

ООО «НПО «Каскад-ГРУП»

Руководство по установке Runtime-версии SCADA-системы «КАСКАД»
(на операционную систему Astra Linux 1.8)

Чебоксары, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Подготовка проекта SCADA-системы «КАСКАД» к экспорту	5
1.1 Настройка сетевого взаимодействия.....	5
1.2 База данных пользователей.....	6
1.3 Конфигурации виртуальных контроллеров.....	7
1.4 Базы данных технологических параметров.....	8
1.5 Визуализация технологических процессов.....	8
1.6 Архивирование проекта SCADA-системы «КАСКАД».....	10
2 УСТАНОВКА RUNTIME-ВЕРСИИ SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»	11
2.1 Установка в графическом режиме.....	11
2.2 Установка через командную строку.....	14
3 ИМПОРТ ПРОЕКТА SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»	18
3.1.1 Импорт проекта.....	18
3.1.2 Импорт проекта через командную строку.....	19
3.2 Проверка проекта.....	20
4 ДИАГНОСТИКА РАБОТЫ RUNTIME-ВЕРСИИ SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»	22
4.1 Диагностика работы службы визуализации технологических процессов.....	22
4.2 Диагностика работы службы виртуального контроллера.....	22
4.3 Диагностика работы службы системы управления базами данных.....	23
4.4 Диагностика работы службы SERVER SCADA.....	24
5 АКТИВАЦИЯ ЛИЦЕНЗИИ	25
5.1 Программный ключ.....	25
5.2 Аппаратный ключ.....	26

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									2
			Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

ВВЕДЕНИЕ

SCADA-система «КАСКАД» представляет собой мощный инструмент для наблюдения, анализа и управления процессами в системах автоматизации в различных областях промышленности. Она имеет в своем распоряжении все необходимые инструменты, присущие современным пакетам данного класса, и уникальные особенности.

Применяется в составе различных программно-технических комплексов (ПТК) в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП), автоматизированных системах оперативного диспетчерского управления (АСОДУ), автоматизированных системах контроля и учета энергопотоков (АСКУЭ) и других системах промышленной автоматизации.

На данный момент имеется две версии SCADA-системы: полная версия — нативно поддерживаемая операционными системами семейства Windows, а также Runtime-версия, предназначенная для платформ Linux.

В состав полной версии SCADA-системы «КАСКАД» входят следующие функциональные модули:

конфигурационные модули:

- *конфигуратор;*
- *модуль настройки прав пользователя;*
- *модуль настройки сетевого взаимодействия;*
- *модуль настройки баз данных событий;*
- *модуль настройки контроллеров;*
- *модуль настройки сервера доступа к данным;*
- *модуль настройки паспортов;*
- *модуль настройки регистрации технологических параметров;*
- *модуль настройки аварийной и предупредительной сигнализации (алармов).*
-

серверные модули:

- *сервер доступа к данным (СДД).*
-

клиентские модули:

- *диалоговая среда контроля и управления (модуль визуализации);*
- *модуль просмотра истории технологического процесса;*
- *модуль формирования отчетной документации (рапортов);*
- *модуль просмотра архива событий.*

Эти компоненты могут применяться как в составе всего комплекса, так и по отдельности.

Ключевое отличие Runtime-версии от полной системы в том, что она предназначена для исполнения проекта SCADA-системы «КАСКАД». Помимо этого, в ней отсутствуют модули, предназначенные для разработки или редактирования проекта.

1 Подготовка проекта SCADA-системы «КАСКАД» к экспорту

Перед интеграцией проекта в операционную систему Linux, его необходимо разработать в полной версии SCADA-системы. При создании проекта следует придерживаться методического документа «Руководство пользователя. Комплекс программный информационно-управляющий. SCADA-система «КАСКАД». Версия 8.3».

При наличии готового проекта можно приступить к подготовительному этапу перед его переносом в операционную систему Linux. Действия по подготовке к экспорту проекта описаны в разделах данной главы.

1.1 Настройка сетевого взаимодействия:

В модуле «Настройка сетевого взаимодействия» необходимо убрать автоматическое определение сервера, убрав галочку из соответствующего поля:

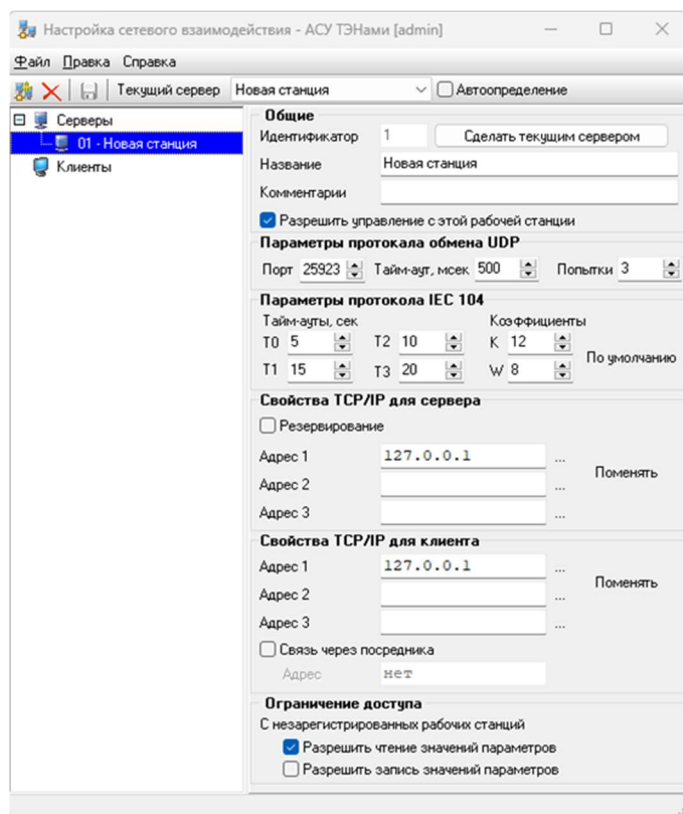


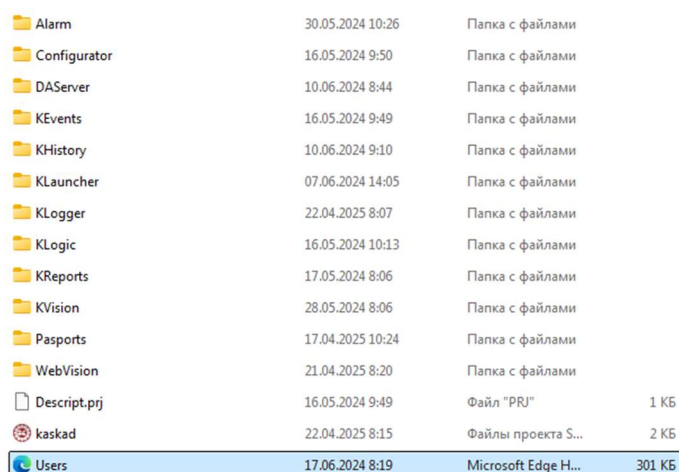
Рисунок 1.1 — Настройка сетевого взаимодействия

При использовании одной станции клиент визуализации взаимодействует с модулями SCADA-системы локально, в пределах одной машины, поэтому рекомендуется в свойствах TCP/IP указывать адрес 127.0.0.1.

Если в качестве визуализации технологического процесса планируется использовать толстый клиент KVision.exe, необходимо указывать реальный IP-адрес.

1.2 База данных пользователей

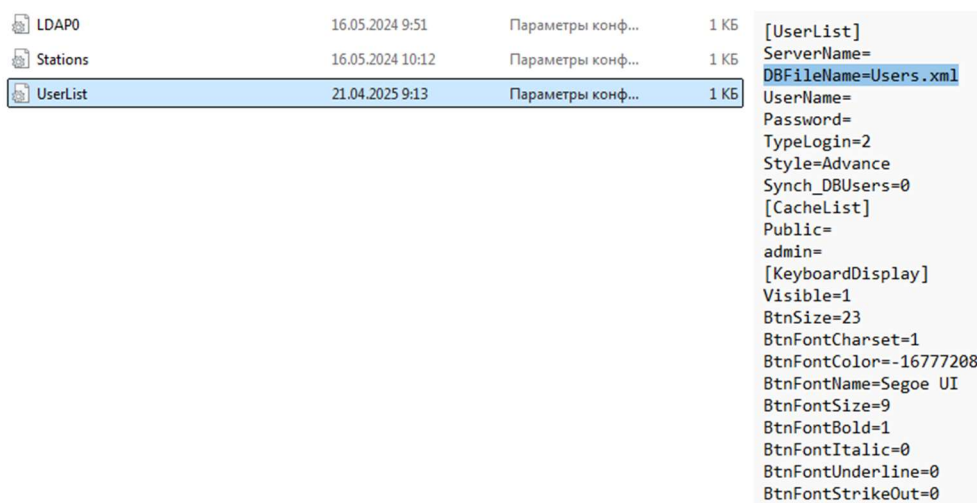
Файл базы данных пользователей (*Users.xml*), находящийся в папке «Base» необходимо перенести в корневую директорию проекта. Затем оставшийся каталог «Base» можно переместить в корзину, при этом файлы, находящиеся в данной директории будут утеряны (либо не выделять данную папку при создании архива).



Alarm	30.05.2024 10:26	Папка с файлами	
Configurator	16.05.2024 9:50	Папка с файлами	
DAServer	10.06.2024 8:44	Папка с файлами	
KEvents	16.05.2024 9:49	Папка с файлами	
KHistory	10.06.2024 9:10	Папка с файлами	
KLauncher	07.06.2024 14:05	Папка с файлами	
KLogger	22.04.2025 8:07	Папка с файлами	
KLogic	16.05.2024 10:13	Папка с файлами	
KReports	17.05.2024 8:06	Папка с файлами	
KVision	28.05.2024 8:06	Папка с файлами	
Pasports	17.04.2025 10:24	Папка с файлами	
WebVision	21.04.2025 8:20	Папка с файлами	
Descript.prj	16.05.2024 9:49	Файл "PRJ"	1 КБ
kaskad	22.04.2025 8:15	Файлы проекта S...	2 КБ
Users	17.06.2024 8:19	Microsoft Edge H...	301 КБ

Рисунок 1.2 — Расположение файла *Users.xml*

Далее требуется скорректировать путь к файлу БД пользователей. Для этого в файле *C:/SCADAProjectPath/Configurator/UserList.ini* укажем относительный путь до него «*DBFileName=Users.xml*».



LDAP0	16.05.2024 9:51	Параметры конф...	1 КБ
Stations	16.05.2024 10:12	Параметры конф...	1 КБ
UserList	21.04.2025 9:13	Параметры конф...	1 КБ

```
[UserList]
ServerName=
DBFileName=Users.xml
UserName=
Password=
TypeLogin=2
Style=Advance
Synch_DBUsers=0
[CacheList]
Public=
admin=
[KeyboardDisplay]
Visible=1
BtnSize=23
BtnFontCharset=1
BtnFontColor=-16777208
BtnFontName=Segoe UI
BtnFontSize=9
BtnFontBold=1
BtnFontItalic=0
BtnFontUnderline=0
BtnFontStrikeOut=0
```

Рисунок 1.3 — Редактирование файла *UserList.ini*

1.3 Конфигурации виртуальных контроллеров

Для виртуальных контроллеров, работающих в пределах одной станции, на локальной машине, следует задавать IP-адрес 127.0.0.1. В ином случае — необходимо указывать реальные адреса.

Помимо этого, необходимо построить бинарные конфигурации контроллеров. Для этого, находясь в «KLogicIDE», следует кликнуть ПКМ по треугольнику возле иконки  (находится на верхней панели окна) и выбрать пункт «Всех контроллеров». После этого будут построены конфигурации контроллеров для верхнего уровня.

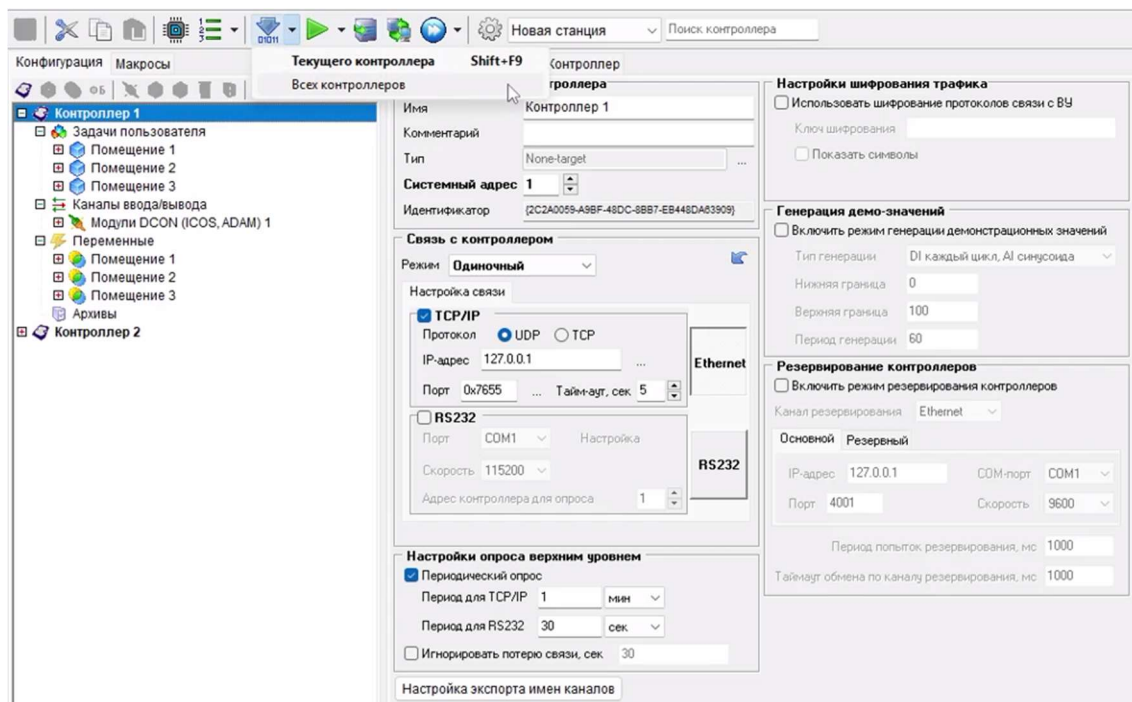


Рисунок 1.4 — Построение конфигураций контроллеров для верхнего уровня

После завершения процесса построения конфигураций в разделе «Разбор конфигурации» появится информационное сообщение о контроллерах, для которых были созданы бинарные файлы, а также каталог в котором они находятся:

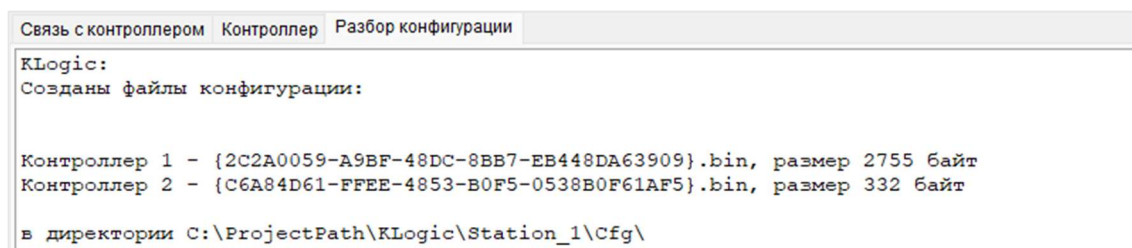


Рисунок 1.5 — Информационное сообщение о созданных конфигурациях

1.4 Базы данных технологических параметров

В данном модуле необходимо указать полные пути к базам данных ТП в следующем формате: `/usr/share/SCADAProject/Base/filename.fdb`

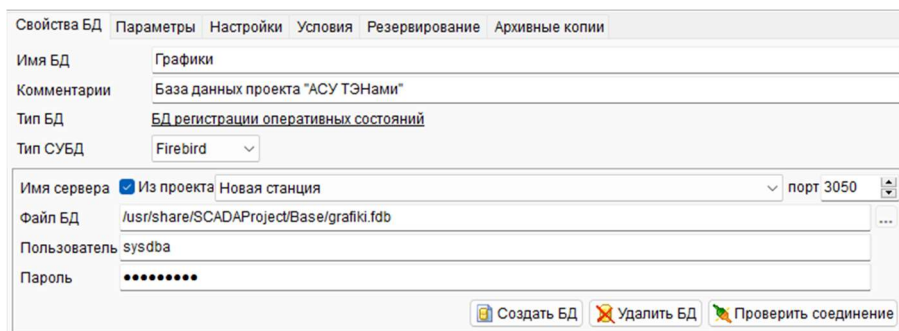


Рисунок 1.6 — Корректировка пути к файлу БД

Также возможно указать и другой пользовательский путь, например, `/home/user/Base/filename.fdb`.

В этом случае следует создать папку «Base» и вызвать окно ее свойств, где необходимо указать владельцем группу «*kaskad*», а также выставить разрешение на чтение, запись и выполнение для субъекта «Группа»:

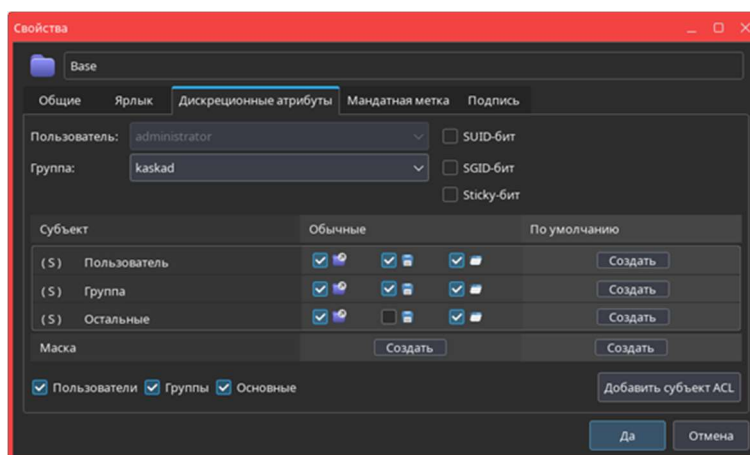


Рисунок 1.7 — Назначение владельца папки

Примечание: назначение владельцем директории группы «*kaskad*» доступно только после установки SCADA-системы «КАСКАД».

1.5 Визуализация технологических процессов

Если в папке проекта имеется каталог «WebVision», его следует переместить в корзину.

В параметрах проекта необходимо указать путь сохранения данных для визуализации — «WebVision», это позволит сохранить все необходимые файлы в папку проекта.

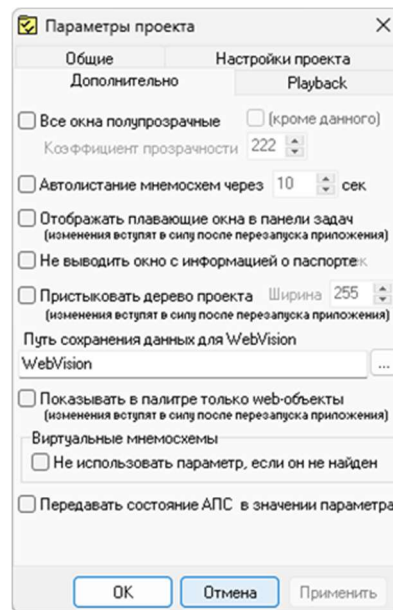


Рисунок 1.8 — Назначение пути сохранения мнемосхем

Следующим шагом — находясь в режиме настройки, требуется **сохранить все мнемосхемы проекта для WebVision**:

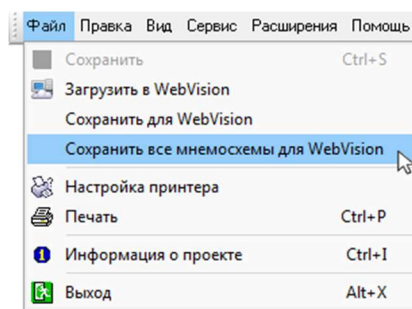


Рисунок 1.9 — Сохранение мнемосхем

После этого, появится информационное окно с указанием количества экспортированных мнемосхем.

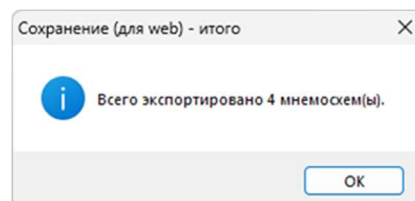


Рисунок 1.10 — Информационное окно

Примечание: при разработке проекта верхнего уровня необходимо учитывать поддерживаемую веб-визуализацией палитру объектов. Также, по умолчанию, в модуль WebVision интегрированы семейства шрифтов «Arial», «GothamPro», «Lato», «MyriadPro», «OpenSans», «PTSans» и «Roboto», поэтому в проекте рекомендуется использовать именно их.

1.6 Архивирование проекта SCADA-системы «КАСКАД»

Последний шаг подготовки проекта к экспорту в операционную систему Linux заключается в его архивировании. Здесь важен формат архива, он должен быть в виде ZIP-файла. Иначе утилита импорта проекта не распознает его.

Alarm	30.05.2024 10:26	Папка с файлами	
Base	21.04.2025 10:10	Папка с файлами	
Configurator	16.05.2024 9:50	Папка с файлами	
DAServer	10.06.2024 8:44	Папка с файлами	
KEvents	16.05.2024 9:49	Папка с файлами	
KHistory	10.06.2024 9:10	Папка с файлами	
KLauncher	07.06.2024 14:05	Папка с файлами	
KLogger	17.04.2025 15:38	Папка с файлами	
KLogic	16.05.2024 10:13	Папка с файлами	
KReports	17.05.2024 8:06	Папка с файлами	
KVision	28.05.2024 8:06	Папка с файлами	
Pasports	17.04.2025 10:24	Папка с файлами	
WebVision	21.04.2025 8:20	Папка с файлами	
Descript.prj	16.05.2024 9:49	Файл "PRJ"	1 КБ
kaskad	21.04.2025 9:03	Файлы проекта S...	2 КБ
Users	17.06.2024 8:19	Microsoft Edge H...	301 КБ

Рисунок 1.11 — Создание архива проекта

При создании архива экспортируемого проекта рекомендуется присвоить ему имя в формате «SCADAProject-yyyy-mm-dd.zip»:

SCADAProject-2025-04-24	24.04.2025 10:51	Сжатая ZIP-папка	1 073 КБ
-------------------------	------------------	------------------	----------

Рисунок 1.12 — Архив проекта

2 УСТАНОВКА RUNTIME-ВЕРСИИ SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»

Для установки необходимых компонентов пользователь должен обладать правами администратора.

На выбор пользователя предлагается два способа установки. Первый из них — графический. Второй вариант установки предполагает использование командной строки операционной системы.

2.1 Установка в графическом режиме

В данном варианте установки сначала требуется подключить репозитории обновлений. Для этого в поисковой строке меню «Пуск» следует ввести «Synaptic» и выбрать предлагаемое приложение.

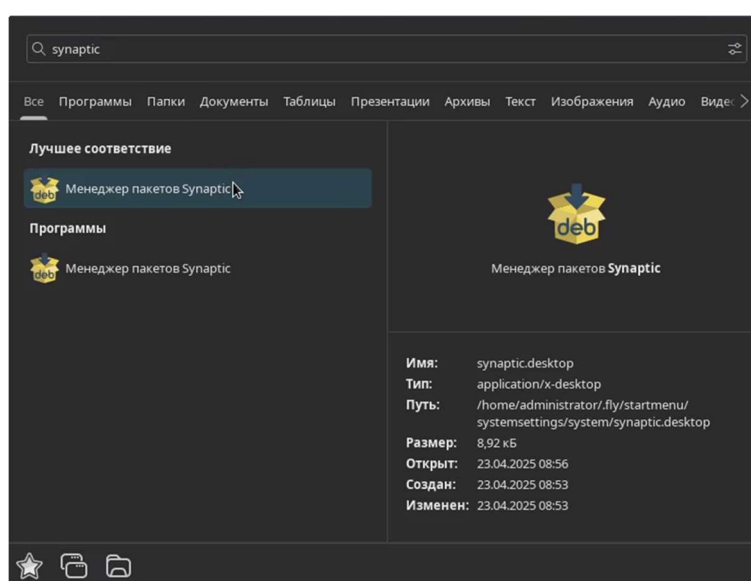


Рисунок 2.1 — Поиск менеджера пакетов

Далее в открывшемся окне необходимо перейти во вкладку «Настройки» и выбрать пункт «Репозитории».

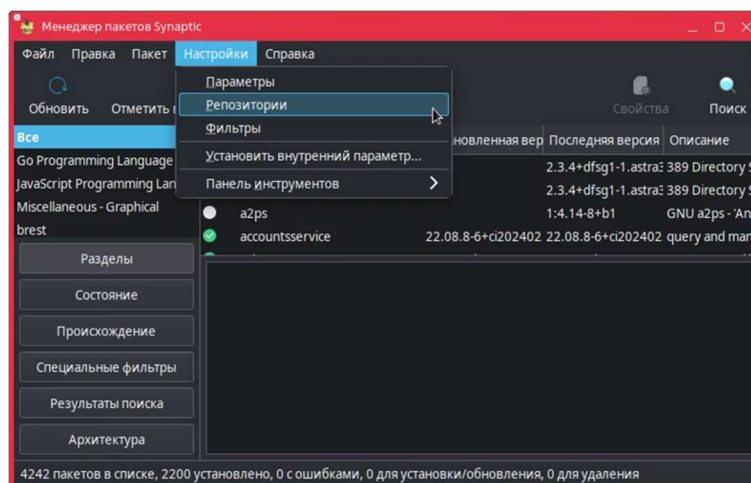


Рисунок 2.2 — Переход к окну репозиториев

После этого следует **выставить галочки первых трех репозиториев** и кликнуть по кнопке «**ОК**»:

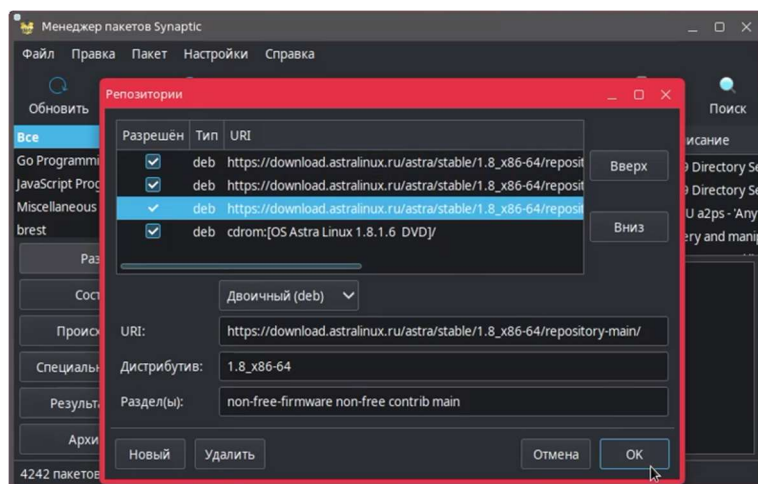


Рисунок 2.3 — Выбор необходимых репозиториев

В появившемся окне необходимо подтвердить внесение изменений нажатием кнопки «**Обновить**»:

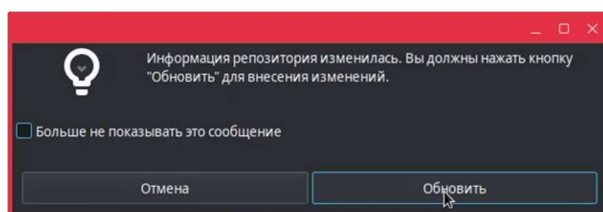


Рисунок 2.4 — Подтверждение изменений

Следующим шагом производится установка самой SCADA-системы. Для этого следует перейти в каталог расположения дистрибутива и дважды кликнуть по скачанному файлу или, вызвав нажатием ПКМ, выбрать пункт «**Открыть**»:

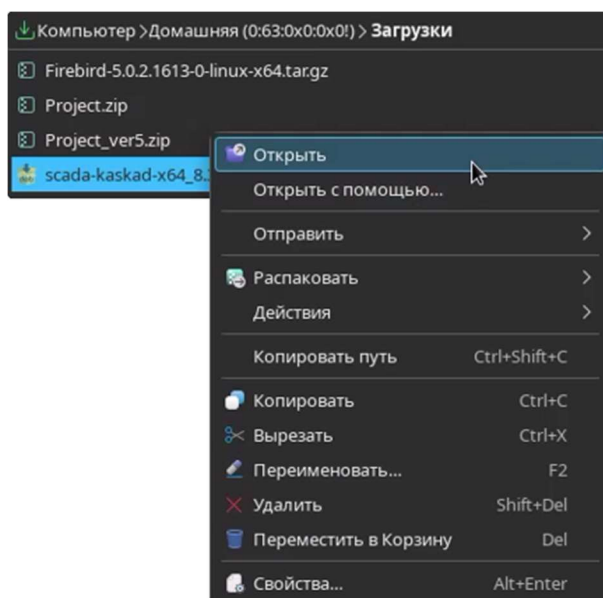


Рисунок 2.5 — Открытие установщика

Далее в открывшемся окне необходимо кликнуть по кнопке «Установить пакет» и пройти аутентификацию, после чего запустится процесс его установки:

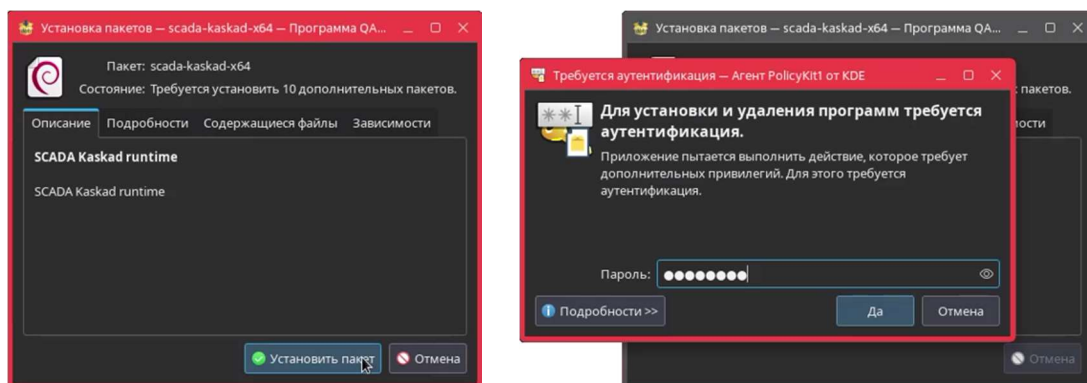


Рисунок 2.6 — Запуск установки

При появлении надписи «Установка завершена, теперь вы можете закрыть окно» следует нажать ЛКМ по кнопке «Применить». На этом процесс установки графическим способом завершен, SCADA-система «КАСКАД» установлена.

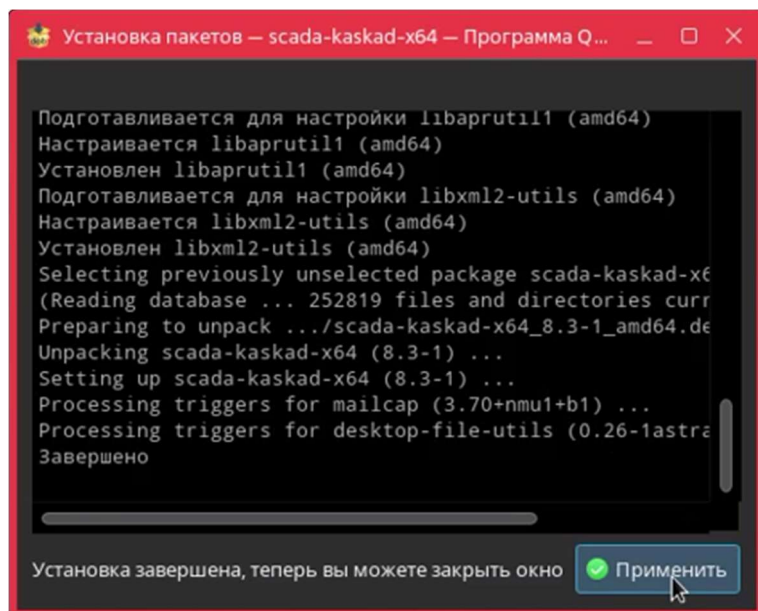
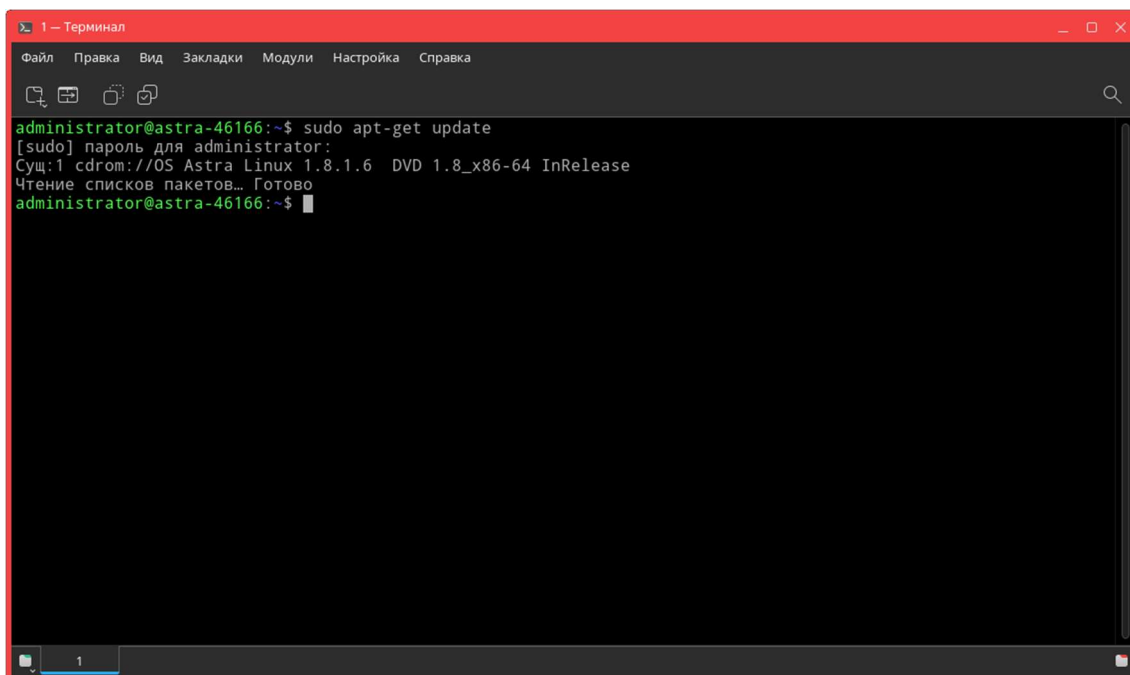


Рисунок 2.7 — Завершение установки

2.2 Установка через командную строку

В этом случае необходимо запустить **Терминал** через меню «Пуск» или комбинацией клавиш «Alt» + «T». Далее в открывшемся окне следует ввести команду **sudo apt-get update** для обновления списка пакетов в системе:

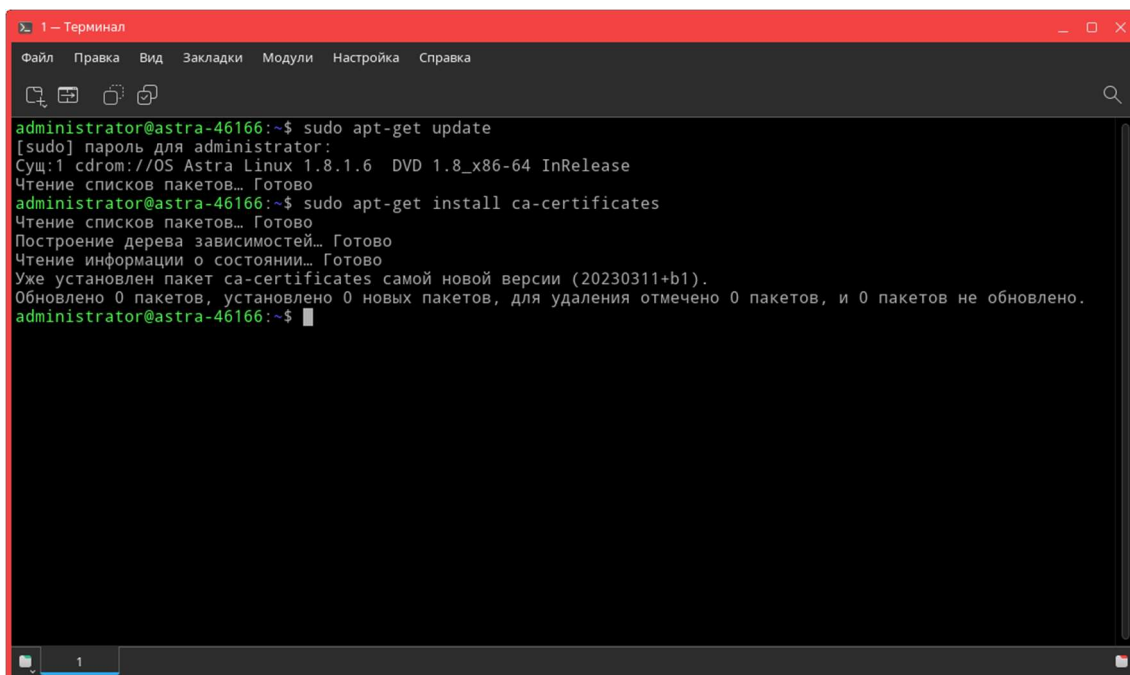


```
1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-46166:~$ sudo apt-get update
[sudo] пароль для administrator:
Сущ:1 cdrom://OS Astra Linux 1.8.1.6  DVD 1.8_x86-64  InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
administrator@astra-46166:~$
```

Рисунок 2.8 — Обновление списка пакетов

Затем требуется установить сертификаты командой **sudo apt-get install ca-certificates**

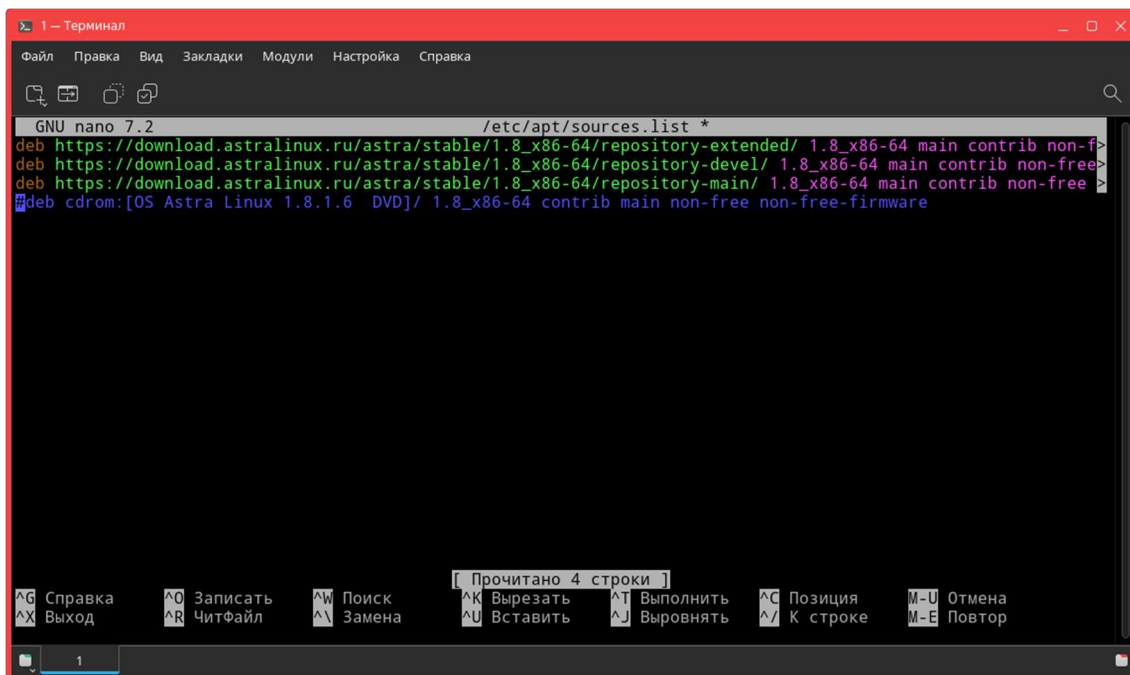


```
1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-46166:~$ sudo apt-get update
[sudo] пароль для administrator:
Сущ:1 cdrom://OS Astra Linux 1.8.1.6  DVD 1.8_x86-64  InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
administrator@astra-46166:~$ sudo apt-get install ca-certificates
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Уже установлен пакет ca-certificates самой новой версии (20230311+b1).
Обновлено 0 пакетов, установлено 0 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
administrator@astra-46166:~$
```

Рисунок 2.9 — Установка сертификатов

После этого, как и в графическом способе установки, необходимо подключить репозитории. Для этого, введя в терминале команду `sudo nano /etc/apt/sources.list`, следует раскомментировать первые три строки, убрав знак «#»:

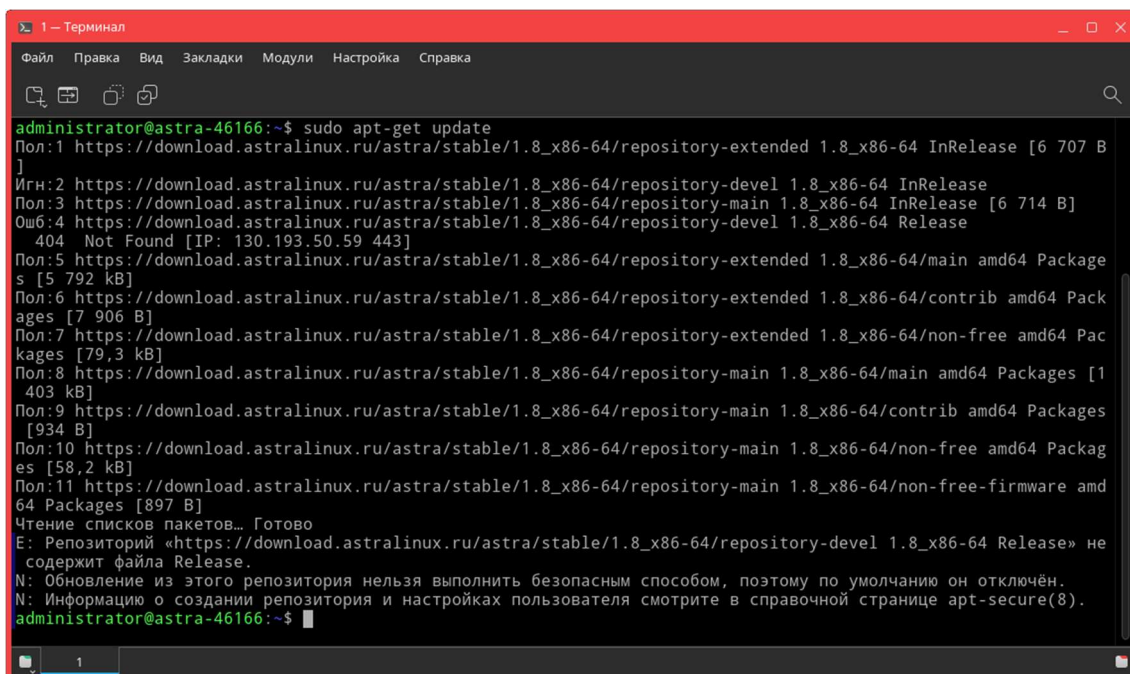


```
GNU nano 7.2 /etc/apt/sources.list *
deb https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-extended/ 1.8_x86-64 main contrib non-f
deb https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-devel/ 1.8_x86-64 main contrib non-free
deb https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main/ 1.8_x86-64 main contrib non-free
#deb cdrom:[OS Astra Linux 1.8.1.6 DVD]/ 1.8_x86-64 contrib main non-free non-free-firmware

[ Прочитано 4 строки ]
Справка  Записать  Поиск  [ AK Вырезать  AJ Выполнить  AC Позиция  M-U Отмена
Выход  ЧитФайл  Замена  AU Вставить  AJ Выровнять  AV К строке  M-E Повтор
```

Рисунок 2.10 — Добавление репозиториев

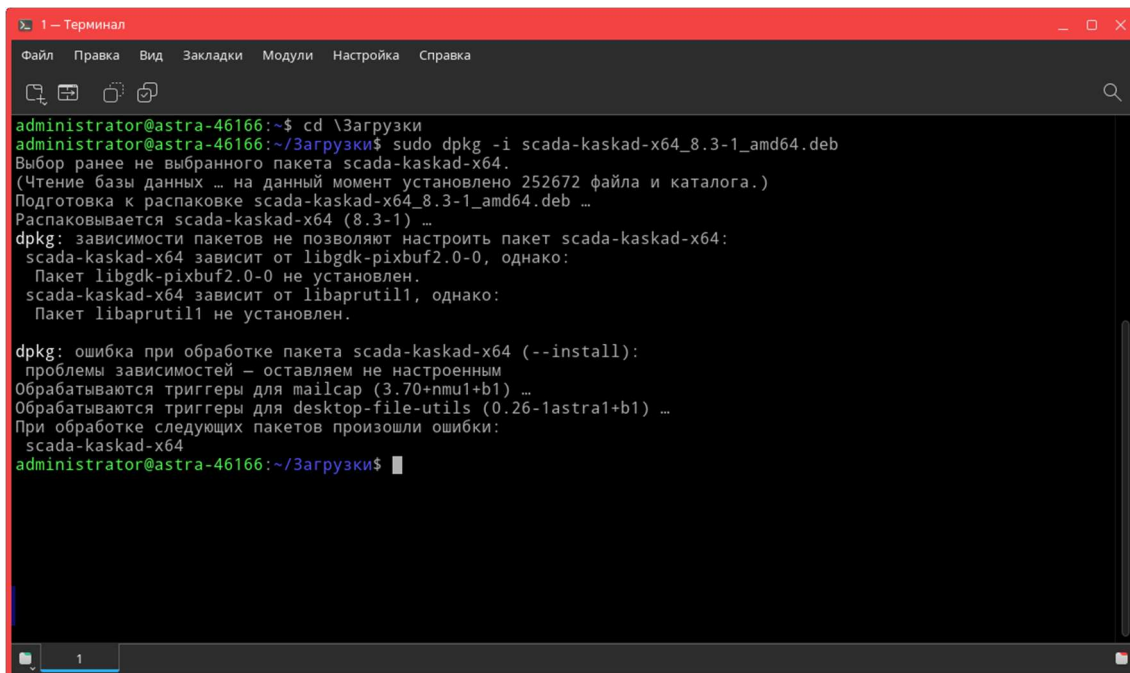
Далее необходимо обновить список пакетов, введя команду `sudo apt-get update`. После этого начнется процесс обновления:



```
administrator@astra-46166:~$ sudo apt-get update
Пол:1 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-extended 1.8_x86-64 InRelease [6 707 B]
Игр:2 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-devel 1.8_x86-64 InRelease
Пол:3 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main 1.8_x86-64 InRelease [6 714 B]
Ошб:4 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-devel 1.8_x86-64 Release
404 Not Found [IP: 130.193.50.59 443]
Пол:5 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-extended 1.8_x86-64/main amd64 Package
s [5 792 kB]
Пол:6 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-extended 1.8_x86-64/contrib amd64 Pack
ages [7 906 B]
Пол:7 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-extended 1.8_x86-64/non-free amd64 Pac
kages [79,3 kB]
Пол:8 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main 1.8_x86-64/main amd64 Packages [1
403 kB]
Пол:9 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main 1.8_x86-64/contrib amd64 Packages
[934 B]
Пол:10 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main 1.8_x86-64/non-free amd64 Packag
es [58,2 kB]
Пол:11 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-main 1.8_x86-64/non-free-firmware amd
64 Packages [897 B]
Чтение списков пакетов... Готово
E: Репозиторий «https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-devel 1.8_x86-64 Release» не
содержит файла Release.
N: Обновление из этого репозитория нельзя выполнить безопасным способом, поэтому по умолчанию он отключён.
N: Информацию о создании репозитория и настройках пользователя смотрите в справочной странице apt-secure(8).
administrator@astra-46166:~$
```

Рисунок 2.11 — Обновление списка пакетов с добавленными репозиториями

Далее требуется перейти в каталог «Загрузки», введя команду `cd Загрузки`, а затем запустить установку дистрибутива командой `sudo dpkg -i scada-kaskad-x64_8.3-1_amd64.deb`



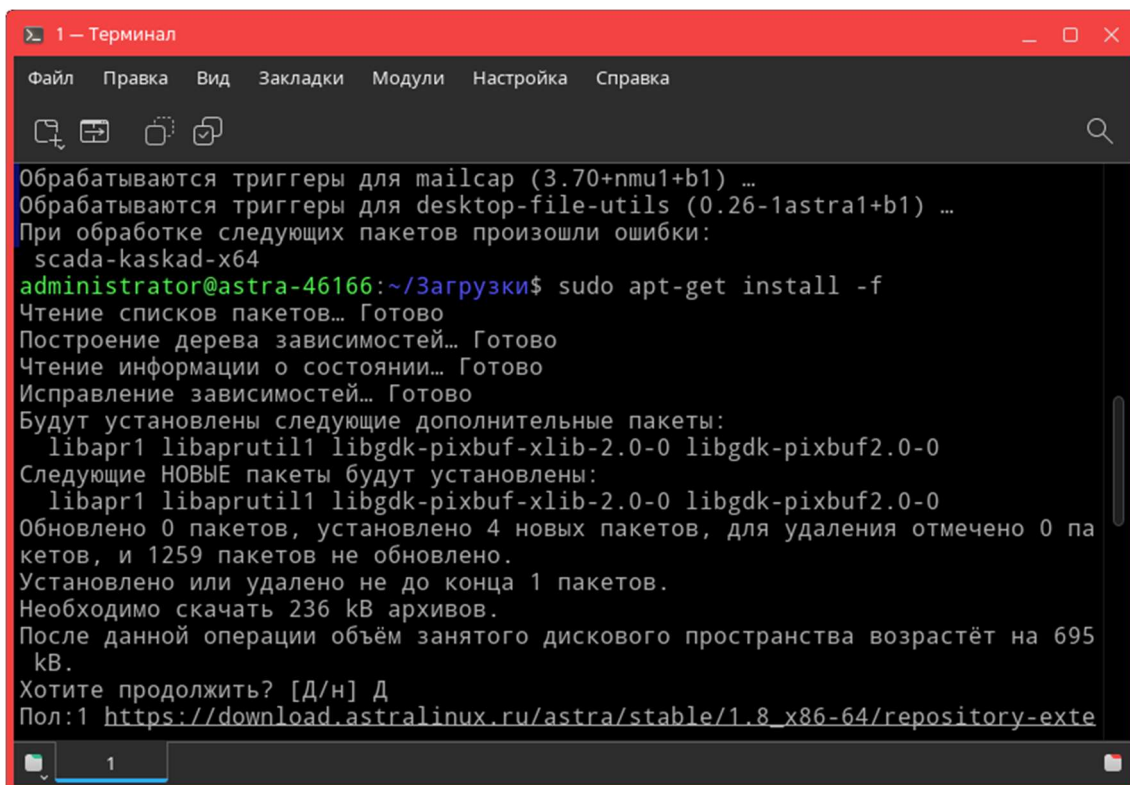
```
1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-46166:~$ cd \Загрузки
administrator@astra-46166:~/Загрузки$ sudo dpkg -i scada-kaskad-x64_8.3-1_amd64.deb
Выбор ранее не выбранного пакета scada-kaskad-x64.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 252672 файла и каталога.)
Подготовка к распаковке scada-kaskad-x64_8.3-1_amd64.deb ...
Распаковывается scada-kaskad-x64 (8.3-1) ...
dpkg: зависимости пакетов не позволяют настроить пакет scada-kaskad-x64:
  scada-kaskad-x64 зависит от libgdk-pixbuf2.0-0, однако:
    Пакет libgdk-pixbuf2.0-0 не установлен.
  scada-kaskad-x64 зависит от libaprutil1, однако:
    Пакет libaprutil1 не установлен.

dpkg: ошибка при обработке пакета scada-kaskad-x64 (--install):
  проблемы зависимостей — оставляем не настроенным
Обрабатываются триггеры для mailcap (3.70+nmu1+b1) ...
Обрабатываются триггеры для desktop-file-utils (0.26-1astra1+b1) ...
При обработке следующих пакетов произошли ошибки:
  scada-kaskad-x64
administrator@astra-46166:~/Загрузки$
```

Рисунок 2.12 — Начало установки

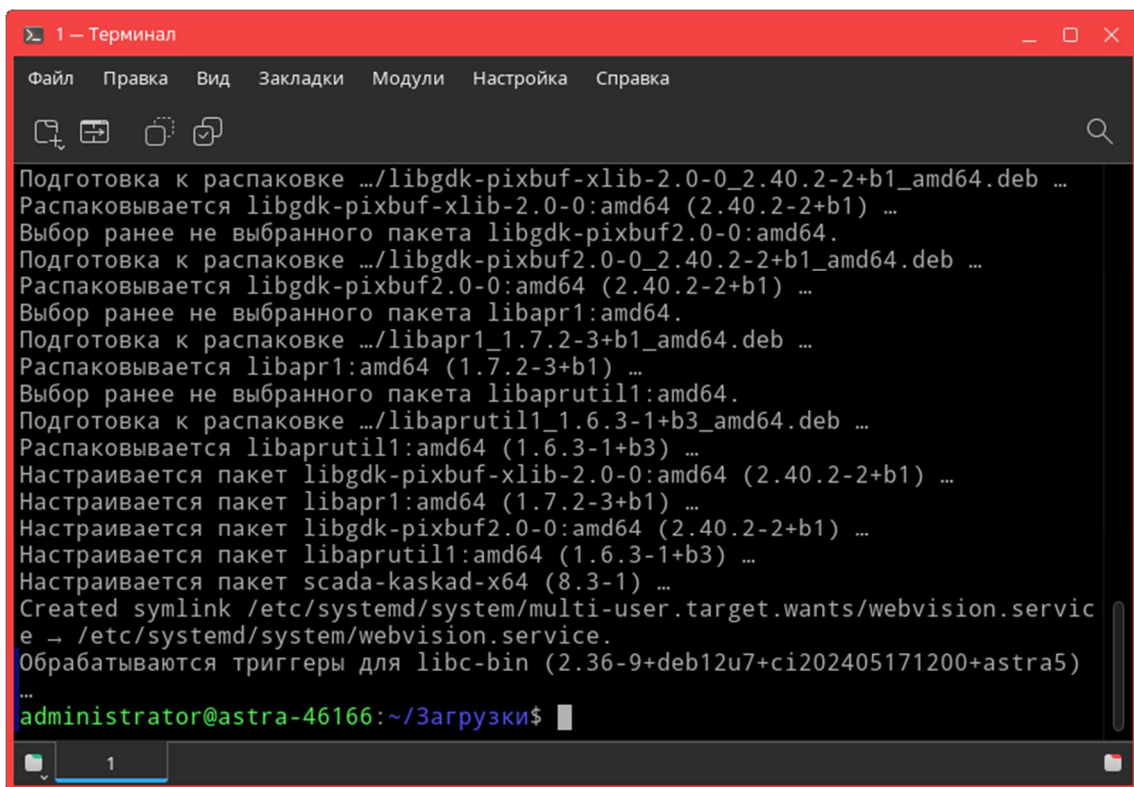
В случае появления замечаний об ошибках зависимостей необходимо ввести команду `sudo apt-get install -f` и подтвердить вводом «Y» или «Д», что позволит решить проблему с зависимостями:



```
1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

Обрабатываются триггеры для mailcap (3.70+nmu1+b1) ...
Обрабатываются триггеры для desktop-file-utils (0.26-1astra1+b1) ...
При обработке следующих пакетов произошли ошибки:
  scada-kaskad-x64
administrator@astra-46166:~/Загрузки$ sudo apt-get install -f
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Исправление зависимостей... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
  libapr1 libaprutil1 libgdk-pixbuf-xlib-2.0-0 libgdk-pixbuf2.0-0
Следующие НОВЫЕ пакеты будут установлены:
  libapr1 libaprutil1 libgdk-pixbuf-xlib-2.0-0 libgdk-pixbuf2.0-0
Обновлено 0 пакетов, установлено 4 новых пакетов, для удаления отмечено 0 па
кетов, и 1259 пакетов не обновлено.
Установлено или удалено не до конца 1 пакетов.
Необходимо скачать 236 kB архивов.
После данной операции объем занятого дискового пространства возрастёт на 695
kB.
Хотите продолжить? [Д/н] Д
Пол:1 https://download.astralinux.ru/astra/stable/1.8_x86-64/repository-exte
```

Рисунок 2.13 — Решение проблемы с зависимостями



```
1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

Подготовка к распаковке .../libgdk-pixbuf-xlib-2.0-0_2.40.2-2+b1_amd64.deb ...
Распаковывается libgdk-pixbuf-xlib-2.0-0:amd64 (2.40.2-2+b1) ...
Выбор ранее не выбранного пакета libgdk-pixbuf2.0-0:amd64.
Подготовка к распаковке .../libgdk-pixbuf2.0-0_2.40.2-2+b1_amd64.deb ...
Распаковывается libgdk-pixbuf2.0-0:amd64 (2.40.2-2+b1) ...
Выбор ранее не выбранного пакета libapr1:amd64.
Подготовка к распаковке .../libapr1_1.7.2-3+b1_amd64.deb ...
Распаковывается libapr1:amd64 (1.7.2-3+b1) ...
Выбор ранее не выбранного пакета libaprutil1:amd64.
Подготовка к распаковке .../libaprutil1_1.6.3-1+b3_amd64.deb ...
Распаковывается libaprutil1:amd64 (1.6.3-1+b3) ...
Настраивается пакет libgdk-pixbuf-xlib-2.0-0:amd64 (2.40.2-2+b1) ...
Настраивается пакет libapr1:amd64 (1.7.2-3+b1) ...
Настраивается пакет libgdk-pixbuf2.0-0:amd64 (2.40.2-2+b1) ...
Настраивается пакет libaprutil1:amd64 (1.6.3-1+b3) ...
Настраивается пакет scada-kaskad-x64 (8.3-1) ...
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/webvision.service
→ /etc/systemd/system/webvision.service.
Обрабатываются триггеры для libc-bin (2.36-9+deb12u7+ci202405171200+astra5)
...
administrator@astra-46166:~/Загрузки$
```

Рисунок 2.14 — Завершение установки

После завершения операции следует перейти в меню «Пуск» и раскрыть пункт «SCADA-система «КАСКАД». Здесь должны появиться модули SCADA-системы «КАСКАД», изображенные на рисунке ниже:

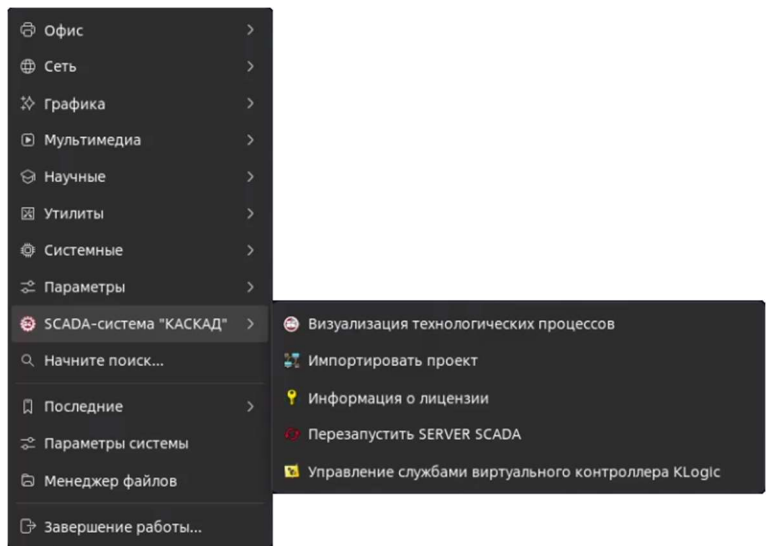


Рисунок 2.15 — Новые пункты меню «Пуск»

На этом установка SCADA-системы через терминал окончена.

3 ИМПОРТ ПРОЕКТА SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»

3.1.1 Импорт проекта

После этапов подготовки проекта и установки SCADA-системы, при необходимости импорта проекта, следует осуществить импорт проекта через пункт «Импортировать проект», находящийся в меню «Пуск».

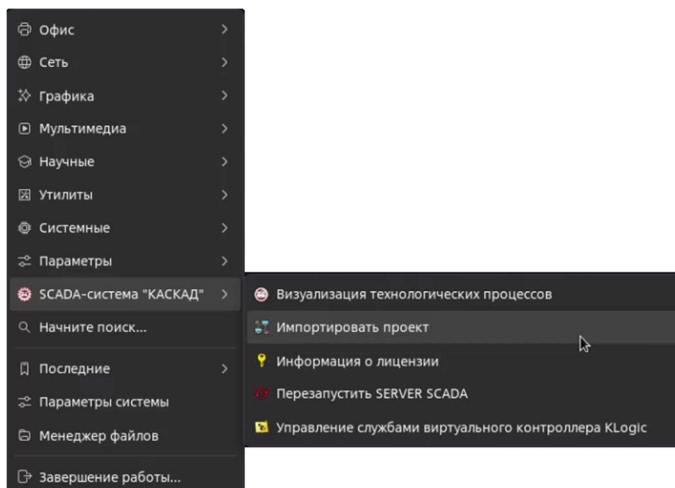


Рисунок 3.1 — Открытие окна импорта проекта

Далее, перейдя в директорию расположения проекта, необходимо выбрать архив проекта и нажать кнопку «Выбрать»:

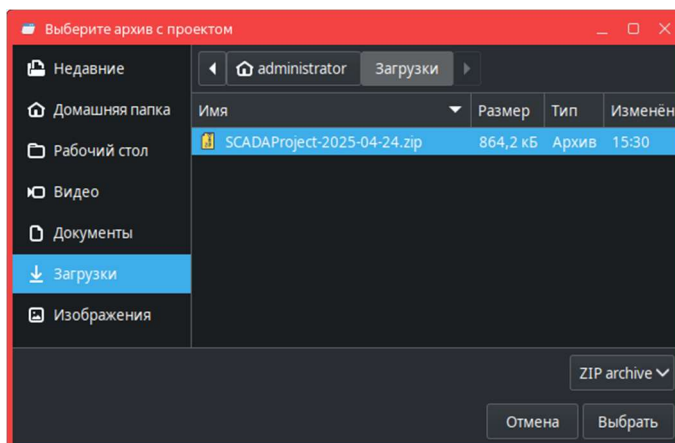


Рисунок 3.2 — Выбор импортируемого проекта

Затем следует ввести пароль для получения прав суперпользователя и дождаться информационного сообщения об успешном переносе проекта:

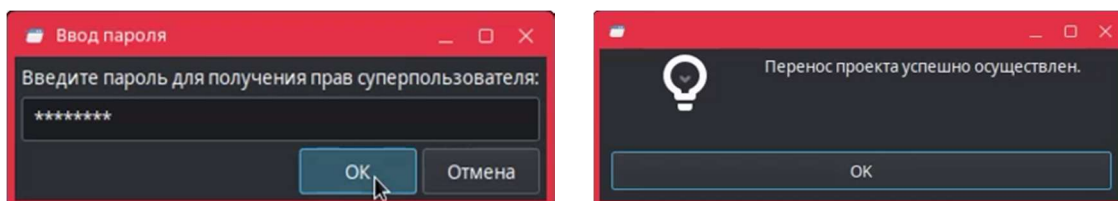


Рисунок 3.3 — Подтверждение импорта

3.1.2 Импорт проекта через командную строку

Для импорта проекта через командную строку необходимо знать полный путь расположения архива проекта.

Далее в терминале следует ввести команду в следующем формате:

`sudo /opt/kaskad/utils/migrate.sh путь к файлу`

(в нашем случае архив находится в каталоге `/home/zebra/Загрузки`):

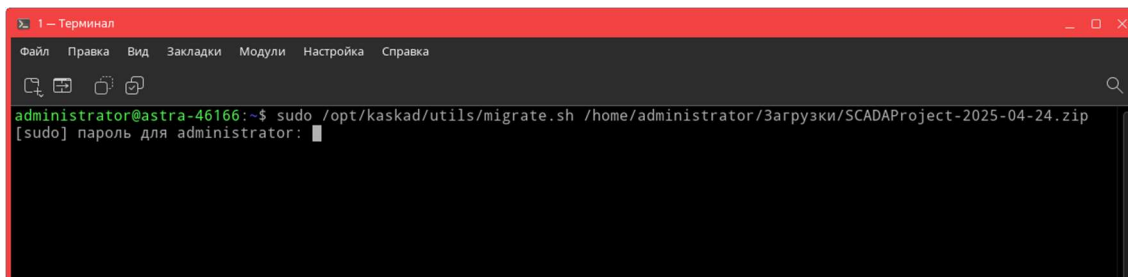


Рисунок 3.4 — Запуск процесса импорта проекта

После ввода пароля начнется процесс импорта проекта:

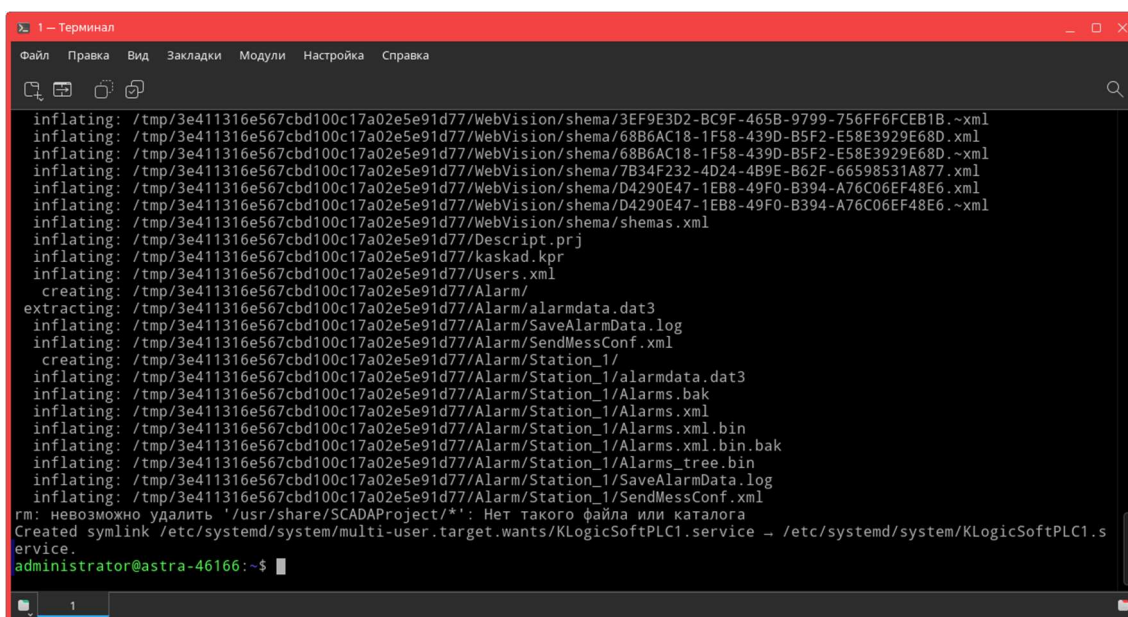


Рисунок 3.5 — Завершение процесса импорта проекта

3.2 Проверка проекта

При успешном импорте проекта в пункте меню «Пуск» необходимо выбрать «Визуализация технологических процессов»:

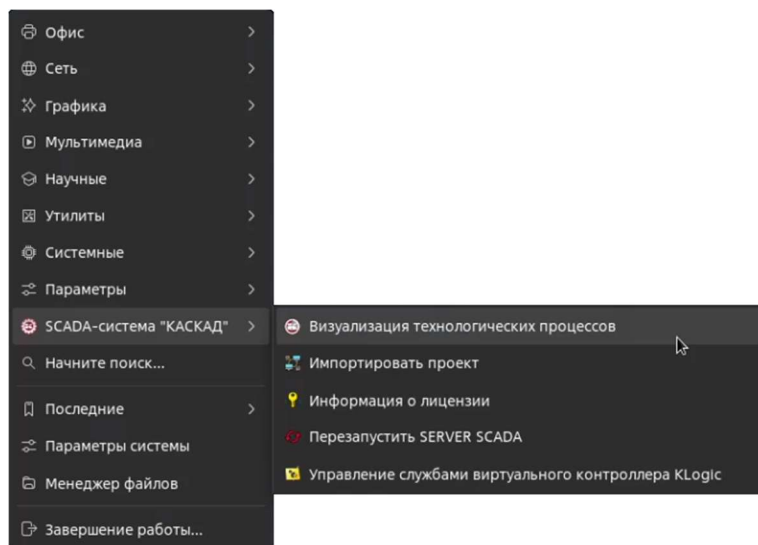


Рисунок 3.4 — Открытие визуализации технологического процесса

В открывшемся окне требуется авторизоваться, введя имя пользователя и пароль, а затем нажать кнопку «Войти в систему»:

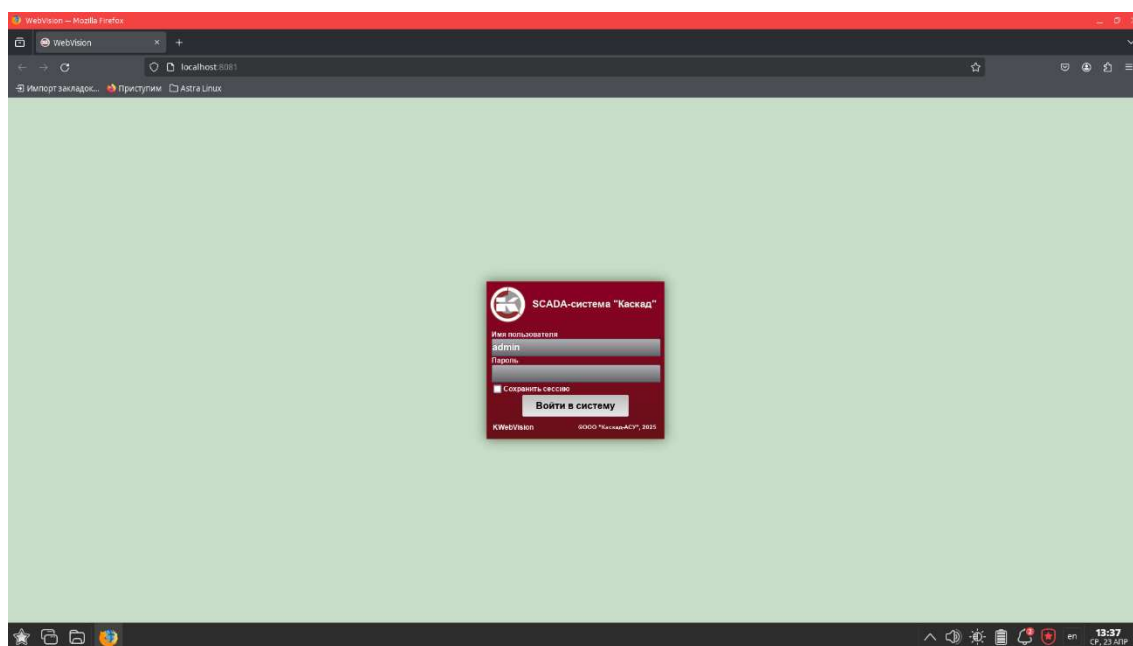


Рисунок 3.5 — Окно авторизации пользователя

После авторизации станет доступна стартовая мнемосхема. Здесь рекомендуется проверить корректность отображения мнемосхем и работоспособность объектов и заложенного функционала.

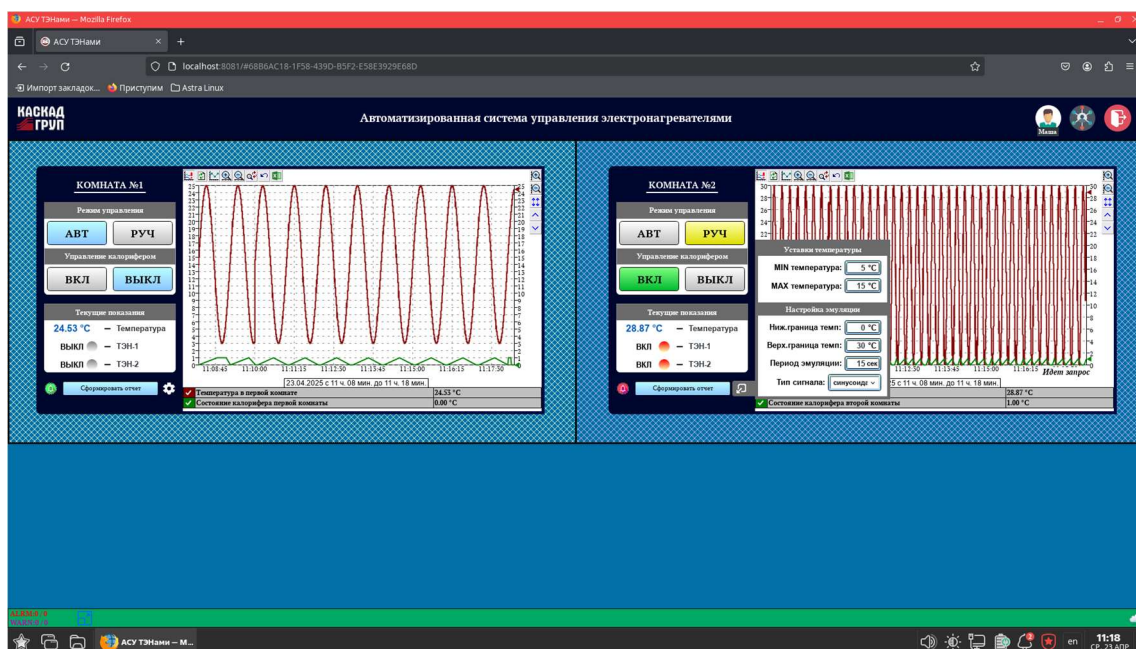


Рисунок 3.6 — Отображение мнемосхем

Следует обратить внимание на корректность следующих аспектов:

- вывод оперативных значений технологических параметров;
- отображение графиков как индикатора корректной работы баз данных ТП;
- работа аварийно-предупредительной сигнализации.

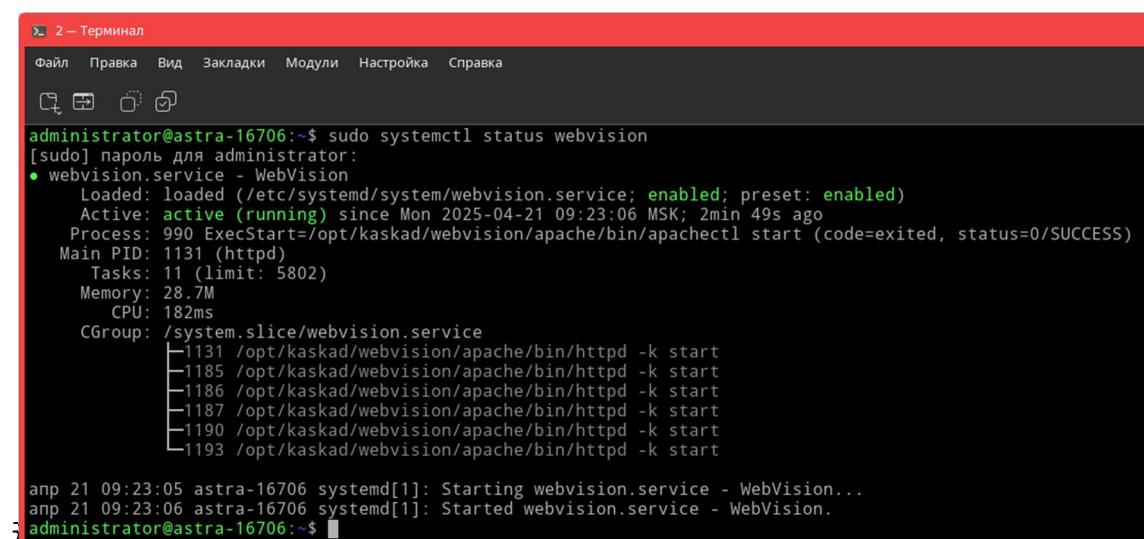
4 ДИАГНОСТИКА РАБОТЫ RUNTIME-ВЕРСИИ SCADA-СИСТЕМЫ «КАСКАД»

Для диагностики модулей SCADA-системы «КАСКАД» необходимо ввести в Терминале системы команду формата **systemctl status имя_службы**

Примечание: обратите внимание на регистр символов, в Linux-системах его важно учитывать.

4.1 Диагностика работы службы визуализации технологических процессов

sudo systemctl status webvision — команда вывода информации о состоянии службы модуля визуализации



```
2 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

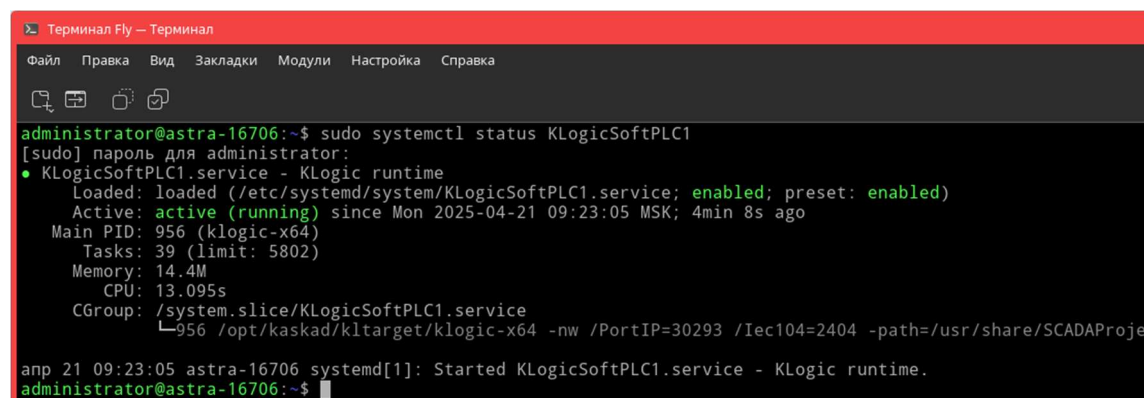
administrator@astra-16706:~$ sudo systemctl status webvision
[sudo] пароль для administrator:
• webvision.service - WebVision
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/webvision.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2025-04-21 09:23:06 MSK; 2min 49s ago
     Process: 990 ExecStart=/opt/kaskad/webvision/apache/bin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 1131 (httpd)
      Tasks: 11 (limit: 5802)
     Memory: 28.7M
        CPU: 182ms
    CGroup: /system.slice/webvision.service
            └─1131 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start
              1185 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start
              1186 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start
              1187 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start
              1190 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start
              1193 /opt/kaskad/webvision/apache/bin/httpd -k start

anp 21 09:23:05 astra-16706 systemd[1]: Starting webvision.service - WebVision...
anp 21 09:23:06 astra-16706 systemd[1]: Started webvision.service - WebVision.
administrator@astra-16706:~$
```

Рисунок 4.1 — Диагностика работы службы модуля визуализации

4.2 Диагностика работы службы виртуального контроллера

sudo systemctl status KLogicSoftPLC1 — команда вывода информации о состоянии службы виртуального контроллера



```
Терминал Fly — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-16706:~$ sudo systemctl status KLogicSoftPLC1
[sudo] пароль для administrator:
• KLogicSoftPLC1.service - KLogic runtime
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/KLogicSoftPLC1.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2025-04-21 09:23:05 MSK; 4min 8s ago
     Main PID: 956 (klogic-x64)
      Tasks: 39 (limit: 5802)
     Memory: 14.4M
        CPU: 13.095s
    CGroup: /system.slice/KLogicSoftPLC1.service
            └─956 /opt/kaskad/kltarget/klogic-x64 -nw /PortIP=30293 /Iec104=2404 -path=/usr/share/SCADAProje

anp 21 09:23:05 astra-16706 systemd[1]: Started KLogicSoftPLC1.service - KLogic runtime.
administrator@astra-16706:~$
```

Рисунок 4.2 — Диагностика работы службы виртуального контроллера

Наименование службы какого-то конкретного экземпляра виртуального контроллера можно посмотреть в модуле «Управление службами виртуального контроллера KLogic»:

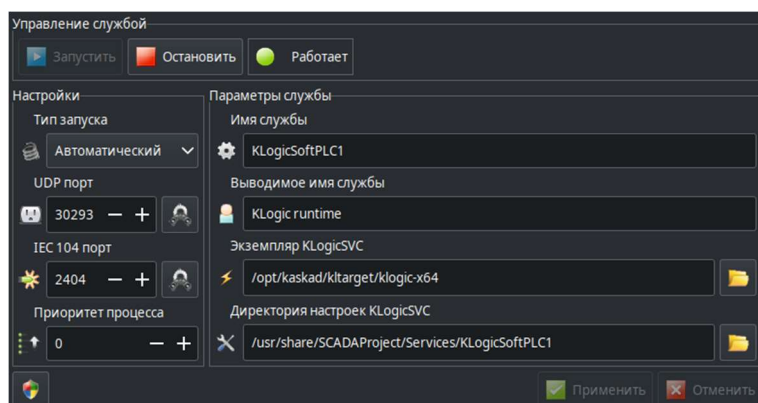


Рисунок 4.3 — Окно управления службой виртуального контроллера

4.3 Диагностика работы службы системы управления базами данных

`sudo systemctl status firebird` — команда вывода информации о состоянии службы СУБД

```

1 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-16706:~$ sudo systemctl status firebird
[sudo] пароль для administrator:
• firebird.service - Firebird Database Server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/firebird.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2025-04-21 09:23:06 MSK; 1min 0s ago
     Docs: https://firebirdsql.org/en/firebird-rdbms/
   Process: 982 ExecStart=/opt/kaskad/firebird/bin/fbguard -daemon -forever (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 1015 (fbguard)
     Tasks: 2 (limit: 5802)
    Memory: 6.9M
       CPU: 56ms
    CGroup: /system.slice/firebird.service
            └─1015 /opt/kaskad/firebird/bin/fbguard -daemon -forever
              └─1016 /opt/kaskad/firebird/bin/firebird

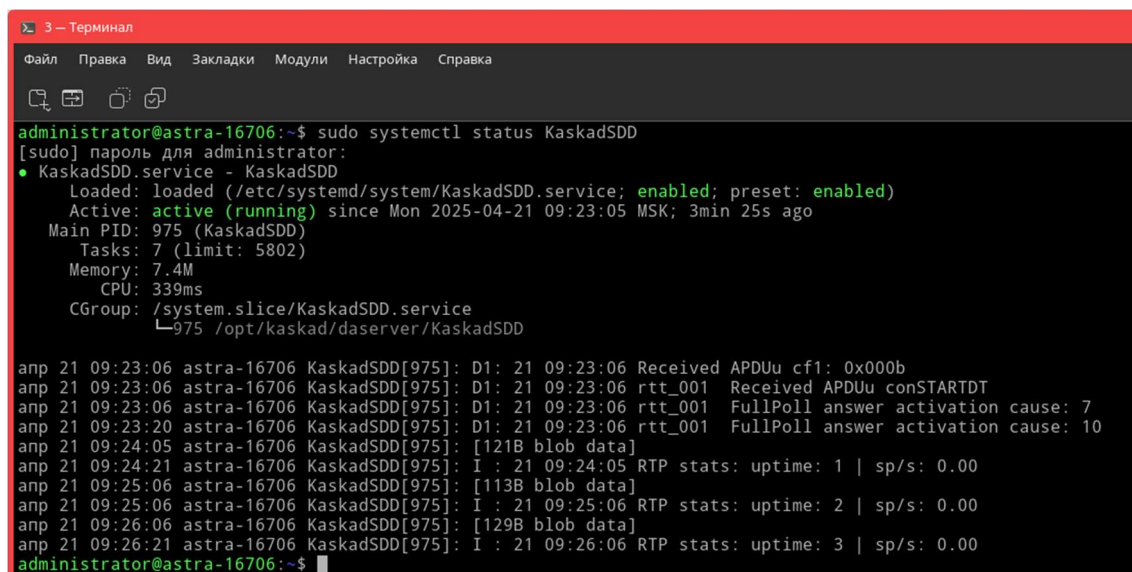
anp 21 09:23:05 astra-16706 systemd[1]: Starting firebird.service - Firebird Database Server...
anp 21 09:23:06 astra-16706 systemd[1]: Started firebird.service - Firebird Database Server.
administrator@astra-16706:~$
administrator@astra-16706:~$

```

Рисунок 4.4 — Диагностика работы службы СУБД

4.4 Диагностика работы службы SERVER SCADA

`sudo systemctl status KaskadSDD` — команда вывода информации о состоянии сервера доступа к данным



```
3 — Терминал
Файл  Правка  Вид  Закладки  Модули  Настройка  Справка

administrator@astra-16706:~$ sudo systemctl status KaskadSDD
[sudo] пароль для administrator:
• KaskadSDD.service - KaskadSDD
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/KaskadSDD.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2025-04-21 09:23:05 MSK; 3min 25s ago
   Main PID: 975 (KaskadSDD)
     Tasks: 7 (limit: 5802)
    Memory: 7.4M
       CPU: 339ms
   CGroup: /system.slice/KaskadSDD.service
           └─975 /opt/kaskad/daserver/KaskadSDD

анр 21 09:23:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: D1: 21 09:23:06 Received APDUu cf1: 0x000b
анр 21 09:23:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: D1: 21 09:23:06 rtt_001 Received APDUu conSTARTDT
анр 21 09:23:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: D1: 21 09:23:06 rtt_001 FullPoll answer activation cause: 7
анр 21 09:23:20 astra-16706 KaskadSDD[975]: D1: 21 09:23:06 rtt_001 FullPoll answer activation cause: 10
анр 21 09:24:05 astra-16706 KaskadSDD[975]: [121B blob data]
анр 21 09:24:21 astra-16706 KaskadSDD[975]: I : 21 09:24:05 RTP stats: uptime: 1 | sp/s: 0.00
анр 21 09:25:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: [113B blob data]
анр 21 09:25:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: I : 21 09:25:06 RTP stats: uptime: 2 | sp/s: 0.00
анр 21 09:26:06 astra-16706 KaskadSDD[975]: [129B blob data]
анр 21 09:26:21 astra-16706 KaskadSDD[975]: I : 21 09:26:06 RTP stats: uptime: 3 | sp/s: 0.00
administrator@astra-16706:~$
```

Рисунок 4.5 — Диагностика работы сервера доступа к данным

5 АКТИВАЦИЯ ЛИЦЕНЗИИ

При необходимости использования специализированных драйверов и функций SCADA-системы, а также в случае, когда требуется более 32 каналов, следует приобрести и зарегистрировать соответствующий лицензионный ключ.

5.1 Программный ключ

Для активации программной лицензии следует выбрать из группы «SCADA-система «КАСКАД» в меню «Пуск» пункт «Информация о лицензии»:

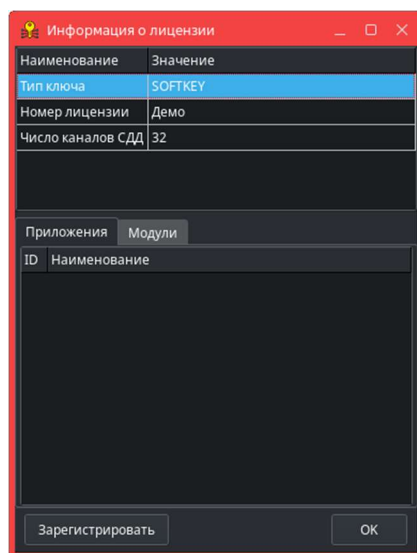


Рисунок 5.1 — Окно информация о лицензии

В раскрывшемся окне необходимо нажать ЛКМ по кнопке «Зарегистрировать», после чего следует скопировать текст из поля «Информация для получения лицензии» и отправить его на электронную почту reg@kaskad-asu.com.

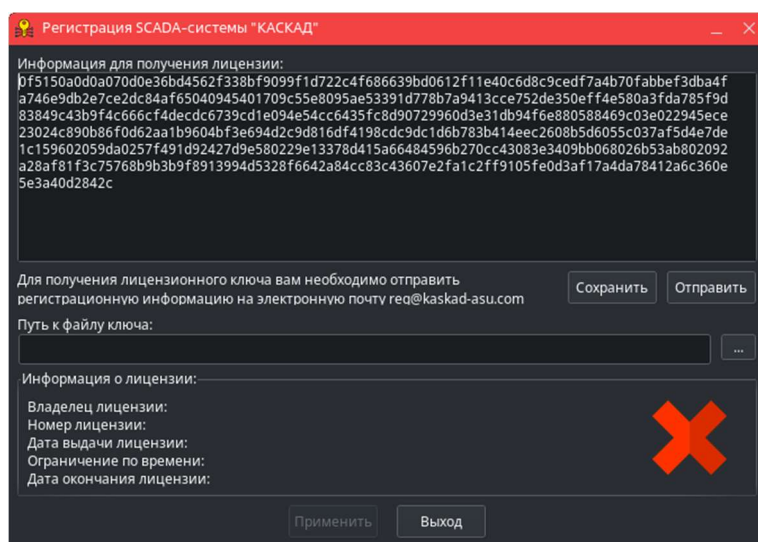


Рисунок 5.2 — Окно регистрации лицензии

Для активации полученного ключа требуется в этом же окне указать расположение файла лицензии, вставив путь в поле «Путь к файлу ключа» или, кликнув по «...», перейти в нужную директорию и выбрать необходимый ключ:

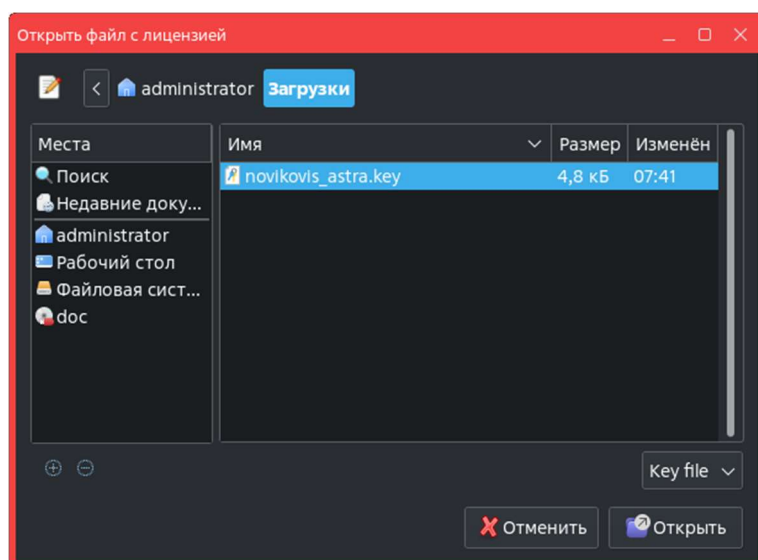


Рисунок 5.3 — Выбор лицензионного ключа

Для проверки активации лицензии необходимо вызвать окно информации о лицензии из одноименного пункта раздела «SCADA-система «КАСКАД» меню «Пуск»:

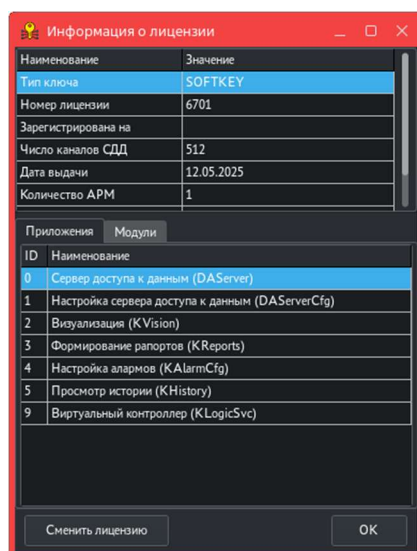


Рисунок 5.4 — Сведения об активированной лицензии

Здесь в верхней части окна расположены сведения о лицензии: тип ключа и номер лицензии, владелец, число каналов, дата выдачи и окончания действия лицензии. В нижней же части находятся списки задействованных модулей SCADA-системы (вкладка «Приложения») и драйверов (вкладка «Модули»).

5.2 Аппаратный ключ

В случае, если вы обладаете аппаратным ключом (на физическом носителе), для активации достаточно вставить его в соответствующий разъем машины с установленной SCADA-системой.

В данном случае в окне «Информация о лицензии» будут представлены включенные модули и приложения, а тип ключа будет указан — **Rockey4ND**:

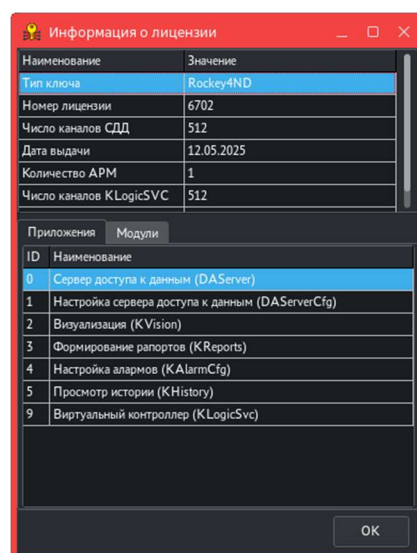


Рисунок 5.5 — Окно регистрации лицензии