

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОМПЛЕКСА АВТОМАТИКИ

Руководство системного программиста

ЦРПА.2.00560.01.00 32

Листов 83

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

В настоящем руководстве системного программиста специального программного обеспечения комплекса автоматики (далее по тексту — СПО КА) приведены общие сведения о программе, структуре программы, настройке программы, проверке программы, графическом пользовательском интерфейсе и сообщения системному программисту.

Сокращения, принятые в настоящем руководстве системного программиста:

АПИ	— аппаратно-программный интерфейс;
АРМ	— автоматизированное рабочее место;
АРМ-АБИ	— АРМ администратора обеспечения безопасности информации;
АРМ-ИС	— АРМ оператора инженерных систем;
ИТВ	— источник точного времени;
КА	— комплекс автоматики;
КЗ	— короткое замыкание;
КСДУ	— комплекс сбора данных и управления;
КУ	— компьютер управляющий;
ОПО	— общее программное обеспечение;
ОС	— операционная система;
ПК	— персональный компьютер;
СПО	— специальное программное обеспечение;
СПО УК	— СПО управления и контроля;
СУБД	— система управления базой данных;
ТО	— техническое обслуживание;
УКУ	— устройство контроля и управления;
ЦПУ	— центральный процессор управления.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения о программе и ее структуре	4
2. Установка и настройка компонентов СПО КА.....	6
3. Пользовательский интерфейс компонентов СПО КА	70
4. Проверка программы.....	80
5. Сообщения системному программисту	82

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ И ЕЕ СТРУКТУРЕ

1.1. Назначение программы

СПО комплекса автоматики (далее по тексту — СПО КА) состоит из компонентов, обеспечивающих реализацию автоматизированного управления и контроля техническими средствами инженерных систем объекта.

1.2. Структура программы

В состав СПО КА входят компоненты согласно таблице 1.

Таблица 1 — состав компонентов СПО КА

Наименование	Обозначение
СПО управления и контроля комплекса автоматики	ЦРПА.2.00327.01.00
СПО интегрированной справочной системы комплекса автоматики	ЦРПА.2.00332.01.00
СПО аппаратно-программного интерфейса комплекса автоматики	ЦРПА.2.00333.01.00
СПО комплекса сбора данных и управления комплекса автоматики	ЦРПА.2.00334.01.00

СПО комплекса сбора данных и управления комплекса автоматики (далее — СПО КСДУ КА) является базовым компонентом, обеспечивающим защиту информации от несанкционированного доступа. Взаимодействие СПО КСДУ КА с другими компонентами из состава СПО КА осуществляется по единому унифицированному протоколу посредством модуля АПИ из состава СПО КА.

Далее приведено описание функционала компонентов СПО КА.

1.2.1. СПО комплекса сбора данных и управления комплекса автоматики

СПО КСДУ КА из состава комплекта СПО КА обеспечивает реализацию на АРМ автоматизированного управления процессами контроля и управления инженерными системами и предназначено для:

- сбора и отображения на АРМ результатов контроля состояния инженерных систем и управления ими;
- сбора и отображения на АРМ результатов контроля параметров среды;
- автоматического ведения аппаратных журналов и их печати;
- реализации функции автоматического и автоматизированного контроля работоспособности изделий, входящих в состав различных инженерных систем, отображения на АРМ результатов контроля и документирования этой информации в базе данных;
- администрирования баз данных и локальной вычислительной сети;
- реализации функции автоматизированного контроля технического обслуживания и ремонта технических средств инженерных систем;
- подготовки, редактирования и печати текстовых и графических документов;
- защиты системы от несанкционированного доступа.

1.2.2. СПО управления и контроля комплекса автоматики

СПО управления и контроля комплекса автоматики (далее — СПО УК КА) обеспечивает автоматизированное управление КА).

СПО УК КА предназначено для:

- сбора, обработки информации, поступающей от всех систем жизнеобеспечения;
- управления функционированием оборудования систем жизнеобеспечения в соответствии с алгоритмами объекта;

- диагностики оборудования составных частей систем жизнеобеспечения;
- отображения состояния оборудования систем жизнеобеспечения;
- визуальной и звуковой сигнализации о факте приема тревожного сообщения;
- документирования информации;
- защиты информации от несанкционированного доступа.

1.2.3. СПО интегрированной справочной системы комплекса автоматики

СПО интегрированной справочной системы комплекса автоматики предназначена для создания, редактирования, просмотра, удаления справочной информации.

1.2.4. СПО аппаратно-программного интерфейса комплекса автоматики

Аппаратно-программные интерфейсы (АПИ) служат для унификации подключения устройств контроля и управления (УКУ) технических средств к СПО КСДУ КА из состава СПО КА.

АПИ имеет в своем составе аппаратный модуль, реализующий физический интерфейс подключения УКУ и СПО аппаратно-программного интерфейса комплекса автоматики (далее по тексту — СПО АПИ). СПО АПИ функционирует в среде операционной системы «Astra Linux Special Edition» (очередное обновление не ниже 1.7, сертификат МО РФ) и выполняет две основные задачи:

- обеспечивает обмен с КА (компонентом КА — сервером оборудования) через ЛВС по унифицированному протоколу верхнего уровня;
- обеспечивает обмен информацией с УКУ через аппаратный интерфейсный модуль по специализированному протоколу УКУ, либо единый унифицированный протокол нижнего уровня, — если УКУ его поддерживает.

Для обеспечения функционирования СПО АПИ необходима виртуальная машина Java версии 1.11 или выше. СПО АПИ функционирует в среде ОС «Astra Linux Special Edition» как служба, т.е. для функционирования СПО АПИ не требуется регистрация на компьютере.

Платформой для установки СПО АПИ являются компьютеры управляющие (КУ), входящие в состав комплекса автоматики. КУ представляет собой необслуживаемый компьютер, с круглосуточным режимом работы. В КУ устанавливаются (или подключаются) аппаратные модули АПИ. На одном КУ могут функционировать несколько АПИ.

Основными задачами СПО АПИ являются:

- управление, подключенными к аппаратному интерфейсному модулю, устройствами контроля и управления по одному из вышеперечисленных протоколов;
- загрузка описаний моделей оборудования в сервер оборудования;
- получение общесистемной конфигурации от сервера оборудования;
- получение конфигурации устройств от сервера оборудования;
- управление устройствами на основе команд, получаемых от сервера оборудования;
- пересылка в сервер оборудования событий от устройств.

2. УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА КОМПОНЕНТОВ СПО КА

2.1. Установка ОС «Astra Linux Special Edition»

Перед установкой СПО КА требуется установить ОС «Astra Linux Special Edition» (очередное обновление не ниже 1.7, сертификат МО РФ) (далее – ОС «Astra Linux SE»). Установка ОС «Astra Linux SE» проводится согласно документации на эту ОС.

ВНИМАНИЕ! Перед установкой ОС «Astra Linux SE» необходимо зайти в BIOS, для этого после включения питания компьютера многократно нажимать клавишу DEL на клавиатуре.

В BIOS, на вкладке BOOT установить Boot Mode [UEFI MODE], Launch UEFI PXE [Disabled]. На вкладке Advanced установить Wake system from S5 [Dynamic Time]. Сохранить изменения, нажав клавишу F10 на клавиатуре.

ВНИМАНИЕ! При установке ОС «Astra Linux SE» на сервер БД необходимо задать размер файла подкачки, равным размеру оперативной памяти.

Установку ОС рекомендуется проводить в режиме **Графическая установка** (рис. 1).

ВНИМАНИЕ! После выбора режима установки и до начала его выполнения проходит 60-90 секунд, в это время не предпринимать никаких действий, ожидая появления экрана **Лицензии**.

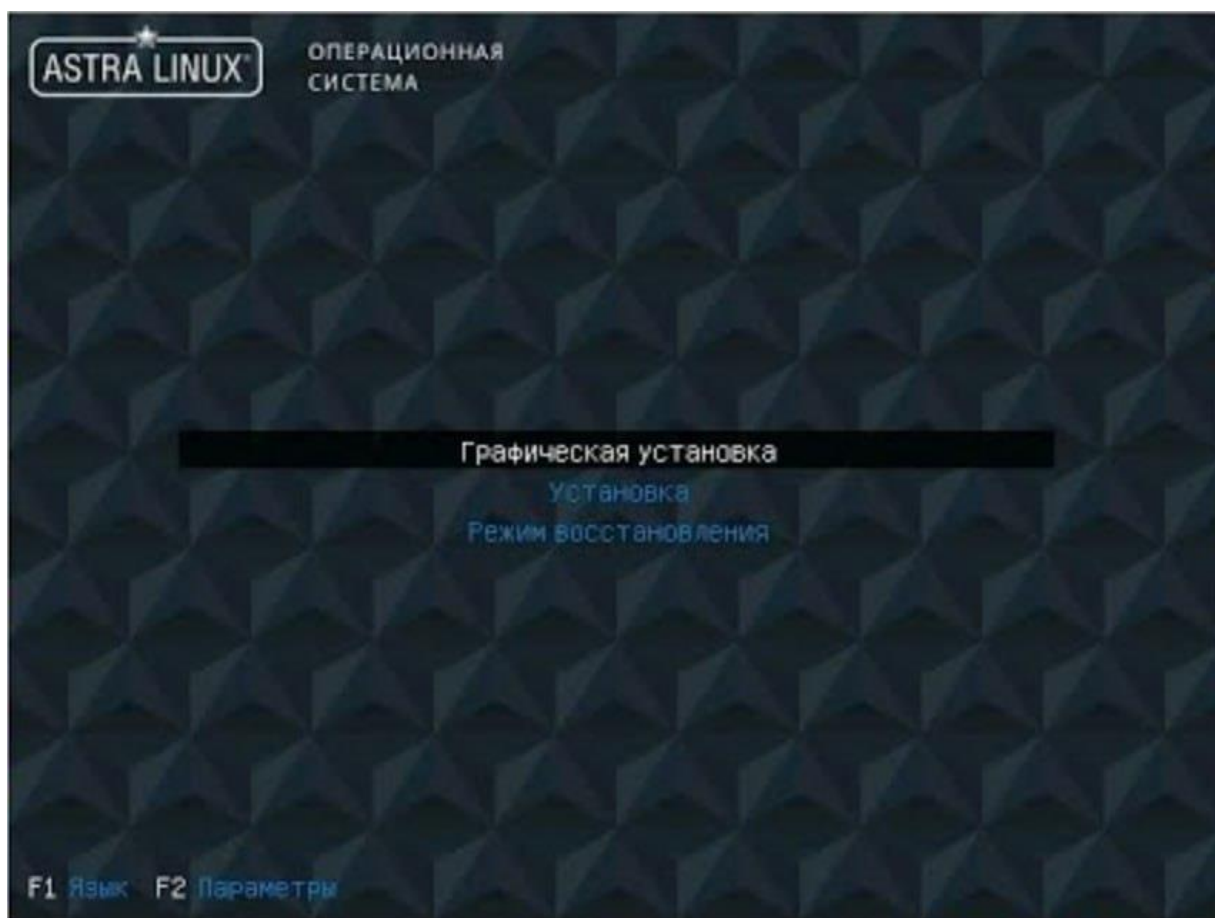


Рисунок 1 — Выбор режима Графическая установка

В окне **Лицензия**, после прочтения лицензионного соглашения, нажать кнопку **Продолжить**.

В окне **Выберите язык** выбрать язык **Russian – Русский**, в окне **Выберите местонахождение**, выбрать **Российская Федерация**.

В окне **Настройка клавиатуры**, выбрать способ переключения национальной и стандартной латинской раскладкой, либо оставить по умолчанию комбинацию клавиш «**Alt+Shift**». Нажать кнопку **Продолжить**.

В окне **Настройка сети** ввести уникальное имя компьютера например, **astra** или **rav-arm**. Нажать кнопку **Продолжить**.

В окне **Настройка учетных записей пользователей и паролей** создать пользователя с именем **algont** и паролем **12345678** (рис. 2, 3). Пароль пользователя будет изменен во время установки СПО комплекса автоматики. Нажать кнопку **Продолжить**.

The screenshot shows the 'Настройка учётных записей пользователей и паролей' (User Account Configuration) window in the Astra Linux installer. The window has a blue header with the 'ASTRA LINUX' logo and the text 'ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА'. Below the header, the title 'Настройка учётных записей пользователей и паролей' is displayed. The main area contains instructions: 'Выберите имя учётной записи администратора. Учётная запись должна начинаться со строчной латинской буквы, за которой может следовать любое количество строчных латинских букв или цифр.' (Choose the administrator account name. The account name must start with a lowercase Latin letter, followed by any number of lowercase Latin letters or digits). Below this, a label 'Имя учётной записи администратора:' is followed by a text input field containing the name 'algont'. At the bottom of the window, there are four buttons: 'Снимок экрана' (Screenshot), 'Справка' (Help), 'Вернуться' (Back), and 'Продолжить' (Continue).

Рисунок 2 — Настройка учетных записей пользователей и паролей. Ввод имени учетной записи

АСТРА LINUX ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Настройка учётных записей пользователей и паролей

Хороший пароль представляет из себя смесь букв, цифр и знаков препинания, и должен периодически меняться.
Введите пароль для нового администратора:

Проверка правильности ввода осуществляется путём повторного ввода пароля и сравнения результатов.
Введите пароль ещё раз:

Снимок экрана Справка Вернуться Продолжить

Рисунок 3 — Настройка учетных записей пользователей и паролей. Ввод пароля учетной записи

В окне **Настройка времени** выбрать часовой пояс по названию крупного города или региона, который находится в этом же поясе (рис. 4). Нажать кнопку **Продолжить**.

АСТРА LINUX ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Настройка времени

Если нужного часового пояса нет в списке, то вернитесь к шагу "Выбор языка" и выберите страну, в которой используется требуемый часовой пояс (страну, в которой вы живёте или сейчас находитесь).
Выберите часовой пояс:

Москва-01 - Калининград
Москва+00 - Москва
Москва+01 - Самара
Москва+02 - Екатеринбург
Москва+03 - Омск
Москва+04 - Красноярск
Москва+05 - Иркутск
Москва+06 - Якутск
Москва+07 - Владивосток
Москва+08 - Магадан
Москва+09 - Камчатка

Снимок экрана Справка Вернуться Продолжить

Рисунок 4 — Настройка времени

В окне **Разметка дисков** выбрать «Авто – использовать весь диск», нажать **Продолжить**. В следующем окне **Разметка дисков** выбрать «**SCSI1 (0.0.0) (sda) - ...**», нажать кнопку **Продолжить**. Далее, рекомендуется использовать схему **Все файлы в одном разделе** (рис. 5). Нажать кнопку **Продолжить**.

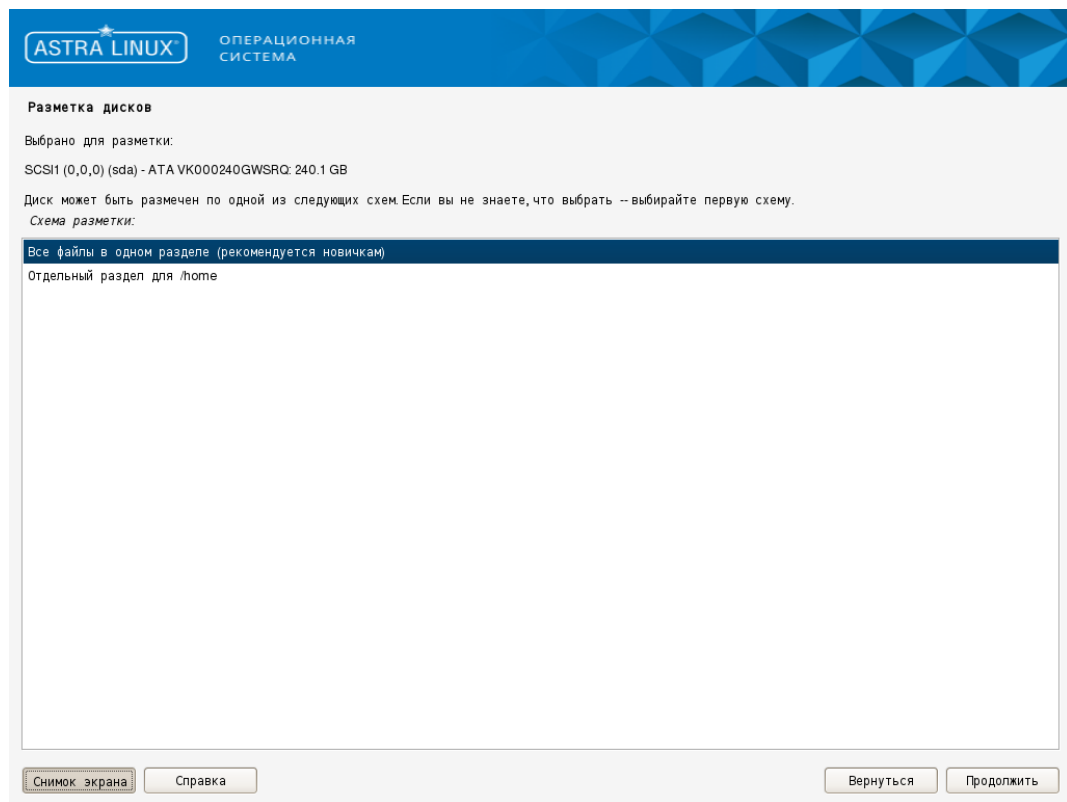


Рисунок 5 — Разметка дисков

Выбрать **Закончить разметку и записать изменения на диск** (рис. 6). Нажать кнопку **Продолжить**. Произвести запись изменений на диск, выбрав **Да** (рис. 7) и нажать кнопку **Продолжить**.

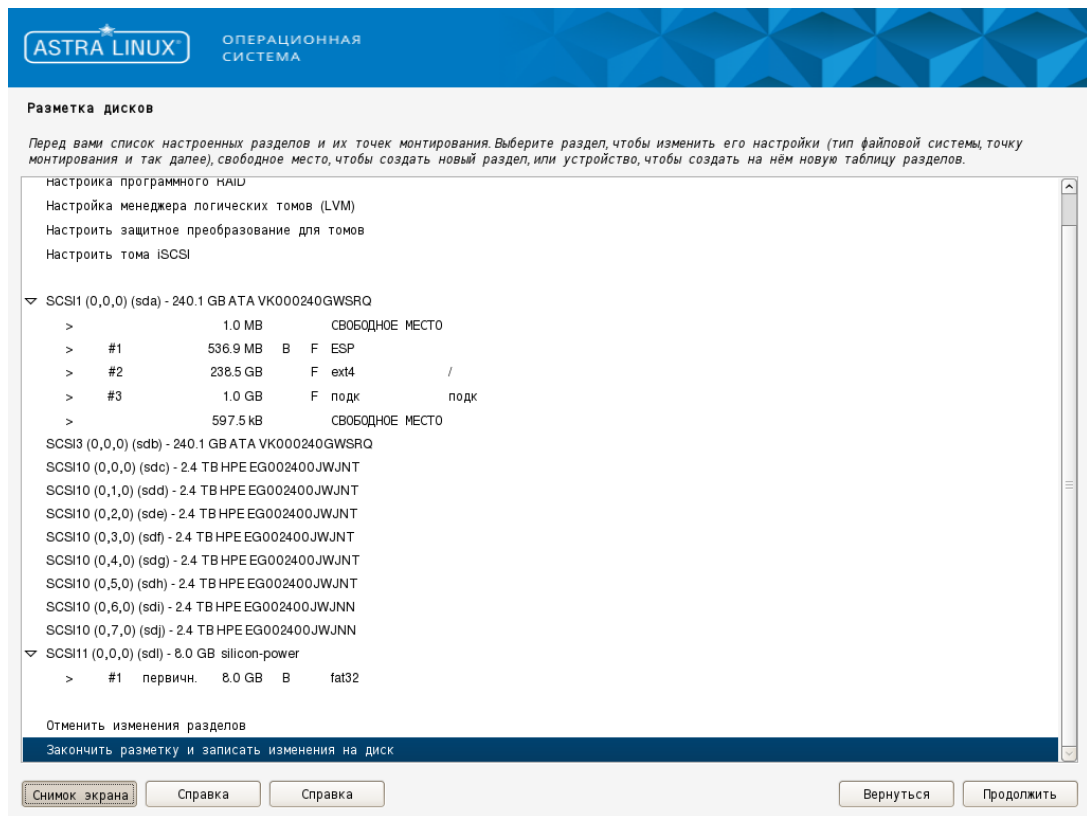


Рисунок 6 — Разметка дисков

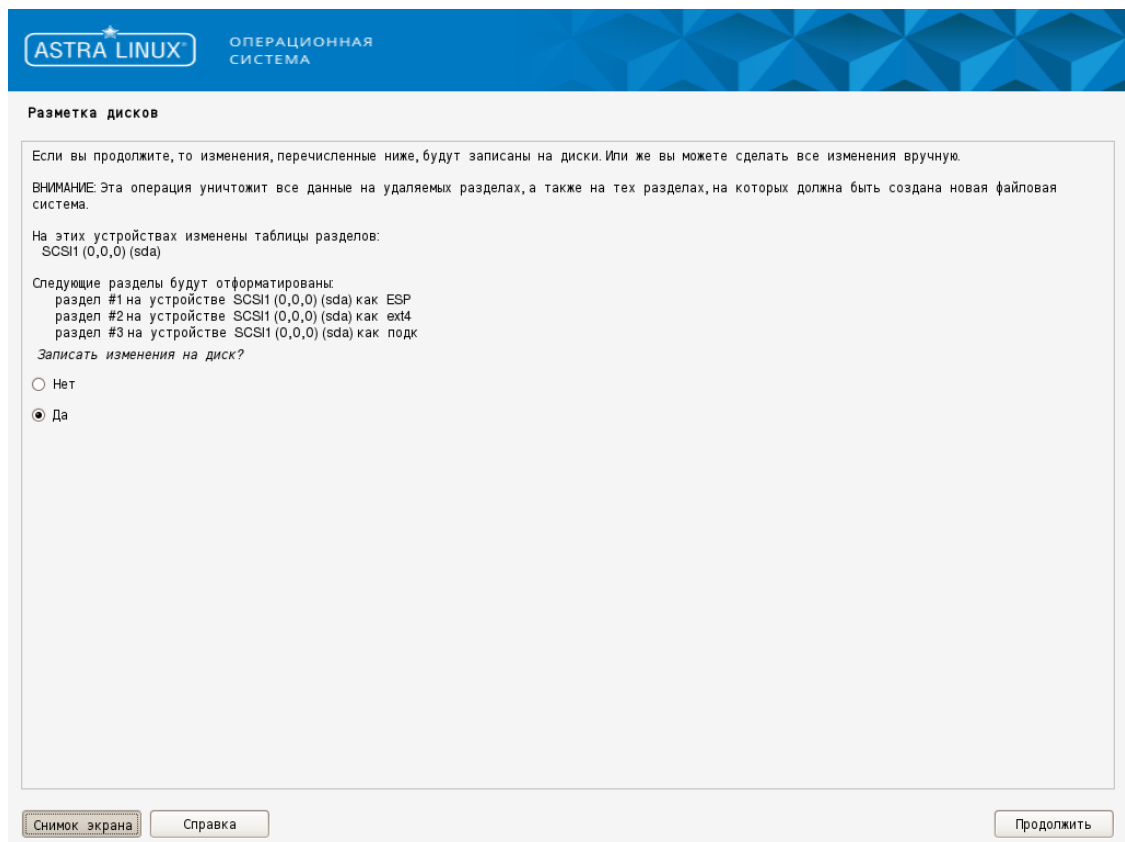


Рисунок 7 — Разметка дисков

В окне **Выбор программного обеспечения** (рис. 8) выбрать Графический интерфейс Fly, Средства работы с Интернет, Консольные утилиты, Средства удаленного подключения.

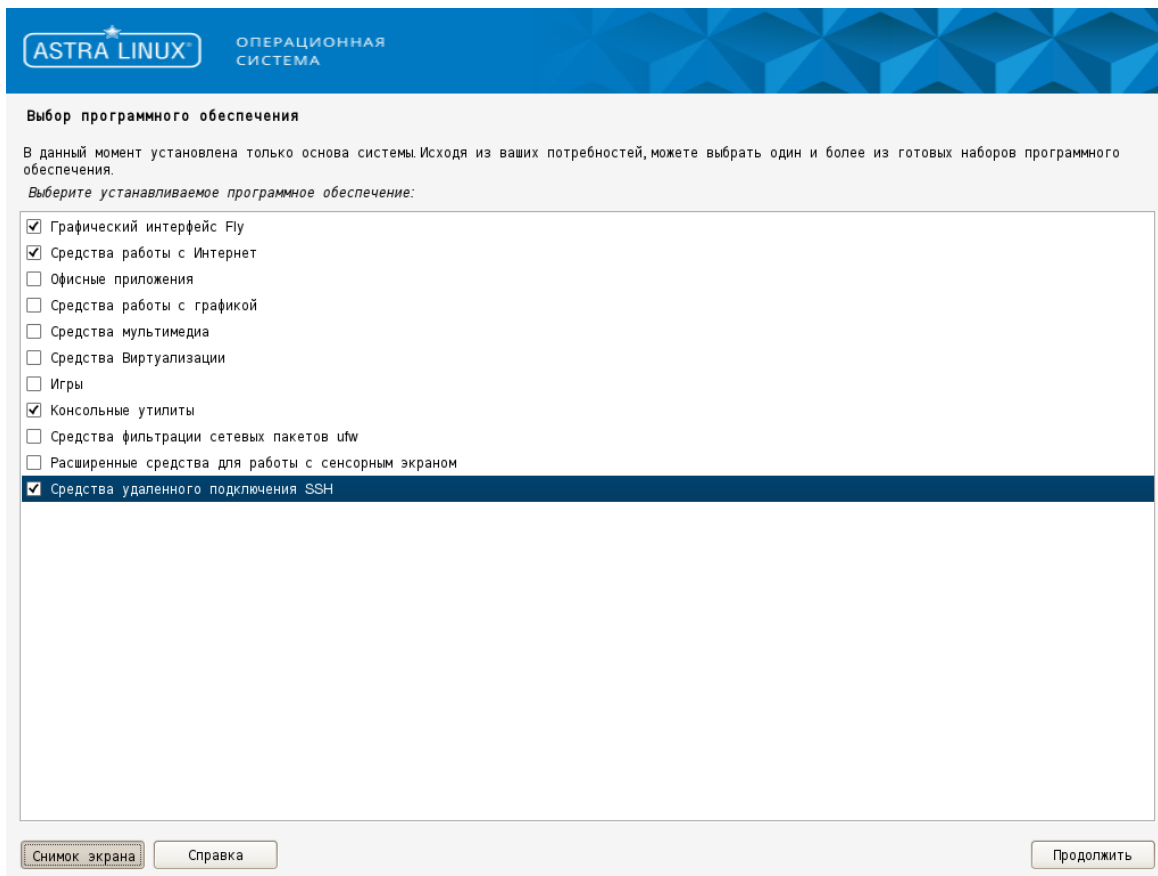


Рисунок 8 — Выбор программного обеспечения

В окне **Дополнительные настройки ОС** выбрать **Максимальный уровень защищенности «Смоленск»** (рис. 9), нажать кнопку **Продолжить**.

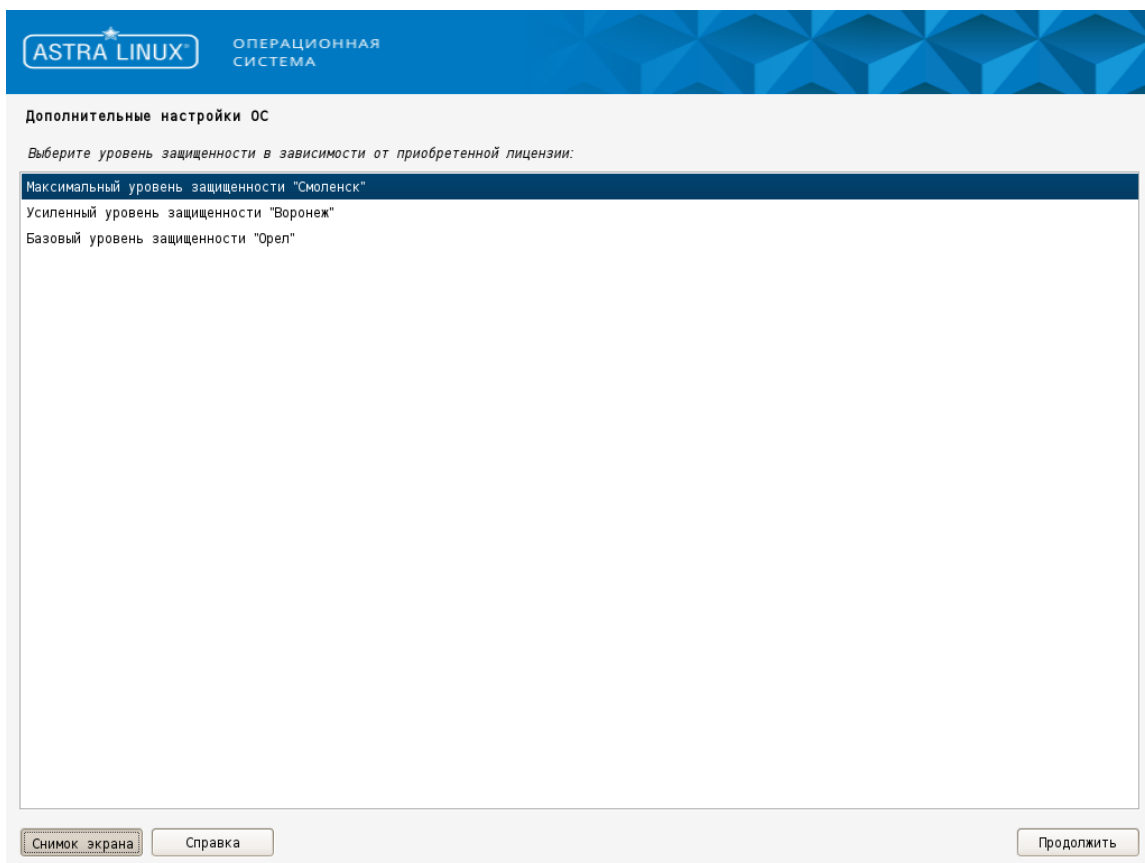


Рисунок 9 — Дополнительные настройки ОС

Выбрать **Запрет автонастройки сети** (рис. 10), нажать кнопку **Продолжить**.

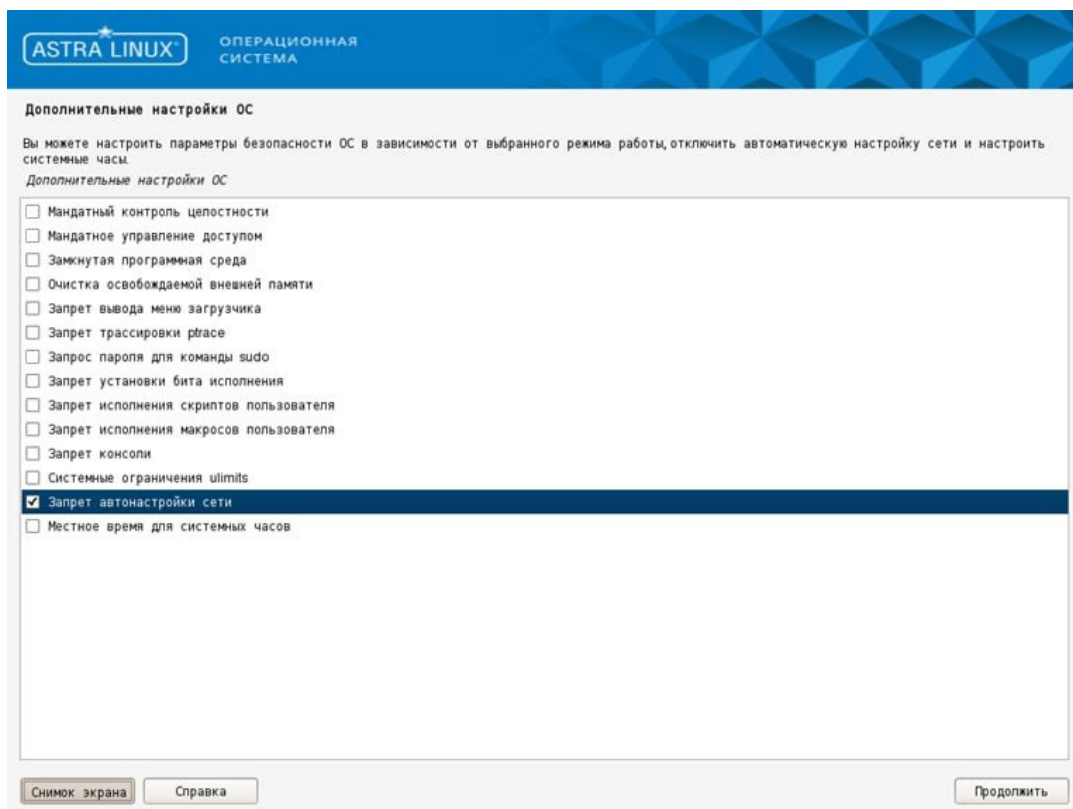


Рисунок 10 — Дополнительные настройки ОС

В окне **Установка системного загрузчика GRUB на жесткий диск** выбрать **Да**, нажать кнопку **Продолжить**.

Ввести пароль для GRUB: **12345678** (рис. 11), для защиты от несанкционированного доступа, нажать кнопку **Продолжить**. Повторно ввести пароль для GRUB, нажать кнопку **Продолжить**.

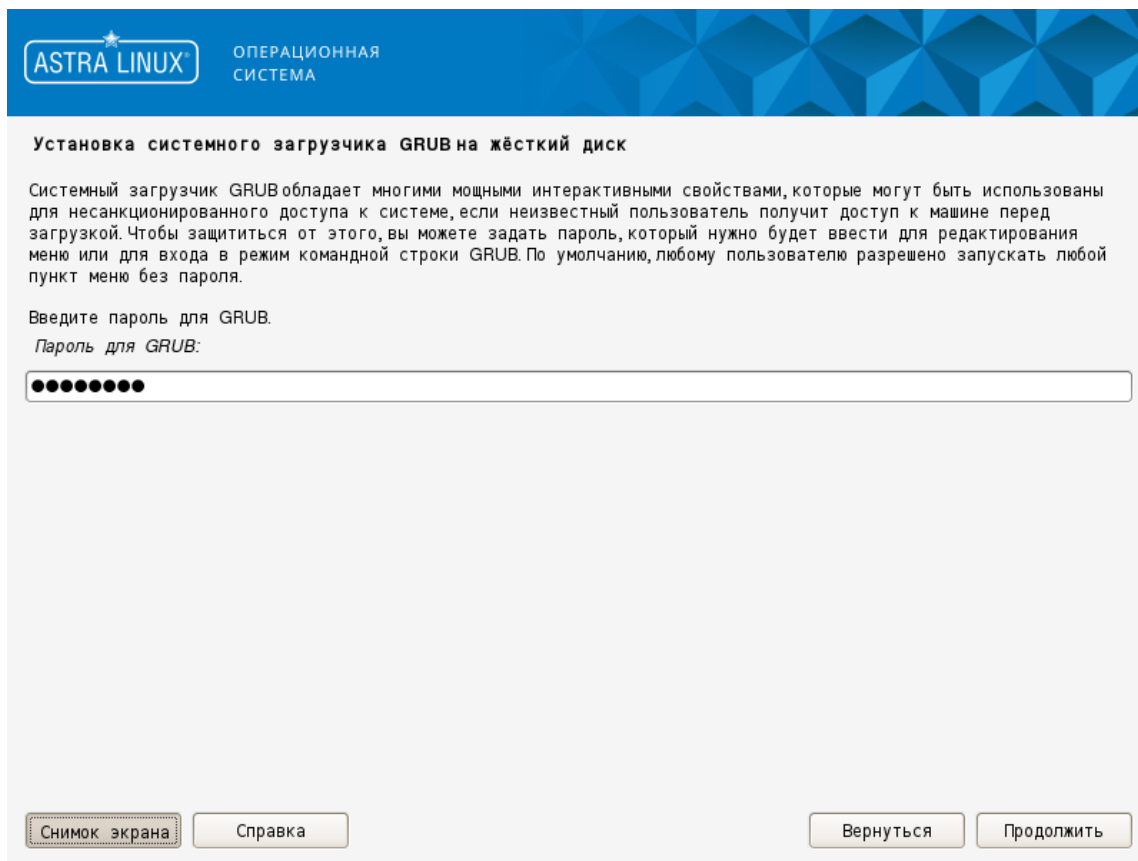


Рисунок 11 — Установка пароля для GRUB

После появления окна **Завершение установки**, извлечь установочный носитель и нажать кнопку **Продолжить**.

После завершения процесса установки произойдет автоматическая перезагрузка.

2.2. Создание и активация пользователя root

Войти в ОС «Astra Linux SE» под учетной записью пользователя **algont**. Открыть меню **Пуск → Панель управления** (рис. 12). Выбрать раздел **Безопасность → Политика безопасности → Пользователи** (рис. 13)

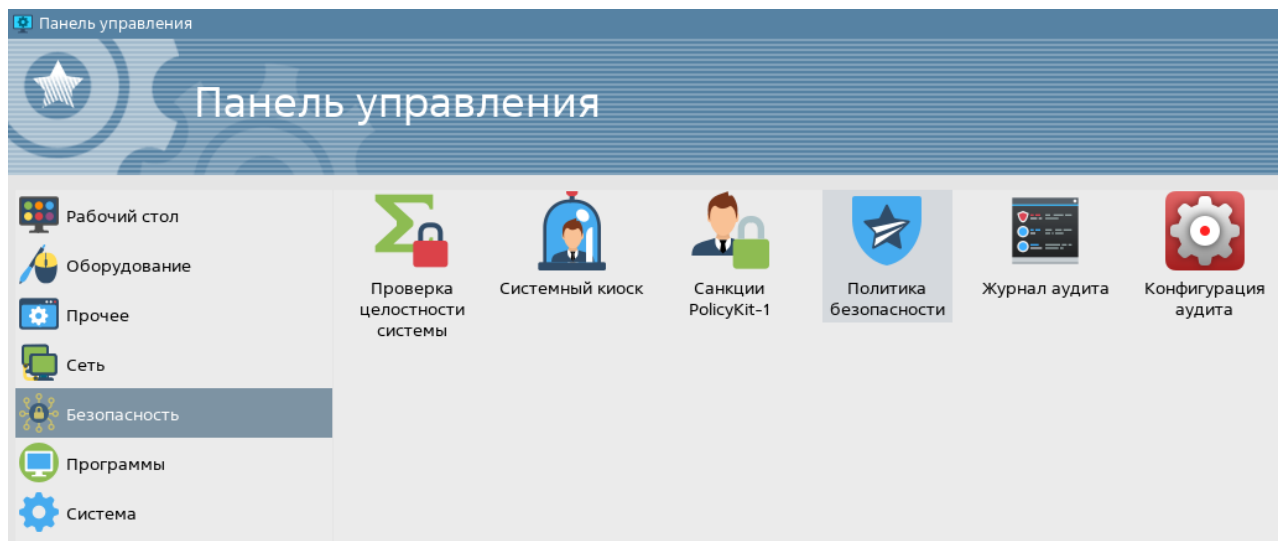


Рисунок 12 — Политика безопасности

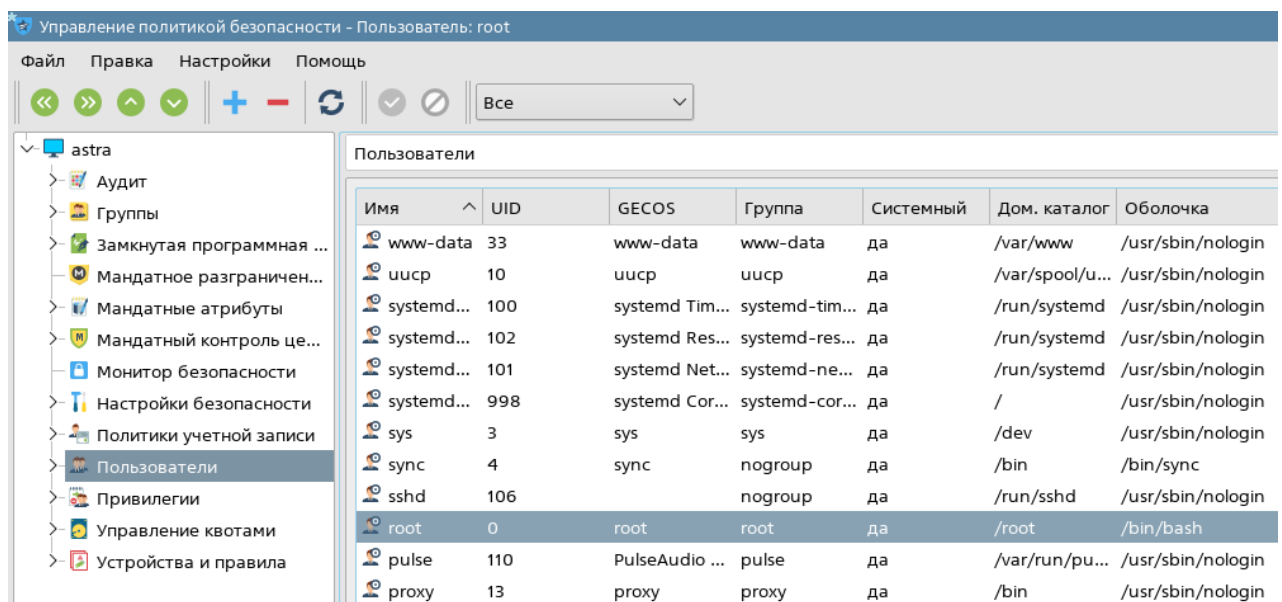


Рисунок 13 — Пользователи

В выпадающем списке выбрать **Все**. Нажать два раза левой кнопкой мыши по пользователю **root**. Нажать кнопку **Изменить**. В открывшемся окне ввести новый пароль и повтор пароля. Появится сообщение об успешном вводе пароля. Открыть вкладку **Привилегии**. Активировать все чекбоксы в разделах **Linux** и **Parsec** и применить изменения (рис. 14).

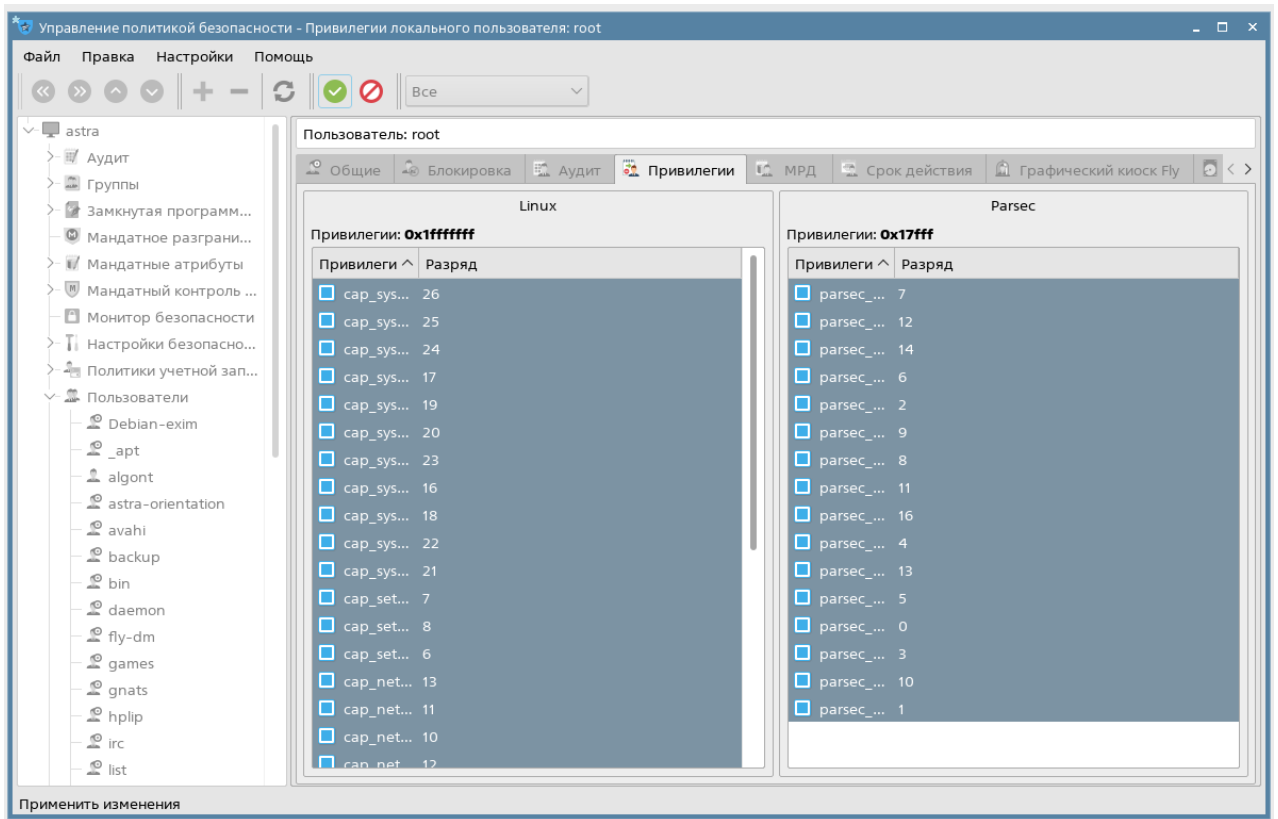


Рисунок 14 — Пользователь: root. Вкладка Привилегии

Закрыть окно. Перейти **Панель управления → Система → Вход в систему**, выбрать вкладку **Пользователи**, активировать чекбокс **Разрешить вход администратору root** (рис. 15). Нажать **Да**. Перезагрузить компьютер.

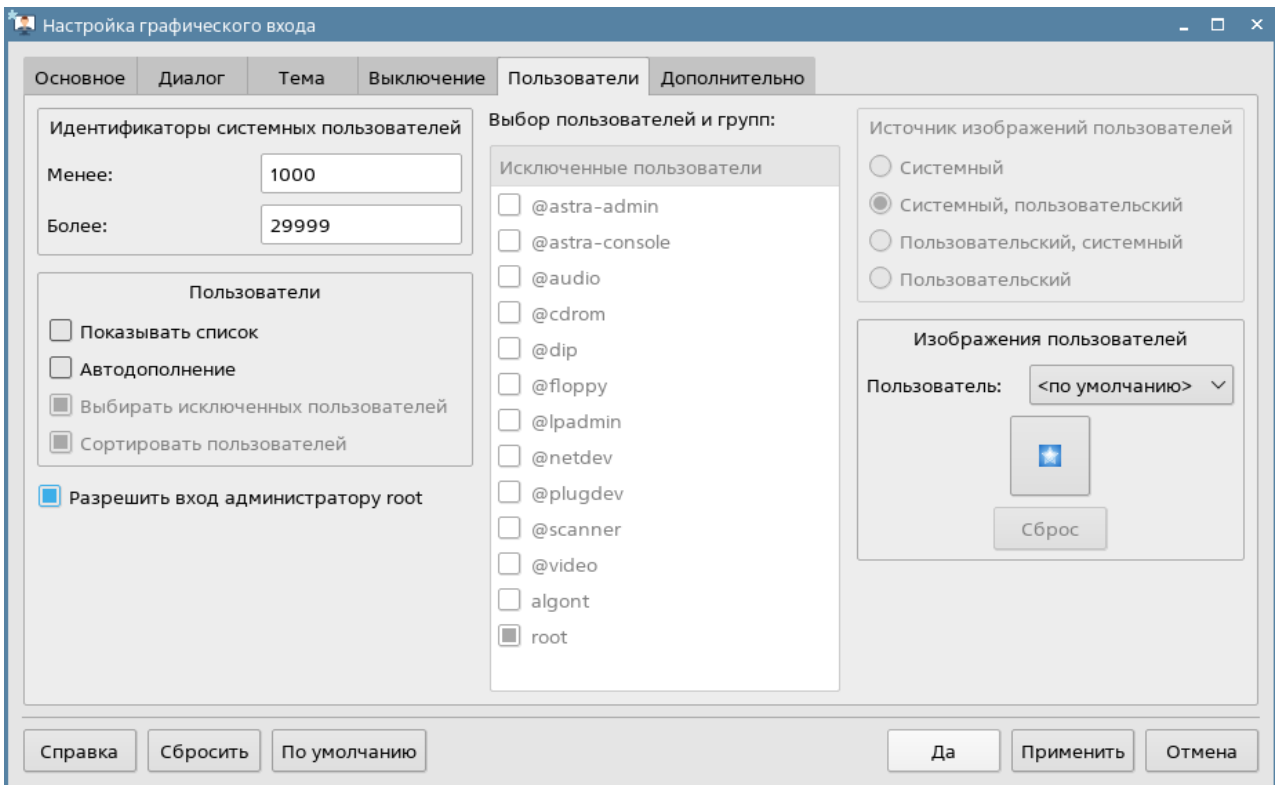


Рисунок 15 — Активация чекбокса

2.3. Создание локального репозитория с установочного диска ОС «Astra Linux SE»

Для работы СПО комплекса автоматизации необходимы пакеты с установочного диска ОС «Astra Linux SE», для этого необходимо создать копию установочного диска ОС «Astra Linux SE» и подключить его как репозиторий:

1) Подключить привод чтения компакт дисков (далее – привод) из комплекта ЗИП-О ЦРПА.424933.263 к USB-разъему ПК.

2) Вставить установочный диск ОС «Astra Linux SE» в привод. Примечание — необходимо использовать установочный диск ОС «Astra Linux SE» для ПК (АРМ, сервер), прописанный в формуляре на выбранный ПК.

3) Войти в ОС «Astra Linux SE» под логином и паролем `algotnt`.

Запустить Терминал Fly, если ОС загружена в графическом режиме. При отсутствии графического режима работать в консоли.

Примечание — все последующие команды выполнять через механизм `sudo`, или выполнить команду `sudo su` и ввести пароль.

4) Определить название привода командой

```
lsblk | awk '/rom/ {print $1}'
```

5) Примонтировать устройство к файловой системе ОС «Astra Linux SE» командой

```
mount /dev/<sr1> /media/cdrom
```

где `<sr1>` — название устройства с типом «rom», которое было определено в перечислении 4) п. 2.2 настоящего руководства. Дождаться окончания процесса монтирования.

6) Создать директорию для будущего репозитория командой

```
mkdir -p /srv/repo/astra/main
```

Убедиться, что директория пуста, выполнив команду

```
rm -rf /srv/repo/astra/main/*
```

7) Скопировать содержимое установочного диска в созданную директорию командой

```
cp -a /media/cdrom/* /srv/repo/astra/main
```

8) Для определения источника локального репозитория необходимо создать файл `/etc/apt/sources.list.d/astra_main.list` и написать в нём следующую строку:

```
deb file:/srv/repo/astra/main 1.7_x86-64 contrib main non-free
```

Данное действие выполнить следующей командой:

```
echo "deb file:/srv/repo/astra/main 1.7_x86-64 contrib main non-free" >/etc/apt/sources.list.d/astra_main.list
```

9) Размонтировать устройство командой

```
umount /media/cdrom
```

Извлечь установочный диск ОС «Astra Linux SE» из привода.

10) В файлах `/etc/apt/sources.list` и `/etc/apt/sources.list_astra` закомментировать все строки, чтобы при обновлении ОС «Astra Linux SE» не требовался установочный диск выполнив команду

```
sudo sed -i '/^#/? s/^#/?' /etc/apt/sources.list /etc/apt/sources.list_astra
```

11) Выполнить обновление информации о пакетах из всех настроенных источников командой

```
apt update
```

Теперь пакеты, входящие в диск установки, доступны без использования самого диска.

2.4. Установка обновления (изменения) репозитория установочного диска (Бюллетень № 2024-0212SE17)

Оперативное обновление 1.7.5.16 (Бюллетень № 2024-0212SE17) представляет собой кумулятивное обновление безопасности, предназначенное для нейтрализации угроз эксплуатации выявленных уязвимостей и совершенствования функциональных возможностей операционных систем специального назначения «Astra Linux SE» РУСБ.10015-01 (очередное обновление 1.7).

Для установки необходимо выполнить следующие действия:

1) Войти в ОС «Astra Linux SE» под логином и паролем `algont`.

Запустить Терминал Fly, если ОС загружена в графическом режиме. При отсутствии графического режима работать в консоли.

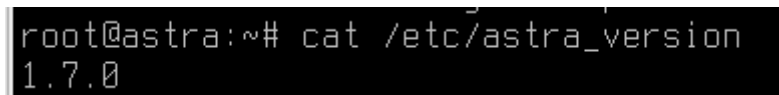
Примечание — все последующие команды выполнять через механизм `sudo`, или выполнить команду `sudo su` и ввести пароль.

2) Проверить текущую версию ОС «Astra Linux SE» командой

```
cat /etc/astra_version
```

Если результат выполнения команды — 1.7.4, то дальнейших действий не требуется.

Если результат выполнения команды — 1.7.(0-4) (рис. 16), то необходимо выполнить действия п. 2.2 настоящего руководства, если не были выполнены ранее и продолжить выполнение действий далее.



```
root@astra:~# cat /etc/astra_version
1.7.0
```

Рисунок 16 — Результат выполнения команды

3) Убедиться в наличии пакета `astra-update`.

Проверить информацию о пакете командой

```
apt-cache policy astra-update
```

В случае отсутствия установленной версии, установить командой

```
apt install -y astra-update
```

Примечание — если не удалось найти пакет `astra-update`, необходимо выполнить п. 2.2 настоящего руководства.

4) Проверить версию ядра Linux командой

```
uname -r
```

Если версия ядра менее чем 6.1 (например, 5.4.0-162), то необходимо установить актуальное ядро Linux в соответствии с п.2.5 настоящего руководства и только потом переходить к выполнению следующего перечисления.

Примечание — работоспособность операционной системы не гарантируется при комбинировании ядер и пакетов из разных обновлений.

5) Подключить привод из комплекта ЗИП-О ЦРПА.424933.263 к USB-разъему ПК.

6) Вставить диск РУСБ.10015-01 (оперативное обновление 1.7.5.16) ОС «Astra Linux Special Edition». Бюллетень № 2024-0212SE17 в привод, примонтировать его в папку /iso-update командами:

```
mkdir -p /media/iso-update  
mount /media/cdrom/repository-update.iso /media/iso-update
```

7) Создать каталог для локального репозитория с файлами оперативного обновления командой:

```
mkdir /srv/repo/astra/update
```

8) Скопировать из /media/iso-update файлы в локальный репозиторий /srv/repo/astra/update командой
cp -a /media/iso-update/* /srv/repo/astra/update

Для определения источника локального репозитория необходимо создать файл /etc/apt/sources.list.d/astra_update.list и добавить в него следующую строку

```
deb file:/srv/repo/astra/update stable main contrib non-free
```

Для этого выполнить команду

```
echo "deb file:/srv/repo/astra/update stable main contrib non-free" >/etc/apt/sources.list.d/astra_update.list
```

9) Размонтировать устройство командами

```
umount /media/iso-update  
umount /media/cdrom
```

10) Выполнить обновление информации о пакетах из всех настроенных источников командой

```
apt update
```

11) Выполнить команду

```
sudo astra-update -A -r
```

Дождаться выполнения обновления.

12) Перезагрузить компьютер командой `reboot`

13) Рекомендуется выполнить Обновление ядра Linux до актуальной версии для ОС «Astra Linux SE» 1.7 с использованием модификации ядра 6.1 в соответствии с п.2.5 настоящего руководства.

2.5. Обновление ядра Linux до актуальной версии для ОС «Astra Linux SE» 1.7

Примечание — Обязательно должен быть создан локальный репозиторий с использованием актуального (с целевой версией ОС «Astra Linux SE») диска установки (п. 2.3 настоящей инструкции).

1) Войти в ОС «Astra Linux SE» под логином и паролем суперпользователя `root`.

Запустить Терминал Fly, если ОС загружена в графическом режиме. При отсутствии графического режима работать в консоли.

Примечание — все последующие команды выполнять через механизм `sudo`, или выполнить команду `sudo su ~` и ввести пароль.

2) Определить версию ОС «Astra Linux SE» командой

```
cat /etc/astra_version
```

3) Для ОС «Astra Linux SE». Бюллетень № 2024-0212SE17 (оперативное обновление 1.7.5.16) необходимо установить ядро модификации 6.1.

Примечание — Целевая модификация ядра в зависимости от версии ОС «Astra Linux SE»:

- ядро модификации 5.4 доступно при версии 1.7.0;
- ядро модификации 5.10 доступно при версии 1.7.1;
- ядро модификации 5.15 доступно при версии 1.7.2 — 1.7.4;
- ядро модификации 6.1 доступно при версии 1.7.5.

Примечание — работоспособность операционной системы при комбинировании ядер и пакетов из разных обновлений не гарантируется.

Для определения текущей версии ядра выполнить команду

```
uname -r
```

Если текущая версия ядра меньше целевой модификации ядра (например, текущая версия ОС «Astra Linux SE» — 1.7.1, а текущая версия ядра 5.4.0-162), то необходимо выполнить обновление целевой модификации ядра (в указанном примере до 5.10). В противном случае обновление целевой модификации ядра (перечисление 4)-13) п. 2.5 настоящего руководства) не требуется.

4) Выполнить обновление целевой модификации ядра Linux, для этого необходимо определить текущие установленные ядра командой

```
dpkg --get-architecture | grep "linux-image-"
```

Вывод команды покажет фактически установленные ядра на ОС.

Если целевая модификация ядра присутствует в этом списке, то необходимо добавить её в автозагрузку выполнив перечисления 14)-17) п. 2.5 настоящей инструкции, а действия по установке целевой модификации ядра не требуются (перечисление 10)-13) п. 2.5 настоящей инструкции).

5) Вставить диск РУСБ.10015-01 (оперативное обновление 1.7.5.16) ОС « Astra Linux Special Edition ». Бюллетень № 2024-0212SE17 в привод, примонтировать его в папку `/iso-update` командами:

```
mkdir -p /media/iso-update
```

```
mount /media/cdrom/repository-update.iso /media/iso-update
```

6) Создать каталог для локального репозитория с файлами оперативного обновления командой:

```
mkdir /srv/repo/astra/update
```

7) Скопировать из `/media/iso-update` файлы в локальный репозиторий `/srv/repo/astra/update` командой

```
cp -a /media/iso-update/* /srv/repo/astra/update
```

Для определения источника локального репозитория необходимо создать файл `/etc/apt/sources.list.d/astra_update.list` и добавить в него следующую строку

```
deb file:/srv/repo/astra/update stable main contrib non-free
```

Для этого выполнить команду

```
echo "deb file:/srv/repo/astra/update stable main contrib non-free" >/etc/apt/sources.list.d/astra_update.list
```

8) Размонтировать устройство командами

```
umount /media/iso-update
```

```
umount /media/cdrom
```

9) Извлечь диск РУСБ.10015-01 (оперативное обновление 1.7.5.16) ОС «Astra Linux Special Edition». Бюллетень № 2024-0212SE17 из привода.

10) Для установки целевой модификации ядра необходимо проверить доступность целевой модификации ядра для установки. Выполнить обновление информации о пакетах командой

```
sudo apt update
```

Определить доступные для установки ядра:

```
apt-cache policy linux-image* | grep linux-image
```

Вывод команды покажет все доступные для установки ядра. Чтобы отсортировать вывод команды, можно добавить номер модификации, например

```
apt-cache policy linux-image* | grep linux-image-5.15
```

Вывод последней команды не должен оказаться пустым.

11) Запуск установки метапакета модификации ядра Linux выполнить командой

```
sudo apt install -y linux-X.X
```

где, X.X — номер модификации

Например, для установки модификации ядра 6.1 выполнить команду

```
sudo apt install -y linux-image-6.1
```

Примечание — не рекомендуется использовать установку ядер через метапакеты `linux-X.X-generic`, `linux-X.X-hardened`, `linux-X.X-lowlatency`, так как автоматическое обновление пакетов выполняться не будет.

12) Выполнить перезагрузку ОС командой

```
sudo reboot now
```

13) После перезагрузки выполнить проверку используемого ядра командой

```
uname -r
```

Если окажется, что текущая версия ядра не совпадает с установленной, необходимо добавить новую модификацию ядра в автозагрузку, выполнив действия перечислений 14)-17).

14) Для изменения стандартного пункта загрузки GRUB необходимо получить список возможных значений пунктов загрузки ядра Linux выполнив команду

```
sudo awk '/^menuentry/ { for(i=1; i<=NF; i++) if($i ~ /gnulinux/) {print$i} }' /boot/grub/grub.cfg
```

Пример вывода команды показан на рисунке 17.

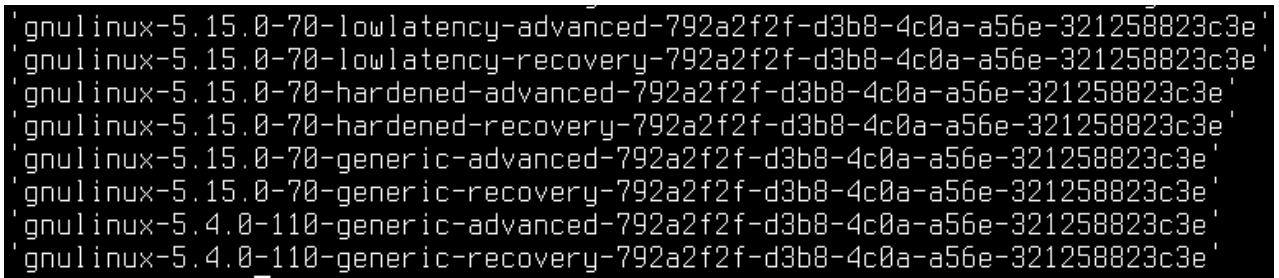


Рисунок 17 — Результат выполнения команды

15) Изменить пункт загрузки GRUB по умолчанию, выполнив команду

```
sudo sed -i 's/^GRUB_DEFAULT=.* /GRUB_DEFAULT={TARGET_KERNEL} /' /etc/default/grub
```

где {TARGET_KERNEL} — значение для установки, например

```
sudo sed -i 's/^GRUB_DEFAULT=.* /GRUB_DEFAULT=gnulinux-5.10.190-1-generic-advanced-48ca7bb5-cc8b-43d0-9a38-8ae7c43a92b8 /' /etc/default/grub
```

Примечание — для нормальной работы прикладного ПО рекомендуется использовать значение `generic-advanced`.

16) Обновить параметры загрузчика GRUB командой

```
sudo update-grub
```

17) Перезагрузить ОС и убедиться, что в меню с выбором загрузки ОС автоматически выбрана ОС «Astra Linux SE» с необходимым ядром, а также, что после загрузки ОС используется целевая версия ядра, для этого выполнить команду

```
uname -r
```

2.6. Установка пароля root

После установки ОС необходимо задать пароль суперпользователя root:

- дождаться первой загрузки ОС и войти в ОС под учетной записью пользователя `algotnt`, созданной при установке ОС;

- в консоли выполнить команду установки пароля:

```
sudo astra-mic-control disable  
sudo passwd root
```

- ввести новый пароль суперпользователя root. Перезагрузить ПК командой `reboot`.

2.7. Смена пароля системного загрузчика GRUB

Для смены пароля системного загрузчика необходимо сгенерировать хеш нового пароля и заменить им старый:

1) Для генерации хеша выполнить команду и дважды ввести новый пароль:

```
grub-mkpasswd-pbkdf2
```

2) Полученный хеш (начиная со слова `grub`) скопировать в буфер (например, выделив его с помощью мыши, и нажав правую кнопку мыши выбрать "копировать").

3) Открыть в редакторе с правами суперпользователя root файл `/etc/grub.d/07_password` Например, для редактирования с помощью встроенного

редактора с графическим интерфейсом kate можно воспользоваться командой: `sudo kate /etc/grub.d/07_password`

В результате редактирования должен получиться текст вида:

```
#!/bin/bash

cat << EOF
set superusers="username"
password_pbkdf2 username grub.pbkdf2.sha512.10000.9C319610666.....
EOF
```

Цветом условно обозначены имя пользователя (красный) и ранее сгенерированный кеш (зелёный), в редакторе никаких цветов нет.

4) Сохранить файл, и выйти из редактора.

5) Для того, чтобы эти изменения вступили в силу обновить загрузчик командой:

```
sudo update-grub2
```

2.8. Настройка параметров сети

Во время установки ОС создается сетевой интерфейс, который получает настройки по DHCP. После установки ОС необходимо назначить компьютеру статический сетевой адрес:

- войти в ОС под учетной записью суперпользователя root;
- командой `ip a` посмотреть список доступных интерфейсов;
- выбрать необходимый, к которому подключён основной коммутатор;
- отредактировать файл `/etc/network/interfaces`, например:

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.3.10
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.32.254
dns-nameservers 192.168.3.1 192.168.3.2
```

Где интерфейс `eth0` – один из возможных вариантов, параметры `address`, `netmask`, `gateway`, `dns-nameserver` определяются конфигурацией сети.

Выполнить команды:

```
sudo systemctl --now mask NetworkManager
```

Установить пакет `apt install resolvconf` (системы поддержки работы со службой доменных имен). Перезагрузить компьютер.

2.9. Блокировка возможности подключения USB-накопителей

1) Создать «файл роли» командой: `touch /etc/udev/rules.d/99-usb.rules`

2) Открыть любым редактором созданный файл (`vi`, `mcedit`, и.т.д) и внести следующие записи:

```
ACTION!="add", GOTO="dont_remove_usb"
ENV{ID_BUS}!="usb", GOTO="dont_remove_usb"
ENV{ID_TYPE}!="disk", GOTO="dont_remove_usb"
```

```
ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="ID_SERIAL_SHORT USB 1", GOTO="dont_remove_usb"
ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="ID_SERIAL_SHORT USB 2", GOTO="dont_remove_usb"
.
.
.
ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="ID_SERIAL_SHORT USB N", GOTO="dont_remove_usb"
```

```
ENV{ID_BUS}=="usb", RUN+="/bin/sh -c 'echo 1 >
/sys$DEVPATH/device/delete'"
LABEL="dont_remove_usb"
```

В строке `ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="ID_SERIAL_SHORT USB 1", GOTO="dont_remove_usb"` вместо `"ID_SERIAL_SHORT USB 1", "ID_SERIAL_SHORT USB 2", ... , "ID_SERIAL_SHORT USB N",` ввести `ID_SERIAL_SHORT` USB-накопителей которые разрешено подключать к ПК.

3) Определить `ID_SERIAL_SHORT` можно следующими действиями:

а) вставить USB-накопитель в USB-разъем;

б) ввести команду `lsblk`, чтобы определить правильное имя USB-накопителя, например USB-накопитель определился как `sda`;

в) ввести команду `udevadm info -q all -n /dev/sda | grep SERIAL`;

г) полученный `ID_SERIAL_SHORT` ввести в строку `ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="..."`, `GOTO="dont_remove_usb"` вместо точек.

При добавлении нескольких USB-накопителей необходимо определить `ID_SERIAL_SHORT` для каждого USB-накопителя.

4) По завершению заполнения файла ввести команды `udevadm control --reload-rules` и `udevadm trigger`.

Примечание — Если в процессе работы появляется необходимость добавить новый USB-накопитель, разрешенный к использованию на выбранном ПК, необходимо каждую строчку «файла роли» закомментировать «решеткой» `#`, сохранить, и ввести команды из 4). Далее, определить `ID_SERIAL_SHORT` для нового USB-накопителя в соответствии с 3), ввести в «файл роли» новую строку `ENV{ID_SERIAL_SHORT}=="ID_SERIAL_SHORT <Новый USB>", GOTO="dont_remove_usb"`.

2.10. Установка антивируса

На все АРМ, кроме АРМ-АБИ, устанавливается Dr.Web Desktop Security Suite из состава Dr.Web Enterprise Security Suite, на все компьютеры управляющие (серверы) и АРМ-АБИ — Dr.Web Server Security Suite из состава Dr.Web Enterprise Security Suite.

Установка, настройка, обновление Dr.Web Enterprise Security Suite подробно описаны в документе ЦРПА.424356.768 И15 Инструкция по антивирусной защите.

SpIDer Gate — отключить на всех компьютерах.

Сканер Dr.Web — включить на всех компьютерах.

На всех компьютерах, кроме АРМ, сканирование по расписанию — отключить.

2.11. Блокировка и доступ к учетной записи суперпользователя

ВНИМАНИЕ! После установки ОС, СПО и необходимых средств СЗИ интерактивный вход в систему суперпользователя root следует заблокировать.

Для администрирования системы при установке операционной системы необходимо создать пользователя system-root, входящего в группу astra-admin. Действия в ОС, требующие привилегий root, следует выполнять от имени пользователя system-root через механизм sudo.

Пароль пользователя system-root, должен соответствовать требованиям к подсистеме управления доступом руководящего документа «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» (Гостехкомиссия России, 1992г.).

Для создания пользователя system-root, входящего в группу astra-admin необходимо выполнить следующие команды:

```
adduser -disabled-password -gecos "" system-root
gpasswd -a system-root astra-admin
gpasswd -a system-root astra-console
gpasswd -a system-root sudo
passwd system-root // по запросам на экране вводим пароль
```

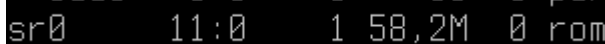
Для блокировки доступа к учетной записи суперпользователя root необходимо выполнить следующие команды:

```
passwd -l root
usermod -p '!' root
```

2.12. Установка СПО КСДУ КА из состава СПО КА

СПО комплекса сбора данных и управления комплекса автоматики из состава СПО КА устанавливается на компьютеры АРМ и компьютеры управляющие.

- 1) Включить компьютер и дождаться загрузки ОС.
- 2) Войти в систему под учетной записью суперпользователя root.
- 3) Подключить привод для чтения дисков из комплекта ЗИП-О ЦРПА.424933.266 к USB-разъему. Вставить в привод поставочный диск с СПО КА ЦРПА.467371.039. Определяем правильное имя привода для чтения дисков командой lsblk. Например, привод для чтения дисков определился как



```
sr0      11:0      1 58,2M  0 rom
```

- 4) Смонтировать поставочный диск в каталог /media/cdrom командой:
mount /dev/sr0 /media/cdrom
- 5) Перейти в папки ЦРПА.2.00334.01.00 и скопировать содержимое папки в каталог /distr командой: cp /media/cdrom /distr -r
- 6) Размонтировать поставочный диск командой: umount /media/cdrom
- 7) Перейти в каталог /distr командой: cd /distr
- 8) Разархивировать дистрибутив m5-5.0.tar.gz командой:

```
tar xvzf m5-m5.0-rx.tar.gz
```

9) Перейти в каталог /distr/m5-m5.0-rx командой: `cd /distr/m5-m5.0-rx`

10) Для типа установки **Сервер** необходимо установить БД PostgreSQL командой:
`apt install postgresql`

11) Запустить установку командой: `./install.sh`

Интерфейс пользователя инсталлятора выполнен в виде последовательности диалогов с пользователем, где ему необходимо указывать параметры установки.

При предоставлении выбора из нескольких возможных вариантов требуется ввести номер нужного варианта. Параметры по умолчанию указаны в квадратных скобках. Если значение параметра не введено по запросу инсталлятора, в силу вступают параметры по умолчанию.

Выбрать язык интерфейса СПО КСДУ КА можно только при установке. Смена языка интерфейса в настройках СПО не предусмотрена.

Для установки СПО КСДУ КА на КУ выберите последовательно тип установки **Сервер**, затем тип установки **Компьютер управляющий**, затем тип установки **Модуль интеграции**, для установки на АРМ — тип установки **АРМ**.

Тип **Сервер** предусматривает установку на компьютер серверных компонентов СПО, создание таблиц и настроек БД.

Тип **Компьютер управляющий** предусматривает установку компонента **Агент** и файла `jhpi`, необходимого для автозапуска СПО АПИ. Установка СПО АПИ не производится.

Тип **Модуль интеграции** предусматривает одностороннюю передачу данных на сервер интеграции по UDP протоколу в формате JSON.

Тип **АРМ** предусматривает установку компонента **Агент**. Зайти в ОС под пользователем `algont`, запустить Firefox и убедиться, что Сервер КА доступен.

При установке **Сервера** и **АРМ** необходимо ввести IP-адреса всех КУ в роли Сервера (далее по тексту — сервер) в системе. На сервере это требуется для конфигурирования репликации БД, на АРМ — для автоматической конфигурации выбора сервера (см. п. 2.12.1).

При выборе типа установки **АРМ** также производится установка пароля для учетной записи пользователя `algont`, созданной на этапе установке ОС, настройка ограниченных права доступа и автоматического входа в ОС под учетной записью этого пользователя, установка дополнительных пакетов из состава ОС «Astra Linux SE», настройка браузера для работы с Java-апплетами и копирование сертификатов Java. При установке существует возможность перевести компьютер в режим киоска и закрыть лишние элементы в браузере, ответив утвердительно на вопрос “Закрыть АРМ и браузер”. После установки СПО КСДУ КА необходимо изменить пароль учетной записи ОС `algont` в соответствии с установленным порядком формирования и смены паролей.

2.12.1. Настройка выбора сервера на компьютерах АРМ

После старта ОС на компьютерах АРМ автоматически запускается веб-браузер Firefox и открывает страницу выбора сервера (рис. 18) по адресу `file://home/algont/assad.htm`.

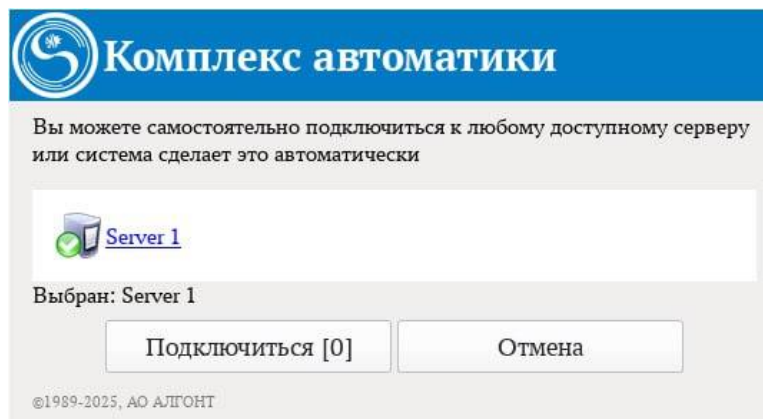


Рисунок 18 — Поиск серверов

В список серверов в файле `serverList.js` могут входить только сервера из списка **Обслуживающие сервера в порядке использования** в параметрах рабочей станции.

Следует иметь в виду, что порядок серверов в файле `serverList.js` должен соответствовать порядку серверов в списке **Обслуживающие сервера в порядке использования** (например, основной сервер должен быть первым).

Например, если в систему добавился новый сервер и на всех компьютерах АРМ требуется откорректировать список серверов, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выполнить вход на сервер с правами пользователя `root`;
- 2) Откорректировать список резервных серверов в файле `/assad/storm/webapps/root/js/serverList.js`:

```
var serverList = [ ];
var serverList = [
    new ServerInfo("Основной сервер", "http://192.168.3.1"),
    new ServerInfo("Резервный сервер", "http://192.168.3.2"),
    new ServerInfo("Аварийный сервер", "http://192.168.3.3"), ];
```
- 3) Выполнить вход на АРМ с правами пользователя `root`;
- 4) Запустить веб-браузер и открыть адрес `http://<IP-адрес>/assad.htm`;
- 5) Сохранить полученную веб-страницу полностью в домашний каталог пользователя `algont (/home/algont/)`.

Если для разных рабочих станций задан различный порядок серверов, необходимо на каждом компьютере АРМ откорректировать соответствующим образом файлы `serverList.js` в домашнем каталоге пользователя `algont`.

2.12.2. Архивация и восстановление БД

Для архивации БД на заданном сервере можно использовать скрипт ОС, расположенный по адресу `/assad/dbbackup/bin/dbbackup-all-silent.sh`. Архивы, создаваемые с помощью скрипта, сохраняются в каталог `/assad/dbbackup/data/assad` и представляют собой полную копию БД на текущий момент. Полное архивирование БД проводится только на основном сервере.

Восстановление БД из архива выполняется с помощью скрипта `/assad/dbbackup/bin/dbrestore.sh`. После выполнения скрипта необходима перезагрузка. При восстановлении содержимое БД полностью заменяется содержимым выбранного архива, все изменения, совершенные после создания архива, будут утеряны.

Примечания.

1) Если в системе не предусмотрены резервные сервера, полные архивы БД требуется создавать периодически.

2) Восстановление БД из полного архива рекомендуется выполнять только в случае неустранимого повреждения информации на основном сервере или при первичной настройке и восстановлении резервного сервера.

3) Для хранения событий работы системы не требуется создание полного архива. Архивация событий производится автоматически каждый месяц. При необходимости архивы событий за выбранные даты можно создать или загрузить с помощью модуля **Архивация событий**.

4) Для обеспечения надежности хранения данных рекомендуется сохранять резервные копии файлов архивов событий и полных архивов БД на нескольких различных носителях.

2.12.3. Репликация БД

ВНИМАНИЕ:

1) Для репликации БД на основном и резервных серверах используется «Модуль репликации баз данных».

2) Во время проведения настройки репликации БД не рекомендуется выполнять любые операции по конфигурированию в СПО КСДУ КА из состава СПО КА и другие действия, которые могут привести к изменениям в БД.

3) Резервный сервер не предназначен для штатного режима работы. Если основной сервер вышел из строя, не рекомендуется вносить новые записи в БД на резервном сервере (например, добавлять новых сотрудников) до восстановления работы основного сервера.

Перед выполнением настройки репликации необходимо:

1) Определить список серверов кластера, которые будут участвовать в репликации.

2) На основном сервере выполнить конфигурацию модуля репликации, указать все сервера кластера в качестве подписчиков.

3) Выполнить резервное копирование БД на основном сервере с помощью скрипта /assad/dbbackup/bin/dbbackup-all-silent.sh.

4) Выполнить восстановление БД из архивного файла на резервных серверах с помощью скрипта /assad/dbbackup/bin/dbrestore.sh, предварительно скопировав архивный файл в каталог /assad/dbbackup/bin/data/assad на резервном сервере.

5) Перезагрузить резервные сервера.

Примечание — Если перед резервным копированием и восстановлением не сконфигурировать репликацию на основном сервере, то данные и события системы, зафиксированные между резервным копированием и восстановлением, могут быть утеряны.

2.12.4. Контроль свободного места на жестком диске

Сервлет checkfreespace выполняет проверку наличия свободного места в указанном разделе жесткого диска.

Для резервирования свободного места, после каждого запуска выполняются попытки создание файлов указанного размера. Создание файлов завершается, когда их количество достигнет заданного или попытка создания очередного файла завершается ошибкой из-за отсутствия свободного места на диске.

Если свободное место на диске (включая зарезервированное) уменьшается до заданного размера в системе начинает периодически формироваться сообщение «Заканчивается место на жестком диске».

Таблица 2 — Параметры сервлета checkfreespace

Параметр	Описание	Значения по умолчанию
ALARM_INTERVAL	Временной интервал в минутах, через который в системе будет формироваться событие об отсутствии свободного места в разделе	1
ALARM_FREE_SPACE_PERCENTAGE	Процентное отношение оставшегося свободного пространства по отношению к размеру раздела, после которого в системе начнется периодическое формирование сообщения об отсутствии свободного места	10
CONTROL_MOUNT_POINT	Точка монтирования раздела, контроль которого будет осуществлять сервлет. Допустимо указание только одной точки монтирования	/
RESERV_FILE_COUNT	Количество файлов, которые будут созданы при резервировании свободного места	10
RESERV_FILE_SIZE_MB	Размер в мегабайтах каждого из файлов, которые будут созданы при резервировании свободного места	1024
RESERV_SCRIPT	Путь к скрипту резервирования свободного места в разделе	/assad/storm/webapps/services/WEB-INF/scripts/reserv-space.sh

Сервлет `checker` дополнительно проверяет наличие свободного места создавая тестовую таблицу в БД и удаляя ее. Если любая из операций завершается с ошибкой, `checker` перезапускает веб-сервер.

2.12.5. Синхронизация времени

Синхронизация времени одно из необходимых звеньев стабильной работы комплекса автоматики. Синхронизация времени между устройствами осуществляется с помощью протокола сетевого времени NTP. Примерная схема синхронизации времени приведена на рисунке 19.

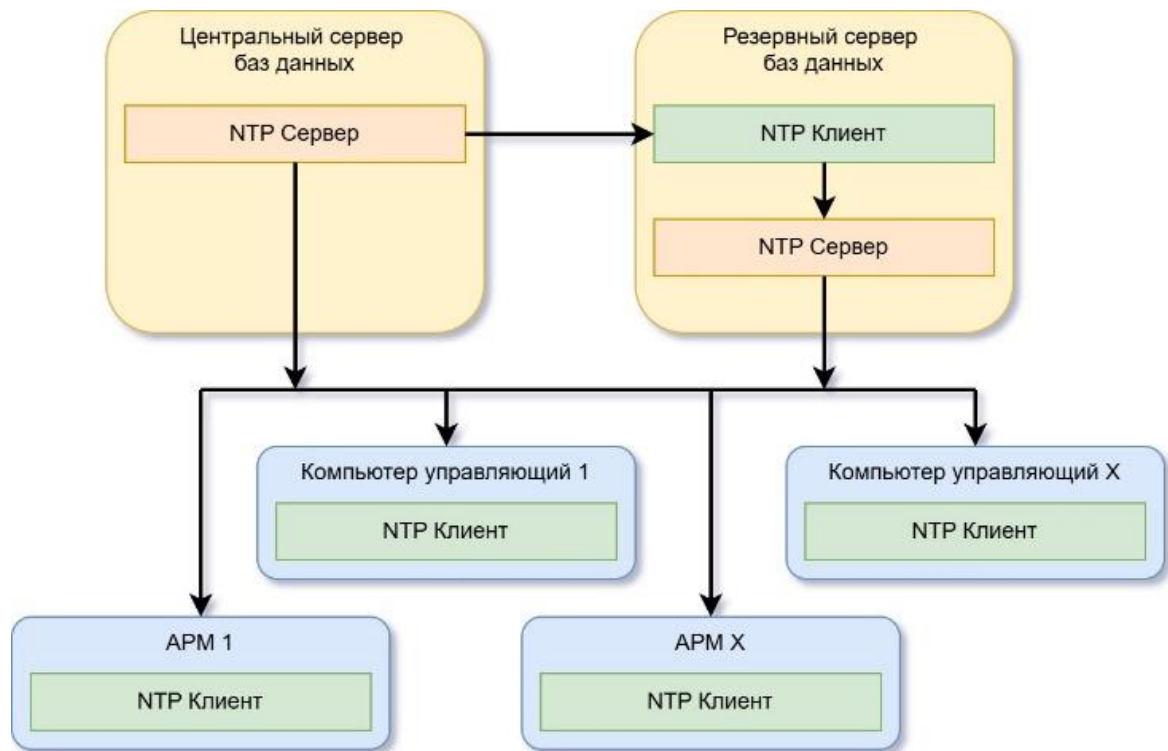


Рисунок 19 — Примерная схема синхронизации времени

Основной сервер БД является основным/центральным сервером времени, резервный сервер БД является резервным сервером времени, который получает время с основного/центрального сервера. Любые устройства комплекса автоматики, которым для корректной работы необходимо синхронизированное время, могут получать его одновременно с основного и резервного сервера времени.

Конфигурация протокола сетевого времени NTP:

1) Убедиться, что на всех узлах установлен протокол сетевого времени NTP, входящая в состав ОС, с помощью выполнения в терминале команды `ntpq -p`. В результате выполнения команды отобразится примерный результат, показанный на рисунке 20

```
root@ARM-OIS1:/tmp# ntpq -p
      remote           refid      st t  when poll reach  delay  offset  jitter
=====
*192.168.2.200    LOCAL(0)           11 u   161   256   377    0.176   -0.101    0.059
+192.168.2.201    192.168.2.200      12 u   141   256   377    0.194    +0.047    0.019
```

Рисунок 20 — Пример выполнения команды `ntpq -p`

2) На основном сервере БД, для настройки протокола сетевого времени NTP основного/центрального сервера времени необходимо изменить конфигурационный файл `/etc/ntp.conf` добавив следующие строки:

```
server 127.127.1.0
fudge 127.127.1.0 stratum 10
```

Пример результата измененного файл `/etc/ntp.conf` показан на рисунке 21.

```

/etc/ntp.conf [----] 0 L:[ 1+ 6 7/ 9] *(25
driftfile /var/lib/ntp/ntp.drift
logfile /var/log/ntpd.log
statistics loopstats peerstats clockstats
filegen loopstats file loopstats type day enable
filegen peerstats file peerstats type day enable
filegen clockstats file clockstats type day enable
server 127.127.1.0
fudge 127.127.1.0 stratum 10

```

Рисунок 21 — Пример полной конфигурации

3) На резервном сервере БД для настройки протокола сетевого времени NTP необходимо изменить конфигурационный файл `/etc/ntp.conf` добавив следующие строки:

```

fudge 127.127.1.0 stratum 15
server 127.127.1.0
server 192.168.2.200

```

Где 192.168.1.200 – IP-адрес основного/центрального сервера времени.

4) На АРМ и КУ для настройки NTP-клиента необходимо изменить конфигурационный файл `/etc/ntp.conf` добавив следующие строки:

```

server 192.168.2.200 prefer
server 192.168.2.201 prefer
restrict 192.168.2.200 noquery notrap
restrict 192.168.2.201 noquery notrap
restrict 127.0.0.1

```

Где 192.168.2.200 – IP-адрес основного/центрального сервера времени, 192.168.2.201 – IP-адрес резервного сервера времени.

5) Остановить работу протоколы сетевого времени NTP командой `service ntp stop`

6) Если протокол сетевого времени NTP устанавливается на основной сервер БД, то установить точное время на часах компьютера командой `date -s "2024-05-14 11:58:00"` и синхронизировать его с аппаратными часами командой `hwclock -systohc`

При установке на любой компьютер, кроме основного сервера БД, выполнить принудительную синхронизацию времени по основному/центральному серверу времени командой `ntpdate -b 192.168.2.200`, где 192.168.2.200 – IP-адрес основного/центрального сервера времени

7) Запустить протокол сетевого времени NTP командой `service ntp start`

Примечание — Следует иметь в виду, что протокол NTP не предполагает немедленной синхронизации времени. Сразу после запуска сервера времени NTP уровень доверия (`stratum`) у него минимален, и требуется некоторое время для установления достаточного значения.

8) Для проверки функционирования протокола сетевого времени NTP необходимо выждать не менее 30 минут, для установления уровня доверия серверам у клиентов и начала синхронизации. После чего можно выполнить команду в терминале `ntpq -p`.

Пример вывода команды на основном/центральной сервере времени показан на рисунке 22

```
root@KU1:/etc# ntpq -p
      remote               refid              st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
*LOCAL(0)                .LOCL.              10 1   34   64  177    0.000   +0.000   0.000
```

Рисунок 22 — Пример вывода команды на основном/центральной сервере времени

Пример вывода команды на резервном сервере времени показан на рисунке 23

```
root@KU2:/etc# ntpq -p
      remote               refid              st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
*192.168.2.200          LOCAL(0)              11 u   46   64   77    0.156   -0.224   0.141
LOCAL(0)                .LOCL.              10 1  185   64   74    0.000   +0.000   0.000
```

Рисунок 23 — Пример вывода команды на резервном сервере времени

Пример вывода команды на АРМ и КУ показан на рисунке 24

```
root@ARM-OIS1:/etc# ntpq -p
      remote               refid              st t when poll reach  delay  offset  jitter
=====
*192.168.2.200          LOCAL(0)              11 u  446  512  177    0.251   -0.336   0.086
+192.168.2.201          192.168.2.200        12 u  136  512  377    0.275   +0.059   0.627
```

Рисунок 24 — Пример вывода команды на АРМ и КУ

Слева от IP-адреса сервера времени могут быть указаны следующие символы:

- * (звездочка) — сервер выбран для синхронизации;
- + (плюс) — сервер, пригодный для обновления (с которым можно синхронизироваться);
- (нет символа) — с сервером синхронизироваться не рекомендуется;
- x — сервер недоступен.

2.12.6. Настройка автоматической проверки файловой системы

Сбой синхронизации времени (например, при выходе из строя батареи питания BIOS) может привести к возникновению проблем с загрузкой ОС.

С целью предупреждения подобной проблемы для автоматической проверки файловой системы рекомендуется внести корректировки в файл `/etc/default/rcS`, установив параметр «FSCKFIX» в значение «yes».

2.12.7. Управление ntp средствами ОС

Таблица 3 — Команды управления ntp

Команда	Описание
<code>ntpq -p</code>	Вызов утилиты мониторинга ntp
<code>service ntp start</code>	Запуск ntp вручную
<code>service ntp stop</code>	Остановка службы ntp
<code>chkconfig --add ntp</code> <code>chkconfig --level 345 ntp on</code>	Добавление службы ntp в автозапуск

Команда	Описание
<code>chkconfig ntp off</code>	Удаление службы ntp из автозапуска

2.12.8. Настройка модуля интеграции

1) Произвести настройку файла `config.json` командой:

```
mcedit /etc/automatics-to-udp/config.json
```

В файле `config.json` необходимо заполнить следующие поля:

- "ip_servers_automatics" — перечислить IP-адреса серверов автоматики;
- "send_objects_timeout" — время в секундах, устанавливающее промежуток времени, через который будут присылаться «слежки» объектов (по умолчанию установлено 60 сек.);
- "ip_upd" — IP-адреса внешней системы на который отправляются пакеты;
- "port_upd" — порт внешней системы на который отправляются пакеты;
- "timeout_interval_udp" — интервал отправки udp пакетов в миллисекундах;
- "server_primary" — IP-адреса основного сервера КВ;
- "port_reserved" — порт основного сервера КА;
- "objects_id" — ID устройства (исполнительный элемент, дискретный ввод и т.д. перечислять в кавычках через запятую).

Пример заполнения основных полей файла `config.json`:

```
{
  "ip_servers_automatics": ["192.168.0.150", "192.168.0.149"],
  "send_objects_timeout": 60,
  "ip_upd": "192.168.3.235",
  "port_upd": 8000,
  "timeout_interval_udp": 0,
  "server_primary": "192.168.0.149",
  "port_reserved": 9697,
  "objects_id": [
    "20c54d71-df0f-6719-54eb-45cea428cd2f"
  ],
}
```

2) Ввести команду: `systemctl restart automatics-to-udp`

3) Для проверки ввести команду: `systemctl status automatics-to-udp`

Наблюдать, что статус **Active: active (running)** (рис. 25).

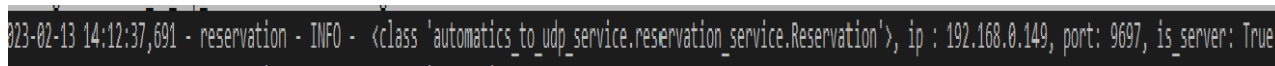
```
root@astra:~# systemctl status automatics-to-udp
● automatics-to-udp.service - "run automatics to udp service"
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/automatics-to-udp.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2023-02-14 13:56:21 MSK; 20h ago
     Main PID: 17401 (python)
       Tasks: 4 (limit: 4915)
    CGroup: /system.slice/automatics-to-udp.service
            └─17401 python -m automatics_to_udp_service.run
```

Рисунок 25 — Статус Active: active (running)

4) Перейти на основной сервер, проверить что сервере определился как основной командой:

```
cat /var/log/automatics_to_udp_service/reservation.log
```

В отобразившейся строке, параметр `is_server` должен иметь значение `True`. (рис. 26)



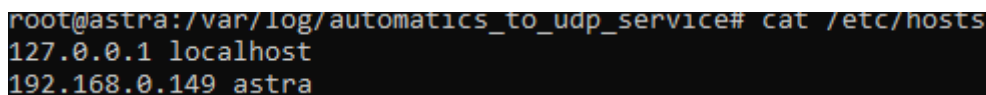
023-02-13 14:12:37,691 - reservation - INFO - <class 'automatics_to_udp_service.reservation_service.Reservation'>, ip : 192.168.0.149, port: 9697, is_server: True

Рисунок 26 — Значение параметра `is_server` равно `True`

Если значение поля `ip` совпадает с IP-адресом основного сервера, а параметр `is_server` имеет значение `false`, то необходимо выполнить команду

```
uname -n
```

Вписать полученные данные IP-адрес и имя сервера в файл `/etc/hosts` (рис. 27)



```
root@astra:/var/log/automatics_to_udp_service# cat /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
192.168.0.149 astra
```

Рисунок 27 — Пример файла `hosts`

2.13. Установка СПО УК КА из состава СПО КА

СПО управления и контроля комплекса автоматике из состава СПО КА устанавливается на компьютеры управляющие.

Для установки СПО управления и контроля комплекса автоматике необходимо:

- включить компьютер и дождаться загрузки ОС;
- войти в систему под учетной записью суперпользователя `root`;
- вставить в привод чтения дисков поставочный диск с СПО КА ЦРПА.467371.039;
- открыть папку ЦРПА.2.00327.01.00;
- копировать содержимое папки ЦРПА.2.00327.01.00 на жесткий диск компьютера;
- разархивировать дистрибутив в корень жесткого диска;
- запустить скрипт `/automatics/install/install.sh`.

При инициализации БД выполняется полное удаление и повторное создание БД. Если удаление содержимого БД не требуется, во время инсталляции на вопрос «Инициализировать БД?» необходимо ответить отрицательно.

2.13.1. Установка объектов конфигурации автоматике

После установки СПО УК КА необходимо установить объекты конфигурации автоматике, находящиеся на поставочном диске СПО КА в папке ЦРПА.2.00327.01.00 (пример файла: `math-update.zip`).

Для этого необходимо перезагрузить компьютер.

После загрузки ОС, открыть браузер и в адресной строке ввести `http://192.168.0.150:8080`. Откроется страница Apache Tomcat, пример страницы показан на рисунке 28.

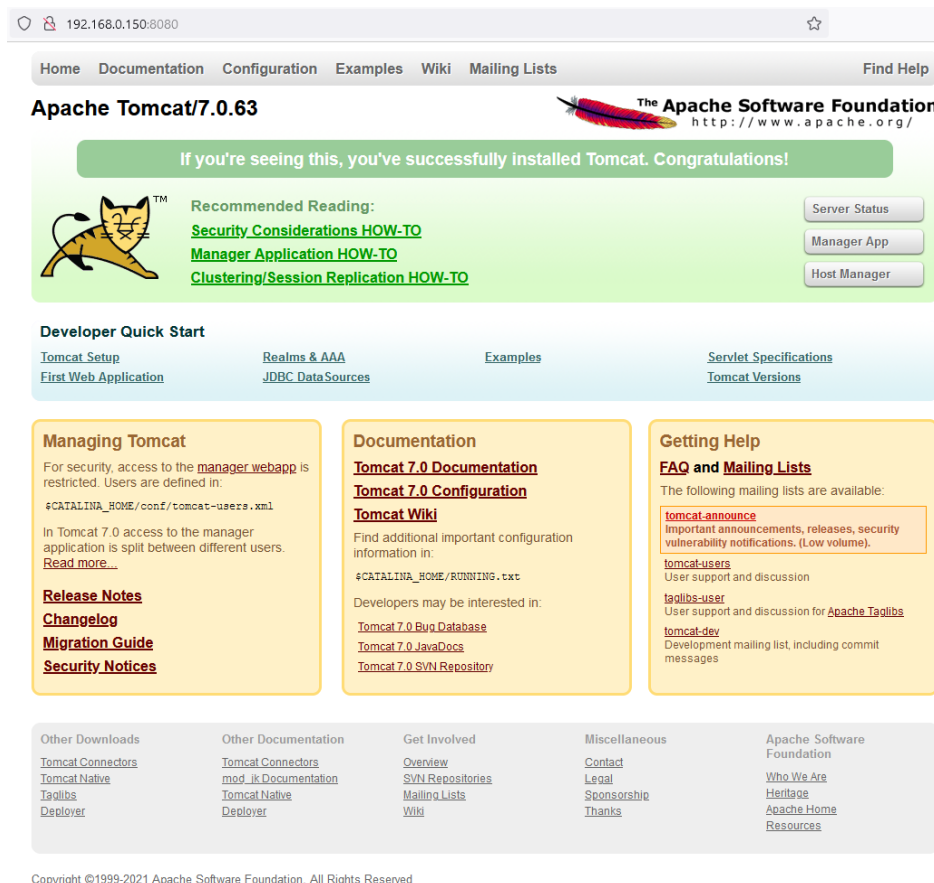
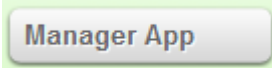


Рисунок 28 – Страница Apache Tomcat

Нажать на кнопку , откроется страница Tomcat Web Application Manager (рис. 29)

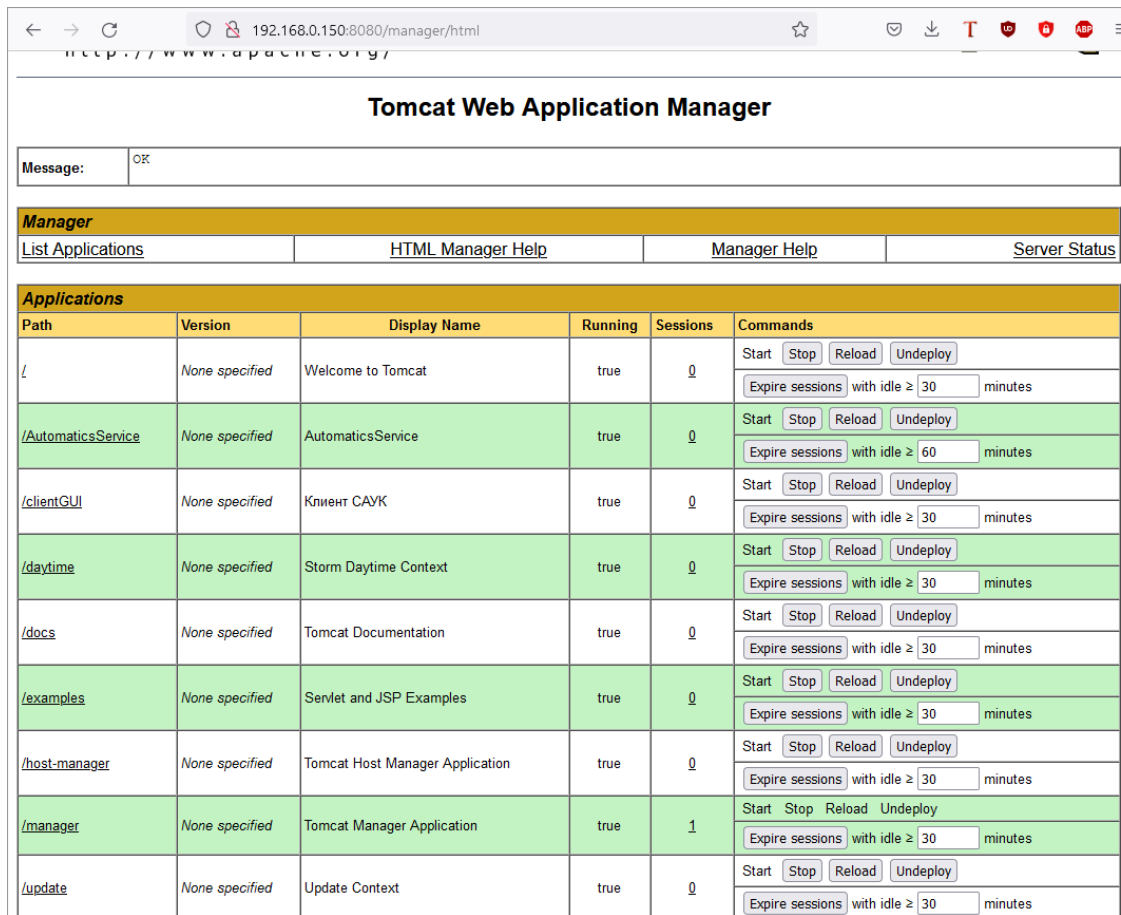


Рисунок 29 – Страница Tomcat Web Application Manager

Нажать на строку `/update`. Откроется страница Обновление системы (рис. 30).

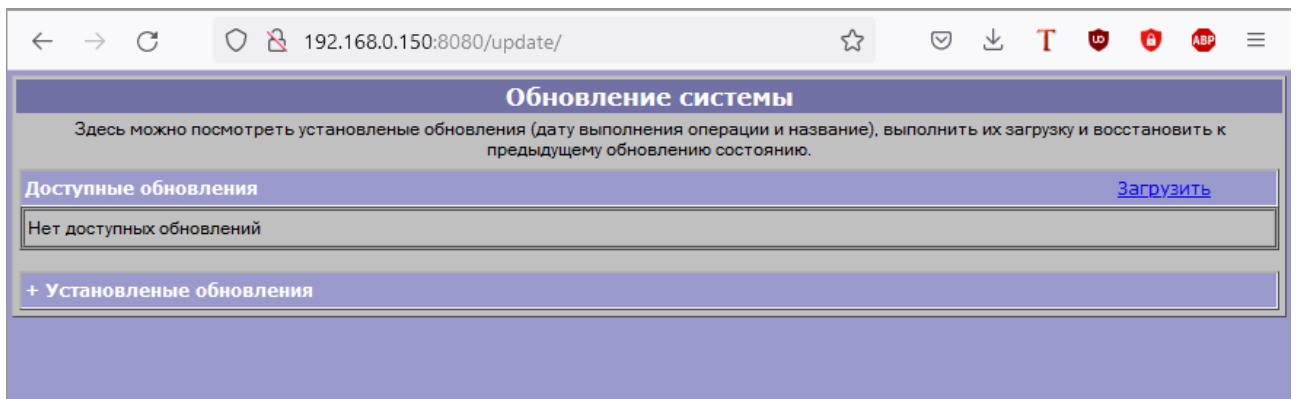


Рисунок 30 – Страница Обновление системы

Нажать на надпись **Загрузить**. Появится окно Загрузить обновление (рис. 31).

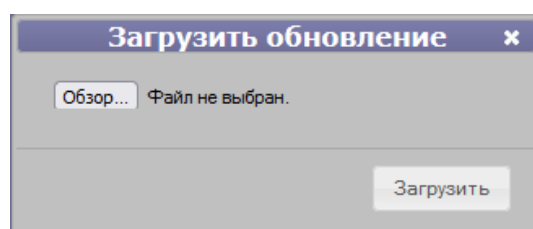


Рисунок 31 – Страница Загрузить обновление

Нажать кнопку **Обзор....** В открывшемся окне указать путь к файлу объектов конфигурации автоматике. После выбора файла в окне **Загрузить обновление** нажать кнопку **Загрузить**.

В окне **Обновление системы**, в строке **Доступные обновления** появится выбранный файл. Нажать на надпись **Установить**. Начнется установка объектов конфигурации автоматике.

После установки следует перезагрузить компьютер.

2.13.2. Настройка репликации

Настройка репликации осуществляется через веб-интерфейс, который доступен по адресу <http://<IP-адрес>:5232/repl>. Например: <http://192.168.3.110:5232/repl> (рис. 32).



Рисунок 32 — Пример отображения адреса 192.168.3.110:5232/repl

Конфигурирование подписчиков осуществляется при переходе Конфигурация → Подписчики (рис. 33). Конфигурирование подписчиков позволяет добавить или удалить резервные сервера из списка подписчиков.

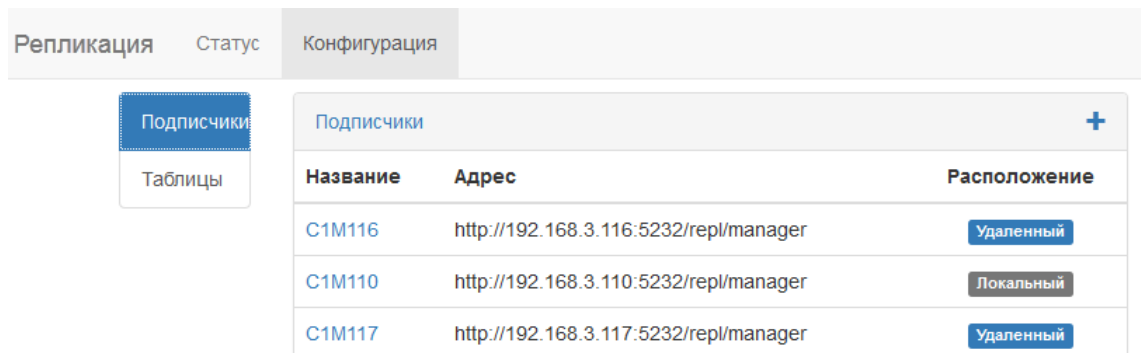


Рисунок 33 — Пример вкладки Конфигурация

Для добавления подписчика необходимо нажать кнопку «+».

Для остановки/запуска службы репликации используются команды:

```
service replicator stop
service replicator start
```

На странице Статус отображается текущее состояние репликации (рис. Рисунок 34).

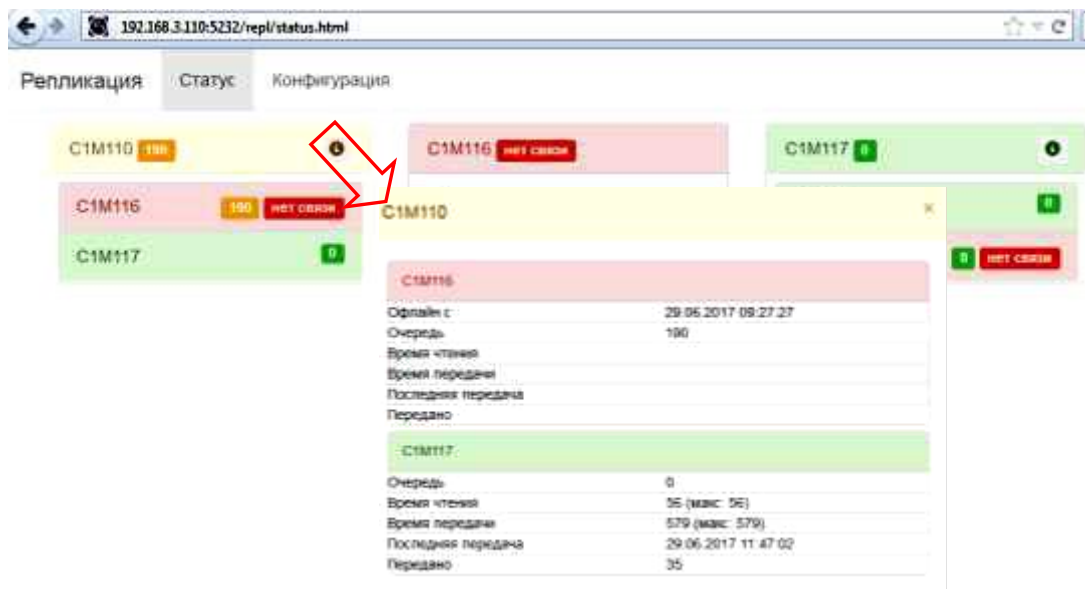


Рисунок 34 — Пример вкладки **Статус**

Для настройки необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Определить список КУ, которые будут участвовать в репликации.
- 2) Выполнить вход в ОС на первом КУ с правами пользователя root и вход в интерфейс репликации как пользователь repl с паролем repl.
- 3) Добавить все КУ кластера в список подписчиков. Выполнить резервное копирование БД на первом КУ с помощью скрипта /automatics/dbbackup/bin/dbbackup.sh.
- 4) Последовательно выполнить вход на следующие КУ.

Выполнить восстановление БД из архивного файла на втором КУ с помощью скрипта /automatics/dbbackup/bin/dbrestore.sh, предварительно скопировав архивный файл в каталог /automatics/dbbackup/bin/data/automatics.

Перезагрузить КУ.

Примечания.

1 Во время проведения настройки репликации баз данных не рекомендуется выполнять любые операции по конфигурированию и другие действия, которые могут привести к изменениям в базе данных.

2 Если перед резервным копированием и восстановлением не сконфигурировать репликацию на первом КУ, то данные и события системы, зафиксированные между резервным копированием и восстановлением, могут быть утеряны.

2.14. Установка СПО аппаратно-программного интерфейса КА из состава СПО КА

СПО АПИ из состава СПО КА устанавливается на компьютеры управляющие.

Для установки СПО АПИ необходимо:

- включить компьютер и дождаться загрузки ОС;
- войти в систему под учетной записью суперпользователя root;
- вставить в привод чтения дисков поставочный диск с СПО КА ЦРПА.467371.039;
- открыть папку ЦРПА.2.00333.01.00;

— копировать содержимое папки ЦРПА.2.00333.01.00 на жесткий диск компьютера в папку `assad/hpi`;

— разархивировать с помощью команды `tar` (например, `tar xzf hpi-automatics.tar.gz`).

Для автоматического запуска СПО АПИ при старте ОС необходимо добавить в файл `/assad/hpi/jhpi.conf` запись типа `<название_АПИ> <путь к каталогу АПИ>`, где `<название_АПИ>` — символическое название запускаемого СПО не содержащее пробелов, а `<путь к каталогу АПИ>` — каталог, в который установлено СПО (например, `/assad/hpi/automatics`).

В файловой системе должен присутствовать файл `/etc/init.d/jhpi` и служба `jhpi` должна быть добавлена в список автоматически загружаемых служб с помощью утилиты `ntsysv`.

После установки СПО АПИ в каталоге установки будут созданы следующие каталоги (см. табл. 4).

Таблица 4 — Созданные каталоги после установки СПО АПИ

Каталог	Описание
<code>bin</code>	Каталог исполняемых файлов
<code>conf</code>	Каталог файлов конфигурации
<code>lib</code>	Каталог библиотек СПО АПИ
<code>logs</code>	Каталог журналов работы системы. В этом каталоге файлы могут создаваться динамически в процессе работы программы (например, при включении протоколирования).
<code>native</code>	Каталог системно-зависимых библиотек
<code>classes</code>	Каталог классов СПО АПИ

После запуска СПО АПИ будет дополнительно создан каталог `xdb`, в котором хранится внутренняя база данных АПИ.

2.14.1. Настройка СПО АПИ

Конфигурационная информация СПО АПИ находится в файле `/conf/server.xml`. Данный файл имеет формат XML-документа и отвечает за конфигурирование сервера АПИ (сервера JHPI). После установки АПИ, настройка программы производится путем изменения файла конфигурации. После изменения файла конфигурации необходимо перезагрузить компьютер, т.к. конфигурация считывается при запуске программы.

Для изменения файла конфигурации необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Остановить СПО АПИ с помощью скрипта `/bin/shutdown.sh`;
- 2) Отредактировать файл `server.xml`;
- 3) Запустить СПО АПИ с помощью скрипта `/bin/startup.sh`.

Конфигурационный файл будет считан при запуске СПО АПИ.

Ниже приведен пример конфигурационного файла.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- Пример конфигурационного файла JHPI-сервера -->
<!-- Сервер является единственным элементом, который выполняется в адресном
пространстве виртуальной машины java (JVM). Он является контейнером для одной
или более служб. Сервер ожидает команду выгрузки на указанном порту port порт
загрузки выгрузки сервера (по умолчанию 5000) Важно: Если на одном компьютере
запускается более одного сервера, необходимо вручную указать порт запуска-
выгрузки Рекомендуемое значение: порт = порт по умолчанию + количество серверов
- 1 -->
```

```

<server_shutdown="shutdown" port="16200">
<!-- Инициализация системы Log4j -->
<listener delay="60000" configFile="conf/log4j.properties"
className="ru.algont.jhpi.startup.Log4jConfig"/>
<!-- Служба является точкой входа для приложения, обслуживающего устройство
одного типа className имя класса расширяющего ru.algont.jhpi.GenericService
name уникальное имя службы (необязательный атрибут). Если имя службы не
установлено, оно будет установлено автоматически в зависимости от имени класса
службы Например: className=ru.algont.jhpi.core.StandardService
name=StandardService -->
<!-- Определение службы JHPI-Standalone -->
<service configFile="Automatics.xml"
className="ru.algont.jhpi.automatics.AutomaticsService"
name="AutomaticsService">
<!-- Определение коннектора к серверу оборудования -->
<!-- -->
<!-- broadcastAddress Адрес послыки широковещательных сообщений -->
<!-- запроса подключения к серверу оборудования -->
<!-- [255.255.255.255] -->
<!-- -->
<!-- broadcastPort TCP-порт послыки широковещательных сообщений -->
<!-- запроса подключения к серверу оборудования -->
<!-- [2002] -->
<!-- -->
<!-- broadcastInterval Интервал послыки широковещательных сообщений -->
<!-- (в миллисекундах) запроса подключения к -->
<!-- серверу оборудования [5000] -->
<!-- -->
<!-- port TCP-порт подключения к серверу оборудования -->
<!-- [3009] -->
<!-- -->
<!-- connectionTimeout Таймаут получения данных (в миллисекундах) -->
<!-- от сервера оборудования [-1] (бесконечно) -->
<connector port="16201" className="ru.algont.jhpi.connector.JhpiConnector"
connectionTimeout="40000" broadcastInterval="20000" broadcastPort="2002"
broadcastAddress="192.168.3.255">
<!-- Определение фабрики серверных сокетов (не SSL) -->
<factory
className="ru.algont.jhpi.net.DefaultServerSocketFactory"/></connector>
<!-- Подключаемый модуль для доступа к XML-базе данных -->
<!-- -->
<!-- driverName Имя драйвера XML-базы данных -->
<!-- -->
<!-- connectionURL URL подключения к XML-базе данных -->
<plugin className="ru.algont.jhpi.plugin.XDB"
connectionURL="xdb:file:$jhpi.home"
driverName="ru.algont.xdb.impl.XDBDriverImpl"/>
<!-- Подключаемый модуль для передачи событий -->
<!-- -->
<!-- timeout Таймаут получения подтверждения записи события -->
<!-- сервером оборудования [-1] -->
<plugin className="ru.algont.jhpi.plugin.EventPlugin" timeout="40000"/>
<!-- Подключаемый модуль протокола резервирования устройств -->
<!-- -->
<!-- port TCP-порт подключения к серверу резервирования [5353] -->
<!-- -->
<!-- interval Интервал послыки запросов (в миллисекундах) к серверу -->
<!-- резервирования. [20000] -->
<!-- <plugin className="ru.algont.jhpi.plugin.RDP" port="5353"
interval="20000"/> -->
<!-- Подключаемый модуль реакций на события устройств -->
<!-- <plugin className="ru.algont.jhpi.plugin.ReactionPlugin"/> -->
<!-- Подключаемый модуль обслуживания доступа -->
<!-- timeZonesFile Имя файла конфигурации временных зон -->
<!-- для сохранения в XDB. [не задан] -->

```

```
<!-- accessCardsFile Имя файла конфигурации карт доступа -->
<!-- для сохранения в XDB. [не задан] -->
<!-- <plugin className="ru.algont.jhpi.plugin.AccessPlugin"
timeZonesFile="time-zones.xml" accessCardsFile="access-cards.xml"/> -->
</service></server>
```

2.14.2. АПИ КА

2.14.2.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.AutomaticsHPI 1.0.

2.14.2.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 5.

Таблица 5

Название параметра	Описание
Параметры резервирования	Сетевой адрес анализатора, по умолчанию — 16202. Для основного АПИ данный параметр будет выглядеть следующим образом: server?port=16202. Для резервного АПИ данный параметр будет выглядеть следующим образом: client?host=192.168.3.1:port=16202

2.14.2.3 Возможные состояния приведены в табл. 6.

Таблица 6

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Режим	Опрос	АПИ обменивается данными с контроллерами на линии связи (основное АПИ)
	Прослушивание	АПИ прослушивает линию связи (резервное АПИ)

2.14.2.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.2.5 Описание сообщений приведено в табл. 7.

Таблица 7

Текст сообщения	Описание
Выгрузка АПИ	Выгрузка АПИ на КУ
Загрузка АПИ	Загрузка АПИ на КУ
Появление связи с сервером оборудования	Установление связи АПИ с сервером оборудования
Пропадание связи с сервером оборудования	Потеря связи АПИ с сервером оборудования
Переход в режим опроса	Основное СПО АПИ перешло в режим опроса линии
Переход в режим прослушивания	Резервное СПО АПИ перешло в режим прослушивания линии

2.14.2.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.3. Web-служба КА

2.14.3.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.AutomaticsWS 1.0.

2.14.3.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 8.

Таблица 8

Название параметра	Описание
URL web-службы	URL для подключения к web-службе в формате <code>http://<IP-адрес>:8080/AutomaticsService/services/AutomaticsService?wsdl</code> , где IP-адрес — адрес компьютера, где функционирует СПО КА. Веб-служба является компонентом СПО КА. По умолчанию — <code>http://localhost:8080/AutomaticsService/services/AutomaticsService?wsdl</code>
Имя пользователя	Имя пользователя для подключения к web-службе. Конфигурируется в СПО КА. Данный пользователь должен обладать как минимум ролью оператора.
Пароль	Пароль для подключения к web-службе
Интервал опроса состояний (мс)	Интервал времени в миллисекундах между циклами опроса у СПО КА состояний всех устройств, дочерних по отношению к данной web-службе. По умолчанию — 60000 мс
URL резервных web-служб	URL резервных web-служб через запятую

2.14.3.3 Возможные состояния приведены в табл. 9.

Таблица 9

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Связь	Есть	Контроллер отвечает на поллинг от АПИ
	Нет	Контроллер не отвечает на поллинг от АПИ

2.14.3.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.3.5 Описание сообщений приведено в табл. 10.

Таблица 10

Текст сообщения	Описание
Появление связи	Успешное соединение СПО АПИ с web-службой
Пропадание связи	Соединение СПО АПИ с web-службой потеряно

2.14.3.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.4. Контроллер стойки

2.14.4.1 Обозначение типа: `ru.algont.jhpi.automatics.devices.BayController 1.0`.

2.14.4.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 11.

Таблица 11

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный идентификатор устройства в СПО КА

2.14.4.3 Возможные состояния приведены в табл. 12.

Таблица 12

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Связь	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
		о состоянии контроллера стойки
	Есть	Состояние отображает наличие связи с контроллером стойки
	Нет	
Режим резервирования	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Опрос	Служба КА в данный момент является основной и производит выполнение сконфигурированных на ней алгоритмов
	Прослушивание	Служба КА в данный момент является резервирующей и выполняет прослушивание работы основной службы КА
Состояние резервирования	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии контроллера стойки
	Неизвестно	Переход состояния «Режим резервирования» из «Опрос» в «Прослушивание»
	Свободно	Служба находится в прослушивании, и основная служба не работает дольше временного интервала, сконфигурированного в СПО КА
	Сигнал	Служба КА находится в прослушивании. Состояние свидетельствует о наличии работы основной службы КА
	Опрос	Состояние «Режим резервирования» находится в значение «Опрос». Состояние свидетельствует об опросе данной службой состояния других резервируемых служб

2.14.4.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.4.5 Описание сообщений приведено в табл. 13.

Таблица 13

Текст сообщения	Описание
Появление связи	Появление связи с контроллером стойки
Пропадание связи	Пропадание связи с контроллером стойки
Переход в режим опроса	Переход состояния «Режим резервирования» в значение «Опрос»
Переход в режим прослушивания	Переход состояния «Режим резервирования» в значение «Прослушивание»
Состояние резервирования Свободно	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Свободно»
Состояние резервирования Сигнал	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Сигнал»
Состояние резервирования	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение

Текст сообщения	Описание
Неизвестно	«Неизвестно»
Состояние резервирования Опрос	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Опрос»

2.14.4.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.5. Действие

2.14.5.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.appl.Action 1.0.

2.14.5.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 14.

Таблица 14

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Блокировка	Дискретное устройство, состояние которого будет проверяться перед каждой попыткой выполнить действие. Блокировкой действия считается нахождение устройства блокировки в состоянии, заданном в параметре «Блокирующее состояние»
Блокирующее состояние	Значение состояния параметра «Блокировка», при котором действие производиться не будет. По умолчанию — «Включен/Активен»
Оборудование	Массив дискретных устройств, состояние которого будет меняться на состояние, заданное в параметре «Выполняемое действие»
Выполняемое действие	Значение параметра «Выполняемое действие» будет передаваться элементам массива дискретных устройств в параметре «Оборудование»
Выполнять без ожидания завершения	Если параметр не установлен, то перед выполнением действия над следующим дискретным устройством в массиве устройств в параметре «Оборудование» происходит ожидание окончания выполнения действия над предыдущим устройством. Если параметр установлен, то ожидание окончания выполнения действия над очередным устройством не происходит
Прервать выполнение при блокировке	Если параметр установлен, то в процессе выполнения действия над массивом дискретных устройств в параметре «Оборудование», выполнится условие параметра «Блокировка», выполнение действия прервется. Если параметр не установлен, то процесс выполнения действия, при выполнении условия параметра «Блокировка», не прервется
Не генерировать событие при блокировке	Если параметр не установлен, то при выполнении условия параметра «Блокировка» в мониторе событий будет отображаться событие. Если параметр установлен, то при выполнении условия параметра «Блокировка» в мониторе событие не будет события

2.14.5.3 Возможные состояния приведены в табл. 15.

Таблица 15

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Выполнение	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
		о состоянии объекта
	Да	Объект находится в процессе выполнения действия указанного в параметре «Выполняемое действие»
	Нет	Объект не выполняет действие указанное в параметре «Выполняемое действие»

2.14.5.4 Описание команд управления приведено в табл. 16.

Таблица 16

Название команды	Описание
Выполнить	Выполнить действие
Остановить выполнение	Прервать выполнение действия

2.14.5.5 Описание сообщений приведено в табл. 17.

Таблица 17

Текст сообщения	Описание
Начало выполнения действия	Выполнение действия успешно начато
Действие выполнено	Выполнение действия успешно завершено
Ошибка выполнения действия	При выполнении действия произошла ошибка. Возможно, одно из дискретных устройств недоступно или неисправно

2.14.5.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.6. Исполнительный элемент

2.14.6.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.appl.Actuator 1.0.

2.14.6.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 18.

Таблица 18

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Устройство контроля дистанционного управления	Дискретное устройство для определения состояния «Дистанционное управление»
Устройство контроля включенного состояния*	Дискретное устройство, информирующее о включенном состоянии агрегата. Обязательный параметр
Устройство контроля выключенного состояния	Дискретное устройство, информирующее о выключенном состоянии агрегата
Задержка обратной связи, мс	Время от подачи агрегату управляющего воздействия посредством устройств управления до реального изменения состояния агрегата и поступления информации об этом через устройства контроля состояния. Если агрегат не изменил своего состояния за время, заданное параметром, возникает событие «Авария» и устройство переходит в соответствующее состояние. По умолчанию — 3000 мс

Устройство управления включением*	Дискретный вывод, используемый для включения агрегата. Обязательный параметр
Устройство управления выключением	Дискретный вывод, используемый для выключения агрегата
Управление	Тип управления параметрами «Устройство управления включением» и «Устройство управления выключением». Если выбрано управление импульсом – дискретный вывод будет переведен в состояние «активен» на временной промежуток, указанный в параметре дискретного вывода «Время импульса». Если выбрано управление уровнем – дискретный вывод будет переведен в состояние «Активен», до отмены команды включения/выключения агрегата
Устройство блокировки на включение	Дискретное устройство, состояние которого будет проверяться перед каждой попыткой включить агрегат. Блокировкой работы агрегата считается нахождение устройства блокировки в состоянии, заданном в параметре «Блокирующее состояние»
Блокирующее состояние	Значение состояния устройства блокировки, при котором включение агрегата по команде производиться не будет. По умолчанию — «Включен/Активен»
Выключать при блокировке	Если параметр установлен, то при переходе значения состояния устройства блокировки в значение, указанное параметром «Блокирующее состояние», будет выполнено автоматическое выключение агрегата
Выполнять блокировку при неизвестном состоянии	Если параметр установлен, то неизвестное состояние устройства блокировки считается блокирующим
Игнорировать дистанционное управление	Если параметр установлен, то проверка возможности управления агрегатом производиться не будет
Производить проверку устройств управления	Если параметр установлен, то перед выполнением команды управления будет производиться проверка, что устройства управления находятся в выключенном состоянии
Отслеживать непредвиденные изменения состояния	Если параметр установлен, то при отключении или включении агрегата, находящегося на дистанционном управлении, без команды оператора формируются события «Непредвиденное отключение/закрытие» и «Непредвиденное включение/открытие» соответственно. По умолчанию — не установлен
Не выключать при переводе на ТО	Если параметр установлен, то при переводе элемента на техническое обслуживание он не будет выключен. По умолчанию — не установлен

2.14.6.3 Возможные состояния приведены в табл. 19.

Таблица 19

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Выключен/Закрыт	Отображает состояние дискретного ввода, указанного в параметре «Устройство контроля выключения»

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
	Включен/Открыт	Отображает состояние дискретного ввода, указанного в параметре «Устройство контроля выключения»
Дистанционное управление	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Выключено	Состояние отражает возможность управления агрегатом дистанционно из СПО КА. При значении состояния «Выключено» управление возможно только с местного (возле агрегата) пульта управления.
	Включено	
Авария	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Авария	Значение «Авария» активируется, если объект «исполнительный элемент» после начала отработки команды на включение/выключение не получил сигнал о переходе агрегата в состояние включен/выключен за время указанное в параметре «Задержка обратной связи, мс»
	Нет аварии	
ТО	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Да	Изменение состояния «ТО» производится с помощью команд оператора. Во время ТО элемент не выполняет команды на включение (вместо выполнения формируется сообщение «Техническое обслуживание»)
	Нет	
Выполняемая команда	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Нет	Объект «исполнительный элемент» не находится в процессе выполнения команды
	Выключение/Закрытие	Состояние отображает, что исполнительный элемент находится в процессе выполнения команды на выключение/закрытие агрегата
	Включение/Открытие	Состояние отображает, что исполнительный элемент находится в процессе выполнения команды на включение/открытие агрегата
Выполнение команды	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
		о состоянии объекта
	Да	Состояние отображает находится ли объект «исполнительный элемент» в процессе выполнения команды управления агрегатом
	Нет	

2.14.6.4 Описание команд управления приведено в табл. 20.

Таблица 20

Название команды	Описание
Включить/Открыть	Включить/открыть исполнительный элемент
Выключить/Заккрыть	Выключить/закрыть исполнительный элемент
Сброс аварии	Изменить значение состояния «Авария» в «Нет аварии»
Перевести на ТО	Перевод элемента на техническое обслуживание. Состояние «ТО» изменяется на «Да» и формируется сообщение «Техническое обслуживание». Элемент отключается (если отключение во время ТО задано в СПО управления и контроля). Во время ТО команды на включение и выключение не выполняются
Завершить ТО	Завершение технического обслуживания элемента. Состояние «ТО» изменяется на «Нет» и формируется сообщение «Техническое обслуживание завершено»

2.14.6.5 Описание сообщений приведено в табл. 21.

Таблица 21

Текст сообщения	Описание
Включен/Открыт	Элемент включен или открыт
Выключен/Заккрыт	Элемент выключен или закрыт
Дистанционное управление включено	Дистанционное управление элементом включено
Дистанционное управление выключено	Дистанционное управление элементом выключено
Неисправность исполнительного элемента	Переход исполнительного элемента в аварийное состояние
Блокировка	Невозможность выполнения элементом команды включения или продолжения дальнейшей работы при возникновении условия блокировки, сконфигурированного для данного элемента в СПО автоматизированного управления и контроля
Не готов	Невозможность выполнения элементом команды включения или отключения по причине выключенного дистанционного управления
Непредвиденное отключение/заккрытие	Отключение агрегата, находящегося на дистанционном управлении, без команды оператора
Непредвиденное включение/открытие	Включение агрегата, находящегося на дистанционном управлении, без команды оператора
Техническое обслуживание	Переход состояния «ТО» в значение «Да» или попытка включить элемент, уже находящийся на техническом обслуживании
Техническое обслуживание завершено	Переход состояния «ТО» в значение «Нет»
Отключен для ТО	Элемент отключен при выполнении команды «Перевести на ТО»

Текст сообщения	Описание
Начало выполнения команды «Выключить/Заккрыть»	Объект «Исполнительный элемент» начал обработку команды на выключение агрегата
Завершение команды «Выключить/Заккрыть»	Объект «Исполнительный элемент» закончил обработку команды на выключение агрегата, получив обратную связь о включении через параметр «Устройство для контроля выключения» или вышел таймаут
Начало выполнения команды «Включить/Открыть»	Объект «Исполнительный элемент» начал обработку команды на включение агрегата.
Завершение команды «Включить/Открыть»	Объект «Исполнительный элемент» закончил обработку команды на включение агрегата, получив обратную связь о включении через параметр «Устройство для контроля включения»

2.14.6.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.7. Линия связи Modbus

2.14.7.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.ConnectionLine 1.0.

2.14.7.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 22.

Таблица 22

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Строка подключения*	Задаёт последовательный порт и параметры его работы. По умолчанию (для Serial port) — modbus:serial:/dev/ttyS0?baudrate=115200&mode=ascii. Также имеет дополнительные параметры(&readTimeout=500&open_timeout=500) (readTimeout= время ожидания ответа от устройств open_timeout = время открытия порта если не указаны принимают значения по умолчанию)
Свойства подключения	Дополнительные параметры подключения. Значение по умолчанию — databits=7&stopbits=1&parity=even. Обязательный параметр (только для подключения по Serial port)
Интервал опроса линии связи, мс	Интервал, с которым опрашиваются контроллеры, сконфигурированные на этой линии связи. По умолчанию — 100 мс
Количество повторов при неудачном выполнении запроса	Количество повторов опроса контроллеров, сконфигурированных на линии связи, до перехода устройства в состояние «Обрыв»
Интервал между повторами, мс	Время, через которое при неудачной попытке опроса устройства будет проведен повторный опрос
Время установления обрыва линии связи, мс	Время отсутствия ответа на запросы по линии связи, по истечении которого данное устройство переходит в состояние «Обрыв». По умолчанию — 10000 мс
Время перехода в свободное состояние, мс	Время отсутствия опроса по линии связи, по истечении которого данная линия связи переходит в состояние «Свободен». По умолчанию — 7000 мс

Адрес узла	Адрес, на запросы по которому отвечает данная линия связи, находясь в режиме прослушивания. Адрес не должен совпадать с адресом контроллеров, находящихся на данной линии связи
------------	---

2.14.7.3 Возможные состояния приведены в табл. 23.

Таблица 23

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Порт	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Закрит	Закрит последовательный порт для работы с данной линией связи
	Открыт	Открыт последовательный порт для работы с данной линией связи
Режим резервирования	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Опрос	Линия связи в данный момент ведет опрос сконфигурированных на ней контроллеров
	Прослушивание	Линия связи выполняет прослушивание опроса, производимого другой линией связи.
Состояние резервирования	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Свободна	Линия связи находится в прослушивании, и основная линия связи не работает дольше сконфигурированного временного интервала
	Сигнал	Линия связи находится в прослушивании. Состояние свидетельствует о наличии работы основной линии связи.
	Опрос	Состояние принимает значение «Опрос», когда «Режим» также принимает значение «Опрос». Состояние свидетельствует об опросе данной линии связи.
	Обрыв	Состояние принимает значение «Обрыв», когда линия связи находится в опросе, и ни один из контроллеров не отвечает в течение определенного временного интервала.

2.14.7.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.7.5 Описание сообщений приведено в табл. 24.

Таблица 24

Текст сообщения	Описание
Линия связи открыта	Открытие последовательного порта линии связи
Линия связи закрыта	Заккрытие последовательного порта линии связи
Ошибка открытия линии связи	При попытке открытия последовательного порта произошла ошибка
Переход в режим опроса	Переход состояния «Режим резервирования» в значение «Опрос»
Переход в режим прослушивания	Переход состояния «Режим резервирования» в значение «Прослушивание»
Линия свободна	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение

Текст сообщения	Описание
	«Свободна»
Линия занята	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Сигнал»
Нет данных	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Неизвестно»
Опрос	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Опрос»
Обрыв	Переход состояния «Состояние резервирования» в значение «Обрыв»

2.14.7.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.8. Блок контроллеров Modbus

2.14.8.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.ClusterController 1.0.

2.14.8.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 25.

Таблица 25

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Основной контроллер*	Определяет основной контроллер блока. Контроллер нужно указывать из состава той же линии связи. Обязательный параметр
Резервный контроллер	Определяет резервный контроллер блока. Контроллер нужно указывать из состава той же линии связи
Одновременное выполнение команд	Дает возможность посылать команды одновременно на основной и резервный контроллер
Выход - наличие связи	В поле можно вставить Флаг, Дискретный выход, если хоть один контроллер на связи имеет состояние «Установлен», если оба контроллера не на связи имеют состояние «норма»

2.14.8.3 Возможные состояния приведены в табл. 26.

Таблица 26

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Связь	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Нет	Значение «Есть», когда хотя бы один из контроллеров находится на связи. При наличии на связи первого контроллера вся работа по управлению оборудованием производится через него. При отсутствии на связи первого контроллера работа по управлению оборудованием производится через второй контроллер. Данное состояние принимает значение «Нет», когда ни один из контроллеров блока не находится на связи
	Есть	

2.14.8.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.8.5 Описание сообщений приведено в табл. 27.

Таблица 27

Текст сообщения	Описание
Появление связи	Формируется при успешном соединении
Пропадание связи	Пропадание связи с последним из двух контроллеров блока

2.14.8.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.9. Аналоговый ввод Modbus

2.14.9.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.ClusterController 1.0.

2.14.9.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 28.

Таблица 28

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Адрес канала	Адрес переменной карты modbus, с которой будет производиться чтение данных
Тип значения	Тип данных целого числа, либо числа с плавающей точкой. Тип данных должен соответствовать типу данных в карте modbus
Порядок байтов	Выбрать порядок байтов, где bigABCD – порядок от старшего к младшему littleDCBA – порядок от младшего к старшему middleBig – переключаемый порядок middleLittle – смешанный порядок
Порог значения (>0)	Настройка максимальной разрядности числа после точки
Выражение для расчёта значения	Математическое выражение для преобразования исходного значения переменной

2.14.9.3 Возможные состояния приведены в табл. 29.

Таблица 29

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Значение	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Значение	Отображает полученные данные переменной после применения параметра «Выражение для расчета значения»

2.14.9.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.9.5 Сообщения не поддерживаются.

2.14.9.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.10. Аналоговый вывод Modbus

2.14.10.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.AnalogOutput 1.0.

2.14.10.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 30.

Таблица 30

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Адрес канала чтения значения	Адрес переменной карты modbus с которого будет производиться чтение состояния установленного параметра
Адрес канала установки значения	Адрес переменной карты modbus в который будет производиться запись данных
Тип значения	Тип данных целого числа, либо числа с плавающей точкой. Тип данных должен соответствовать типу данных в карте modbus
Порядок байтов	Выбрать порядок байтов, где bigABCD – порядок от старшего к младшему littleDCBA – порядок от младшего к старшему middleBig – переключаемый порядок middleLittle – смешанный порядок
Выражение для расчёта прочитанного значения	Математическое выражение для преобразования исходного значения переменной
Выражение для расчёта устанавливаемого значения	Математическое выражение для преобразования исходного значения переменной

2.14.10.3 Возможные состояния приведены в табл. 31.

Таблица 31

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Значение	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Числовое значение	Отображает полученные данные переменной после применения параметра «Выражение для расчета значения»

2.14.10.4 Описание команд управления приведено в табл. 32.

Таблица 32

Название команды	Описание
Установить значение	Передача команды для записи введенного значения в переменную

2.14.10.5 Сообщения не поддерживаются.

2.14.10.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.11. Диодный индикатор Modbus

2.14.11.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.LED 1.0.

2.14.11.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 33.

Таблица 33

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА

Адрес канала состояния индикатора	Адрес переменной карты modbus с которого будет производиться чтение состояния установленного параметра
Адрес канала управления индикатором	Адрес переменной карты modbus в который будет производиться запись данных

2.14.11.3 Возможные состояния приведены в табл. 34.

Таблица 34

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Выключен	Объект диодный индикатор выключен
	Мигание	Объект диодный индикатор в режиме мигания
	Включен	Объект диодный индикатор включен

2.14.11.4 Описание команд управления приведено в табл. 35.

Таблица 35

Название команды	Описание
Включить диодный индикатор	Включение диодного индикатора
Выключить диодный индикатор	Выключение диодного индикатора
Включить мигание диодного индикатора	Включение мигания диодного индикатора

2.14.11.5 Описание сообщений приведено в табл. 36.

Таблица 36

Текст сообщения	Описание
Индикатор включен	Индикатор успешно включен
Индикатор выключен	Индикатор успешно выключен
Индикатор мигает	Индикатор мигает с интервалом в 1 секунду

2.14.11.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.12. Дискретный ввод Modbus

2.14.12.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.DiscreteInput 1.0.

2.14.12.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 37.

Таблица 37

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Адрес канала состояния ввода	Адрес дискретного входа (DiscreteInput), по которому передается текущее состояние ввода (0 — норма, 1 — активен). Обязательный параметр
Нормальное состояние	Определяет значение, при котором состояние «Состояние» принимает значение «Норма». Возможные значения: «Логический нуль», «Логическая единица». Обязательный параметр

Время дребезга контакта, мс	Время в миллисекундах, в течение которого возможны ложные переключения ввода. При значении по умолчанию (0 мс) время дребезга не учитывается
-----------------------------	--

2.14.12.3 Возможные состояния приведены в табл. 38.

Таблица 38

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Связь	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Норма	Ввод в нормальном состоянии (состояние - 0)
	Активен	Ввод активен (в сработке) (состояние - 1)
Маскирование	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Да	Если ввод маскирован, выдаются только сообщения «Обрыв» и «КЗ»
	Нет	

2.14.12.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.12.5 Описание сообщений приведено в табл. 39.

Таблица 39

Текст сообщения	Описание
Норма	Ввод в нормальном состоянии
Активен	Ввод активен (в сработке)
Обрыв	Обрыв ввода
КЗ	Короткое замыкание ввода

2.14.12.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.13. Дискретный вывод Modbus

2.14.13.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.DiscreteOutput 1.0.

2.14.13.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 40.

Таблица 40

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Адрес канала состояния вывода	Адрес дискретного входа (DiscreteInput), по которому передается текущее состояние вывода (0 — выключен, 1 — включен). Обязательный параметр
Адрес канала управления выводом	Адрес дискретного выхода (Coil), по которому производится управление выводом (0 — выключить, 1 — включить). Обязательный параметр
Нормальное состояние	Определяет значение, при котором состояние «Состояние» принимает значение «Выключен». Обязательный параметр
Время импульса, мс	Время, на которое включается вывод по команде «Подать импульс». По умолчанию — 1000 мс
Не генерировать события	Если установлен, то при изменении своего состояния устройство не будет генерировать события
Сбрасывать при остановке	Если установлен, то при остановке программы вывод будет принудительно выключаться

2.14.13.3 Возможные состояния приведены в табл. 41.

Таблица 41

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Выключен	Состояние вывода с учетом значения параметра «Нормальное состояние». Изменяется с помощью команд
	Включен	

2.14.13.4 Описание команд управления приведено в табл. 42.

Таблица 42

Название команды	Описание
Включить дискретный вывод	Включение вывода
Выключить дискретный вывод	Выключение вывода
Подать импульс	Произвести подачу импульса на дискретный вывод Modbus

2.14.13.5 Описание сообщений приведено в табл. 43.

Таблица 43

Текст сообщения	Описание
Вывод включен	Вывод успешно включен
Вывод выключен	Вывод успешно выключен

2.14.13.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.14. Контроллер Modbus

2.14.14.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.modbus.Controller 1.0.

2.14.14.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 44.

Таблица 44

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Адрес*	Адрес контроллера в сети Modbus. Обязательный параметр
Адрес опроса состояния	Адрес регистра Modbus, по которому ведется опрос при установлении и проверке связи с контроллером
Бит контроля связи	Устанавливает проверку связи по «Биту Жизни» в обход «Адрес опроса состояния» (Функцию должна поддерживать прошивка ПЛК)
Входной бит контроля связи	Адрес входного «Бита жизни»
Выходной бит контроля связи	Адрес выходного «Бита жизни»

2.14.14.3 Возможные состояния приведены в табл. 45.

Таблица 45

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Связь	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Нет	Регистр Modbus указанный в параметре «Адрес опроса состояния» находится в состоянии «норма»
	Есть	Регистр Modbus указанный в параметре «Адрес опроса состояния» находится в состоянии «активен»
Авария контроллера	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Нет аварии	Если «Бит контроля связи» включен показывает на отсутствие внутренней ошибки ПЛК (Если «бит контроля связи» не включен всегда имеет состояния «Нет аварии»)
	Авария	Если «Бит контроля связи» включен показывает на наличие внутренней ошибки ПЛК

2.14.14.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.14.5 Описание сообщений приведено в табл. 46.

Таблица 46

Текст сообщения	Описание
Появление связи	Первый ответ контроллера на опрос от СПО КА
Пропадание связи	Пропадание связи с контроллером (не отвечает на опрос от СПО КА)
Авария	Если «Бит контроля связи» включен показывает на наличие внутренней ошибки ПЛК
Нет аварии	Если «Бит контроля связи» включен показывает на отсутствие внутренней ошибки ПЛК (Если «бит контроля связи» не включен всегда имеет состояния «Нет аварии»)

2.14.14.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.15. Логическое И

2.14.15.1 Обозначение типа: ru.algont.jpai.automatics.devices.appl.LogicAnd 1.0.

2.14.15.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 47.

Таблица 47

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Источники	Список дискретных устройств. Обязательный параметр

Инвертировать результат	Если параметр установлен, результат логической операции инвертируется
Всегда генерировать событие включения	Если параметр установлен вместе с параметром «по включению источника» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое И»
Всегда генерировать событие выключения	Если параметр установлен вместе с параметром «по выключению источника» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое И»
По включению источника	Если параметр установлен вместе с параметром «Всегда генерировать событие включения» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое И»
По выключению источника	Если параметр установлен вместе с параметром «Всегда генерировать событие выключения» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое И»

2.14.15.3 Возможные состояния приведены в табл. 48.

Таблица 48

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии хотя бы одного устройства
	Выключено	Если значение состояния хотя бы одного устройства равно «Выключен», итоговое состояние принимает значение «Выключен»
	Включено	Если значения состояний всех устройств равны «Включен», итоговое состояние принимает значение «Включен»

2.14.15.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.15.5 Описание сообщений приведено в табл. 49.

Таблица 49

Текст сообщения	Описание
Включено	Переход состояния в значение «Включено»
Выключено	Переход состояния в значение «Выключено»

2.14.15.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.16. Логическое ИЛИ

2.14.16.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.appl.LogicOr 1.0.

2.14.16.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 50.

Таблица 50

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА

Источники	Список дискретных устройств. Обязательный параметр
Инвертировать результат	Если параметр установлен, результат логической операции инвертируется
Всегда генерировать событие включения	Если параметр установлен вместе с параметром «по включению источника» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое ИЛИ»
Всегда генерировать событие выключения	Если параметр установлен вместе с параметром «по выключению источника» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое ИЛИ»
По включению источника	Если параметр установлен вместе с параметром «Всегда генерировать событие включения» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое ИЛИ»
По выключению источника	Если параметр установлен вместе с параметром «Всегда генерировать событие выключения» в мониторе событий будет отображаться событие с описанием состояния объекта «Логическое ИЛИ»

2.14.16.3 Возможные состояния приведены в табл. 51.

Таблица 51

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии хотя бы одного устройства
	Выключено	Если значения состояний всех устройств равны «Выключен», итоговое состояние принимает значение «Выключен»
	Включено	Если значение состояния хотя бы одного устройства равно «Включен», итоговое состояние принимает значение «Включен»

2.14.16.4 Команды управления не поддерживаются.

2.14.16.5 Описание сообщений приведено в табл. 52.

Таблица 52

Текст сообщения	Описание
Включено	Возникает при переходе состояния «Состояние» в значение «Включено»
Выключено	Возникает при переходе состояния «Состояние» в значение «Выключено»

2.14.16.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.17. Пороговое значение

2.14.17.1 Обозначение
ru.algont.jpai.automatics.devices.appl.AnalogValueThreshold 1.0.

типа:

2.14.17.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 53.

Таблица 53

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Источник*	Выбор аналогового объекта, с которого будет считываться цифровое значение. Обязательный параметр
Значение уставки по умолчанию	Задание уставки с которой будет сравниваться значение «Источника», если нет данных (или не настроено) из «Значение уставки из внешнего источника»
Значение уставки из внешнего источника	Выбор объекта «аналоговый регистр» для задачи уставки с которой будет сравниваться значение «Источника».
Уровень срабатывания	Выбор уровня, при котором будет выдаваться событие (Значение источника выше границы уставки или ниже)
Время дребезга (мс)	Время, в течение которого возможны ложные изменения значения аналогового регистра. При значении по умолчанию — 0 мс, время дребезга не учитывается
Режим срабатывания	Выбор режима генерации события. Моментальный – при каждом выполнении условия «Уровень срабатывания» будет отображаться событие. Фиксация – при выполнении условия «Уровень срабатывания» событие отработает один раз, а объект сохранит состояние до сброса фиксации

2.14.17.3 Возможные состояния приведены в табл. 54.

Таблица 54

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Активен	Выполнено условие параметра «Уровень срабатывания»
	Норма	Не выполнено условие параметра «Уровень срабатывания»
Уставки	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Значение	Отображает значение параметра «Значение уставки из внешнего источника» «Значение уставки по умолчанию»

2.14.17.4 Описание команд управления приведено в табл. 55.

Таблица 55

Название команды	Описание
Снять фиксатор	Сброс фиксации выполненного условия «Уровень срабатывания»

2.14.17.5 Описание сообщений приведено в табл. 56.

Таблица 56

Текст сообщения	Описание
Активен	Выполнено условие параметра «Уровень срабатывания»
Норма	Перестало выполняться условие параметра «Уровень срабатывания», либо если отдана команда «Снять фиксатор»

Текст сообщения	Описание
	при выбранной фиксации в параметре «Режим срабатывания» и при этом условие больше не выполняется
Снятие фиксатора	Снят фиксатор срабатывания объекта

2.14.17.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.18. Реакция на изменение дискретного состояния

2.14.18.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.appl.DiscreteReaction 1.0.

2.14.18.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 57.

Таблица 57

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА
Источник*	Источник событий реакции. Обязательный параметр
Управляемый объект*	Дискретное устройство, управляемое по событиям от источника. Обязательный параметр
Условие выполнения	Дискретное устройство, состояние которого проверяется перед обработкой реакции. Если устройство, заданное данным параметром, находится в состоянии, указанном параметром «Выполнение при состоянии условия», то реакция отрабатывается
Выполнение при состоянии условия	Значение состояния условия выполнения, при котором будет отрабатывать реакция. Возможные значения: «Включен/Активен» (по умолчанию), «Выключен/Норма»
Выполнять при неизвестном условии	Если параметр установлен, реакция будет отрабатываться даже при неизвестном значении состояния условия выполнения
Отрабатывать событие включения	Если параметр установлен, реакция будет отрабатывать событие включения от источника
Отрабатывать событие выключения	Если параметр установлен, реакция будет отрабатывать событие выключения от источника
Инвертированная связь	Если параметр установлен, то по событию включения от источника управляемый объект будет выключаться и наоборот
Источник может принимать неопределенное состояние	Если параметр установлен, реакция будет отрабатывать события перехода источника из неопределенного состояния
Действие при переходе источника в неизвестное состояние	Выбор действия, которое будет отдано дискретному устройству в параметре «Управляемый объект», при переходе дискретного устройства в параметре «Управляемый объект» в состояние «Нет данных»

2.14.18.3 Возможные состояния приведены в табл. 58.

Таблица 58

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Выполнение	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Запрещено	Запрещено выполнять действие над дискретным устройством в параметре «Управляемые объект»

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
		(Должен быть настроен параметр «Условие выполнения»)
	Разрешено	Разрешено выполнять действие над дискретным устройством в параметре «Управляемые объект»

2.14.18.4 Описание команд управления приведено в табл. 59.

Таблица 59

Название команды	Описание
Разрешить выполнение	Отработка реакции разрешена
Запретить выполнение	Отработка реакции запрещена

2.14.18.5 Описание сообщений приведено в табл. 60.

Таблица 60

Текст сообщения	Описание
Реакция разрешена	Отработка реакции разрешена
Реакция запрещена	Отработка реакции запрещена
Отработка выключения	Отработка реакции по выключению устройства успешно завершена
Отработка включения	Отработка реакции по включению устройства успешно завершена
Ошибка отработки реакции	При выполнении реакции произошла ошибка

2.14.18.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.14.19. Флаг

2.14.19.1 Обозначение типа: ru.algont.jhpi.automatics.devices.appl.Flag 1.0.

2.14.19.2 Описание параметров конфигурации приведено в табл. 61.

Таблица 61

Название параметра	Описание
Идентификатор	Уникальный указатель устройства СПО КА

2.14.19.3 Возможные состояния приведены в табл. 62.

Таблица 62

Название набора состояний	Возможные значения	Описание
Состояние	Нет данных	Состояние отображается в случае, если СПО не может получить данные о состоянии объекта
	Снят	Объект флаг находится в состоянии «Норма»
	Установлен	Объект флаг находится в состоянии «Активен»

2.14.19.4 Описание команд управления приведено в табл. 63.

Таблица 63

Название команды	Описание
Снять	Установить состояние флага в значение «Снят»
Установить	Установить состояние флага в значение «Установлен»

2.14.19.5 Описание сообщений приведено в табл. 64.

Таблица 64

Текст сообщения	Описание
Установлен	Переход состояния в значение «Установлен»
Снят	Переход состояния в значение «Снят»

2.14.19.6 Характеристики устройства не поддерживаются.

2.15. Установка СПО интегрированной справочной системы комплекса автоматики из состава СПО КА

Для установки и настройки СПО интегрированной справочной системы комплекса автоматики (далее – СПО ИСС КА) из состава СПО КА необходимо выполнить следующие действия:

Произвести настройку сети согласно 2.15.1;

Установить СПО ИСС КА согласно 2.15.2;

Настроить резервирование при наличии резервного сервера согласно 2.15.3.

2.15.1. Настройка сети

1) Необходимо отредактировать файл `/etc/ssh/sshd_config` следующим образом:

а) строку `#PermitRootLogin prohibit-password` заменить на `PermitRootLogin yes`;

б) запустить `ssh-server` и добавить его в автозагрузку с помощью команд `systemctl enable ssh` и `systemctl start ssh`.

2) Для настройки сети, необходимо добавить в файл `/etc/network/interfaces` запись типа:

```
<auto eth0>
<allow-hotplug eth0>
<iface eth0 inet static>
<address <IP-адрес ПК>>
<netmask <Маска ПК>>
```

`<dns-nameservers <IP-адрес DNS-сервера 1> <IP-адрес DNS-сервера 2>>` - не обязательная запись для сервера.

Примечание - При настройке сети на АРМ, на котором не установлено СПО ИСС КА, необходимо в файл `interfaces` добавить запись `<dns-nameservers <IP-адрес DNS-сервера 1> <IP-адрес DNS-сервера 2>>`, где `<IP-адрес DNS-сервера N>` - IP-адрес сервера, на котором установлено СПО ИСС КА.

Пример заполнения показан на рисунке 35.

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

auto eth0
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.150
    netmask 255.255.252.0
    dns-nameservers 192.168.0.147 192.168.0.146
```

Рисунок 35 — Пример заполнения файла interfaces

- 3) Сохранить изменения в файле `interfaces` и перезагрузить компьютер.
- 4) Проверить с помощью команды `ifconfig` что сеть настроена. Пример настроенной сети приведен на рис. 36.

```
root@asuis-ku1:/etc/network# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.150 netmask 255.255.252.0 broadcast 192.168.3.255
    ether c4:00:ad:44:ef:4d txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 74383126 bytes 6564448242 (6.1 GiB)
    RX errors 0 dropped 21486 overruns 0 frame 0
    TX packets 61769835 bytes 6466941043 (6.0 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device memory 0xdf100000-df1fffff

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 320979360 bytes 38739423118 (36.0 GiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 320979360 bytes 38739423118 (36.0 GiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@asuis-ku1:/etc/network#
```

Рисунок 36 — Пример настроенной сети

2.15.2. Установка СПО ИСС КА

СПО ИСС КА устанавливается на резервный компьютер управляющий.

Для установки СПО ИСС КА необходимо включить компьютер и дождаться загрузки ОС.

- 1) Войти в ОС под учетной записью суперпользователя `root`. Вставить в привод чтения дисков поставочный диск с СПО КА ЦРПА.467371.039. Открыть папку ЦРПА.2.00332.01.00.

- 2) Скопировать содержимое папки ЦРПА.2.00332.01.00 на жесткий диск и разархивировать с помощью команды `tar` в каталог `/tmp`. (например, `tar -xvzf asutpInfo.tar.gz`). Перейти в директорию `/tmp/asutpInfo` и выполнить скрипт `./install_BookStack_17.sh`.

3) При появлении запроса «Введите IP ADDRESS сервера» необходимо ввести <IP-адрес ПК> на котором устанавливается СПО ИСС КА (рис. 37).

```
root@astra:/tmp#
root@astra:/tmp/distr# ./install_BookStack_16.sh
Введите IP ADDRESS сервера 192.168.5.55
```

Рисунок 37 — Запрос «Введите IP ADDRESS сервера»

4) После установки СПО ИСС КА необходимо произвести проверку значения порта «80», так как оно является значением по умолчанию, командой `netstat -tulpn | grep 80`. Проверка порта производится на основном и резервном сервере.

5) Если порт «80» занят, проверить любое другое значение порта, например: 8097, командой `netstat -tulpn | grep 8097`.

6) Произвести редактирование файла `/etc/apache2/sites-enabled/bookstack.conf`, в строке `<VirtualHost *: <значение порта>>`, вместо `<значение порта>` равное «80», ввести любое другое значение, например: 8097. Выполнить команду `systemctl restart apache2.service`.

7) Если порт «80» свободен, редактирование файла `etc/apache2/sites-enabled/bookstack.conf` не требуется.

8) Открыть браузер и указать в строке адреса браузера строку `http://www.asutp.info:<порт>`, где `<порт>` — принимает значение, указанное в файле `/etc/apache2/sites-enabled/bookstack.conf`, в строке `<VirtualHost *: <значение порта>>`, после чего откроется страница авторизации пользователя. Если страница авторизации пользователя не отображается, выполнить команду `systemctl restart apache2.service`.

9) СПО ИСС КА предусмотрена следующая градация пользователей:

— Администратор. Email: admin@admin.com. Пароль: 12345678 — создание, просмотр статей, добавление и удаление пользователей, настройка справочной системы;

— Пользователь. Email: user@info.ru. Пароль: 12345678 — создание и просмотр статей;

— Гость. Email: guest@info.ru. Пароль: 12345678 — просмотр статей.

2.15.3. Настройка резервирования

1) Настройка резервирования СПО ИСС КА выполняется после наполнения БД, либо её изменения, во избежание потери информации. Резервирование выполняется на компьютере администратора безопасности.

2) Для резервирования СПО ИСС КА необходимо выполнить следующие действия:

а) Войти в ОС на компьютере администратора безопасности под учетной записью суперпользователя root. Вставить в привод чтения дисков поставочный диск с СПО КА ЦРПА.467371.039. Открыть папку ЦРПА.2.00332.01.00.

б) Скопировать архив `asutpInfo.tar.gz` из папки ЦРПА.2.00332.01.00 на жесткий диск компьютера администратора безопасности в каталог `/home/algont`.

в) Скопировать архив `asutpInfo.tar.gz` на жесткий диск компьютера администратора безопасности в каталог `/home/algont`.

г) Разархивировать архив asutpInfo.tar.gz в директории /home/algont с помощью команды tar -xvzf asutpInfo.tar.gz.

д) Перейти в директорию /home/algont/asutpInfo и дать файлу backup_book_net.sh права на исполнение командой

```
chmod +x backup_book_net.sh
```

е) Запустить ./backup_book_net.sh, в строке «Введите SSH пароль для root@<IP-адрес резервного КУ>» ввести пароль 12345678 для доступа к резервному КУ с установленной ИСС, при вводе пароля символы не отображаются.

```
algont@ARM-ABI:~$ /home/algont/backup_book_net.sh
Введите SSH пароль для root@192.168.2.201: _
```

ж) На экране отобразится меню управления бэкапами ИСС. Нажать «1» для создания резервной копии

```
Меню управления бэкапами ИСС:
1) Создать бэкап
2) Восстановить из бэкапа
3) Показать бэкапы
4) Выход
#?
```

з) Созданная копия БД находится по пути /home/algont/backups, в данном каталоге хранится текстовая часть информации с настройками БД в архиве book_db_remote<число_время_создания>.sql.gz и база загруженных изображений cover_book_remote<число_время_создания>.gz. При копировании бэкапа на внешний носитель необходимо полностью копировать каталог backups.

```
Создание бэкапа удаленной базы book...
Проверка подключения к базе данных...
Идёт создание бэкапа...
mysqldump: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
☑ Бэкап создан: ./backups/book_db_remote_20250417_090132.sql.gz
Размер: 12K
Создание бэкапа изображений...
☑ Бэкап изображений создан: ./backups/cover_book_remote_20250417_090132.gz
```

3) Для восстановления СПО ИСС КА необходимо выполнить следующие действия:

а) Запустить ./backup_book_net.sh, в строке «Введите SSH пароль для root@<IP-адрес резервного КУ>» ввести пароль 12345678 для доступа к резервному КУ с установленной ИСС, при вводе пароля символы не отображаются.

б) На экране отобразится меню управления бэкапами ИСС. Нажать «2» и выбрать из списка необходимую копию, ориентируясь на <число_время_создания> в имени.

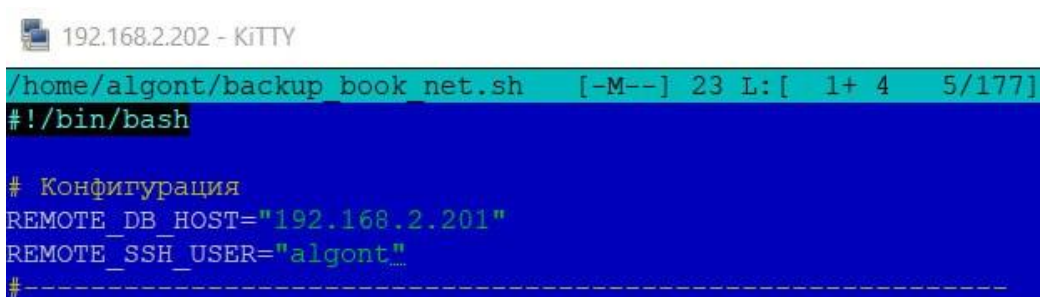
```

Доступные бэкапы:
1) ./backups/book_db_remote_20250417_090132.sql.gz
2) Отмена
#? 1

Выбрано: ./backups/book_db_remote_20250417_090132.sql.gz
Восстановление базы данных...
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface
☒ База успешно восстановлена
Восстановить изображения? (y/N) y
Восстановление изображений...
☒ Изображения успешно восстановлены

```

4) Настройка резервирования производится путём редактирования файла `backup_book_net.sh` текстовым редактором, например, используя файловый менеджер `mc` (нажать на клавиатуре клавишу <F4> на редактируемом файле, и <F10> после завершения редактирования).



```

192.168.2.202 - Kitty
/home/algont/backup book net.sh [-M--] 23 L:[ 1+ 4 5/177]
#!/bin/bash

# Конфигурация
REMOTE_DB_HOST="192.168.2.201"
REMOTE_SSH_USER="algont"
#-----

```

а) в строке `REMOTE_HOST_DB` указывается IP-адрес резервного КУ с установленной ИСС, в строке `REMOTE_SSH_USER` указывается имя пользователя, под которым будет осуществляться подключение к резервному КУ, и для которого будет запрошен пароль, при запуске скрипта `backup_book_net.sh`.

Примечание — Пароль, запрошенный скриптом находится в памяти только во время работы скрипта, и уничтожается при его завершении, временные файлы для создания копии на удалённом сервере находятся в каталоге `/tmp` и так же уничтожаются по завершении операции.

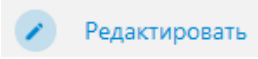
2.15.4. Работа с тегами

Интерфейс приложения ИСС описан в Руководстве оператора АРМ оператора инженерных систем ЦРПА.2.00560.01.00 34 02.

Описанные ниже операции настройки тегов, вложений, полок и книг доступны только операторам с административной ролью.

При редактировании Полки (вложенных), Книг, Глав, Страниц, можно задать Тег полки, Тег книги, Тег главы, Тег страницы.

Создание Тега <элемент>, где <элемент> может быть полки, книги, главы, осуществляется следующим образом:

- выбрать <элемент>, для которого создается тег;
- нажать кнопку  в правой части экрана;
- на странице «Редактировать <элемент>» нажать «Теги <элемент>»;

г) в выпадающем окне, в поле «Тег» ввести название тега, по которому будет осуществляться поиск, поле «Значение тега (опционально)» заполняется по желанию (рис. 38);

д) нажать кнопку

СОХРАНИТЬ КНИГУ

Рисунок 38 — Пример создания тега

Для создания тега Страницы необходимо выполнить следующие действия:

а) перейти на страницу для которой необходимо создать тег;

б) нажать кнопку

Редактировать

в правой части экрана;

в) на странице редактирования в правой части экрана нажать кнопку



г) отобразится окно «Теги страницы», в поле «Тег» ввести название тега, по которому будет осуществляться поиск, поле «Значение тега (опционально)» заполняется по желанию (рис. 39);

д) нажать кнопку «Добавить тег» (рис. 39).

Рисунок 39 — Пример создания тега страницы

2.15.5. Работа с вложениями

Прикрепить элементы к странице можно во время редактирования, для этого необходимо нажать кнопку



. Есть возможность загрузить несколько файлов или

добавьте ссылку для отображения на своей странице (рис. 40). Прикрепленные элементы видны на левой боковой панели страницы.

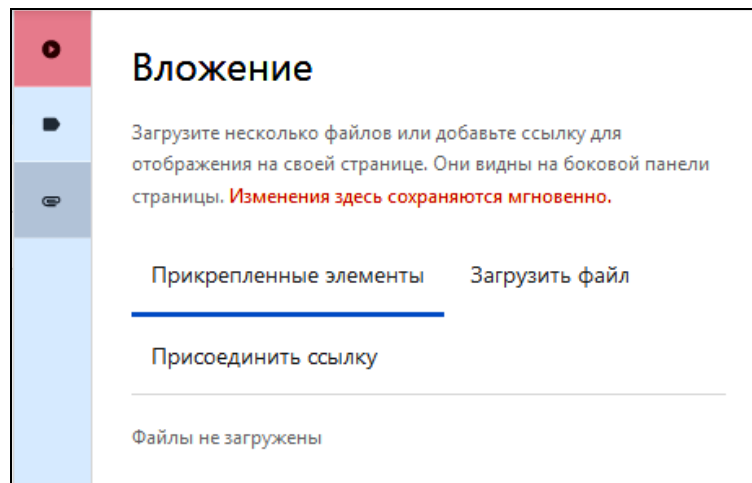


Рисунок 40 — Пример создания вложения

Для загрузки файла, необходимо выбрать **Загрузить файл**, выполнить действия в сером поле (рис. 41) «Перетащите файл сюда или нажмите здесь, чтобы загрузить файл».

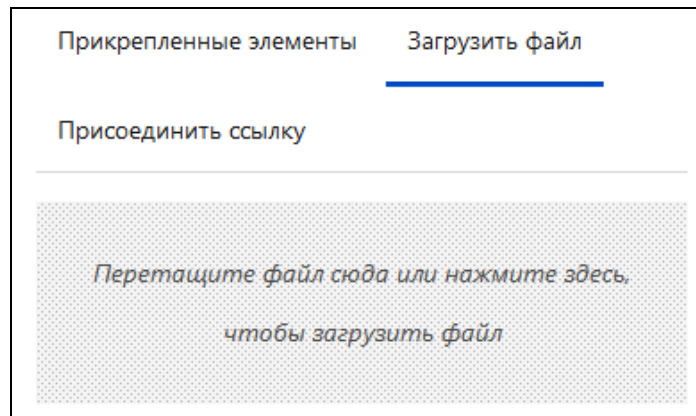


Рисунок 41 — Загрузка файла

При выборе **Присоединить ссылку**, необходимо заполнить обязательные поля **Имя ссылки** и **Ссылка на файл** (рис. 42), это может быть ссылка на другую страницу или ссылку на файл в облаке. Нажать кнопку **ПРИКРЕПИТЬ**.

The screenshot shows a dialog box titled 'Прикрепить элемент' (Attach element) with a sub-header 'Загрузить файл' (Upload file). Below this is a section 'Присоединить ссылку' (Attach link) which is highlighted with a blue underline. The text inside states: 'Вы можете присоединить ссылку, если вы предпочитаете не загружать файл. Это может быть ссылка на другую страницу или ссылку на файл в облаке' (You can attach a link if you prefer not to upload a file. This can be a link to another page or a link to a file in the cloud). There are two input fields: 'Имя ссылки' (Link name) and 'Ссылка на файл' (Link to file), both with placeholder text. At the bottom is a blue button labeled 'ПРИКРЕПИТЬ' (ATTACH).

Рисунок 42 — Присоединить ссылку

2.16. Создание и восстановления системы с помощью инструмента резервного копирования dd

Для полного резервного копирования системы в КА используется инструмент командной строки dd из состава дистрибутива ОС «Astra Linux SE». Инструмент командной строки dd является самым простым средством полного резервного копирования. Инструмент автоматически устанавливается при установке ОС «Astra Linux SE» и никаких настроек не требует.

Порядок действий по созданию и восстановлению описан в разделе «Порядок восстановления работоспособности при нарушении функционирования» ЦРПА.424356.768 И12.

3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС КОМПОНЕНТОВ СПО КА

3.1. Общие сведения

Графический пользовательский интерфейс компонентов СПО КА представлен мнемосхемами, содержащими мнемосимволы датчиков, оборудования и исполнительных механизмов инженерных систем объекта, находящихся под управлением и контролем КА.

Компоненты графического интерфейса могут быть отображены:

- на главном экране – устройстве отображения информации;
- на экране монитора рабочего места оператора инженерных систем;
- на сенсорных панелях устройств местного управления – шкафов ШУ.

3.2. Главный экран

На главном экране отображаются обобщенные мнемосхемы всех подсистем (система отопления, вентиляции и т. п.) инженерных систем.

Пример видеокadra (главного экрана, эскиз), содержащего информацию по системам водоснабжения, вентиляции и проходам представлен на рис. 43.

Обобщенные мнемосхемы позволяют контролировать состояние каждой системы в целом, видеть ее состояние готовности и аварийную сигнализацию.

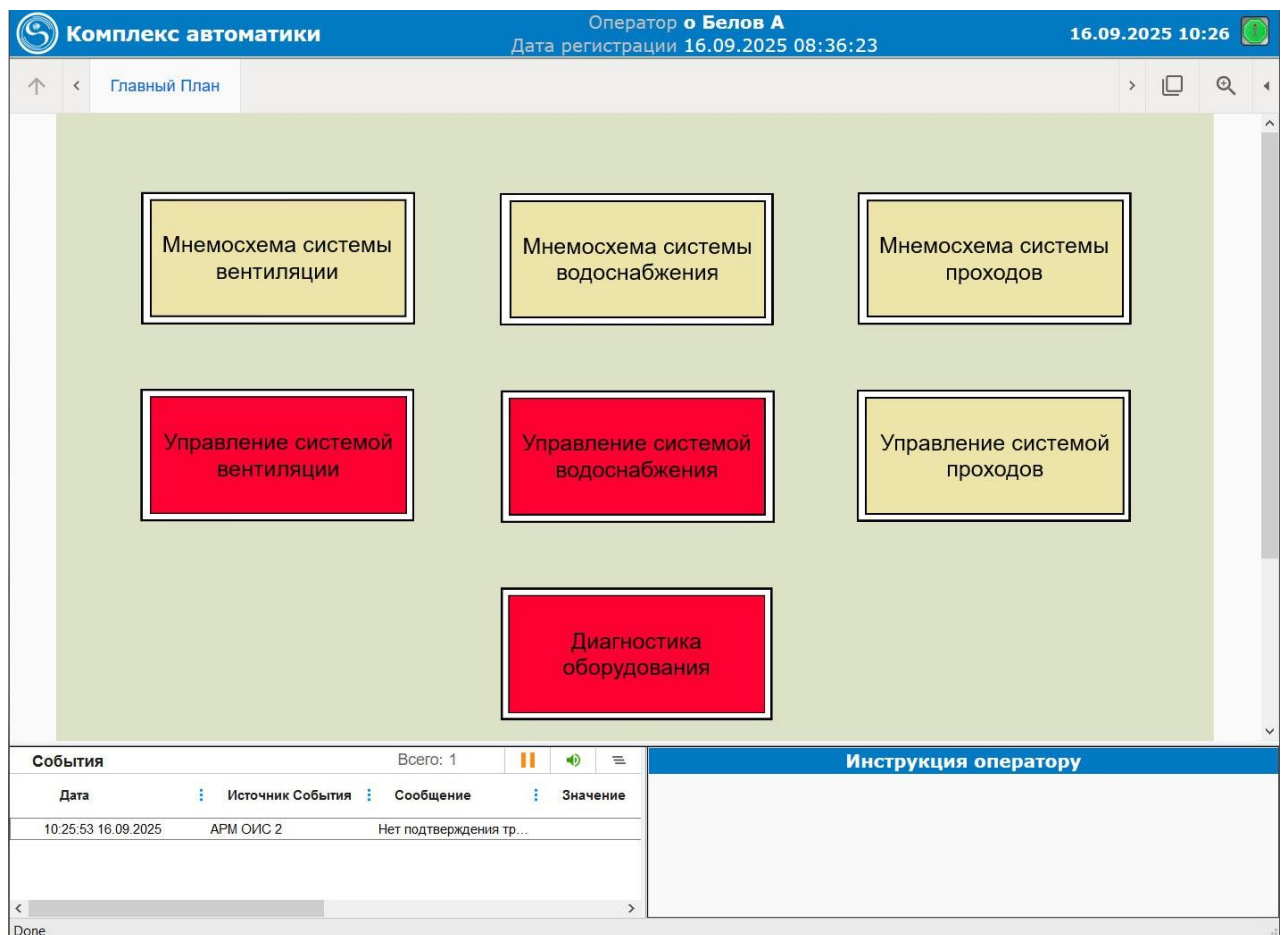


Рисунок 43 – Пример главного экрана оператора инженерных систем

3.3. Пользовательский интерфейс АРМ

В интересах унификации и однозначного восприятия оператором отображаемой на экране АРМ информации сформированы экранные формы единого пользовательского интерфейса АРМ КА.

Все АРМ могут состоять из набора следующих экранных компонентов:

- графический план с мнемосимволами датчиков, оборудования и исполнительных механизмов объекта, транспарантами сигналов;
- монитор событий и/или монитор тревог;
- окно инструкций оператору;
- панели состояния.

3.4. Компоненты экранных форм

3.4.1. Графический план с мнемосимволами датчиков, оборудования и исполнительных механизмов объекта, транспарантами сигналов

Графический план содержит функциональную схему подсистемы (например, подсистема водоснабжения, кондиционирования и т. п.) или изображение плана с помещениями, имеющимися на нем, с размещенными мнемосимволами управляемого оборудования инженерных систем.

Мнемосимволы управляемого оборудования инженерных систем могут размещаться как на плане местности (здания, помещения) согласно их физическому размещению, так и в виде функциональных схем, которые выбираются с помощью соответствующих закладок. Доступ к отдельным участкам контроля зависит от перечня задач, выполняемых на конкретном АРМ, а также от прав оператора.

Мнемосимволы управляемого оборудования инженерных систем обозначаются на графическом плане в виде транспарантов (пиктограмм и контуров). Транспаранты располагаются на графическом плане в местах их установки. Вид пиктограммы и цвет контура транспаранта определяется его текущим состоянием.

Индикация состояния	зеленый	белый	красный	красный
Описание	включено, открыт	выключено, закрыт	авария	внимание, не норма

При перемещении мыши на пиктограмму или контур транспаранта управляющего оборудования на графическом плане появляется информация о текущем состоянии и статусе объекта. Информация исчезает при перемещении мыши за пределы пиктограммы или контура.

Оператор АРМ имеет возможность управления транспарантом управляющего оборудования, которое в текущий момент времени отображается на графическом плане. Выбор транспаранта управляющего оборудования и управлением им осуществляется с помощью нажатия правой кнопки мыши на соответствующей пиктограмме или контуре на графическом плане. На графическом плане появляется меню команд устройства. Меню команд управления формируется индивидуально для рабочих станций и групп операторов.

Для упрощения выполнения часто повторяющихся команд, на каждый графический план помещаются кнопки для выполнения макрокоманд (заранее сформированного набора команд управления). При выполнении ответственной макрокоманды (например, содержащей команду управления средствами пожаротушения) на экран АРМ вызывается диалог ввода пароля для подтверждения выполнения макрокоманды.

3.4.2. Монитор событий

В мониторе событий АРМ отображаются в реальном времени события, возникающие в КА (сообщения от инженерных систем, сообщения системы сбора и обработки

информации, а также действия операторов АРМ). При этом на отображение событий накладываются ограничения в зависимости от функционального предназначения АРМ, а также от прав доступа оператора.

Набор колонок в мониторе событий зависит от функционального назначения АРМ и в общем виде имеет следующий формат:

- дата и время;
- наименование источника события (объект управления инженерных систем);
- краткое описание события;
- имя оператора;
- компьютер, на котором зарегистрировано событие.

Текст сообщения должен максимально кратко и точно содержать информацию о произошедшем событии. Перечень сообщений с названиями конкретных устройств, мест их установки, участков и областей контроля зависит от конфигурации технических средств инженерных систем.

По степени важности события разделяются на тревожные и информационные. Каждое тревожное событие имеет уровень тревожности (важности).

Различные виды событий в мониторе событий выделяются разным цветом фона и текста.

Вид события	Цвет текста	Цвет фона
Тревожное событие необработанное	Чёрный	Красный
Тревожное событие обработанное	Чёрный	Розовый
Нормальное событие	Чёрный	Белый
Потеря связи, неисправность либо отключение устройства	Белый	Красный

При возникновении тревожных событий или событий, к которым необходимо привлечь внимание оператора появление события в мониторе сопровождается звуковым сигналом или речевым сопровождением, заранее определенного для конкретного типа события.

Для каждого события может быть определена пиктограмма, которая появляется в строке монитора содержащей информацию о событии.

События помещаются в монитор в соответствии с их уровнем тревожности. В верхнюю часть монитора помещаются тревоги (наиболее тревожные сообщения вверху), далее подтвержденные (обработанные тревоги), затем информационные в хронологическом порядке.

Оператор имеет возможность просмотра монитора событий в направлениях «вперед-назад» посредством линейки вертикальной прокрутки и выбора одного из сообщений для его подтверждения, сброса или получения полной информации о событии. Выбор события осуществляется с помощью нажатия мыши по соответствующей ему строке в мониторе событий.

Для подтверждения или сброса тревоги (всех тревог) необходимо нажать заранее определенную комбинацию клавиш или нажать правой кнопкой мыши на строке. При этом на экран АРМ вызывается диалог запроса подтверждения или сброса тревоги (всех тревог). После подтверждения тревог, строки с тревожными событиями перемещаются из области монитора с тревожными событиями вниз, в область подтвержденных тревог и изменяют свой цвет. При сбросе тревог строки с подтвержденными тревогами перемещаются вниз в область информационных сообщений в хронологическом порядке.

Для просмотра полной информации о событии необходимо дважды нажать мышью на соответствующую строку в мониторе.

3.4.3. Окно инструкций оператору

Интерактивные подсказки по действиям оператора предназначены для обеспечения формирования определенного алгоритма действий оператора в каждой конкретной ситуации и должны соответствовать сообщению, выводимому в мониторе событий. Подсказка выводится в окно подсказок при появлении в мониторе событий соответствующего события или выборе оператором этого события в мониторе событий.

3.4.4. Панель управления одного или группы устройств

Панель управления устройствами инженерных систем предназначена для отображения текущего состояния устройства или группы устройств и удобного доступа к командам управления устройствами.

3.4.5. Панель инструментов

Панель инструментов содержит ссылки (в виде пиктограмм и/или текста) для быстрого вызова нужных компонент программного обеспечения. Состав панели инструментов для каждого АРМ определяется индивидуально. Если ссылки показаны в виде пиктограмм, то при перемещении указателя мыши на ссылку появляется подсказка, информирующая о назначении ссылки.

3.4.6. Панель состояния

Панель состояния выполнения команд предназначена для показа процесса выполнения и результата выполнения команд управления устройствами и макрокоманд, поданных оператором из графического плана. При выполнении команды в панели появляется анимационная пиктограмма. При успешном выполнении команды в панели появляется строка зеленого цвета, с текстом об успешном выполнении команды. При ошибке выполнения в панели появляется строка красного цвета, с информацией о причине невыполнения команды. При выполнении макрокоманды, действия аналогично выполняются для каждой команды управления из состава макрокоманды.

3.4.7. Дерево модулей

Дерево модулей отображается только на АРМ-АБИ и предназначено для показа и выбора для работы объектов программных модулей. В левой части экрана находится раскрывающееся дерево модулей, а в правой показываются свойства выбранного объекта модуля.

3.5. Экранные формы АРМ

3.5.1. Экранные формы АРМ оператора инженерных систем

На рабочем месте АРМ оператора инженерных систем отображение состояния объектов реализовано отображением мнемосхем отдельных систем и функциональных узлов, и монитор событий.

Мнемосхемы экранных форм АРМ оператора инженерных систем имеют иерархическую структуру (рис. 44), которая предлагает удобную навигацию и группирует их по месту расположения и функциональному назначению.

Структура имеет следующую схему:

- стартовая панель;
- обобщенные мнемосхемы инженерных систем;
- подробные мнемосхемы инженерных систем.



Панель позволяет:

- оперативно отображать аварийное состояние и пожар;
- выполнять переход на обобщенную мнемосхему любой инженерной системы.

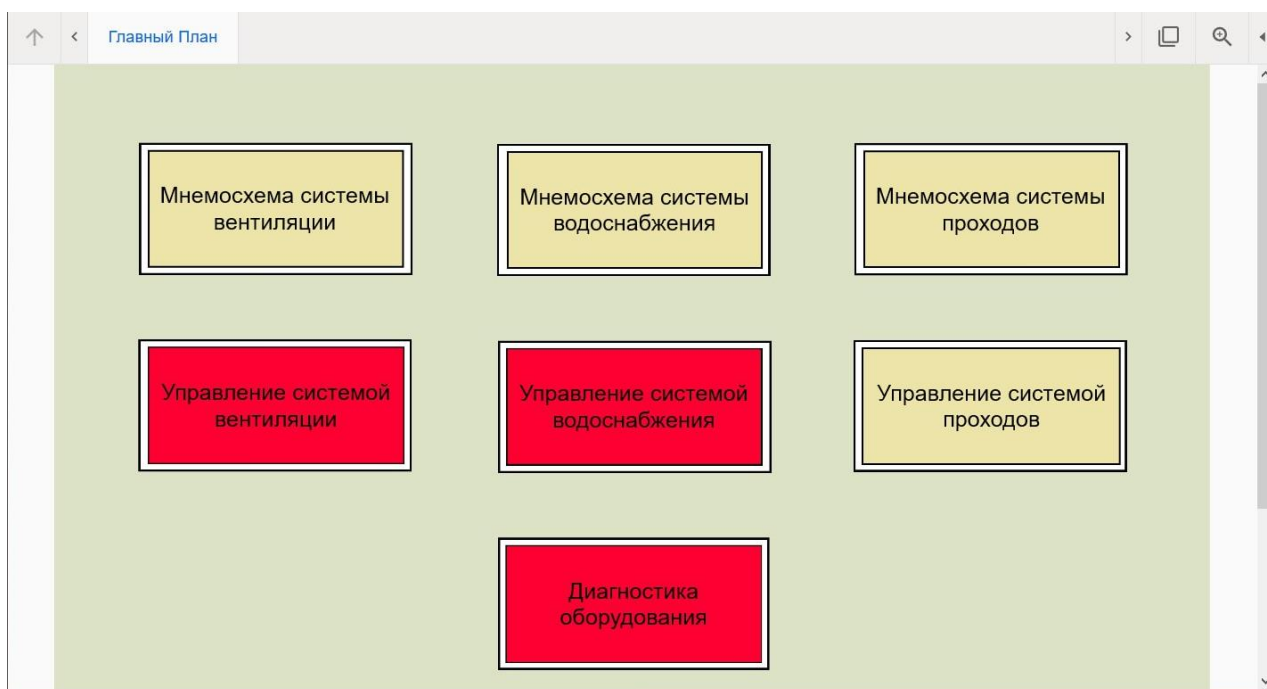


Рисунок 45 – Пример Стартовой панели

- оперативно отображать обобщенное состояние группы агрегатов для выбранной инженерной системы;
- выполнять переход к подробной мнемосхеме выбранной инженерной системы;
- выполнять перемещение на обобщенную мнемосхему любой инженерной системы любого объекта системы.

Например, в состав инженерной системы вентиляции входит около 100 агрегатов. Они объединены по функциональному назначению в 9 систем вентиляции, в каждую из

которых входит от 1 и более агрегатов. Обобщенное состояние этих 9 систем отображается на мнемосхеме данной инженерной системы, а также эта информация передается на главный экран.

Пример обобщенной мнемосхемы системы электроснабжения объекта представлен на рис. 46.

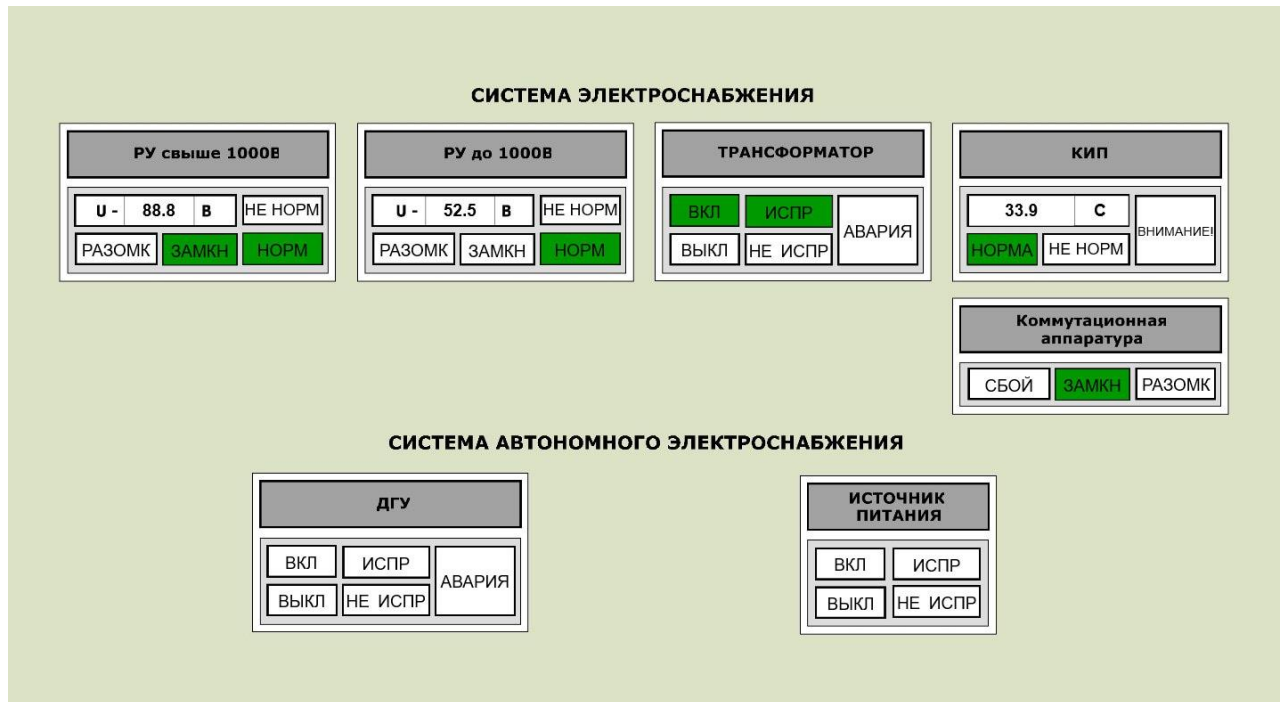


Рисунок 46 – Пример обобщенной мнемосхемы системы электроснабжения объекта

Подробная мнемосхема позволяет:

- оперативно отображать состояние каждого агрегата выбранной инженерной системы;
- схематично отображать местоположение агрегата на плане либо на функциональной схеме;
- выполнять управление агрегатами с помощью команд.

Пример отображения подробной мнемосхемы системы вентиляции объекта представлен на рис. 47.

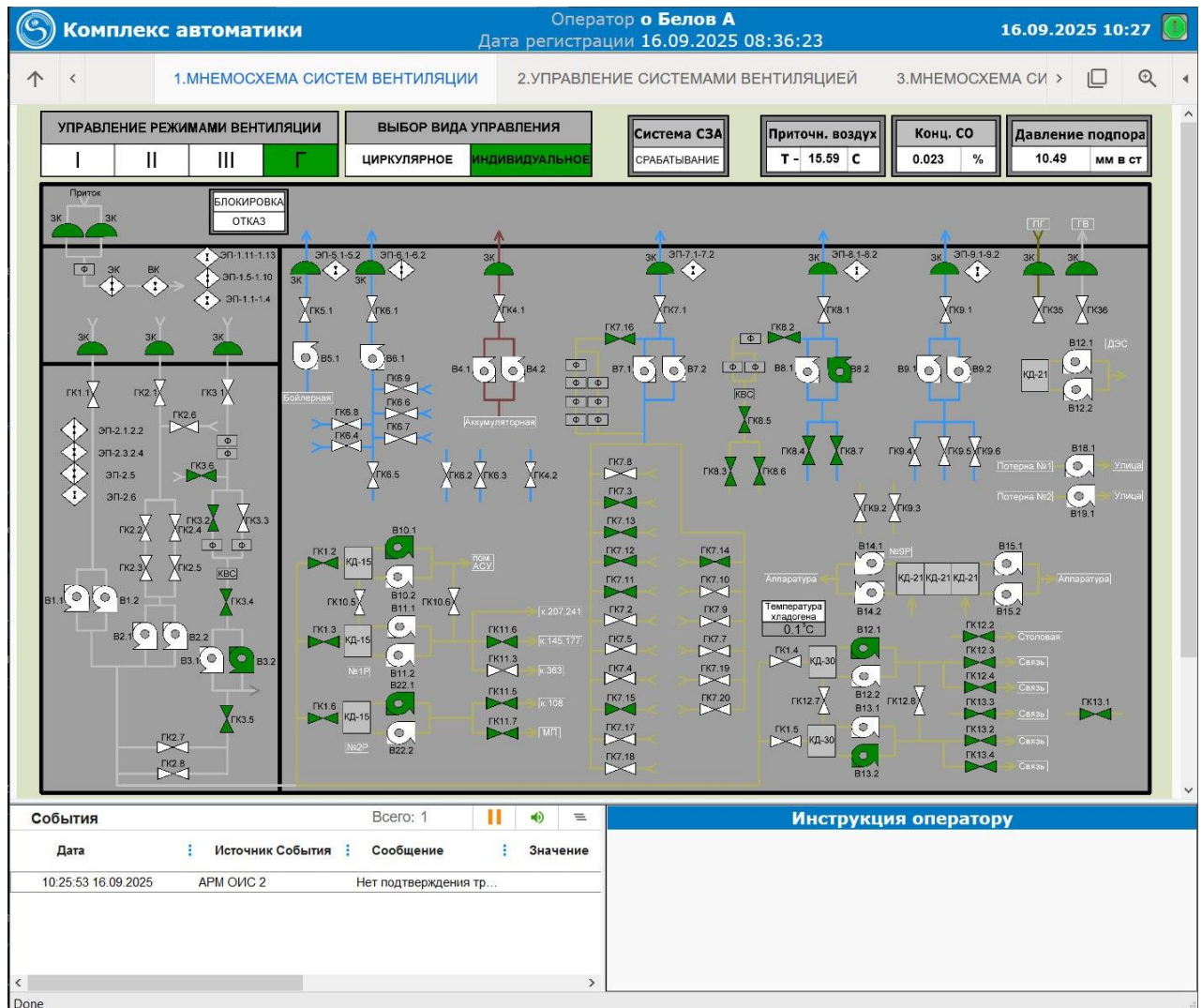


Рисунок 47 – Пример обобщенной подробной мнемосхемы системы вентиляции

Примечание – Средства пользовательского интерфейса позволяют выполнять масштабирование мнемосхем, за счет чего повышается удобочитаемость элементов плана. При наведении курсора на мнемосимволы появляется всплывающая подсказка с именем объекта, его состоянием и другой информацией. В зависимости от размеров объекта и его подсистем отдельные уровни в иерархии мнемосхем могут отсутствовать.

Примерный внешний вид монитора событий АРМ оператора инженерных систем представлен на рис. 48.

События				Всего: 33			
Дата	Источник События	Сообщение	Значение				
10:29:18 16.09.2025	И-Пожарный резервуар...	Выключено					
10:29:18 16.09.2025	ШУЗ-2 DI: Бак уровень ...	Норма					
10:29:15 16.09.2025	ИЛИ-Главный экран - У...	Выключено					
10:29:15 16.09.2025	ИЛИ-Главный экран - ...	Выключено					
10:29:15 16.09.2025	И НЕ-Главный экран-П...	Выключено					

Рисунок 48 – Внешний вид монитора событий АРМ оператора инженерных систем

3.5.2. Экранные формы АРМ-АБИ

На рабочем месте оператора АРМ-АБИ (рис. 49) решается задача обеспечения контроля и управления функционированием средств (программных, аппаратных) защиты информации.

Комплекс автоматизации Оператор **Администратор ИБ** Дата регистрации 06.05.2025 11:28:31 06.05.2025 11:39

Оператор

Имя оператора при регистрации: o1

Пароль:

Подтверждение пароля:

Полное имя оператора: Оператор 1

Описание:

Ограничения

Дата окончания действия пароля: [нет]

Заблокировать оператора: ☐

Оператор входит в группы

☐ Системные администраторы

☐ Администраторы

☒ Оператор 1

☐ Оператор 2

Запись создана: 25.03.2025 11:18:19, о Белов А

Запись изменена: 25.04.2025 08:59:37, Администратор ИБ

События Всего: 147

Дата	Исто	Сооб	Опер
11:39:...	o1	Пром...	abi
11:39:...	oo	Пром...	abi
11:39:...	Связь	Пром...	abi
11:39:...	Р-БИЗ	Отраб...	
11:39:...	ШУЗ-2...	Норма	
11:39:...	ШУЗ-2...	Норма	

Тревоги совмещенный Всего: 0

Дата	Исто	Сооб	Тип
------	------	------	-----

Рисунок 49 – Пример внешнего вида экрана оператора АРМ-АБИ

3.6. Пользовательский интерфейс модуля автоматизированного управления и контроля из состава СПО КА

Средства пользовательского интерфейса модуля автоматизированного управления и контроля позволяют выполнять управление функционированием оборудования систем жизнеобеспечения в соответствии с алгоритмами объекта.

В режиме управления панель работы с объектами отображает состояние выбранного объекта устройства, а также дочерних (если есть) устройств (рис. 50). Дочерние объекты группируются по типам. Объекты одного типа имеют одинаковый набор команд и состояний.

Панель управления		Web-служба КА
☐	Название	Связь
☒	KY1-WEB	Есть
☒	KY2-WEB	Есть
☐	Название	Режим
☒	KY1-HPI	Опрос
☐	Название	Значение
☒	Входная величина	Неизвестно
☒	Измеренная величина	Неизвестно
☒	A10 PY. Напряжение	136.84
☒	A11 KPY. Напряжение	79.68
☒	A12 Температура трансформатора	20.28
☒	A13 Концентрация CO2, %	10.33
☐	Название	Значение
☒	Морось №01	Неизвестно
☒	Морось №02	Неизвестно
☒	Морось №03	Неизвестно
☒	Морось №04	Неизвестно
☒	Морось №05	Неизвестно
☒	Морось №06	Неизвестно
☒	Морось №07	Неизвестно
☒	Морось №08	Неизвестно
☒	Морось №09	Неизвестно

Рисунок 50 — Режим управления

В режиме управления доступны: просмотр текущего состояния объектов устройств, изменение некоторых состояний и передача устройствам команд (рис. 51).

☒ ШПИ АIN10 Температура хладагента		Нет данных
☒ ШПИ АIN11		Нет данных
☒ ШПИ АIN12		Нет данных
☒ ШПИ АIN1 Давление подпора		Нет данных
☒ ШПИ АIN2 Температура компрессора		Нет данных
☒ ШПИ АIN3 Давление в баллонах		Нет данных
☒ ШПИ АIN4 Температура подшипника насоса		Нет данных
☒ ШПИ АIN5 Давление в магистрали		Нет данных
☒ ШПИ АIN6 Уровень в резервуаре		Нет данных
☒ ШПИ АIN7 Концентрация CO, %		Нет данных
☒ ШПИ АIN8		Нет данных
☒ ШПИ АIN9 Состояние фильтра		Нет данных

☐ Название		Состояние
☒ БВР-Системы вентиляции - Режимы		Положение IV

☒ Блок исполнительных элементов						
☒ Включить/Открыть		Авария	АВР	Дистанционное управление	Основной элемент	Состояние
☒ Выключить/Заккрыть	Насосная станция	Нет аварии	Выключен	Включено	Элемент 1	Выключен/Закрыт
☒ Включить/открыть оба элемента						
☒ Переключить основной элемент						
☐ Установить элемент 1 основным						
☐ Установить элемент 2 основным						
☐ Сброс аварии						
☐						
☒ ЛС-131 БК						
☒ ЛС485КУ1-TRM10 БК						
☐ ЛС-АВ1 БК						
☐ ЛС-ОВС БК						
☐ ЛС-ОИС БК						
☐ ЛС-ВС БК						
☐ ЛС-ВЦ БК						
☐ ЛС-КУ1 БК						
☐ ЛС-КУ2 БК						
☐ ЛС-СКД БК						
☐ ЛС-СКДПУ БК						
☐ ЛС-ШПИ БК						
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-1						
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-2						
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-3						
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-4						
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-5						
☐ ЛС-ШУК БК						

☒ Действие	
☐ Название	Выполнение
☒ Д-Включение БИЭ Насосная станция	Нет
☒ Д-Выключение БИЭ насосная станция	Нет
☒ Д-Дверь-КНОПКА-Проезд запрещен	Нет

Рисунок 51 — Передача команды объекту «Блок исполнительных элементов»

Выполнение команды, как правило, приводит к изменению состояния объекта, что можно наблюдать в таблице состояний, а также формированию события в мониторе событий (рис. 52).

☒ ШПИ АIN10 Температура хладагента	Нет данных
☒ ШПИ АIN11	Нет данных
☒ ШПИ АIN12	Нет данных
☒ ШПИ АIN1 Давление подпора	Нет данных
☒ ШПИ АIN2 Температура компрессора	Нет данных
☒ ШПИ АIN3 Давление в балонах	Нет данных
☒ ШПИ АIN4 Температура подшипника насоса	Нет данных
☒ ШПИ АIN5 Давление в магистрали	Нет данных
☒ ШПИ АIN6 Уровень в резервуаре	Нет данных
☒ ШПИ АIN7 Концентрация СО, %	Нет данных
☒ ШПИ АIN8	Нет данных
☒ ШПИ АIN9 Состояние фильтра	Нет данных

Блок ввода режимов

☐ Название	Состояние
☐ БВР-Системы вентиляции - Режимы	Режим I

Блок исполнительных элементов

☐ Название	Авария	АВР	Дистанционное управление	Основной элемент	Состояние
☐ БИЗ-Пожарный резервуар - Насосная станция	Нет аварии	Выключен	Включено	Элемент 1	Выключен/Закрыт

Блок контроллеров Modbus

☐ Название	Связь
☐ ЛС-131-01 БК	Есть
☐ ЛС-131-02 БК	Есть
☐ ЛС-131 БК	Есть
☐ ЛС485КУ1-ТРМ10 БК	Неизвестно
☐ ЛС-АБИ БК	Есть
☐ ЛС-ОВС БК	Есть
☐ ЛС-ОИС БК	Есть
☐ ЛС-ВС БК	Есть
☐ ЛС-ВЦ БК	Есть
☐ ЛС-КУ1 БК	Есть
☐ ЛС-КУ2 БК	Есть
☐ ЛС-СКД БК	Есть
☐ ЛС-СКДПУ БК	Есть
☐ ЛС-ШПИ БК	Нет
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-1	Есть
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-2	Есть
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-3	Есть
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-4	Есть
☐ ЛС-1-БК ШУЗ-5	Есть
☐ ЛС-ШУК БК	Есть

Действие

☐ Название	Выполнение
☐ Д-Включение БИЗ Насосная станция	Нет
☐ Д-Выключение БИЗ насосная станция	Нет
☐ Д-Дверь-КНОПКА-Проезд запрещен	Нет

Рисунок 52 — Результат команды «Включить/Закрыть»

4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

4.1. Процедура приемки СПО КА

При приемке СПО КА необходимо выполнить следующие действия:

а) сравнить фактическую комплектность поставляемого СПО КА с требованиями таблицы 1 ЦРПА.2.00560.01.00 30 с учетом договора поставки или рабочей документации (при наличии);

б) произвести визуальный осмотр, на предмет выявления механических повреждений, поставочного диска СПО КА и программной документации;

в) проверить сохранности информации путем подсчета контрольных сумм поставочного диска СПО КА и сравнения их с указанными значениями в соответствии с приложением А ЦРПА.2.00560.01.00 30. Если фактические и указанные значения не совпадают, необходимо обратиться к предприятию-изготовителю.

4.2. Проверка компонента СПО КСДУ КА

Проверка целостности программного обеспечения осуществляется с помощью модуля **Тестирование системы** (см. руководство оператора АРМ-АБИ ЦРПА.2.00560.01.00 34 01) Проверка считается успешной, если все тесты завершены без ошибок.

4.3. Проверка компонента СПО УК КА

Перед проведением проверки СПО УК КА из состава СПО КА необходимо убедиться, что компонент Веб-сервер СПО УК КА был запущен.

Для проверки необходимо осуществить подключение к Модулю службы КА. Для этого в любом веб-браузере, поддерживающем java-апплеты, необходимо подключиться по адресу: `http://<IP-адрес>:8080/clientGUI/index.html`, где `<IP-адрес>` — IP-адрес, где установлено СПО УК КА и ввести имя пользователя «algont», пароль «algont».

Убедиться, что в окне браузера отображается графический интерфейс СПО УК КА.

4.4. Проверка компонента СПО АПИ

После установки СПО АПИ проверка функционирования производится следующим образом:

а) на АРМ-АБИ, в дереве модулей раскрыть список **Оборудование —> Устройства —> Устройства по подключению**;

б) нажать правой кнопкой мыши на АПИ КА, в выпадающем меню выбрать **Панель управления**;

в) в открывшемся окне Панель управления, в столбце Режим, может отображаться одна из следующих команд:

— команда **Опрос** или **Прослушивание**, подтверждает установление соединения;

— команда **Неизвестно** сообщает, что нет установленного соединения.

4.5. Проверка компонента СПО ИСС КА

СПО ИСС КА запускается автоматически при авторизации пользователя в СПО КА.

Проверка успешного запуска СПО ИСС КА считается выполненной, если после авторизации пользователя открылась вкладка веб-браузера с СПО ИСС КА.

5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

Сообщения системному программисту СПО КА приведены в таблице 65. Перечень сообщений от СПО АПИ приведен в 2.14.2 — 2.14.19 настоящего документа.

Таблица 65 — Сообщения системному программисту

Сообщение	Описание
В имени оператора допустимы следующие символы, латинские буквы, разделенные символом _!	Параметр Имя оператора при регистрации заполнен не верно
Введите [название обязательного параметра]!	При создании нового профиля оператора не заполнен один из обязательных параметров, отмеченных звездочкой
Дата окончания срока действия пароля должна быть больше сегодняшней.	Ошибка заполнения параметра Дата окончания срока действия пароля
Допустим пароль длиной не менее [N] символов!	Длина заданного пароля меньше допустимой минимальной длины, заданной в параметре Пароли операторов: минимальная длина на странице Параметры
Максимальная длина [название параметра] [N] символов!	Сократите текст в поле до указанного количества символов
Пароль и подтверждение не совпадают!	Значения параметров Пароль и Подтверждение пароля должны совпадать. Очистите поля Пароль и Подтверждение пароля и заполните их еще раз
Пароль должен содержать заглавные и прописные латинские буквы, цифры, спецсимволы	Пароль не соответствует требованиям, определенным в параметре Пароли операторов: качество на странице Параметры
Пароль не должен содержать кириллические буквы	
Пароль должен отличаться от предыдущих 24-х не менее чем 3 символами	Пароль не соответствует требованиям, определенным в параметре Пароли операторов: схожесть с предыдущими на странице Параметры
Некорректно введен IP ADDRESS повторите попытку	IP-адрес введен неверно
Неверный выбор сервера	При запросе «Выберите сервер для настройки» неправильно введено числовое значения сервера
Резервный сервер не в сети	Нет связи с резервным сервером
НЕ удалось удаленно снять или восстановить бекап базы, проделайте это вручную	Не настроен ssh клиент на основном и резервном сервере. На одном из серверов не запущен mysql
Выполнить обновление?	Предупреждение перед установкой обновления
Восстановить [название обновления]?	Предупреждение перед восстановлением состояния, предшествующего обновлению
Некорректное обновление	Файлы в загруженном ZIP- или TARGZ-файле не соответствуют формату пакета обновлений
Ошибка при удалении обновления	Ошибка при удалении каталога с обновлением
Удалить [название обновления]?	Предупреждение перед удалением каталога обновления

[illegible][illegible]