



АО «АТГС»

**Программный комплекс «СПУРТ-Р»  
Шлюз системы сбора и передачи данных**

**Руководство администратора  
(системного программиста)**

**АТГС.СПУРТ-Р.1687.32**

Инд. № подл.	Полт и дата	Взам. инв. №	Ина. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

## Оглавление

1	Перечень обозначений и сокращений.....	3
2	Введение .....	4
2.1	Общие сведения.....	4
2.2	Наименование программы и ее условное обозначение .....	4
2.3	Назначение программы.....	4
2.4	Выполняемые функции.....	5
2.5	Пример реализации .....	6
3	Структура программы .....	7
3.1	Перечень функциональных подсистем .....	7
3.2	Назначение и основные характеристики подсистемы информационного обмена с ИС.....	7
3.3	Назначение и основные характеристики подсистемы хранения данных .....	8
3.4	Назначение и основные характеристики подсистемы администрирования.....	8
4	Установка и настройка программы.....	9
4.1	Общие сведения.....	9
4.2	Требования к комплексу технических средств .....	9
4.3	Установка программного комплекса.....	9
4.3.1	Общие сведения .....	9
4.3.2	Установка базовой СУБД PostgreSQL.....	10
4.3.3	Установка расширения PostgREST .....	11
4.3.4	Установка сервера приложений Apache .....	12
4.3.5	Установка и настройка базы данных ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» .....	14
5	Типовые операции по администрированию системы .....	16
5.1	Резервное копирование системы .....	16
5.2	Восстановление системы из резервной копии .....	16
5.3	Обновление базового ПО .....	16

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

<b>АТГС.СПУРТ-Р.1687.32</b>								
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	Программный комплекс «СПУРТ-Р» Система сбора и передачи данных Руководство администратора (системного программиста)	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
		Комаров		03.24				
		Зельдин		03.24			2	18
		Столяров		03.24		<b>АО «АТГС»</b>		

# 1 Перечень обозначений и сокращений

АО	- акционерное общество
АО «АТГС»	- акционерное общество «АтлантикТрансгазСистема»
БД	- база данных
БПО	- базовое программное обеспечение
ИО	- информационный обмен
ИС	- информационная система
ЛВС	- локальная вычислительная сеть
ОС	- операционная система
ОУДН	- оперативный учет движения нефтепродуктов
ПК	- программный комплекс
ПО	- программное обеспечение
РО	- расходный ордер
САУ ТЗА	- система автоматизированного управления топливозаправщика аэродромного
ССПД	- система сбора и передачи данных
ТЗА	- топливозаправщик аэродромный

Инв. № подл.	Полт и дата	Взам. инв. №	Ина. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									3
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Шлюз ССПД обеспечивает возможность организации информационного обмена как между двумя, так и между несколькими ИС («один-к-одному», «один-ко-многим», «многие-ко-многим»).

Функциональное назначение Шлюза ССПД в вариантах «один к одному», «один-ко-многим», «многие-ко-многим» приведено на Рис. 2.1.

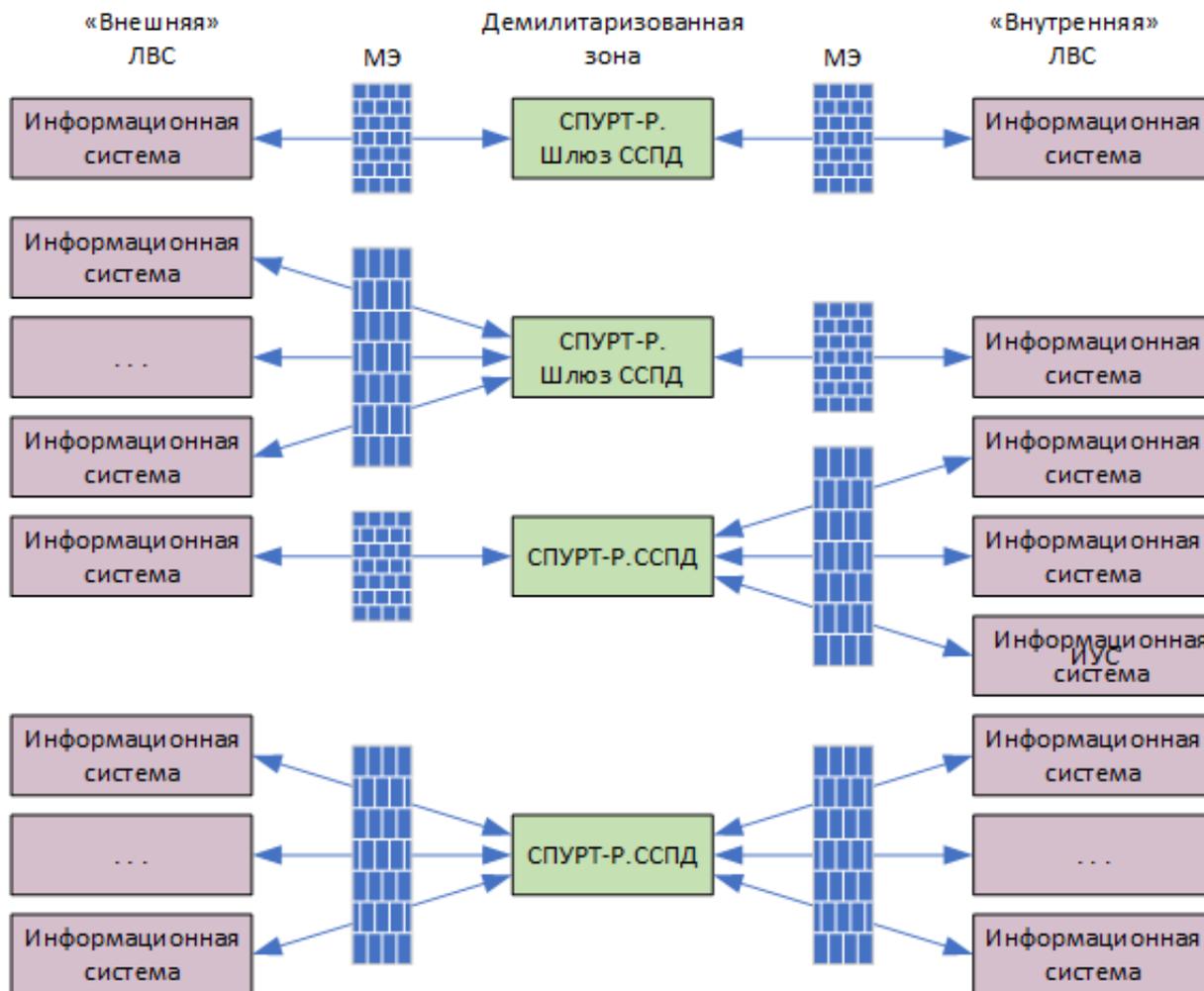


Рис. 2.1 Функциональное назначение Шлюза ССПД

## 2.4 Выполняемые функции

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» выполняет следующие функции:

- прием из ИС передаваемых данных (по запросу от ИС), их сохранение в оперативном архиве;
- передача в ИС запрашиваемых данных (по запросу ИС). Запрашиваемые данные читаются из оперативного архива.
- хранение полученных данных заданное время;
- удаление устаревших данных после истечения заданного срока хранения (например, шести месяцев), для исключения переполнения жесткого диска.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл.	Полт и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» работает на серверах и рабочих станциях x86\_64 под управлением одной из операционных систем Астра Линукс, Альт Линукс, РЕД ОС. Возможна установка ССПД на виртуальные сервера.

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» предназначен для работы в непрерывном режиме 24x7 без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для обеспечения высокой доступности возможно применение «горячего» резервирования системы. Резервирование возможно за счет внутренних механизмов ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» или за счет виртуальной инфраструктуры, на которой установлена система.

## 2.5 Пример реализации

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» разработан как платформа для организации двунаправленного информационного обмена между ИС различного назначения. При организации взаимодействия между конкретными системами, на базе ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» создается экземпляр комплекса, настроенный на входные и выходные данные конкретного Заказчика.

Для лучшего понимания возможностей ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД», в настоящем документе описан пример реализации Системы для организации взаимодействия программного комплекса «СПУРТ-Р.Система сбора и передачи данных» (ПК «СПУРТ-Р.ССПД») производства АО «АТГС» и системы оперативного учета движения нефтепродуктов (далее – ОУДН) ООО «РН-Аэро».

При информационном обмене между двумя перечисленными выше информационными системами, ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» выступает в роли REST API сервера, отвечающего на запросы взаимодействующих «внутренних» и «внешних» ИС.

ПК «СПУРТ-Р.ССПД» расположен во «внешней» ЛВС предприятия. Он собирает электронные расходные ордера (далее - РО) о произведенных заправках воздушных судов с топливозаправщиков аэродромных (далее - ТЗА), которые эксплуатируются ООО «РН-Аэро», и передает их в Шлюз ССПД посредством POST запросов. Расходные ордера передаются сообщениями в формате JSON.

ОУДН расположен во «внутренней» ЛВС предприятия. ОУДН получает расходные ордера из Шлюза ССПД посредством POST запросов. ОУДН может запросить все ранее не переданные РО, или РО за период времени. После получения очередного РО, ОУДН помечает его в Шлюзе ССПД как прочитанный.

Изн. № подл.	Полт и дата	Взам. инв. №	Изна. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>АТГС.СПУРТ-Р.1687.32</i>

### 3 Структура программы

#### 3.1 Перечень функциональных подсистем

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» включает следующие функциональные подсистемы:

- подсистему информационного обмена с ИС;
- подсистему хранения данных (оперативный архив);
- подсистему администрирования.

Обобщенная структурная схема ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» приведена на Рис. 3.1.

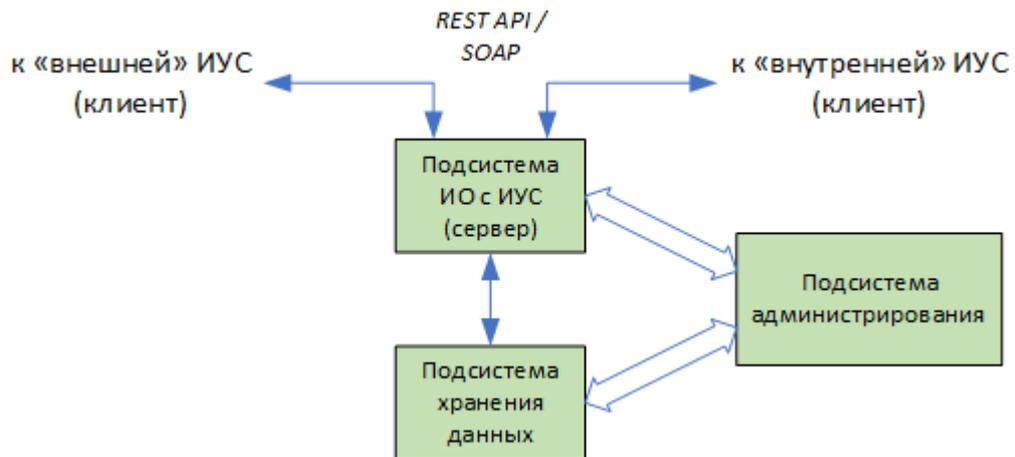


Рис. 3.1 Обобщенная структурная схема Шлюза ССПД

#### 3.2 Назначение и основные характеристики подсистемы информационного обмена с ИС

Подсистема информационного обмена с ИС обеспечивает двунаправленный информационный обмен с ИС по стандартным протоколам обмена сообщениями, таким как REST API или SOAP. Подсистема ИО с ИС выполняет следующие функции:

- прием из ИС передаваемых данных (по запросу от ИС), их сохранение в оперативном архиве;
- передача в ИС запрашиваемых данных (по запросу ИС). Запрашиваемые данные читаются из оперативного архива.

При использовании REST API информационный обмен с ИС производится сообщениями в формате JSON. При использовании SOAP информационный обмен с ИС производится сообщениями в формате XML.

Подсистема информационного обмена с ИС всегда является пассивной стороной по отношению к информационной системе (сервером). ИС является активной стороной взаимодействия (клиентом): устанавливает соединение с подсистемой ИО с ИС, подает запросы на чтение и запись данных.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Подсистема информационного обмена с ИС реализована на базе сервера приложений apache или nginx (по выбору Заказчика).

### 3.3 Назначение и основные характеристики подсистемы хранения данных

Подсистема хранения выполняет следующие функции:

- прием от подсистемы ИО с ИС данных различных типов (аналоговых, дискретных, строковых);
- предоставление в подсистему ИО с ИС данных по запросам информационных систем;
- хранение полученных данных заданное время;
- удаление устаревших данных после истечения заданного срока хранения (например, шести месяцев), для исключения переполнения жесткого диска.

В подсистеме хранения данных обеспечивается возможность настройки срока хранения.

Подсистема хранения данных реализована с помощью базовой СУБД PostgreSQL или Postgres Pro (по выбору Заказчика).

### 3.4 Назначение и основные характеристики подсистемы администрирования

Подсистема администрирования предназначена для конфигурирования и администрирования ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД». Подсистема администрирования обеспечивает:

- настройку параметров информационного обмена с ИС;
- настройку параметров оперативного архива;
- диагностику работы Системы путем просмотра различных диагностических сообщений и лог-файлов;
- администрирование пользователей.

Подсистема администрирования предназначена для администратора ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД». Доступ к подсистеме администрирования обеспечивается только пользователям, которые имеют соответствующие права.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изна. № дубл.
Полт и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>АТГС.СПУРТ-Р.1687.32</i>	Лист
						8



штатный режим работы автоматически. Никаких дополнительных действий от администратора при этом не требуется.

### 4.3.2 Установка базовой СУБД PostgreSQL

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» может работать на любой версии PostgreSQL / Postgres Pro старше версии 11. Далее в настоящем документе описана установка и настройка PostgreSQL версии 11 под ОС Астра Линукс. Для других версий PostgreSQL и других операционных систем процесс установки аналогичен.

Установка БД PostgreSQL из репозитория ОС Астра Линукс также описана в онлайн документации на операционную систему <https://wiki.astralinux.ru/pages/viewpage.action?pageId=147162402>.

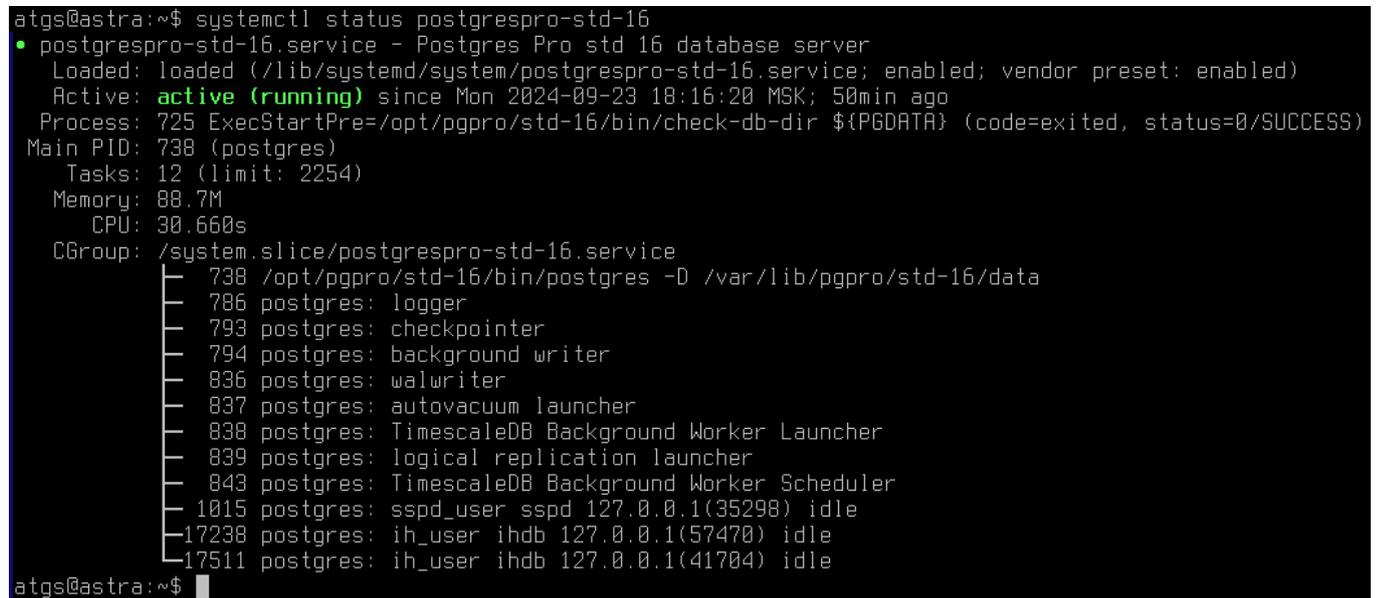
Для установки PostgreSQL необходимо из командной строки выполнить следующие команды:

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

Для проверки правильности установки БПО PostgreSQL необходимо выполнить команду

```
sudo systemctl status postgres
```

При правильной установке БПО ответ должен иметь вид, аналогичный Рис. 4.1.



```
atgs@astra:~$ systemctl status postgrespro-std-16
• postgrespro-std-16.service - Postgres Pro std 16 database server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/postgrespro-std-16.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2024-09-23 18:16:20 MSK; 50min ago
     Process: 725 ExecStartPre=/opt/pgpro/std-16/bin/check-db-dir ${PGDATA} (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 738 (postgres)
      Tasks: 12 (limit: 2254)
     Memory: 88.7M
           CPU: 30.660s
     CGroup: /system.slice/postgrespro-std-16.service
            └─ 738 /opt/pgpro/std-16/bin/postgres -D /var/lib/pgpro/std-16/data
               └─ 786 postgres: logger
                  └─ 793 postgres: checkpointer
                     └─ 794 postgres: background writer
                        └─ 836 postgres: walwriter
                           └─ 837 postgres: autovacuum launcher
                              └─ 838 postgres: TimescaleDB Background Worker Launcher
                                 └─ 839 postgres: logical replication launcher
                                    └─ 843 postgres: TimescaleDB Background Worker Scheduler
                                       └─ 1015 postgres: sspd_user sspd 127.0.0.1(35298) idle
                                          └─ 17238 postgres: ih_user ihdb 127.0.0.1(57470) idle
                                             └─ 17511 postgres: ih_user ihdb 127.0.0.1(41704) idle
atgs@astra:~$
```

Рис. 4.1 Проверка правильности работы СУБД

При установке других версий PostgreSQL / Postgres Pro имя службы может быть другое.

Если в качестве подсистемы хранения будет использоваться СУБД Postgres Pro, установка производится по инструкции, доступной на официальном сайте разработчика <https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/16/binary-installation-on-linux>.

Подп. и дата
Изна. № дубл.
Взам. инв. №
Полн и дата
Инва. № подл.

### 4.3.3 Установка расширения PostgREST

Ссылку на расширение PostgREST, как и документацию по установке, можно найти на официальном ресурсе <https://docs.postgrest.org/>. Последняя версия на момент написания текущей документации <https://github.com/PostgREST/postgrest/releases/tag/v12.2.3>.

Установка расширения PostgREST производится следующим образом.

Скачиваем сайта <https://github.com/PostgREST/postgrest/releases> нужный релиз. Например, `postgrest-v12.0.2-linux-static-x64.tar.xz`, можно воспользоваться командой `wget`.

Разархивируем: `$ tar -xpf postgrest-v12.0.2-linux-static-x64.tar.xz`, получаем исполняемый файл `postgrest`.

Создаём конфигурационный файл, для чего в командной строке вводим `./postgrest -e > example.conf`

Сохраняем конфигурационный файл под именем `config`. В файле `config` корректируем строки следующим образом:

```
# db-anon-role = "anon"
db-anon-role = "postgres"

# db-schemas = "public"
db-schemas = "http_srv"

# db-uri = "postgres://"
db-uri = "postgres://postgres:sysman7@127.0.0.1:5432/listza"
```

Для службы `postgrest` создаем системного пользователя `"postgrest"` командой `sudo useradd -r -M -U -d /nonexistent -s /usr/sbin/nologin postgrest` (*системный пользователь не появляется на экране входа в систему*).

Создаем файл `postgrest.service` и наполняем его содержимым согласно документации:

```
[Unit]
Description=REST API for any PostgreSQL database
After=postgresql.service
```

```
[Service]
User=postgrest
Group=postgrest
ExecStart=/bin/postgrest /etc/postgrest/config
ExecReload=/bin/kill -SIGUSR1 $MAINPID
LimitNOFILE=10000
```

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

В папку `/bin` копируем исполняемый файл `postgrest`.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>АТГС.СПУРТ-Р.1687.32</i>	Лист
						11

Создаем папку /etc/postgrest, в нее копируем файл config.

В папку /etc/systemd/system копируем файл postgrest.service.

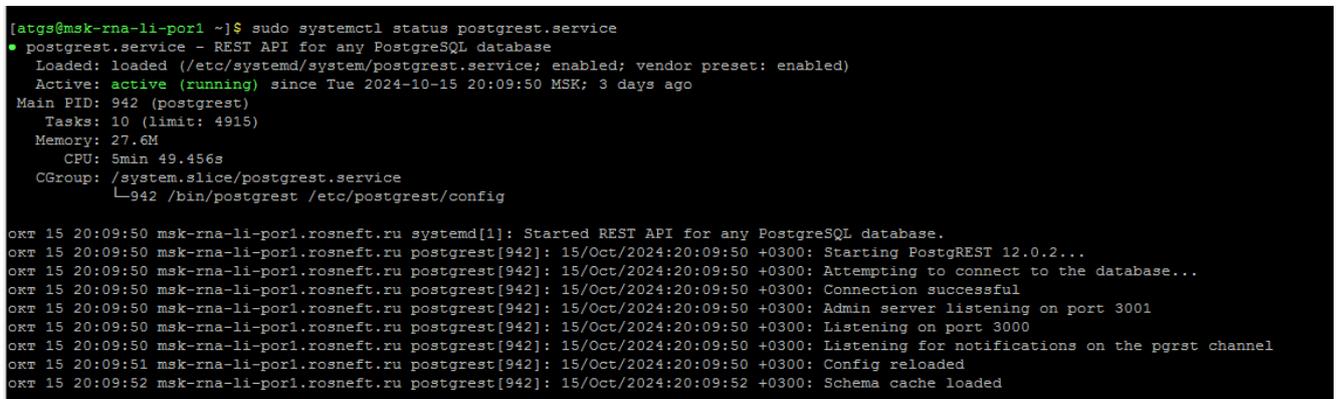
Настраиваем службу postgrest на автозапуск при старте операционной системы, и запускаем ее. Для этого в командной строке необходимо ввести:

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable postgrest
sudo systemctl start postgrest
```

Проверяем работоспособность ПО, для чего в командной строке необходимо ввести:

```
systemctl status postgrest           - статус службы
sudo netstat -tulpn | grep ':3000'   - проверка, слушает ли порт 3000
curl -I http://localhost:3000        - должен вернуться код 200
```

При правильной установке ПО ответ должен иметь вид, аналогичный Рис. 4.2.



```
[atgs@msk-rna-li-por1 ~]$ sudo systemctl status postgrest.service
● postgrest.service - REST API for any PostgreSQL database
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/postgrest.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2024-10-15 20:09:50 MSK; 3 days ago
     Main PID: 942 (postgrest)
        Tasks: 10 (limit: 4915)
       Memory: 27.6M
          CPU: 5min 49.456s
     CGroup: /system.slice/postgrest.service
             └─942 /bin/postgrest /etc/postgrest/config

окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru systemd[1]: Started REST API for any PostgreSQL database.
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Starting PostgREST 12.0.2...
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Attempting to connect to the database...
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Connection successful
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Admin server listening on port 3001
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Listening on port 3000
окт 15 20:09:50 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Listening for notifications on the pgrst channel
окт 15 20:09:51 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:50 +0300: Config reloaded
окт 15 20:09:52 msk-rna-li-por1.rosneft.ru postgrest[942]: 15/Oct/2024:20:09:52 +0300: Schema cache loaded
```

Рис. 4.2 Проверка правильности работы API PostgREST

### 4.3.4 Установка сервера приложений Apache

Сервер приложений Apache устанавливается из репозитория текущей версии операционной системы. Для установки Apache в командной строке необходимо ввести:

```
sudo apt-get install apache2
```

Документацию по серверу Apache можно найти на ресурсах Astra Linux <https://wiki.astralinux.ru/termidesk-help/>

Apache (либо nginx, в зависимости от реализации) в ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» используется как обратный прокси-сервер (реверс-прокси) для поддержки работы Шлюза ССПД по https.

Настраиваем службу apache2 на автозапуск при старте операционной системы и запускаем ее, для чего в командной строке необходимо выполнить:

```
sudo systemctl enable apache2
sudo systemctl start apache2
```

Для проверки установленных модулей необходимо выполнить команду:

```
sudo apache2ctl -M
```

Подп. и дата
Ина. № дубл.
Взам. инв. №
Полт и дата
Ина. № подл.



После выполнения всех операций по установке и настройке apache2 необходимо выполнить следующие действия:

- проверить правильность конфигурации:

```
sudo apachectl configtest
```

- перезагрузить службу веб-сервера:

```
sudo systemctl restart apache2
```

- проверить работоспособность ПО:

```
sudo systemctl status apache2
```

При правильной установке ПО ответ должен иметь вид, приведенный на Рис. 4.3/

```
[atgs@msk-rna-li-por1 ~]$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2024-10-19 19:51:14 MSK; 3s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 25936 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 25954 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 4915)
   Memory: 5.1M
      CPU: 98ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─25954 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─25955 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─25956 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─25957 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─25958 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─25959 /usr/sbin/apache2 -k start

окт 19 19:51:14 msk-rna-li-por1.rosneft.ru systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
окт 19 19:51:14 msk-rna-li-por1.rosneft.ru systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

Рис. 4.3 Проверка правильности работы службы apache2

### 4.3.5 Установка и настройка базы данных ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД»

ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» распространяется в виде дампа базы данных, в которой сохранен программный код приложения (по умолчанию – БД listza). Для установки и настройки базы данных ПК «СПУРТ-Р. Шлюз ССПД» необходимо выполнить следующее:

1. Скопировать распространяемый архив (дамп) базы данных listza.dump в каталог на текущем сервере, на котором предварительно было установлено базовое программное обеспечение.
2. В терминале ОС переключиться на пользователя postgres, команда `sudo su postgres`.
3. Из командной строки вызвать терминальный клиент `psql`.

*Дальнейшие команды вводятся из командной строки клиента `psql`, используется учетная запись встроенного пользователя `postgres`.*

4. Если у пользователя `postgres` отсутствует пароль, необходимо задать его:  
`alter user postgres with password 'пароль';`
5. Если установка производится впервые, необходимо создать базу данных: `createdb listza;`  
Если производится обновление проекта (предыдущая версия БД существует), необходимо удалить ее: `dropdb listza;`

Подп. и дата	
Ина. № дубл.	
Взам. инв. №	
Полт и дата	
Ина. № подл.	

б. Далее необходимо восстановить базу данных из архива (дампа): `pg_restore -d listza listza.dump;`

После установки базы данных ПК «СПУРТ-Р.Шлюз ССПД» необходимо настроить ее для работы на конкретном объекте.

В таблицу `conf.default_client` необходимо ввести идентификатор (идентификаторы) информационных систем, которые будут взаимодействовать со Шлюзом ССПД. Информационные системы должны подавать запросы к Шлюзу ССПД с заголовком `-H "X-CLID:[system ID]"`, где `[system ID]` – идентификатор ИС. Если таблица `conf.default_client` пустая, или ИС пошлет запрос к Шлюзу ССПД без соответствующего заголовка, в ответ будет отправлена ошибка «не указан идентификатор клиента».

В примере реализации Шлюза ССПД, который предназначен для взаимодействия ССПД и ОУДН, `[system ID]` = “oudn”.

В таблице `conf.account` необходимо для каждой взаимодействующей со Шлюзом ССПД информационной системы задать тип авторизации при запросах к Шлюзу. Тип авторизации может принимать значения:

- 0 – без авторизации (по умолчанию);
- 1 - авторизация по IP адресу (использование не рекомендуется. Рекомендуется фильтрация разрешённых/не разрешённых IP на уровне правил межсетевого экрана соответствующей ОС);
- 2 – базовая авторизация (в запросе необходимо задать логин и пароль, записанные в соответствующей клиенту строке в таблице).

В функции `conf.log_level()` необходимо задать текущий уровень логирования, допустимые значения от 0 до 3 (0 - только ошибки, 3 – логирование хода процесса), значение по умолчанию – 0.

В функции `conf.storage_period_data()` необходимо задать период хранения информации в оперативном архиве, значение по умолчанию - 6 месяцев.

В функции `conf.periodsaver()` необходимо задать максимальный интервал для запроса информации по расходным ордерам за период, значение по умолчанию - 50 дней.

Дополнительно рекомендуется настроить периодическую архивацию базы данных `listza` (сохранение дампа БД) по расписанию, например ежедневно. Для этого применяется команда `pg_dump -Fc listza > listza.dump` которую можно запускать по расписанию с помощью планировщика задач `cron`.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Полт и дата	



```

#! /bin/bash
export PGPASSWORD=yourpasswordbd
sudo psql -h localhost -U postgres -d listza -f
    /home/atgs/conf.log_level.sql
sudo psql -h localhost -U postgres -d listza -f
    /home/atgs/conf.storage_period_data.sql
sudo psql -h localhost -U postgres -d listza -f /home/atgs/wd.data_purge.sql

```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АТГС.СПУРТ-Р.1687.32

