



ООО «ТМК-Центр»

**ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА
«ЭКСПЕРТ-ДИСПЕТЧЕР»**

ВЕРСИЯ 1.0

РУКОВОДСТВО ПО УСТАНОВКЕ

Редакция 1.3 от 15.07.2023

2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ	4
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	6
3	ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ..	6
3.1	Требования к конфигурации серверов	7
3.2	Требования к конфигурации рабочего места пользователя.....	7
3.3	Требования к программному обеспечению	7
4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
5	КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОБЩЕСИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	9
5.1	Установка веб-сервера Nginx	9
5.1.1	Установка Nginx в Astra Linux.....	9
5.1.2	Установка Nginx в РЕД ОС	9
5.1.3	Установка Nginx в ALT Linux.....	10
5.1.4	Проверка работоспособности веб-сервера Nginx	10
5.2	Установка и настройка СУБД PostgreSQL и утилиты администрирования pgAdmin.....	12
5.2.1	Установка СУБД PostgreSQL в Astra Linux.....	12
5.2.2	Установка СУБД PostgreSQL в РЕД ОС	12
5.2.3	Установка СУБД PostgreSQL в ALT Linux.....	13
5.2.4	Проверка работоспособности и первичная настройка СУБД PostgreSQL	14
5.2.5	Проверка работоспособности утилиты администрирования, на примере pgAdmin3.....	15
5.3	Установка пакета размещения .NET 6.0	18
5.3.1	Установка .NET 6.0 в Astra Linux	18
5.3.2	Установка .NET 6.0 в РЕД ОС	18
5.3.3	Установка .NET 6.0 в ALT Linux	19
5.3.4	Проверка установленных версий среды выполнения .NET и пакетов SDK..	19
5.4	Настройка правил для электронного ключа Guardant	20
5.5	Установка вспомогательных компонентов для генерации отчетных форм	21
6	УСТАНОВКА СИСТЕМЫ	22
6.1	Размещение файлов Системы	22
6.2	Создание службы автозапуска Системы.....	24
6.3	Настройка веб-сервера Nginx в качестве обратного прокси-сервера.....	26
7	ОБНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ	29

8	УДАЛЕНИЕ СИСТЕМЫ.....	31
9	АКТУАЛИЗАЦИЯ БАЗЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ.....	31

1 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Термин	Расшифровка
Fly	Графическая оболочка Astra Linux собственной разработки, которая позволяет сделать работу пользователей в системе максимально привычной и похожей на работу в операционной системе Windows
Fly-term (терминал Fly)	Служебная программа (утилита) Astra Linux, представляющая собой эмулятор терминала (командного интерпретатора) с расширенными возможностями: многооконным режимом, возможностью прокрутки экрана, редактируемым списком команд
HTTP (HyperText Transfer Protocol)	Протокол передачи гипертекста – протокол прикладного уровня передачи данных, используемый для передачи произвольных данных
HTTPS	Расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности
HTML (HyperText Markup Language)	Стандартизированный язык гипертекстовой разметки документов. Текст на языке HTML интерпретируется веб-браузером и отображается на экране монитора компьютера или мобильного устройства
Hyper-V	Система аппаратной виртуализации для x64-операционных систем от фирмы Microsoft
IP адрес	Уникальный сетевой адрес узла в компьютерной сети
PDF (Portable Document Format)	Межплатформенный формат электронных документов
USB (Universal Serial Bus)	Универсальная последовательная шина – последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике
SSL (Secure Sockets Layer)	Уровень защищённых сокетов – криптографический протокол для безопасной связи, создающий зашифрованное соединение между веб-сервером и веб-браузером
VMware	Программное обеспечение виртуализации, предназначенное для компьютеров x86-64 операционных систем Microsoft Windows и Linux. Позволяет пользователю установить одну или более виртуальных машин на один физический компьютер и запускать их параллельно

Термин	Расшифровка
База данных (БД)	Упорядоченный набор структурированной информации, которая хранится в электронном виде в компьютерной системе. Доступ к информации, хранящейся в БД, обеспечивает система управления базами данных (СУБД)
Веб-браузер	Программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и папок; управления веб-приложениями; а также для решения других задач
Веб-сервер	Сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы, как правило, вместе с HTML-страницей, изображением, файлом, медиа-поток или другими данными
Компания	Обобщающий термин, под которым может выступать предприятие, организация, фирма, учреждение и др. Компания владеет экземпляром Системы на основе лицензии и самостоятельно формирует информационную архитектуру и наполнение этого экземпляра
Обратный (реверсивный) прокси-сервер (англ. reverse proxy)	Тип прокси-сервера, который ретранслирует запросы клиентов из внешней сети на один или несколько серверов, логически расположенных во внутренней сети
Порт (сетевой порт)	Логическая конструкция, которая используется для определения программы (сетевой службы) или процесса-получателя пакета в пределах одного IP-адреса
Сервер баз данных	Производительный компьютер, который обеспечивает работу баз данных (БД) и систем управления базами данных (СУБД)
Сервер приложений	Программная платформа, предназначенная для эффективного исполнения процедур (программ, скриптов), на которых построены приложения. Сервер приложений действует как набор компонентов, доступных разработчику программного обеспечения через API (интерфейс прикладного программирования), определённый самой платформой
Система управления базой данных (СУБД)	Комплекс программ, позволяющий организовывать, контролировать и администрировать базы данных

Термин	Расшифровка
Электронный ключ	Аппаратное средство, предназначенное для защиты программного обеспечения и данных от копирования, нелегального использования и несанкционированного распространения

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Информационно-управляющая система «Эксперт-Диспетчер» (далее – Система) предназначена для организации и проведения электронного обучения персонала в сети Интернет (интранет). Может использоваться в компаниях со сложной организационной структурой, включающей филиалы, обособленные подразделения, дочерние общества и пр., а также в учреждениях образования. Является веб-приложением, поэтому работа пользователя с ней ведётся через веб-браузер.

3 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Серверная часть Системы размещается в единственном экземпляре на уровне исполнительного аппарата Компании. Для размещения серверной части Системы необходимо выделить в корпоративной вычислительной сети Компании *сервер приложений* и *сервер баз данных*, удовлетворяющие требованиям к спецификации оборудования (раздел 3.1).

Для экономии ресурсов сервер приложений и сервер баз данных могут быть размещены на одном физическом компьютере. Кроме того, они могут быть размещены на виртуальных машинах под управлением Hyper-V, VMware и т.д. Нужно учитывать, что для корректной работы Системы необходим электронный ключ защиты Guardant, подключаемый через USB-порт сервера приложений. Вопросы, связанные с «пробросом» электронных ключей защиты на виртуальные машины, в которых отсутствует поддержка USB-устройств, заказчик решает самостоятельно с привлечением стороннего специализированного программного обеспечения (VirtualHere USB, AnywhereUSB, USB over Network и др.).

Клиентская часть Системы представляет собой множество рабочих станций, размещенных в корпоративной вычислительной сети Компании и имеющих доступ по протоколам HTTP (HTTPS) к серверу приложений Системы. Клиент взаимодействует с сервером приложений при помощи веб-браузера, удовлетворяющего требованиям к программному обеспечению рабочего места пользователя (раздел 3.3).

Эксплуатация Системы должна выполняться с учетом обеспечения технической и физической защиты аппаратных компонентов Системы, носителей данных, бесперебойного энергоснабжения, текущего сервисного обслуживания.

3.1 Требования к конфигурации серверов

Сервер приложений Системы должен обладать следующими минимальными характеристиками:

- процессор: 2 x 3.5 GHz;
- 4 Гб оперативной памяти;
- 50 Гб дискового пространства для операционной системы и общесистемного программного обеспечения.

Сервер баз данных Системы должен обладать следующими минимальными характеристиками:

- процессор: 4 x 3.5 GHz;
- 8 Гб оперативной памяти;
- 150 Гб дискового пространства (50 Гб для операционной системы и общесистемного программного обеспечения и 100 Гб для базы данных).

Минимальные требования указаны, исходя из расчета нагрузки при одновременной работе в Системе не более 10 пользователей.

При размещении на одной физической (виртуальной) машине сервера приложений и сервера баз данных за основу необходимо брать минимальные требования, предъявляемые к серверу баз данных.

3.2 Требования к конфигурации рабочего места пользователя

Рабочие места, с которых осуществляется доступ к Системе, должны обладать следующими минимальными характеристиками:

- процессор 2 x 2.5 GHz;
- 4 Гб оперативной памяти;
- монитор с разрешением не менее 1280 x 1024;
- сетевой интерфейс – 10/100/1000 Ethernet;
- стандартная клавиатура и манипулятор «мышь»;
- не менее 10 Гб свободного дискового пространства.

3.3 Требования к программному обеспечению

Сервер приложений Системы:

- операционная система – Astra Linux Special Edition 1.7/Common Edition 2.12 и выше, РЕД ОС 7.3 и выше, ALT Linux 10 и выше;
- веб-сервер – Nginx 1.14.1 и выше;
- платформа .NET – .NET SDK 6.0;
- веб-браузер – актуальные версии Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox;
- средство антивирусной защиты;

- серверный SSL сертификат.

Сервер БД Системы:

- операционная система – Astra Linux Special Edition 1.7/Common Edition 2.12 и выше, РЕД ОС 7.3 и выше, ALT Linux 10 и выше;
- СУБД – PostgreSQL 9.6.20 и выше;
- средства администрирования – pgAdmin для PostgreSQL;
- средство антивирусной защиты.

Рабочее место пользователя:

- операционная система – Windows 7 и выше, Astra Linux Special Edition 1.7/Common Edition 2.12 и выше, РЕД ОС 7.3 и выше, ALT Linux 10 и выше;
- веб-браузер – актуальные версии Microsoft Edge, Google Chrome, Яндекс Браузер, Mozilla Firefox;
- офисный пакет – MS Office 2016 и выше или LibreOffice 7.4.6 и выше;
- программа для просмотра файлов PDF - актуальная версия Adobe Acrobat Reader.

4 Комплект поставки

Система поставляется отдельно от аппаратного обеспечения. Комплект поставки включает в себя:

- установочный диск;
- электронный ключ защиты Guardant Sign.

Установочный диск Системы включает в себя:

- папку «docs», содержащую следующий пакет эксплуатационной документации в формате PDF:
 - руководство по установке;
 - общее описание и руководство пользователя;
 - руководство слушателя и аттестуемого;
 - руководство тьютора;
 - руководство методиста;
 - руководство администратора;
 - формы отчётов и протоколов.
- папку «install», содержащую:
 - архив we.zip с установочными файлами Системы;
 - архив scripts.zip со скриптами для обновления базы данных;
 - архив btz_update.zip с программным обеспечением для актуализации электронной библиотеки и базы тестовых заданий;

- файл электронной лицензии license.dat.

5 Конфигурирование общесистемного программного обеспечения

5.1 Установка веб-сервера Nginx

5.1.1 Установка Nginx в Astra Linux

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал Fly».

Шаг 2. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
sudo apt update
```

Шаг 3. Установить актуальные обновления, выполнив команду:

```
sudo apt dist-upgrade
```

Шаг 4. Установить веб-сервер nginx, выполнив команду:

```
sudo apt install nginx
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

5.1.2 Установка Nginx в РЕД ОС

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду

```
su
```

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
dnf update
```

Шаг 4. Установить веб-сервер nginx, выполнив команду:

```
dnf install nginx
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

Шаг 5. Включить службу nginx, выполнив команду:

```
systemctl enable nginx
```

Шаг 6. Запустить службу nginx, выполнив команду:

```
systemctl start nginx
```

Шаг 7. Разрешить сетевые подключения httpd, выполнив команду:

```
setsebool -P httpd_can_network_connect 1
```

5.1.3 Установка Nginx в ALT Linux

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Приложения», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду
su

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
apt-get update
```

Опционально: установить актуальные обновления, выполнив команду:

```
apt-get dist-upgrade
```

Шаг 4. Установить веб-сервер nginx, выполнив команду:

```
apt-get install nginx
```

Шаг 5. Включить службу nginx, выполнив команду:

```
systemctl enable nginx
```

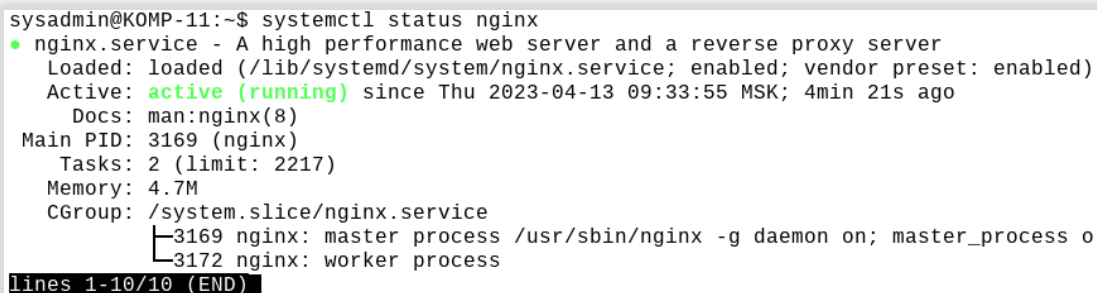
Шаг 6. Запустить службу nginx, выполнив команду:

```
systemctl start nginx
```

5.1.4 Проверка работоспособности веб-сервера Nginx

Шаг 1. Проверить статус службы веб-сервера nginx, выполнив команду (Рисунок 5.1):

```
systemctl status nginx
```



```
sysadmin@КОМП-11:~$ systemctl status nginx
● nginx.service - A high performance web server and a reverse proxy server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nginx.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2023-04-13 09:33:55 MSK; 4min 21s ago
     Docs: man:nginx(8)
  Main PID: 3169 (nginx)
    Tasks: 2 (limit: 2217)
   Memory: 4.7M
    CGroup: /system.slice/nginx.service
            └─3169 nginx: master process /usr/sbin/nginx -g daemon on; master_process o
              └─3172 nginx: worker process
lines 1-10/10 (END)
```

Рисунок 5.1 – Проверка статуса службы nginx

Чтобы завершить процесс, выполняющийся на данный момент в терминале Fly, необходимо нажать комбинацию клавиш «Ctrl+C»

Управлять службой nginx можно с помощью следующего набора команд:

- systemctl start nginx – запустить службу;
- systemctl stop nginx – остановить службу;
- systemctl restart nginx – перезапустить службу;

- `systemctl enable nginx` – включить службу при загрузке системы;
- `systemctl disable nginx` – отключился при загрузке системы.

Шаг 2. Проверить работу веб-сервера nginx, запустив любой веб-браузер, удовлетворяющий требованиям к рабочему месту пользователя, и введя в адресной строке `http://localhost`. При штатной работе веб-сервера nginx в браузере откроется приветственная страница (Рисунок 5.2)



Рисунок 5.2 – Проверка работы веб-сервера nginx

Чтобы обратиться к веб-серверу nginx с компьютера из локальной сети, необходимо выполнить следующие действия:

- определить IP-адрес сервера приложений, на котором установлен веб-сервер nginx, выполнив команду (Рисунок 5.3):
`ip addr show eth0 | grep inet | awk '{ print $2; }' | sed 's/\./.*$/'`

```
sysadmin@КОМП-11:~$ ip addr show eth0 | grep inet | awk '{ print $2; }' | sed 's/\./.*$/'  
192.168.40.133  
fe80::8713:a5d0:91e2:dce  
sysadmin@КОМП-11:~$ █
```

Рисунок 5.3 – Определение IP-адреса сервера приложений

- запустить любой веб-браузер с компьютера из локальной сети и ввести в адресную строку IP-адрес сервера приложений (Рисунок 5.4):
`http://ip_адрес_сервера_приложений`

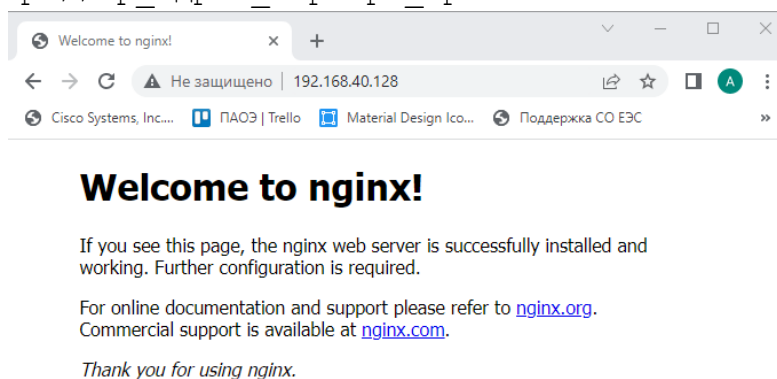


Рисунок 5.4 – Обращение к веб-серверу nginx из локальной сети

5.2 Установка и настройка СУБД PostgreSQL и утилиты администрирования pgAdmin

5.2.1 Установка СУБД PostgreSQL в Astra Linux

В Astra Linux Common Edition по умолчанию включена СУБД PostgreSQL версии 9.6.20, поэтому следующие шаги выполняются только в Astra Linux Special Edition.

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал Fly».

Шаг 2. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
sudo apt update
```

Шаг 3. Установить актуальные обновления, выполнив команду:

```
sudo apt dist-upgrade
```

Шаг 4. Установить пакет PostgreSQL 11 старшей доступной версии, выполнив команду:

```
sudo apt install postgresql-11
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

Шаг 5. Установить утилиту администрирования pgAdmin3 для PostgreSQL, выполнив команду:

```
sudo apt install pgadmin3
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

5.2.2 Установка СУБД PostgreSQL в РЕД ОС

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду

```
su
```

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
dnf update
```

Шаг 4. Установить пакет PostgreSQL старшей доступной версии, выполнив команду:

```
dnf install postgresql-server
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

Шаг 5. Создать системные базы данных, выполнив команду:

```
postgresql-setup initdb
```

Шаг 6. Включить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl enable postgresql
```

Шаг 7. Запустить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl start postgresql
```

Шаг 8. Добавить разрешение для подключения от пользователя root. Для этого открыть postgresql.conf для редактирования, выполнив команду:

```
nano /var/lib/pgsql/data/postgresql.conf
```

Добавить строку: `listen_addresses = '*'`

Сохранить изменения, нажав «Ctrl+O», и подтвердить действие, нажав «Enter»

Шаг 9. Открыть файл pg_hba.conf для редактирования, выполнив команду:

```
nano /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf
```

В качестве первой строки добавить строку: `host all all 0.0.0.0/0 md5`

Сохранить изменения, нажав «Ctrl+O», и подтвердить действие, нажав «Enter»

Шаг 10. Перезапустить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl restart postgresql
```

Шаг 11. Установить утилиту администрирования pgAdmin4 для PostgreSQL, выполнив команду:

```
dnf install pgadmin4 pgadmin4-qt
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

Опционально: установить языковой пакет, выполнив команду:

```
dnf install pgadmin4-langpack-ru
```

5.2.3 Установка СУБД PostgreSQL в ALT Linux

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Приложения», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду

```
su
```

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
apt-get update
```

Опционально: установить актуальные обновления, выполнив команду:

```
apt-get dist-upgrade
```

Шаг 4. Установить пакет PostgreSQL 11 старшей доступной версии, выполнив команду:

```
apt-get install postgresql11-server
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Y» и нажав кнопку «Enter».

Шаг 5. Создать системные базы данных, выполнив команду:

```
/etc/init.d/postgresql initdb
```

Шаг 6. Включить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl enable postgresql
```

Шаг 7. Запустить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl start postgresql
```

Шаг 8. Установить утилиту администрирования pgAdmin3 для PostgreSQL, выполнив команду:

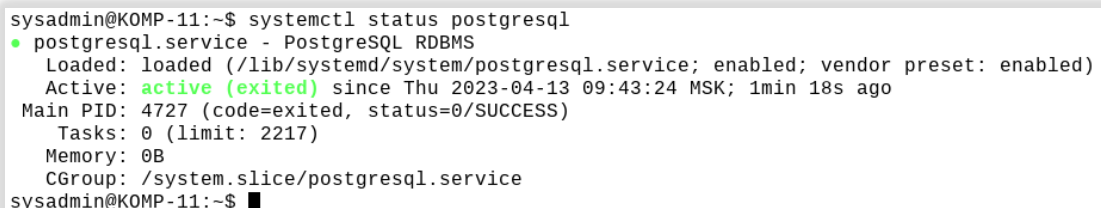
```
apt-get install pgadmin3
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Y» и нажав кнопку «Enter».

5.2.4 Проверка работоспособности и первичная настройка СУБД PostgreSQL

Шаг 1. Проверить статус службы PostgreSQL, выполнив команду (Рисунок 5.5):

```
systemctl status postgresql
```



```
sysadmin@КОМП-11:~$ systemctl status postgresql
● postgresql.service - PostgreSQL RDBMS
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/postgresql.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (exited) since Thu 2023-04-13 09:43:24 MSK; 1min 18s ago
   Main PID: 4727 (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Tasks: 0 (limit: 2217)
    Memory: 0B
    CGroup: /system.slice/postgresql.service
sysadmin@КОМП-11:~$ █
```

Рисунок 5.5 – Проверка статуса службы СУБД PostgreSQL

Управлять службой PostgreSQL можно с помощью следующего набора команд:

- `systemctl start postgresql` – запустить службу;
- `systemctl stop postgresql` – остановить службу;
- `systemctl restart postgresql` – перезапустить службу;
- `systemctl enable postgresql` – включить службу при загрузке системы;
- `systemctl disable postgresql` – отключить при загрузке системы.

Шаг 2. Установить пароль от учетной записи служебного пользователя postgres, одним из следующих способов:

в Astra Linux:

- выполнить вход в сессию служебного пользователя postgres с помощью команды:
`sudo su - postgres`

- придумать и установить надежный пароль от учетной записи служебного пользователя postgres, выполнив команду:

```
psql -c "alter user postgres with password '<пароль>'"
```

Обратите внимание:

- вместо текста <пароль> указать устанавливаемый пароль;
- пароль заключается в одинарные кавычки;
- вся команда заключается в двойные кавычки.
- завершить работу в сессии служебного пользователя postgres, выполнив команду:

```
exit
```

в РЕД ОС:

- запустить интерактивный терминал PostgreSQL:
- ```
sudo -u postgres psql postgres
```
- ввести команду:
- ```
\password
```
- придумать и дважды ввести надежный пароль от учетной записи служебного пользователя postgres:

- выйти из сессии psql:

```
\q
```

в ALT Linux:

- запустить интерактивный терминал PostgreSQL:

```
psql -U postgres
```

- ввести команду:

```
\password
```

- придумать и дважды ввести надежный пароль от учетной записи служебного пользователя postgres:

- выйти из сессии psql:

```
\q
```

Шаг 3. Перезапустить службу PostgreSQL, выполнив команду:

```
systemctl restart postgresql
```

5.2.5 Проверка работоспособности утилиты администрирования, на примере pgAdmin3

Шаг 1. Открыть меню «Пуск», найти и запустить «pgAdmin III» (Рисунок 5.6):

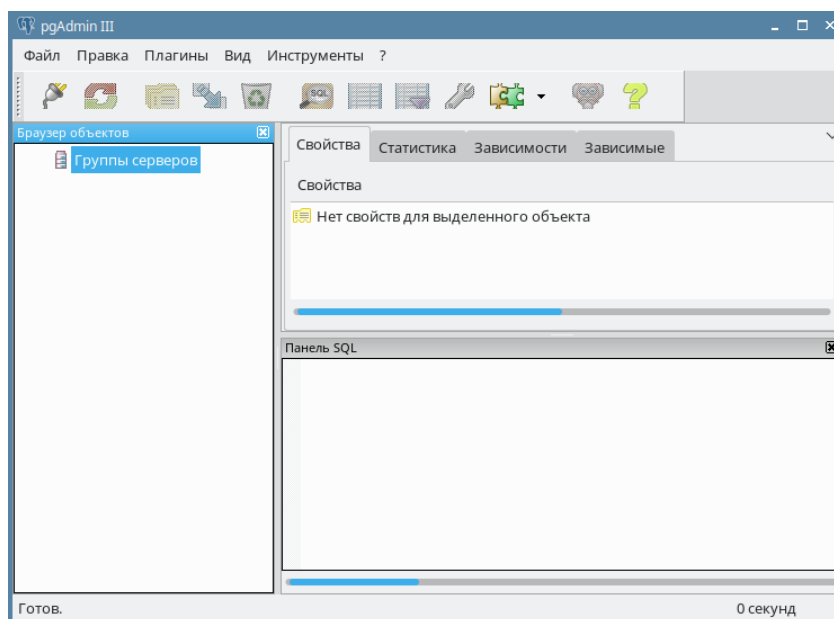


Рисунок 5.6 – Утилита администрирования pgAdmin

Шаг 2. В меню «Файл» выбрать пункт «Добавить сервер...» (Рисунок 5.7):

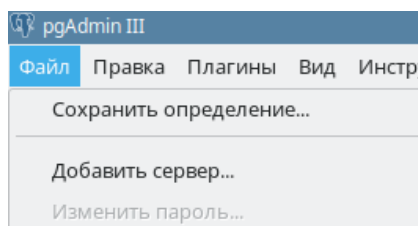


Рисунок 5.7 – Меню регистрации нового сервера

Шаг 3. На форме регистрации сервера выбрать вкладку «Свойства» и в поле «Имя» ввести запоминающееся уникальное имя подключения к серверу PostgreSQL, например «PostgreSQL», в поле «Хост» ввести IP-адрес сервера PostgreSQL «127.0.0.1», а в поле «Пароль» ввести пароль от учетной записи служебного пользователя postgres и нажать кнопку «ОК» (Рисунок 5.8).

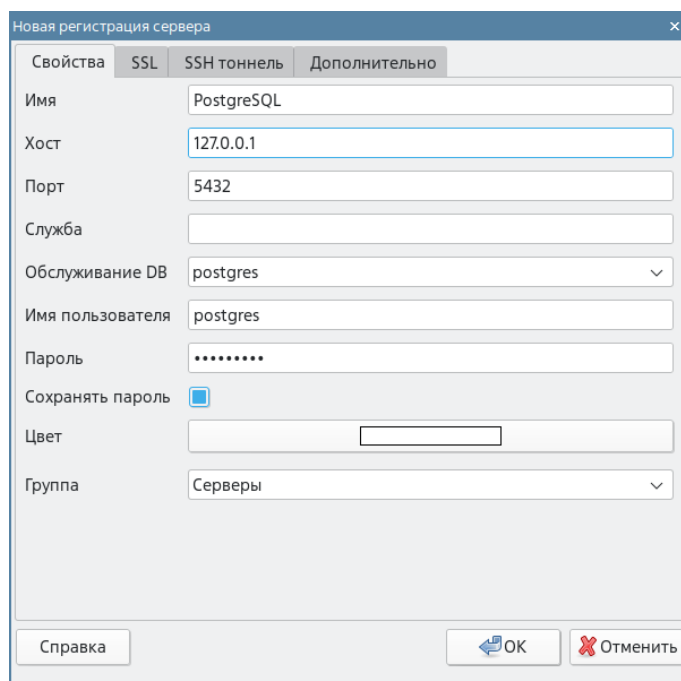


Рисунок 5.8 – Настройка подключения при регистрации сервера

Шаг 4. Убедиться, что подключение выполнено успешно и в браузере объектов присутствует соответствующий экземпляр PostgreSQL (Рисунок 5.9).

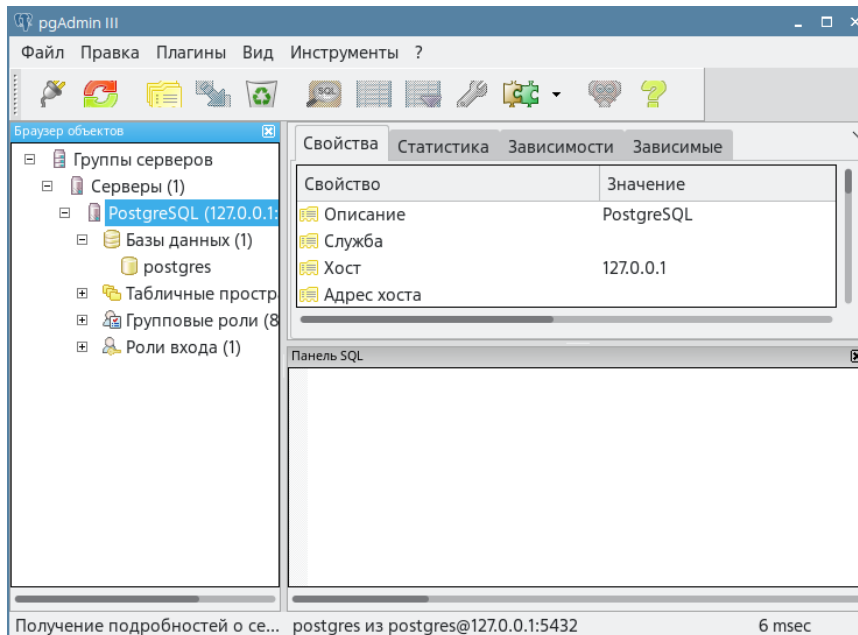


Рисунок 5.9 – Обзор объектов утилиты администрирования

5.3 Установка пакета размещения .NET 6.0

5.3.1 Установка .NET 6.0 в Astra Linux

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал Fly».

Шаг 2. Включить установку пакетов с использованием протокола HTTPS, выполнив команду:

```
sudo apt install ca-certificates apt-transport-https
```

Шаг 3. Добавить ключ подписывания пакетов Microsoft в список доверенных ключей, выполнив команду:

```
sudo wget -O -  
https://packages.microsoft.com/keys/microsoft.asc | gpg --  
dearmor | sudo tee /etc/apt/trusted.gpg.d/microsoft.asc.gpg  
> /dev/null
```

Шаг 4. Загрузить параметры репозитория Microsoft, выполнив команду:

```
sudo wget  
https://packages.microsoft.com/config/debian/9/prod.list -O  
/etc/apt/sources.list.d/microsoft-prod.list
```

Шаг 5. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
sudo apt update
```

Шаг 6. Установить пакет SDK и среду выполнения для .NET 6, выполнив команду:

```
sudo apt install dotnet-sdk-6.0
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

5.3.2 Установка .NET 6.0 в РЕД ОС

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду

```
su
```

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
dnf update
```

Шаг 4. Установить пакет SDK и среду выполнения для .NET 6, выполнив команду:

```
dnf install dotnet-sdk-6.0
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

5.3.3 Установка .NET 6.0 в ALT Linux

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Приложения», выбрать категорию «Системные», найти и запустить командный интерпретатор «Терминал».

Шаг 2. Переключиться на административную учетную запись, выполнив команду
su

и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 3. Обновить кэш пакетов, выполнив команду:

```
apt-get update
```

Опционально: установить актуальные обновления, выполнив команду:

```
apt-get dist-upgrade
```

Шаг 4. Установить пакет SDK и среду выполнения для .NET 6, выполнив команду:

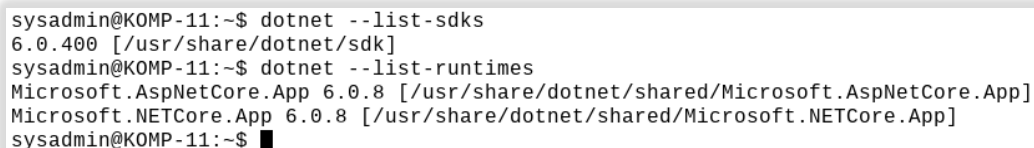
```
apt-get install dotnet-sdk-6.0
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Y» и нажав кнопку «Enter».

5.3.4 Проверка установленных версий среды выполнения .NET и пакетов SDK

Проверить наличие установленных версий среды выполнения .NET и пакетов SDK можно, выполнив следующие команды (Рисунок 5.10):

```
dotnet --list-sdks  
dotnet --list-runtimes
```



```
sysadmin@KOMP-11:~$ dotnet --list-sdks  
6.0.400 [/usr/share/dotnet/sdk]  
sysadmin@KOMP-11:~$ dotnet --list-runtimes  
Microsoft.AspNetCore.App 6.0.8 [/usr/share/dotnet/shared/Microsoft.AspNetCore.App]  
Microsoft.NETCore.App 6.0.8 [/usr/share/dotnet/shared/Microsoft.NETCore.App]  
sysadmin@KOMP-11:~$ █
```

Рисунок 5.10 – Проверка версии .NET

Чтобы получить расширенные сведения о среде, необходимо выполнить команду (Рисунок 5.11):

```
dotnet --info
```

```
sysadmin@KOMP-11:~$ dotnet --info
.NET SDK (reflecting any global.json):
  Version:   6.0.400
  Commit:   7771abd614

Среда выполнения:
  OS Name:   astra
  OS Version: 1.7_x86-64
  OS Platform: Linux
  RID:      linux-x64
  Base Path: /usr/share/dotnet/sdk/6.0.400/

global.json file:
  Not found

Host:
  Version:   6.0.8
  Architecture: x64
  Commit:   55fb7ef977

.NET SDKs installed:
  6.0.400 [/usr/share/dotnet/sdk]

.NET runtimes installed:
  Microsoft.AspNetCore.App 6.0.8 [/usr/share/dotnet/shared/Microsoft.AspNetCore.App]
  Microsoft.NETCore.App 6.0.8 [/usr/share/dotnet/shared/Microsoft.NETCore.App]
```

Рисунок 5.11 – Получение расширенных сведений о платформе .NET

5.4 Настройка правил для электронного ключа Guardant

Шаг 1. Загрузить на сервер приложений Системы архив, включающий набор правил для udev (udev-rules.tar.gz):

<https://owncloud.aktiv-company.ru/owncloud/s/MY119ukhQnTW5P8>

Шаг 2. Открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал».

Шаг 3. Перейти в папку с архивом udev-rules.tar.gz (по умолчанию папка «Загрузки» текущего пользователя), выполнив команду:

```
cd /home/<текущий пользователь>/Загрузки
```

Обратите внимание: вместо текста <текущий пользователь> указать имя текущего пользователя.

Перед выполнением следующего шага в РЕД ОС и ALT Linux необходимо переключиться на административную учетную запись, выполнив команду su и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 4. Распаковать и установить правила, выполнив команды (Рисунок 5.12):

```
tar -xvf udev-rules.tar.gz
./install.sh
```

```
sysadmin@КОМП-11:~$ cd /home/sysadmin/Загрузки
sysadmin@КОМП-11:~/Загрузки$ tar -xvf udev-rules.tar.gz
95-grdnt.rules
install.sh
sysadmin@КОМП-11:~/Загрузки$ ./install.sh
*****
Copy 95-grdnt.rules
*****
Reload udev rules without restarting udev
*****
You must reconnect dongle
*****
sysadmin@КОМП-11:~/Загрузки$ █
```

Рисунок 5.12 – Установка права на чтение и запись для файла устройства, представляющего электронный ключ Guardant

Шаг 5. Подсоединить электронный ключ защиты Guardant Sign к свободному USB-порту сервера приложений Системы.

5.5 Установка вспомогательных компонентов для генерации отчетных форм

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал».

Перед выполнением следующего шага в РЕД ОС и ALT Linux необходимо переключиться на административную учетную запись, выполнив команду su и введя пароль от учетной записи суперпользователя root.

Шаг 2. Установить библиотеку libgdiplus, выполнив команду:

в Astra Linux:

```
sudo apt install libgdiplus
```

в РЕД ОС:

```
dnf install libgdiplus
```

в ALT Linux:

```
apt-get install libgdiplus
```

В процессе чтения пакетов необходимо подтвердить установку, введя «Д» и нажав кнопку «Enter».

6 Установка Системы

6.1 Размещение файлов Системы

Шаг 1. Скопировать папку «install» с установочного диска на локальный диск сервера приложений (Рисунок 6.1).

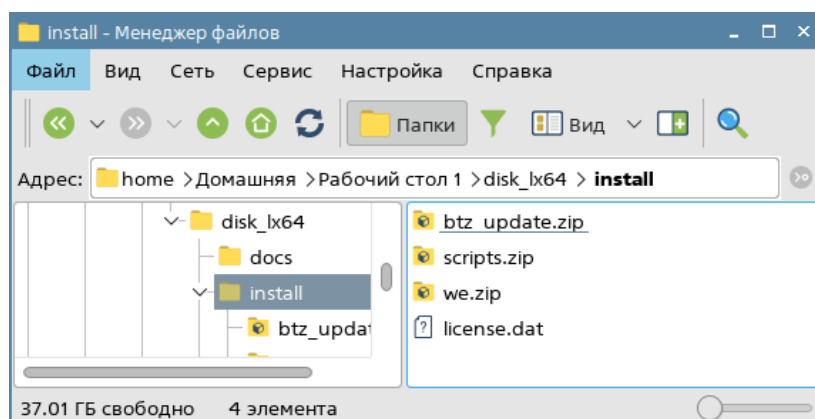


Рисунок 6.1 – Структура папки «install»

Шаг 2. Извлечь файлы Системы из архива «../install/we.zip» на локальный диск сервера приложений в папку /var/www/, выполнив команду (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**):

```
sudo unzip <путь к папке install>/we.zip -d /var/www/
```

Обратите внимание: вместо текста <путь к папке install> указать полный путь к папке install на сервере приложений.

В ALT Linux: установить редактор nano, выполнив команду:

```
apt-get install nano
```

Шаг 3. Открыть файл конфигурации Системы appsettings.json для редактирования в терминале, выполнив команду (Рисунок 6.2):

```
sudo nano /var/www/we/appsettings.json
```



Рисунок 6.2 – Вид конфигурационного файла appsettings.json в редакторе Nano

Шаг 4. Выполнить настройку подключения к СУБД PostgreSQL, указав для параметра «DbConnection» строку подключения в следующем формате (Рисунок 6.3):

Host=<имя сервера БД>;Port=<порт>;Database= <имя БД>;

Username=<пользователь>;Password= <пароль>, где

- <имя сервера БД> – имя (ip-адрес) сервера баз данных (localhost, если СУБД и Система установлены на одном сервере);
- <порт> – порт, на котором работает PostgreSQL (по умолчанию 5432);
- <имя БД> – имя базы данных (по умолчанию dbwe);
- <пользователь> – имя пользователя, который имеет права доступа к СУБД PostgreSQL (например, суперпользователь postgres);
- <пароль> – пароль пользователя.

Сохранить изменения, нажав «Ctrl+O», и подтвердить действие, нажав «Enter».

```
{
  "Logging": {
    "LogLevel": {
      "Default": "Warning"
    }
  },
  "AllowedHosts": "*",
  "DbServerType": "POSTGRES",
  "ConnectionStrings": {
    "DbConnection": "Host=127.0.0.1;Port=5432;Database=dbwe;Username=postgres;Password=masterkey"
  }
}
```

Рисунок 6.3 – Пример задания строки подключения к СУБД PostgreSQL

Шаг 5. Скопировать файл «../install/license.dat» на локальный диск сервера приложений в папку /var/www/we, выполнив команду:

```
sudo cp -R <путь к папке install>/license.dat
/var/www/we/license.dat
```

Обратите внимание: вместо текста <путь к папке install> указать полный путь к папке install на сервере приложений.

Шаг 6. Проверить работоспособность приложения выполнив на сервере приложений следующую последовательность действий:

- запустить приложение:

```
cd /var/www/we
dotnet WE.Site.dll
```

- запустить любой веб-браузер, удовлетворяющий требованиям к рабочему месту пользователя, и перейти по адресу:

```
http://localhost:5000
```

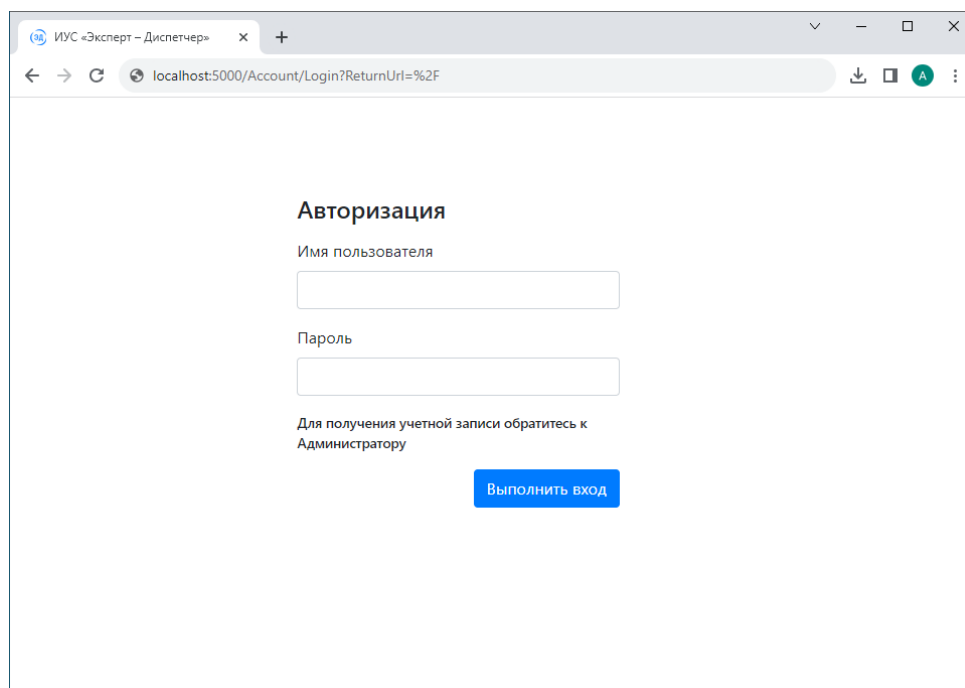


Рисунок 6.4 – Страница входа в Систему

- остановить выполнение приложения, нажав в терминале комбинацию клавиш «Ctrl+C».

6.2 Создание службы автозапуска Системы

Для автозапуска и мониторинга Системы необходимо использовать систему инициализации systemd, предоставляющую различные функции для запуска и остановки процессов, а также управления ими.

Шаг 1. Создать файл определения службы для Системы, выполнив в терминале команду (Рисунок 6.5):

```
sudo nano /etc/systemd/system/we.service
```

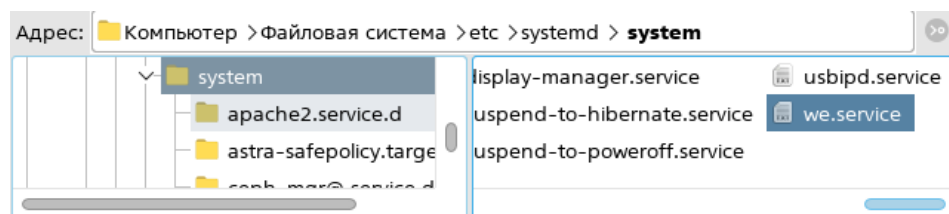


Рисунок 6.5 – Файл определения службы

Шаг 2. Вставить в редакторе Nano следующий фрагмент кода:

```
[Unit]
Description=WE on Linux


[Service]
WorkingDirectory=/var/www/we
```



```
ExecStart=/usr/bin/dotnet /var/www/we/WE.Site.dll
Restart=always
RestartSec=10
SyslogIdentifier=we-syslog
User=root
Environment=ASPNETCORE_ENVIRONMENT=Production
```

```
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Сохранить изменения, нажав «Ctrl+O», и подтвердить действие, нажав «Enter» (Рисунок 6.6).



```
GNU nano 3.2 /etc/systemd
[Unit]
Description=WE on Linux

[Service]
WorkingDirectory=/var/www/we
ExecStart=/usr/bin/dotnet /var/www/we/WE.Site.dll
Restart=always
RestartSec=10
SyslogIdentifier=we-syslog
User=root
Environment=ASPNETCORE_ENVIRONMENT=Production

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Рисунок 6.6 – Содержимое файла we.service в редакторе Nano

Шаг 3. Включить службу ПК «Веб-Эксперт», выполнив команду:

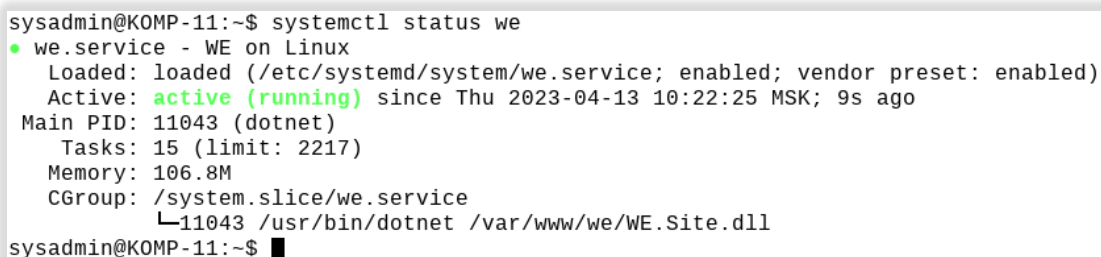
```
systemctl enable we.service
```

Шаг 4. Запустить службу ПК «Веб-Эксперт», выполнив команду:

```
systemctl start we.service
```

Шаг 5. Проверить статус службы ПК «Веб-Эксперт», выполнив команду (Рисунок 6.7):

```
systemctl status we.service
```



```
sysadmin@КОМП-11:~$ systemctl status we
● we.service - WE on Linux
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/we.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2023-04-13 10:22:25 MSK; 9s ago
     Main PID: 11043 (dotnet)
       Tasks: 15 (limit: 2217)
      Memory: 106.8M
     CGroup: /system.slice/we.service
             └─11043 /usr/bin/dotnet /var/www/we/WE.Site.dll
sysadmin@КОМП-11:~$ █
```

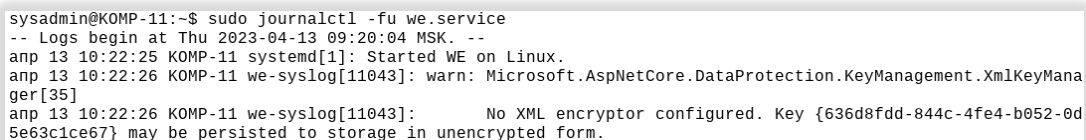
Рисунок 6.7 – Статус службы

Шаг 5. Перезагрузить сервер приложений и проверить работоспособность Системы, запустив браузер и перейдя по адресу:

```
http://localhost:5000
```

Так как Система управляется systemd, все события и процессы регистрируются в централизованном журнале. Чтобы просмотреть элементы, связанные с we.service, необходимо выполнить следующую команду (Рисунок 6.8):

```
sudo journalctl -fu we.service
```



```
sysadmin@КОМП-11:~$ sudo journalctl -fu we.service
-- Logs begin at Thu 2023-04-13 09:20:04 MSK. --
apr 13 10:22:25 КОМП-11 systemd[1]: Started WE on Linux.
apr 13 10:22:26 КОМП-11 we-syslog[11043]: warn: Microsoft.AspNetCore.DataProtection.KeyManagement.XmlKeyManager[35]
apr 13 10:22:26 КОМП-11 we-syslog[11043]: No XML encryptor configured. Key {636d8fdd-844c-4fe4-b052-0d5e63c1ce67} may be persisted to storage in unencrypted form.
```

Рисунок 6.8 – Журнал событий, связанных с Системой

6.3 Настройка веб-сервера Nginx в качестве обратного прокси-сервера

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал».

Обратите внимание: при выполнении в ALT Linux приведенных ниже команд папки sites-available и sites-enabled необходимо заменять на sites-available.d и sites-enabled.d соответственно.

Шаг 2. Удалить (при наличии) файлы конфигурации обратного прокси-сервера, созданные по умолчанию во время установки nginx, последовательно выполнив команды:

```
sudo rm /etc/nginx/sites-enabled/default
sudo rm /etc/nginx/sites-available/default
```

Шаг 3. Создать (при отсутствии) папки хранения файлов конфигурации обратного прокси-сервера, выполнив команду:

```
sudo mkdir /etc/nginx/sites-enabled /etc/nginx/sites-available
```

Шаг 4. Папка sites-available указывает веб-серверу nginx, какие веб-сайты доступны на текущем сервере для обработки. Создать в папке sites-available файл конфигурации nginx для перенаправления HTTP-запросов в Систему, выполнив команду (Рисунок 6.9):

```
sudo touch /etc/nginx/sites-available/we.conf
```

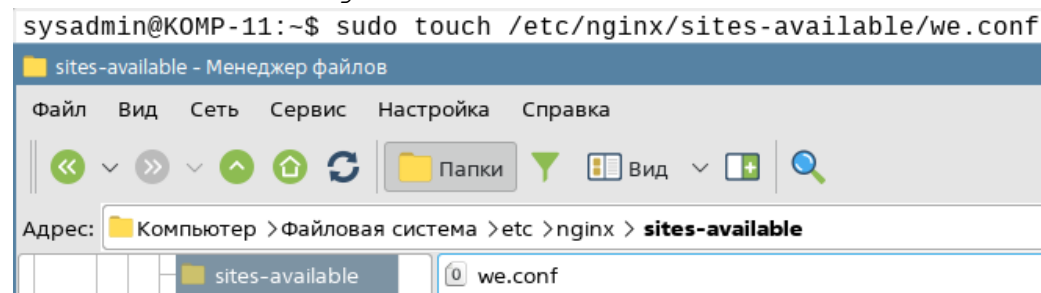


Рисунок 6.9 – Создание файла конфигурации обратного прокси-сервера

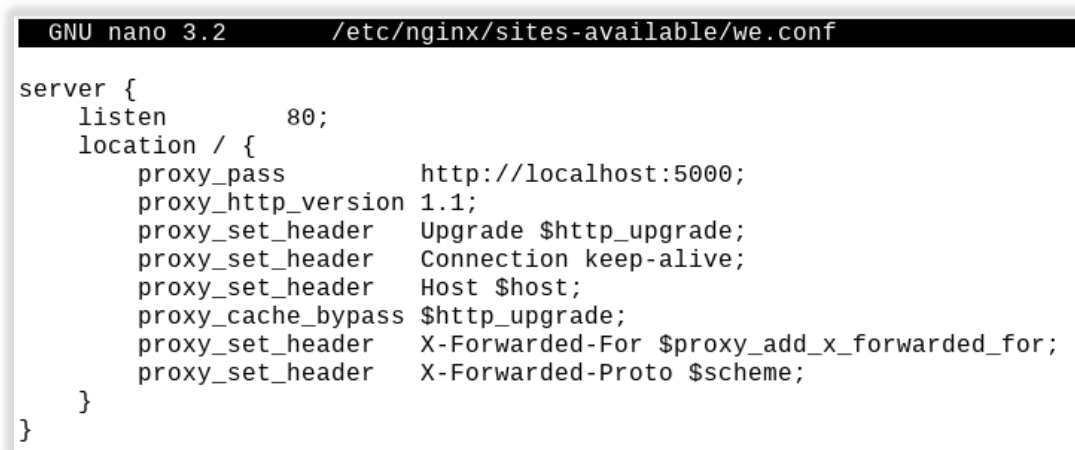
Шаг 5. Открыть файл конфигурации для редактирования, выполнив команду:

```
sudo nano /etc/nginx/sites-available/we.conf
```

Вставить в редакторе Nano следующий фрагмент кода:

```
server {
    listen            80;
    location / {
        proxy_pass          http://localhost:5000;
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header    Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header    Connection keep-alive;
        proxy_set_header    Host $host;
        proxy_cache_bypass  $http_upgrade;
        proxy_set_header    X-Forwarded-For
$proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header    X-Forwarded-Proto $scheme;
    }
}
```

Нажать «Ctrl+O» и подтвердить действие, нажав «Enter».



```
GNU nano 3.2 /etc/nginx/sites-available/we.conf
server {
    listen            80;
    location / {
        proxy_pass          http://localhost:5000;
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header    Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header    Connection keep-alive;
        proxy_set_header    Host $host;
        proxy_cache_bypass  $http_upgrade;
        proxy_set_header    X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header    X-Forwarded-Proto $scheme;
    }
}
```

Рисунок 6.10 – Настройка файла конфигурации обратного прокси-сервера

Шаг 6. Создать символическую ссылку на файл we.conf в папке sites-enabled, в которой отражаются запущенные nginx сайты, выполнив команду:

```
sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/we.conf
/etc/nginx/sites-enabled/we.conf
```

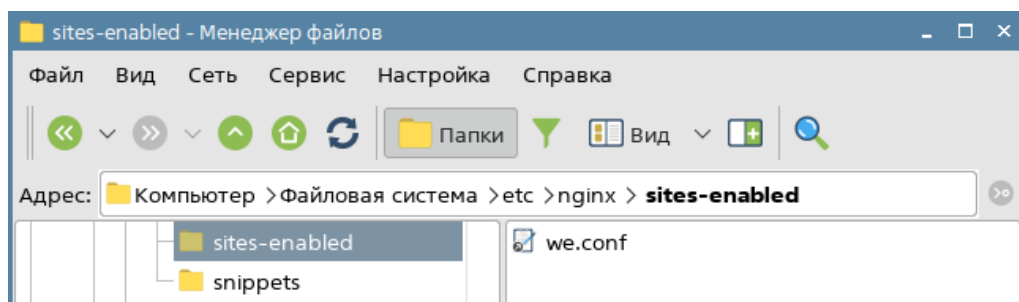


Рисунок 6.11 – Создание символической ссылки

Шаг 7. Открыть файл конфигурации nginx для редактирования, выполнив команду:

```
sudo nano /etc/nginx/nginx.conf
```

- в раздел http добавить параметр `client_max_body_size 99M;`
- удалить (при наличии) блок `server {};`
- добавить (при отсутствии) строку `include/etc/nginx/sites-enabled/*;`
- нажать «Ctrl+O» и подтвердить действие, нажав «Enter».

Шаг 8. Перезапустить веб-сервер nginx, выполнив команду:

```
systemctl restart nginx
```

Чтобы убедиться в корректности установки Системы, необходимо запустить на сервере приложений Системы веб-браузер, удовлетворяющий требованиям к программному обеспечению рабочего места пользователя (раздел 3.3).

Обратиться к Системе, введя в адресной строке браузера ссылку, установленную на форме «Привязки сайта» (по умолчанию localhost). Откроется форма аутентификации пользователя (Рисунок 6.12).

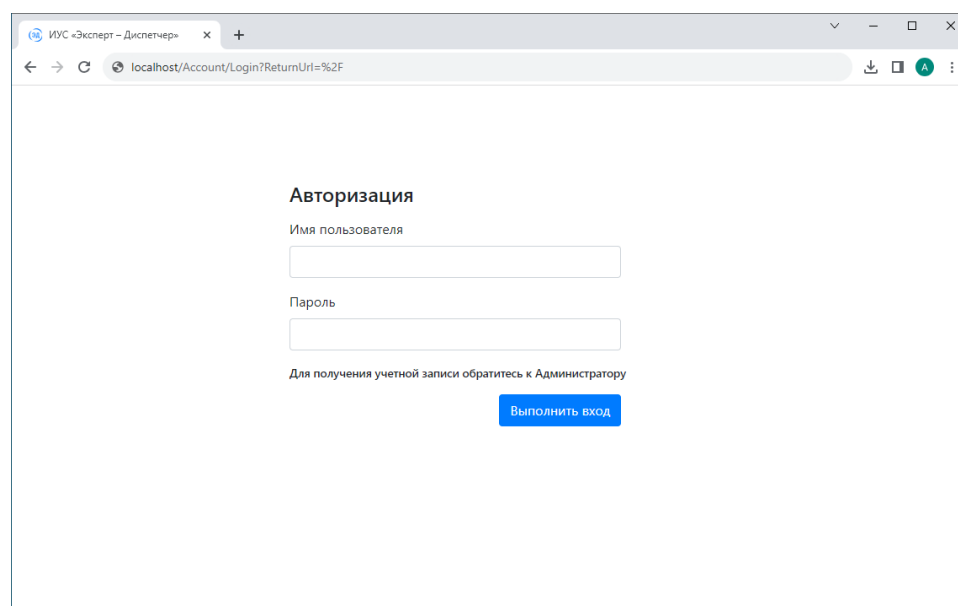


Рисунок 6.12 – Страница входа в Систему

По умолчанию в пользовательской области данных содержится условный пользователь с ролью «Администратор», для которого установлен логин и пароль – admin. Ввести в поля «Имя пользователя» и «Пароль» значение «admin» и нажать кнопку «Выполнить вход» (Рисунок 6.13).

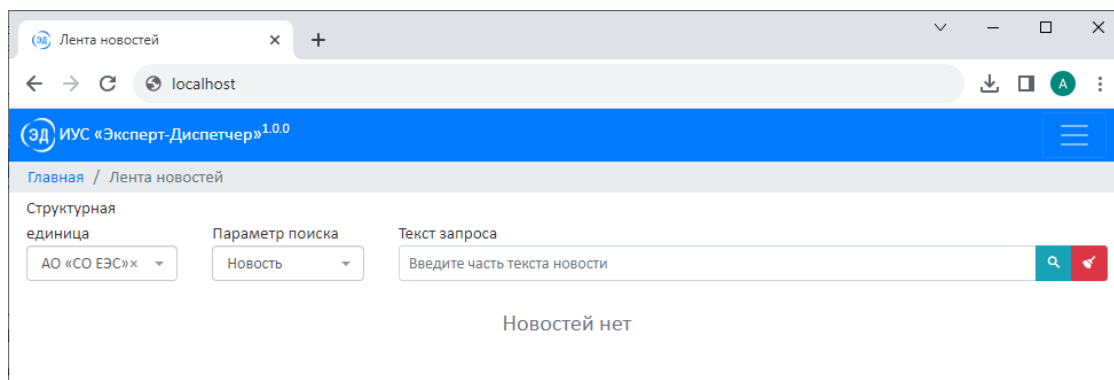


Рисунок 6.13 – Вход в Систему под учетной записью «Администратор ИА»

Перейти на страницу «Администрирование/Системные настройки» и выбрать вкладку «Лицензия». Убедиться, что отображаются корректные лицензионные данные (Рисунок 6.14).

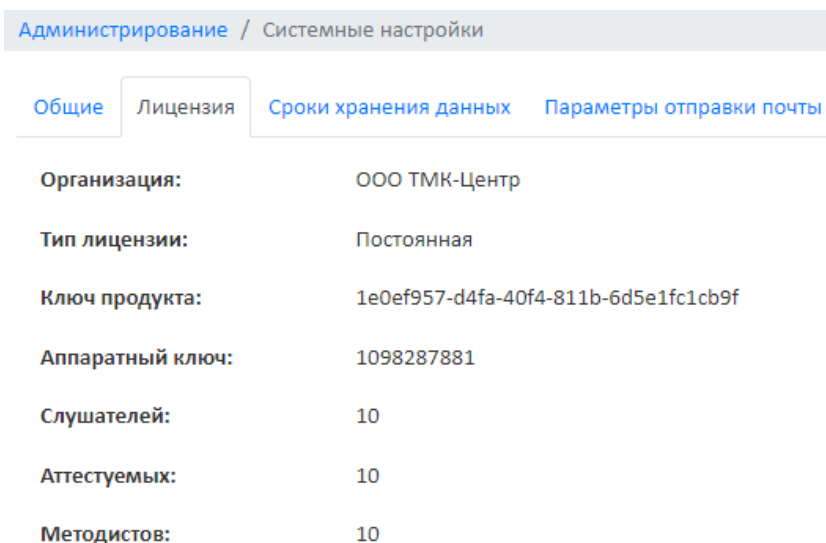


Рисунок 6.14 – Лицензия

7 Обновление Системы

Для хранения резервных копий системы необходимо создать папку WEBBackup в файловом хранилище Компании.

Шаг 1. Скопировать папку «install» с установочного диска на локальный диск сервера приложений.

Шаг 2. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал». Остановить Систему и веб-сервер nginx, выполнив последовательно команды:

```
systemctl stop nginx  
systemctl stop we
```

Шаг 3. Перейти в папку `/var/www/we/wwwroot/temp` и очистить ее содержимое.

Шаг 4. Создать в папке WEBBackup папку с именем текущей версии Системы и скопировать в нее папку `/var/www/we`.

Шаг 5. Перейти в папку `/var/www/we/` и удалить все файлы, кроме «`appsettings.json`» и «`license.dat`».

Шаг 6. Извлечь файлы Системы из архива «`install/we.zip`» на локальный диск сервера приложений в раздел `/var/www/we/`, не заменяя файлы «`appsettings.json`» и «`license.dat`».

Шаг 7. Запустить утилиту администрирования СУБД, подключиться к серверу БД и выполнить резервное копирование базы данных `dbwe` в папку `WEBBackup/текущая_версия/db`.

Шаг 8. Извлечь файлы скриптов из архива «`install/scripts.zip`» и выполнить обновление БД Системы с помощью утилиты администрирования согласно следующему правилу:

- выполняются только скрипты, в наименовании которых указана версия, большая текущей версии Системы;
- скрипты выполняются в порядке возрастания начиная с последней позиции;
- т.е. если текущая версия Системы 1.0.0, а устанавливаемое обновление 2.0.0, то скрипты должны выполняться в следующем порядке 1.0.1 – 1.0.*, 1.1.0–1.1.*, ..., 2.0.0.

Шаг 9. Запустить Систему и веб-сервер `nginx`, выполнив команды:

```
systemctl start nginx  
systemctl start we
```

Если в процессе обновления Системы **возникли ошибки** или после успешного обновления Система функционирует некорректно, следует выполнить **откат к предыдущей версии**, выполнив следующие действия:

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал». Остановить Систему и веб-сервер `nginx`, выполнив команды:

```
systemctl stop nginx  
systemctl stop we
```

Шаг 2. Удалить папку `/var/www/we` и скопировать в `/var/www/` папку `WEBBackup/предыдущая_версия/we`.

Шаг 3. Запустить утилиту администрирования СУБД, подключиться к серверу БД и удалить БД `dbwe`.

Шаг 4. Восстановить БД Системы из резервной копии `WEBBackup/ предыдущая_версия/db`

Шаг 5. Запустить Систему и веб-сервер `nginx`, выполнив команды:

```
systemctl start nginx  
systemctl start we
```

8 Удаление Системы

Для удаления Системы необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал». Остановить Систему и веб-сервер nginx, выполнив команды:

```
systemctl stop nginx  
systemctl stop we
```

Шаг 2. Удалить папку с файлами Системы /var/www/we.

Шаг 3. Запустить утилиту администрирования СУБД, выполнить подключение к серверу БД и удалить БД dbwe.

9 Актуализация базы тестовых заданий и электронной библиотеки

После выполнения первичной установки Системы или при получении очередного обновления электронной библиотеки и базы тестовых заданий Системы, необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1. На сервере приложений Системы открыть меню «Пуск», найти и запустить «Терминал». Остановить Систему и веб-сервер nginx, выполнив команды:

```
systemctl stop nginx  
systemctl stop we
```

Шаг 2. Запустить утилиту администрирования СУБД, подключиться к серверу БД и выполнить резервное копирование базы данных dbwe в папку WEBackup/UPDATEГГГГММДД/.

Шаг 3. Скопировать папку «install» с установочного диска на локальный диск сервера приложений. Извлечь файлы программы обновления из архива «install/btz_update.zip».

Шаг 4. Запустить приложение, выполнив следующие команды:

```
cd ../btz_update  
dotnet WE.Data.Asop.Converter.dll
```

Шаг 5. Указать настройки подключения к БД Системы:

- имя сервера БД – имя (ip-адрес) сервера баз данных (localhost, если СУБД и Система установлены на одном сервере);
- порт – порт, на котором работает PostgreSQL;
- имя БД – имя базы данных;
- пользователь – имя пользователя, который имеет права доступа к СУБД PostgreSQL;
- пароль – пароль пользователя (Рисунок 9.1).

```
---Параметры подключения к БД ПК «Веб-Эксперт WL»---  
Введите имя или сетевой адрес экземпляра PostgreSQL:  
127.0.0.1  
Введите TCP-порт сервера PostgreSQL:  
5432  
Введите имя базы данных для подключения:  
dbwe  
Введите идентификатор учетной записи PostgreSQL:  
postgres  
Введите пароль для учетной записи PostgreSQL:  
*****  
Подключение к БД ПК «Веб-Эксперт WL» выполнено успешно!
```

Рисунок 9.1 – Подключение к БД PostgreSQL

Шаг 7. Подтвердить запуск процесса обновления, нажав любую клавишу, или отменить обновление, введя символ «Y» (Рисунок 9.2).

```
Запустить процесс обновления? Для завершения работы программы введите у  
\Y. Для продолжения нажмите на любую клавишу.  
  
Обновление разделов электронной библиотеки ...  
Добавлено: 5; Обновлено: 0; Удалено: 0 записей.  
  
Обновление документов электронной библиотеки...  
Добавлено: 488; Обновлено: 0; Удалено: 0 записей.  
  
Обновление тестовых заданий и вариантов ответов ...  
Добавлено: 18663; Обновлено: 0; Удалено: 0 записей.  
  
Создание демонстрационных регламентов контроля ...  
Добавлено: 2; Обновлено: 0; Удалено: 0 записей.  
  
Создание демонстрационных учебных курсов...  
Добавлено: 1; Обновлено: 0; Удалено: 0 записей.  
  
Общее время: 1 мин.
```

Рисунок 9.2 – Результат обновления базы тестовых заданий и электронной библиотеки

Шаг 7. При отсутствии ошибок в процессе обновления базы тестовых заданий и электронной библиотеки запустить Систему и веб-сервер nginx, выполнив команды:

```
systemctl start nginx  
systemctl start we
```

При наличии ошибок в процессе обновления или при выявлении ошибок по завершению обновления необходимо выполнить восстановление БД из файла резервной копии, созданного на шаге 2.