства можно указать **Description=ENTEK SCADA server station 1**. Теперь нужно сохранить полученный файл с названием **entek-daserver1.service**

Для станции с идентификатором = 2 необходимо создать копию файла **entek-daserver1.service** с новым названием **entek-daserver2.service** и скорректировать параметры **Description** и **stationid**:

```

/etc/systemd/system/entek-daserver2.service [BM--] 0 L:[ 1+11 12/ 12] *(227 / 227b
[Unit]
Description=ENTEK SCADA server station 2
After=default.target

[Service]
ExecStart=/opt/entek/bin/daserver '/home/entek/CPPS/entek.epr' stationid=2 daemon
Restart=always
RestartSec=30s

[Install]
WantedBy=default.target

```

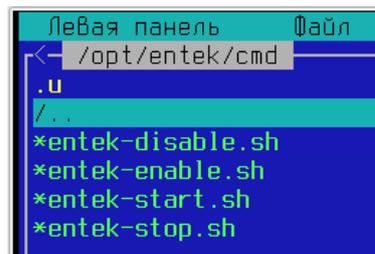
Для остальных станции аналогичным образом создать и пронумеровать копии, скорректировав параметры **Description** и **stationid**. Пример файлов для 5 станций с идентификаторами от 1 до 5:

```

entek-daserver1.service
*entek-daserver1.service
*entek-daserver2.service
*entek-daserver3.service
*entek-daserver4.service
*entek-daserver5.service

```

Для управления (инициализации, запуска и остановки) демонами есть скрипты в папке **/opt/entek/cmd**

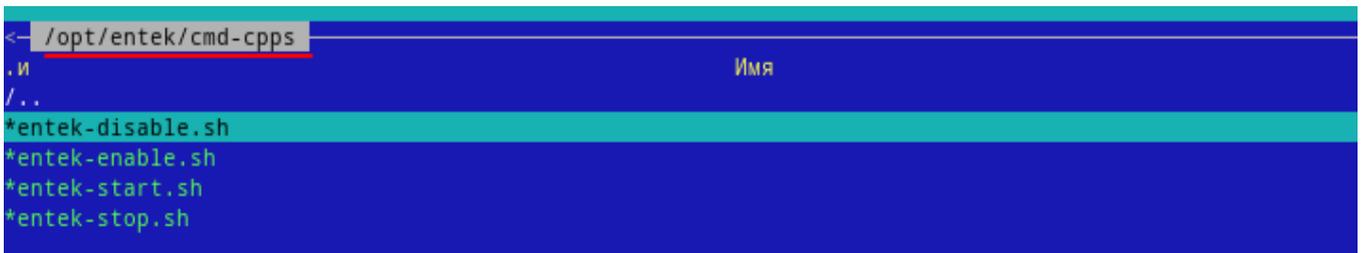


```

Левая панель  Файл
< /opt/entek/cmd
.и
/..
*entek-disable.sh
*entek-enable.sh
*entek-start.sh
*entek-stop.sh

```

Для удобства рекомендуется создать новую папку с названием **/opt/entek/cmd-[название проекта]** и скопировать туда скрипты **\*.sh** для дальнейшего редактирования и использования. Для примера используем папку **/opt/entek/cmd-cpps** :

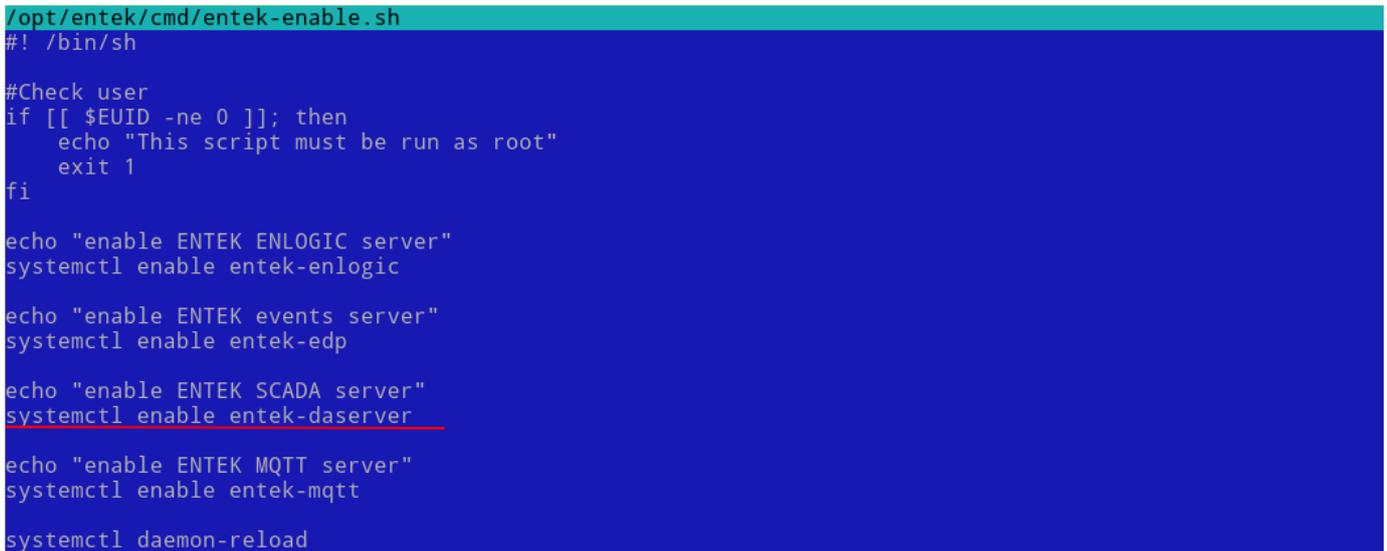


```

< /opt/entek/cmd-cpps
.и
/..
*entek-disable.sh
*entek-enable.sh
*entek-start.sh
*entek-stop.sh

```

В каждом файле со скриптом есть строка с соответствующей командой **systemctl** для управления демона сервера сбора данных **entek-daserver**. На примере скрипта **entek-enable.sh** это будет строка с командой **systemctl enable entek-daserver**. Команда **systemctl enable** – инициализирует соответствующий демон:



```

/opt/entek/cmd/entek-enable.sh
#!/bin/sh

#Check user
if [[ $EUID -ne 0 ]]; then
    echo "This script must be run as root"
    exit 1
fi

echo "enable ENTEK ENLOGIC server"
systemctl enable entek-enlogic

echo "enable ENTEK events server"
systemctl enable entek-edp

echo "enable ENTEK SCADA server"
systemctl enable entek-daserver

echo "enable ENTEK MQTT server"
systemctl enable entek-mqtt

systemctl daemon-reload

```

*Команды инициализации демонов других сервисов, которые не будут использоваться в проекте можно удалить.*

По умолчанию в скрипт записана одна команда для инициализации демона для одной станции. Для того чтобы инициализировать все наши демоны одним запуском скрипта необходимо добавить в скрипт команды для каждого демона:

```

/opt/entek/cmd-cpps/entek-enable.sh
#!/bin/sh

#Check user
if [[ $EUID -ne 0 ]]; then
    echo "This script must be run as root"
    exit 1
fi

echo "enable ENTEK ENLOGIC server"
systemctl enable entek-enlogic

echo "enable ENTEK events server"
systemctl enable entek-edp

echo "enable ENTEK SCADA server"
systemctl enable entek-daserver1
systemctl enable entek-daserver2
systemctl enable entek-daserver3
systemctl enable entek-daserver4
systemctl enable entek-daserver5

echo "enable ENTEK MQTT server"
systemctl enable entek-mqtt

systemctl daemon-reload

```

Аналогичным образом необходимо дописать соответствующие команды в файлы скриптов деактивации, запуска, остановки демонов. Для того чтобы в командной строке отобразить процесс работы команд также можно отредактировать команды **echo**, с помощью которой выводится текст в консоли:

```

/opt/entek/cmd-cpps/entek-stop.sh
#!/bin/sh

# Check user
if [[ $EUID -ne 0 ]]; then
    echo "This script must be run as root"
    exit 1
fi

echo "stop ENTEK ENLOGIC server..."
systemctl stop entek-enlogic

echo "stop ENTEK events server..."
systemctl stop entek-edp

echo "stop ENTEK SCADA server 1..."
systemctl stop entek-daserver1

echo "stop ENTEK SCADA server 2..."
systemctl stop entek-daserver2

echo "stop ENTEK SCADA server 3..."
systemctl stop entek-daserver3

echo "stop ENTEK SCADA server 4..."
systemctl stop entek-daserver4

echo "stop ENTEK SCADA server 5..."
systemctl stop entek-daserver5

echo "stop ENTEK MQTT server..."
systemctl stop entek-mqtt

```

Теперь можно запустить демоны сервера сбора данных для нескольких станций с помощью полученных скриптов. Для этого сначала инициализировать демоны в системе с помощью скрипта **entek-enable.sh** :

```
root@astra:/opt/entek/cmd-cpps# ./entek-enable.sh
enable ENTEK ENLOGIC server
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-enlogic.service → /etc/systemd/system/entek-enlogic.service.
enable ENTEK events server
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-edp.service → /etc/systemd/system/entek-edp.service.
enable ENTEK SCADA server
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver1.service → /etc/systemd/system/entek-daserver1.service.
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver2.service → /etc/systemd/system/entek-daserver2.service.
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver3.service → /etc/systemd/system/entek-daserver3.service.
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver4.service → /etc/systemd/system/entek-daserver4.service.
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver5.service → /etc/systemd/system/entek-daserver5.service.
enable ENTEK MQTT server
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-mqtt.service → /etc/systemd/system/entek-mqtt.service.
```

Для запуска демонов выполнить скрипт **entek-start.sh** , в консоли можно увидеть что демоны стартовали:

```
root@astra:/opt/entek/cmd-cpps# ./entek-start.sh
start ENTEK ENLOGIC server
start ENTEK MQTT server
start ENTEK events server
start ENTEK SCADA server 1
start ENTEK SCADA server 2
start ENTEK SCADA server 3
start ENTEK SCADA server 4
start ENTEK SCADA server 5
```

Проверить, что все демоны запущены и активны можно через утилиту **systemdgenie**, или через приложение **Системный монитор**, набрав в поиске **entek-** :

Юнит	Состояние загрузки	Состояние активности	Состояние юнита
entek-daserver1.service	loaded	active	running
entek-daserver2.service	loaded	active	running
entek-daserver3.service	loaded	active	running
entek-daserver4.service	loaded	active	running
entek-daserver5.service	loaded	active	running
entek-edp.service	loaded	active	running

Остановка и удаление демонов аналогичным образом – сначала запускаем скрипт **entek-stop.sh**, затем **entek-disable.sh** - все демоны остановлены и деактивированы:

```
root@astra:/opt/entek/cmd-cpps# ./entek-stop.sh
stop ENTEK ENLOGIC server...
stop ENTEK events server...
stop ENTEK SCADA server 1...
stop ENTEK SCADA server 2...
stop ENTEK SCADA server 3...
stop ENTEK SCADA server 4...
stop ENTEK SCADA server 5...
stop ENTEK MQTT server...
```

```
root@astra:/opt/entek/cmd-cpps# ./entek-disable.sh
disable ENTEK ENLOGIC server
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-enlogic.service.
disable ENTEK events server
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-edp.service.
disable ENTEK SCADA server 1
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver1.service.
disable ENTEK SCADA server 2
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver2.service.
disable ENTEK SCADA server 3
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver3.service.
disable ENTEK SCADA server 4
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver4.service.
disable ENTEK SCADA server 5
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-daserver5.service.
disable ENTEK MQTT server
Removed /etc/systemd/system/default.target.wants/entek-mqtt.service.
```

## Приложение 6. Настройка клиентского АРМ

Для настройки сетевого доступа к проекту и работы с ним с клиентского АРМа необходимо предоставить сетевой доступ к папке с проектом и сделать настройки в проекте SCADA. Для этого файл `/etc/samba/smb.conf` переименовать в `smb-.conf` и создать новый пустой файл, выполнив команду `touch /etc/samba/smb.conf`, в который записать новые настройки:

```
[global]

    map to guest = Bad User

    guest account = [имя пользователя]

[название папки]

    path = [полный путь к папке с проектом]

    guest ok = yes

    writable = no
```

Пример, как выглядит содержимое файла `samba.conf` для доступа к папке `/home/CPPS`, принадлежащей пользователю `entek`:

```
/etc/samba/smb.conf
[global]
    map to guest = Bad User
    guest account = entek

[CPPS]
    path = /home/CPPS
    guest ok = yes
    writable = no
```

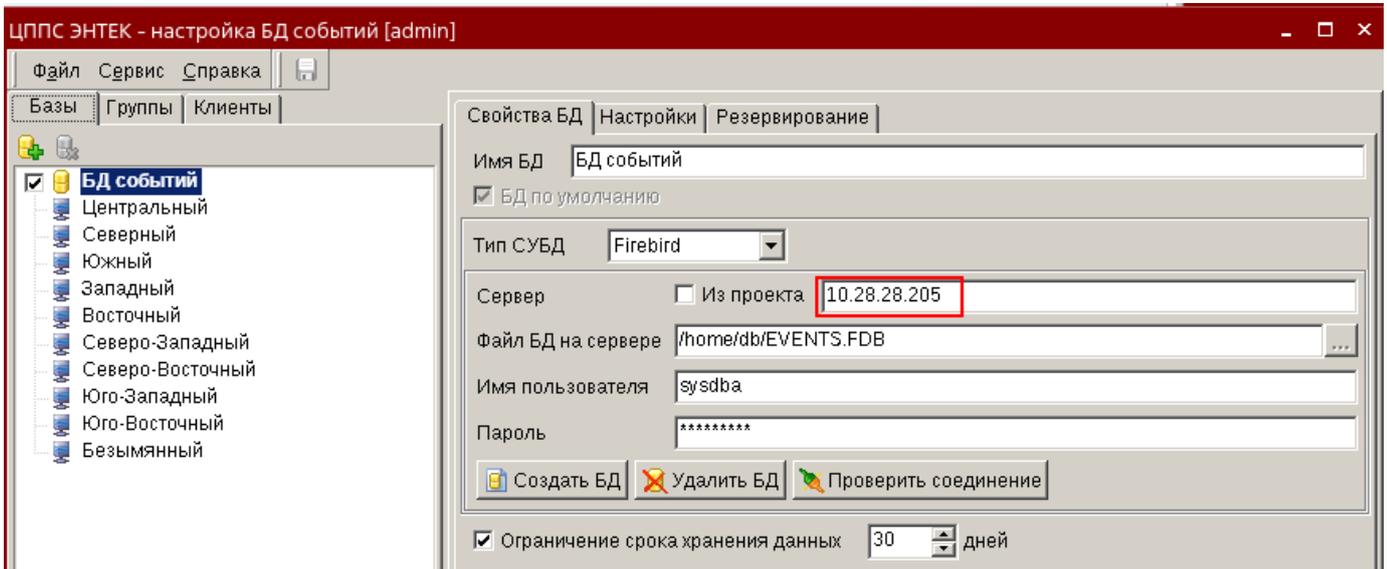
После внесения изменений сохранить файл и перезапустить сервис сетевого доступа Samba, выполнив команду `systemctl restart smbd`. Теперь можно подключить на АРМ клиента сетевую папку с проектом. Для этого в Windows нужно ее подключить как сетевой диск.

Далее необходимо прописать в настройках проекта сетевой путь для доступа к БД Пользователей. В файле `UserList.ini` (находится в каталоге проекта в папке `/Configurator`) указать IP-адрес сервера в строке `ServerName`

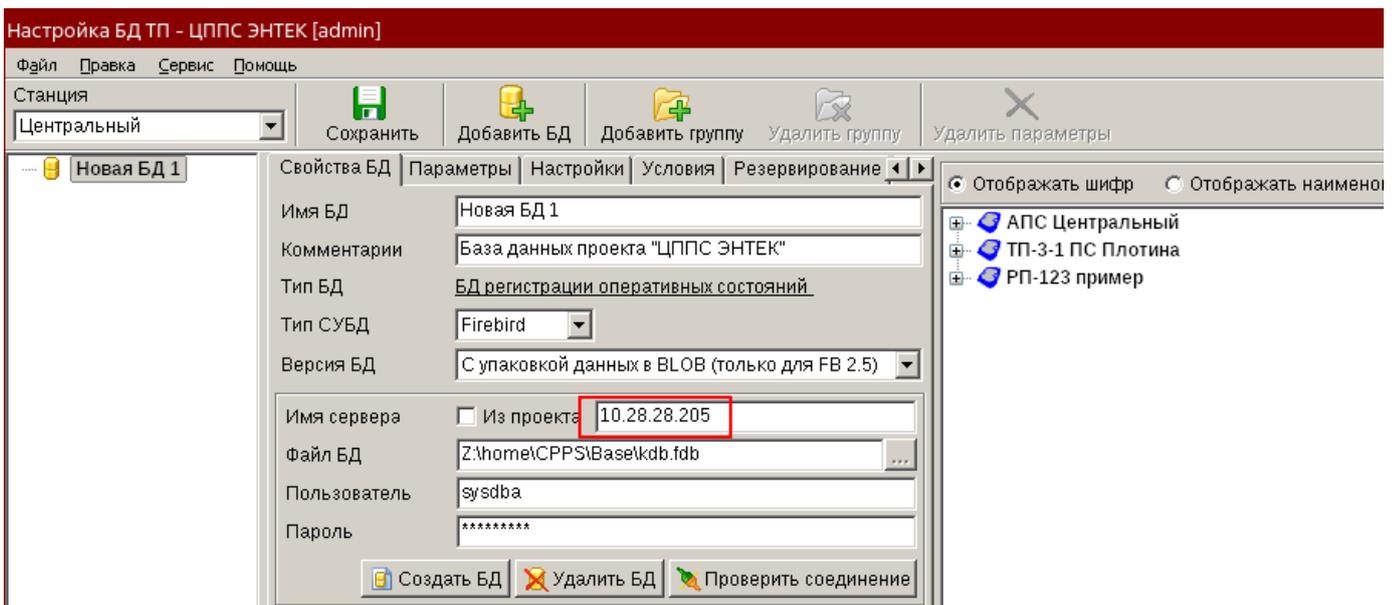
```
/home/CPPS/Configurator/UserList.ini
[UserList]
ServerIsStation=0
DBFileName=/home/db/USERS.FDB
UserName=sysdba
Password=C8306653CF5F1FBAB4
ServerName=10.28.28.205
[CacheList]
admin=
```

Также необходимо прописать сетевой путь для БД Событий, БД Истории. Для этого в соответствующем модуле указать ip-адрес сервера.

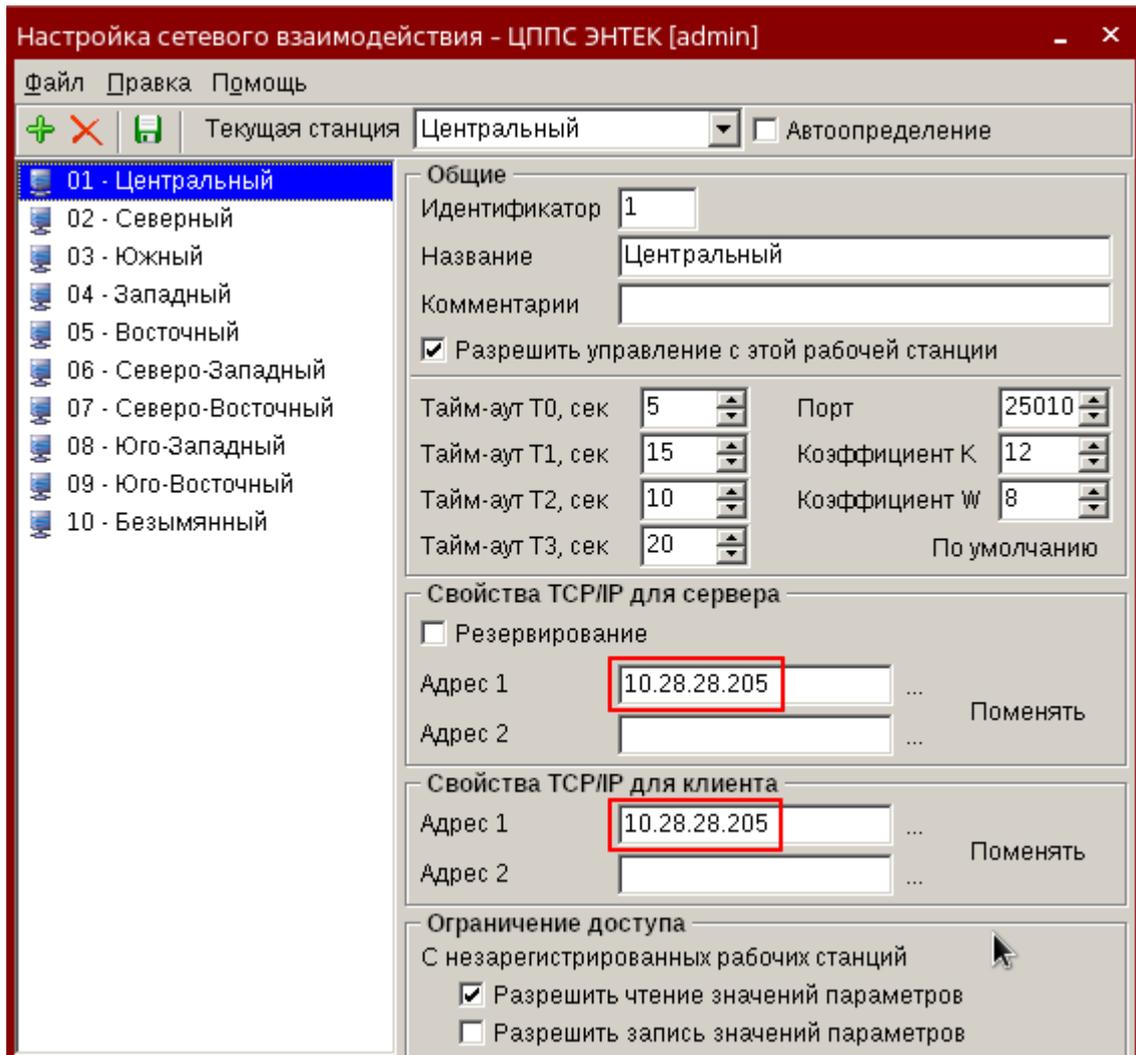
В модуле События:



В модуле История:

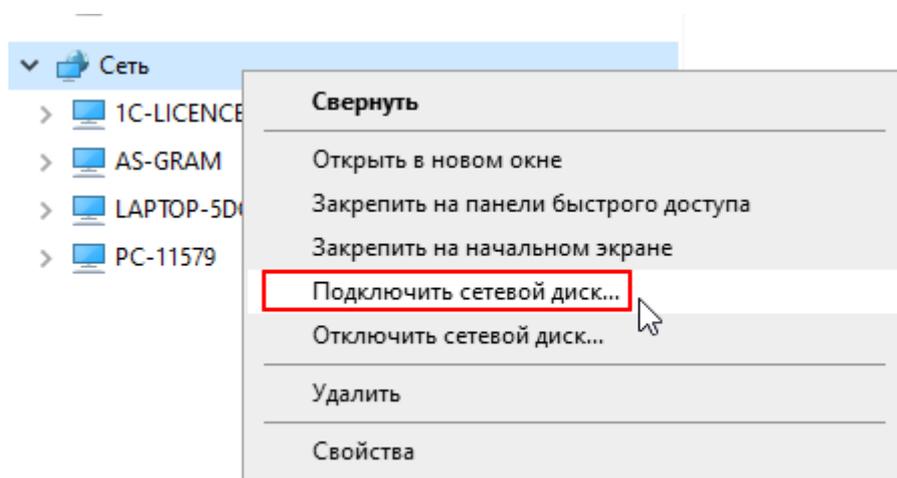


В модуле Станции указать ip для каждой станции:



Не забудьте сохранить изменения. Теперь проект готов для сетевого доступа.

Чтобы получить доступ к папке проекта на ПК клиента - подключить папку с проектом сетевой диск. Для этого открыть проводник, правой кнопкой мыши щелкнуть на иконку **Сеть** и выбрать пункт **Подключить сетевой диск**:



## Приложение 7. Перенос БД Firebird с Windows на Astra Linux

Версии СУБД Firebird работающей в составе SCADA Энтек на Windows и Astra Linux отличаются (на Windows работает Firebird версии 2.5, на Astra Linux версия 3.0), поэтому простым копированием их перенести нельзя. Для переноса БД проекта необходимо в Windows создать бэкап БД с помощью утилиты **Gbak**, входящей в состав дистрибутива Firebird, и затем на Astra Linux восстановить из бэкапа БД уже в соответствующей версии Firebird. Рассмотрим процесс переноса БД на примере БД Справочника (**DISPATCHER.FDB**) для типового проекта ЦППС Энтек.

По умолчанию в проекте ЦППС Энтекс БД расположены в папке **C:\DB**. Для бэкапов создать папку **C:\DB\_backup**, затем на Windows запустить консоль от имени Администратора и выполнить команду:

```
"c:\Program Files (x86)\Firebird\bin\gbak.exe" -b -g -v C:\DB\DISPATCHER.FDB C:\DB_backup\DISPATCHER.fbk -user SYSDBA -pass masterkey
```

В папке **C:\DB\_backup** появится файл **DISPATCHER.fbk**

Полученный файл **DISPATCHER.fbk** скопировать на сервер с ОС Astra Linux, можно создать папку **/home/db\_backup/** и скопировать туда. Далее необходимо восстановить БД из бэкапа. Для этого запустить терминал и выполнить команду (потребуется пароль root):

```
sudo gbak -c -v /home/db_backup/DISPATCHER.fbk /home/db/DISPATCHER.FDB
```

Поскольку операция восстановления из бэкапа выполнялась с правами «суперпользователя» файл БД будет иметь владельца и группу **root**. Необходимо установить для файла группу и пользователя **firebird** и выставить новые права доступа для чтения и записи с помощью команд:

```
sudo chown firebird:firebird /home/db/DISPATCHER.FDB
```

```
sudo chmod 775 /home/db/DISPATCHER.FDB
```

После копирования папки с проектом на Astra Linux в файлах конфигурации останутся старые пути к файлам БД в Windows. Для БД Пользователей и БД Событий эти пути можно заменить непосредственно через ПО SCADA Энтек. Для БД Справочника есть нюанс из-за русской кодировки, в которой зашифрован пароль, в папке с проектом в каталоге Dispatcher в файле DISPATCHER.ini важно заменить путь к папке с БД на Windows и потом скопировать его проект на Astra Linux.



```

Dispatcher – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
62=0
[DspParams]
ShowNestedDirR=0
[DspDataBase]
DBMSType=0
ServerIsStation=1
ServerStationId=1
DBFileName=/home/db/DISPATCHER.FDB
UserName=sysdba
Password=bPBEФГЪФИ
  
```