

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЫНОСНОЙ ТЕРМИНАЛ УПРАВЛЕНИЯ МПСН/АЗН-В  
ЦИВР.90011-01**

**Инструкция по установке**

**АННОТАЦИЯ**

Настоящая инструкция по установке предназначена для программистов, связанных с установкой и обслуживанием прикладного программного обеспечения «Выносной терминал управления МПСН/АЗН-В» ЦИВР.90011-01 (далее – ППО ВТУ).

Инструкция содержит сведения о назначении и установке ППО ВТУ.

Установка операционной системы (ОС), служебных утилит и файлов, а также самой ППО ВТУ выполняется в заводских условиях организацией-изготовителем. Повторная инсталляция ОС и (или) ППО ВТУ при нарушениях в работе выполняется самостоятельно пользователем в соответствии с документацией, входящей в состав ППО ВТУ.

Отображения интерфейсов ОС, имеющей индивидуальные пользовательские настройки, могут незначительно отличаться от скриншотов, приведенных в документе.

## 1. СВЕДЕНИЯ О ППО ВТУ

### 1.1. Объект, на который устанавливается ППО ВТУ

ППО ВТУ предназначено для установки и функционирования исключительно на рабочем месте автоматизированном – управления и контроля (далее – АРМ УК) ЦИВР.467864.015-02 из состава многопозиционной системы наблюдения (МПСН) с функцией вещательного автоматического зависимого наблюдения 1090ES «Тетра-И» ЦИВР.466534.012.

### 1.2. Назначение ППО ВТУ

1.2.1. ППО ВТУ состоит из двух основных взаимосвязанных пользовательских программных модулей, имеющих графический интерфейс:

- «Управление и контроль»;
- «Воспроизведение записей».

1.2.2. Программный модуль «Управление и контроль» (далее – ПМ УК) предназначен для мониторинга состояния аппаратной части МПСН и ее подсистем (далее МПСН и ее подсистемы кратко – система). ПМ УК по клиент-серверной технологии обращается к основному программному сервису обработки и управления данными, функционирующему на серверах процессоров целей и серверах управления, и отображает в своем пользовательском интерфейсе данные, запрашиваемые пользователем, а также передает в основной сервис команды управления пользователя.

1.2.3. Программный модуль «Воспроизведение записей» (далее – ПМ ВЗ) предназначен для загрузки и воспроизведения файлов воздушной обстановки и файлов данных состояния оборудования – выходных Asterix-данных, автоматически записываемых и архивируемых системой.

### 1.3. Требования к программным средствам

Минимальные системные требования для обеспечения функционирования ППО ВТУ:

- ОС Astra Linux Special Edition (Смоленск) 1.6 с обновлением Update 6;
- драйвер видеокарты nvidia;
- веб-сервер Apache;
- сервер баз данных MariaDB;
- интерпретатор PHP.

### 1.4. Техническое обеспечение

Для работы ППО ВТУ необходим системный блок с минимальными характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Минимальные системные требования

Параметр	Значение
Центральный процессор	Intel Core i7
Оперативная память	8GB DDR3 1600MHz
Твердотельный накопитель	Intel 530 Series 120 GB 2,5" SATA III
Привод лазерных дисков	DVD-RW, скорость записи не менее 16x
Графическая карта	NVIDIA GTX-1050 2GB
Мощность блока питания	700 Вт
Ethernet-адаптер, 2 шт.	1 Гбит/с
Порты, 2 шт.	USB 2.0

### 1.5. Структура ППО ВТУ

ППО ВТУ имеет распределенную структуру и функционирует во взаимодействии со службами и программами, устанавливаемыми и исполняемыми на сервере управления, входящем в состав сервера МПСН.

## **1.6. Требования к системному программисту**

Системный программист должен иметь уверенные навыки сетевого администрирования, а также навыки развертывания и управления ОС семейства Unix/Linux.

В перечень задач, выполняемых системным программистом, входят:

- поддержание работоспособности технических средств (компьютеров и локальной сети);
- установка и поддержание работоспособности системных программных средств – ОС и графической рабочей среды;
- установка и поддержание работоспособности ПМ УК;
- установка и поддержание работоспособности ПМ ВЗ.

## 2. УСТАНОВКА ППО ВТУ

Установка ОС, служебных утилит и файлов, а также самой ППО ВТУ, выполняется в заводских условиях и может быть повторно выполнена при нарушениях в работе ОС и ППО ВТУ. Установка состоит из следующих этапов:

- установка и настройка ОС;
- установка и настройка веб-сервера;
- установка ППО ВТУ.

### 2.1. Установка и настройка ОС

#### 2.1.1. Установка ОС

Установить на каждый системный блок АРМ УК ОС Astra Linux Special Edition (Смоленск) 1.6 с обновлением Update 6.

Рекомендации по установке:

- системный диск форматировать в файловой системе *ext4*;
- пространство диска использовать полностью и монтировать в корневой каталог «/»;
- раздел подкачки не использовать;
- имя нового пользователя – *olp*, пароль – *10027878*;
- установить пароль загрузчика *grub* – *ujhtkjdj*;
- установить обновление Update 6 для ОС, подробную процедуру по установке см. в официальном руководстве производителя.

**ВНИМАНИЕ!** В качестве авторизационных данных пользователя приведены логин и пароль разработчика. Авторизационные данные могут быть использованы другие или изменены позже. При этом важно помнить, что авторизационные данные, отличные от дефолтных, должны быть сохранены пользователем для всей последующей работы с системой, при утрате авторизационных данных управление системными ресурсами станет невозможным!

### 2.1.2. Установка пароля суперпользователя root

Установку проводить в следующей последовательности:

- 1) открыть терминал с помощью комбинации клавиш: *Alt+t*
- 2) задать пароль с помощью команды: *sudo passwd*
- 3) ввести пароль: *ujhtkj dj*

### 2.1.3. Настройка сетевых интерфейсов

Настройку проводить в следующей последовательности:

- 1) открыть терминал с помощью комбинации клавиш: *Alt+t*
- 2) авторизоваться под пользователем root с помощью команды: *sudo su* или с помощью команды: *sudo -i*
- 3) запустить программу *Midnight Commander* с помощью команды: *MC*
- 4) перейти в каталог */etc/network* с помощью команды: *cd /etc/network*
- 5) открыть для редактирования файл *interfaces* с помощью клавиши *F4*
- 6) внести в файл *interfaces* дополнительные строки:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.0.250
netmask 255.255.255.0
```

7) сохранить изменения с помощью клавиши *F2* и выйти из файлового менеджера с помощью клавиши *F10*

- 8) перезапустить в терминале сетевые службы с помощью команды:

```
systemctl restart networking.service
```

Или опустить и поднять все интерфейсы с помощью команды:

```
sudo ifdown -a && sudo ifup -a;
```

- 9) убедиться в изменении сетевых настроек с помощью команды: *ip a*

### 2.1.4. Настройка SSH доступа на АРМ УК

- 1) авторизоваться под пользователем *olp* с помощью команды: *su - olp*
- 2) открыть терминал с помощью комбинации клавиш: *Alt+t*
- 3) сгенерировать шифрованный SSH ключ доступа с помощью команды:

```
ssh-keygen -t rsa
```

В процессе генерации на все запросы отвечать нажатием клавиши *Enter*

4) в результате на АРМ УК сформируются два ключа в каталоге */home/olp/.ssh/*:

- публичный ключ: *id\_rsa.pub*

- закрытый ключ: *id\_rsa*

Пример приведен на рис. 1.

```
olp@astra:~$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/olp/.ssh/id_rsa):
Created directory '/home/olp/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/olp/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/olp/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:KNoDg6hyy/gUNnjwhjC1LfuJXNCLi3tHEEzERo6Bf5Q olp@astra
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]-----+
|o0*..          |
|o.=oE          |
|+ooo.         |
| .*o+.         |
|o Xoo . S     |
| . = 0, o      |
|o * . *       |
|o*oB.         |
|*=Bo.         |
+-----[SHA256]-----+
olp@astra:~$
```

Рисунок 1

5) скопировать публичный ключ *id\_rsa.pub* на сервер управления командой:

```
scp /home/olp/.ssh/id_rsa.pub olp@192.168.0.120:/home/olp/.ssh/asku.pub
```

Или скопировать файл публичного ключа *id\_rsa.pub* с помощью физического носителя в каталог */home/olp/.ssh/* сервера управления с присвоением ключу имени *asku.pub*.

### 2.1.5. Настройка SSH доступа на сервере управления

1) авторизоваться под пользователем *olp* с помощью команды: *su - olp*

2) открыть терминал с помощью комбинации клавиш: *Alt+t*

3) перейти в каталог `/home/olp/.ssh/` с помощью команды: `cd /home/olp/.ssh`

4) добавить скопированный с АРМ УК публичный ключ в список авторизованных ключей с помощью команды: `cat asku.pub >> authorized_keys`

Пример добавления публичного ключа в список авторизованных ключей приведен на рис. 2.

```
olp@astra:~/ssh$ cat asku.pub >> authorized_keys
olp@astra:~/ssh$
```

Рисунок 2

### 2.1.5. Монтирование каталога архива на АРМ УК

1) авторизоваться под пользователем `root` с помощью команды: `sudo su`

2) открыть терминал с помощью комбинации клавиш: `Alt+t`

3) проверить наличие установленного пакета `sshfs` с помощью команды:

`apt search sshfs`

Пример проверки наличия пакета `sshfs` приведен на рис. 3.

```
root@astra:/home/olp/.ssh# apt search sshfs
Сортировка... Готово
Полнотекстовый поиск... Готово
sshfs/stable,now 2.8-1 amd64 [установлен]
  filesystem client based on SSH File Transfer Protocol
root@astra:/home/olp/.ssh#
```

Рисунок 3

4) если пакет не установлен, то произвести его установку с помощью команды: `sudo apt install sshfs`

5) Настроить автоматическое монтирование каталога архива, отредактировав файл `fstab`:

а) запустить программу *Midnight Commander* с помощью команды: `mc`

б) в левой панели перейти в каталог `/etc/fstab` с помощью команды: `cd /etc`

в) открыть для редактирования файл `fstab` из каталога `/etc` с помощью клавиши `F4`

г) внести в конец файла `fstab` строку:

```
olp@192.168.0.120:/disk1 /disk1 fuse.sshfs allow_other,reconnect,uid=1000,
IdentityFile=/home/olp/.ssh/id_rsa 0 0
```

Пример отредактированного файла *fstab* приведен на рис. 4.

```

/etc/fstab [~M--] 113 L: [ 1+12 13/ 13] *(777 / 777b) <EOF>
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=07bf0167-9b59-456e-8f5a-869278fb7f5a /
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=92c3eafe-4c8d-4cee-b749-d5eb1f5b7a2a none
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
olp@192.168.0.120:/disk1 /disk1 fuse,sshfs allow_other,reconnect,uid=1000,IdentityFile=/home/olp/.ssh/id_rsa 0 0

```

Рисунок 4

## 2.2. Установка и настройка веб-сервера

### 2.2.1. Установка веб-сервера Apache и интерпретатора PHP

**ВНИМАНИЕ!** Использовать веб-сервер Apache версии не ниже 2.4 и интерпретатор PHP версии не ниже 7.0.27.

Перед установкой авторизоваться в ОС (в окне графической оболочки) под учетной записью, созданной при установке ОС. В ходе установки несколько раз запрашивается подключение установочного диска ОС (*OS Astra Linux smolensk — amd64 apDVD*) и диска со средствами разработки (*OS Astra Linux smolensk-devel amd64 DVD*).

Установку проводить в следующей последовательности:

- 1) открыть терминал с помощью клавиш: *Alt+t*
- 2) повысить права с помощью команды: *sudo su*
- 3) подключить диск со средствами разработки к репозиторию ОС:
  - установить диск со средствами разработки в CD-ROM системного блока;
  - подключить диск к репозиторию с помощью команды: *apt-cdrom add*

Подтвердить подключение диска с помощью клавиши *Enter*.

- 4) установить веб-сервер и интерпретатор PHP с помощью команды:

*apt-get install php*

Подтвердить внесение изменений и установку пакетов с помощью клавиши *Enter* и дождаться окончания установки, согласно рис. 5.

```

root@astra:/home/olp# apt-get install php
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
 apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapache2-mod-php7.0 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.2-0 php-common
 php7.0 php7.0-cli php7.0-common php7.0-json php7.0-openssl php7.0-readline
Предлагаемые пакеты:
 apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom php-pear
НОВЫЕ пакеты, которые будут установлены:
 apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapache2-mod-php7.0 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.2-0 php
 php-common php7.0 php7.0-cli php7.0-common php7.0-json php7.0-openssl php7.0-readline
обновлено 0, установлено 18 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 0 B/5 343 kB архивов.
После данной операции, объём занятого дискового пространства возрастёт на 20,6 MB.
Хотите проролжить? [Д/н]

```

Рисунок 5

5) Установить дополнительные библиотеки PHP с помощью команды:

*apt-get install php-mysql*

6) Включить автозапуск службы веб-сервера при загрузке ОС с помощью команды: *systemctl enable apache2*

Пример включения автозапуска приведен на рис. 6.

```

root@astra:/home/olp# systemctl enable apache2
Synchronizing state of apache2.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable apache2

```

Рисунок 6

7) перезагрузить службу веб-сервера с помощью команды:

*sudo systemctl restart apache2*

8) проверить статус службы веб-сервера с помощью команды:

*sudo service apache2 status*

При запущенной службе веб-сервера в терминале отображается статус процесса *active (running)*, выделенный зеленым цветом, пример ответа системы приведен на рис. 7.

```

root@astra:/home/olp# sudo service apache2 status
• apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2020-09-28 16:05:08 MSK; 1min 6s ago
   Process: 5086 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 5090 (apache2)
   Tasks: 6 (limit: 19660)
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─5090 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─5092 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─5093 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─5094 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─5095 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─5096 /usr/sbin/apache2 -k start

сен 28 16:05:08 astra systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
сен 28 16:05:08 astra apachectl[5086]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's
сен 28 16:05:08 astra systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
lines 1-17/17 (END)

```

Рисунок 7

### 2.2.2. Настройка PHP

- 1) открыть терминал с помощью клавиш: *Alt+t*
- 2) повысить права с помощью команды: *sudo su*
- 3) установить дополнительные библиотеки PHP с помощью команды:

*apt-get install php-mysql\**

- 4) убедиться в наличии библиотек *mysql.so* и *mysqlnd.so*:

а) запустить программу *Midnight Commander* с помощью команды: *MC*

б) перейти в директорию с помощью команды: *cd /usr/lib/php/20151012*

Примечание – Конечная папка может иметь другое имя, в зависимости от версии установленного PHP.

Пример приведен на рис. 8.



Рисунок 8

- 5) отредактировать файл *php.ini*:

- в программе *Midnight Commander* перейти в каталог */etc/php/7.0/apache2/* с помощью команды:

*cd /etc/php/7.0/apache2/*

- открыть файл *php.ini* для редактирования с помощью клавиши *F4*
- добавить или раскомментировать имеющиеся строки: *mysql.so* и *mysqlnd.so*;
- сохранить файл с помощью клавиши *F2*.

Пример приведен на рис. 9.



Рисунок 9

б) перезапустить сервер Apache с помощью команды:

```
sudo systemctl restart apache2
```

### 2.2.3. Настройка Apache

1) установить диск с установочным пакетом ППО ВТУ в CD-ROM системного блока.

2) открыть терминал с помощью клавиш: *Alt+t*

3) запустить программу *Midnight Commander* от имени *root* с помощью команды: *sudo mc*

4) заменить файлы в каталоге *etc/apache2*:

а) перейти в каталог */media/cdrom0/web\_interface.tar.gz/web\_interface/etc* в левой панели с помощью *Midnight Commander*

б) открыть каталог */etc* в правой панели с помощью *Midnight Commander*

в) из каталога */media/cdrom0/web\_interface.tar.gz/web\_interface/etc* в каталог */etc* скопировать папку *apache2* с помощью клавиши *F5*, подтвердить замену файлов с помощью клавиши *Enter*

г) выйти из *Midnight Commander* с помощью клавиши *F10*, подтвердить выход с помощью клавиши *Enter*.

Пример копирования файла приведен на рис. 10.

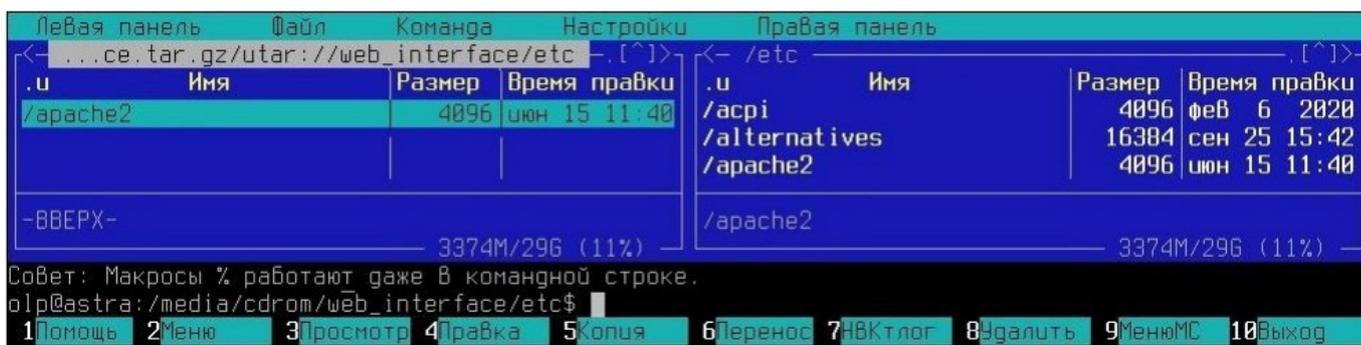


Рисунок 10

## 2.4. Установка ППО ВТУ

Перед установкой авторизоваться в ОС (в окне графической оболочки) под учетной записью, созданной при установке ОС, и установить цифровой накопитель с установочным пакетом ППО ВТУ.

Для установки ППО ВТУ необходимо:

1) открыть терминал с помощью клавиш: *Alt+t*

2) повысить права с помощью команды: *sudo su*

3) запустить программу *Midnight Commander* с помощью команды: *mc*

4) скопировать установочный пакет с накопителя в домашний каталог пользователя с помощью клавиши *F5*

5) запустить установку ППО ВТУ с помощью команды:

*dpkg -i soft-armuk-tetra.i.deb*

Процесс установки сопровождается сообщениями в терминале и завершится приглашением командной строки, согласно рис. 11.

```
root@Tomsk:/home/olp/Desktops/Desktop1/deb# dpkg -i asku.deb
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 122328 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке asku.deb ...
Распаковывается soft-asku-tetra-i (0.1.1) ...
Настраивается пакет soft-asku-tetra-i (0.1.1) ...
root@Tomsk:/home/olp/Desktops/Desktop1/deb# █
```

Рисунок 11

### **3. ЗАПУСК И ЗАКРЫТИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ**

#### **3.1. Запуск и закрытие ПМ УК**

3.1.1. ПМ УК выполняется автономно. Под запуском (закрытием) ПМ УК подразумевается запуск (закрытие) главного окна модуля.

Закрытие модуля не влечет за собой остановки функционирования системы, потери каких-либо данных и записей. Однако визуальный мониторинг текущей работоспособности МПСН, ее элементов и подсистем в режиме реального времени станет невозможен.

3.1.2. Для запуска ПМ УК выполнить последовательность действий:

Стартовое меню ОС → Меню приложений → Сеть → Веб-браузер Firefox → → в адресной строке окна веб-браузера ввести ip-адрес основного или резервного сервера управления.

3.1.3. Для закрытия ПМ УК следует закрыть окно веб-браузера.

Программный модуль закрывается без дополнительных запросов на подтверждение действия.

#### **3.2. Запуск и закрытие ПМ ВЗ**

3.2.1. ПМ ВЗ запускается из меню ОС. ПМ ВЗ может быть запущен и закрыт неограниченное количество раз. Закрытие ПМ ВЗ не влечет за собой потери файлов записей воздушного наблюдения и состояния подсистем.

3.2.2. Запуск ПМ ВЗ производится из меню ОС открытием исполняемого файла Player или с помощью последовательности действий:

Стартовое меню ОС → Прочие → Воспроизведение записей.

3.2.3. Закрытие ПМ ВЗ производится стандартной системной кнопкой  его главного окна. Модуль закрывается без дополнительных запросов на подтверждение действия.

#### **4. НАСТРОЙКА ППО ВТУ**

4.1 ПМ УК не требует настройки. При запуске ПМ УК устанавливает соединение с базой данных сервера управления.

4.2 ПМ ВЗ не требует настройки.

## **5. ПРОВЕРКА ППО ВТУ**

Критерием успешности установки ППО ВТУ является графическое отображение программных модулей после их запуска:

- ПМ УК;
- ПМ ВЗ.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ**

АРМ УК	– автоматизированное рабочее место управления и контроля;
ВТУ	– выносной терминал управления;
МПСН	– многопозиционная система наблюдения;
ОС	– операционная система;
ППО	– прикладное программное обеспечение;
ПМ ВЗ	– программный модуль «Воспроизведение записей»
ПМ УК	– программный модуль «Управление и контроль»