Университет ИТМО

Факультет ФПИ и КТ P33131

**Отчет по лабораторной работе №3**

**«Распределенные системы хранения данных»**

Вариант 796

Студент:

Чжоу Хунсян

Гр.P33131

Преподаватель:

Афанасьев Дмитрий Борисович

[Цель работы 2](#_Toc169017272)

[Этап 1. Инициализация кластера БД 3](#_Toc169017273)

[Этап 2. Конфигурация и запуск сервера БД 3](#_Toc169017274)

[Этап 3. Дополнительные табличные пространства и наполнение базы 5](#_Toc169017275)

[Вывод 8](#_Toc169017276)

# Цель работы

Настроить процедуру периодического резервного копирования базы данных, сконфигурированной в ходе выполнения лабораторной работы №2, а также разработать и отладить сценарии восстановления в случае сбоев.

Узел из предыдущей лабораторной работы используется в качестве основного. Новый узел используется в качестве резервного. Учётные данные для подключения к новому узлу выдаёт преподаватель. В сценариях восстановления необходимо использовать копию данных, полученную на первом этапе данной лабораторной работы.

pg117:postgres2:aXXt3haQ

pg120:postgres2:t2JiKjVc

# Этап 1. Резервное копирование

* Настроить резервное копирование с основного узла на резервный следующим образом:

Первоначальная полная копия + непрерывное архивирование.  
Включить для СУБД режим архивирования WAL; настроить копирование WAL (scp) на резервный узел; создать первоначальную резервную копию (pg\_basebackup), скопировать на резервный узел (rsync).

* Подсчитать, каков будет объем резервных копий спустя месяц работы системы, исходя из следующих условий:
  + Средний объем новых данных в БД за сутки: 100МБ.
  + Средний объем измененных данных за сутки: 250МБ.
* Проанализировать результаты.

**postgres2@pg117**

ssh -J s336184@helios.cs.ifmo.ru:2222 postgres2@pg117

generate and send key to pg120 ssh key to ensure that archive command can be executed without password of pg120

[postgres2@pg117 ~]$ ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "postgres2@pg117"

Generating public/private rsa key pair.

Enter file in which to save the key (/var/db/postgres2/.ssh/id\_rsa):

Enter passphrase (empty for no passphrase):

Enter same passphrase again:

Your identification has been saved in /var/db/postgres2/.ssh/id\_rsa.

Your public key has been saved in /var/db/postgres2/.ssh/id\_rsa.pub.

The key fingerprint is:

SHA256:E/tnh4BM6nHeJrdS4cJzMirJEKZuAGz03aV5T9NLbWY postgres2@pg117

The key's randomart image is:

+---[RSA 4096]----+

| |

| . . |

|o . . . \* . . |

|.oo. . B =.o o E |

|oo . o.S.+.o = |

|o . . +\*++o o |

|o o ...oB= + . |

| o + . .+ + . |

|. . .. |

+----[SHA256]-----+

[postgres2@pg117 ~]$

[postgres2@pg117 ~]$ ssh-copy-id -i ~/.ssh/id\_rsa.pub postgres2@pg120

(postgres2@pg120) Password for [postgres2@pg120.cs.ifmo.ru](mailto:postgres2@pg120.cs.ifmo.ru):

Stop databse and edit postgresql.conf

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile stop

ожидание завершения работы сервера.... готово

сервер остановлен

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile status

pg\_ctl: сервер не работает

[postgres2@pg117 ~]$ ls

ewe49 gje71 init\_backup logfile svq55 xca33

[postgres2@pg117 ~]$ cd ewe49

[postgres2@pg117 ~/ewe49]$ vi postgresql.conf

**postgres2@pg117: ~/ewe49/postgres.conf**

enable archive mode to archive wal file to pg120

use scp command as archive command to send wal files to pg120

archive\_mode = on

archive\_command = 'scp %p postgres2@pg120:/var/db/postgres2/wal\_files/%f'

start server on pg117, create tables and test wal file

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile status

pg\_ctl: сервер не работает

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile start

ожидание запуска сервера.... готово

сервер запущен

[postgres2@pg117 ~]$ psql -U postgres2 -p 9806 -d postgres

psql (14.2)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# CREATE TABLE test\_table (id serial PRIMARY KEY, data text);

CREATE TABLE

postgres=# INSERT INTO test\_table (data) SELECT md5(random()::text) FROM generate\_series(1, 100);

INSERT 0 100

postgres=# select \* from test\_table;

id | data

-----+----------------------------------

1 | ab9e8536b398dff32dfbfe42ef35b012

2 | 590bd4bb45047cdf4323e6915055a4b3

3 | 82bf3fd94508294c41a5a7aa972eadf5

4 | 797ae30a535113b8b37aa7b39f15f4e9

5 | 1b7c3f382ed945ff1752fd37faa2d9fc

……

96 | ea2b853777352df794364fe26c89a30f

97 | 2a54bbfe574376d054436257fa66635a

98 | c6617142459b48a11b4a7812296b257b

99 | 072c0a482d5b0a91dce95a7b8bdf5e9c

100 | b52b80755deff1ac716943d04a882475

(100 строк)

postgres=# select pg\_switch\_wal();

pg\_switch\_wal

---------------

0/19C5070

(1 строка)

postgres=# select pg\_current\_wal\_lsn();

pg\_current\_wal\_lsn

--------------------

0/2000060

(1 строка)

postgres=# select pg\_walfile\_name('0/2000060');

pg\_walfile\_name

--------------------------

000000010000000000000002

(1 строка)

postgres=# \q

[postgres2@pg117 ~]$ ls

ewe49 gje71 logfile svq55 xca33

[postgres2@pg117 ~]$ cd svq55

[postgres2@pg117 ~/svq55]$ ls

000000010000000000000001 000000010000000000000002 archive\_status logfile

[postgres2@pg117 ~/svq55]$ cd archive\_status

[postgres2@pg117 ~/svq55]$ cd archive\_status

[postgres2@pg117 ~/svq55/archive\_status]$ ls

000000010000000000000002.ready

[postgres2@pg117 ~/svq55/archive\_status]$ ls

000000010000000000000002.done

postgres2@pg120

ssh -J s336184@helios.cs.ifmo.ru:2222 postgres2@pg120

As we can see, the wal files is successfully got from pg117

[postgres2@pg120 ~]$ ls

wal\_files

[postgres2@pg120 ~]$ cd wal\_files

[postgres2@pg120 ~/wal\_files]$ ls

000000010000000000000001 000000010000000000000002

postgres2@pg117

use pg\_basebackup to make a backup copy

-T: rebind the tablespaces into new directories in backup files

-Xs: send wal file in stream wile backup is going

-R: automatically set standby.signal to make that the backup runs as a standby node which is not allow write operation and wil get wal file from main node

-P show backup progress

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_basebackup -h localhost -p 9806 -D /var/db/postgres2/pg\_backup -U postgres2 -Xs -R -P -T /var/db/postgres2/gje71=/var/db/postgres2/pg\_backup/gje71 -T /var/db/postgres2/xca33=/var/db/postgres2/pg\_backup/xca33

31491/31491 КБ (100%), табличное пространство 3/3

[postgres2@pg117 ~]$ ls

ewe49 gje71 logfile pg\_backup svq55 xca33 [[postgres2@pg117 ~]$ cd pg\_backup

[postgres2@pg117 ~/pg\_backup]$ ls

backup\_label global pg\_hba.conf pg\_replslot pg\_subtrans pg\_xact

backup\_manifest log pg\_ident.conf pg\_serial pg\_tblspc postgresql.auto.conf

base logfile pg\_logical pg\_snapshots pg\_twophase postgresql.conf

current\_logfiles pg\_commit\_ts pg\_multixact pg\_stat PG\_VERSION xca33

gje71 pg\_dynshmem pg\_notify pg\_stat\_tmp pg\_wal

[postgres2@pg117 ~/pg\_backup]$ cd ../

use rsync command to send backup files to pg120

[postgres2@pg117 ~]$ rsync -avz /var/db/postgres2/pg\_backup/ postgres2@pg120:/var/db/postgres2/pg\_backup/

……

pg\_wal/000000010000000000000006

pg\_wal/archive\_status/

pg\_xact/

pg\_xact/0000

xca33/

xca33/PG\_16\_202307071/

xca33/PG\_16\_202307071/16389/

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16406

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16412

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16413

sent 3.819.019 bytes received 24.821 bytes 2.562.560,00 bytes/sec

total size is 48.517.127 speedup is 12,62

[postgres2@pg117 ~]$

postgres2@pg120

ssh -J s336184@helios.cs.ifmo.ru:2222 postgres2@pg120

set the postgresql.conf on pg120 backup to make sure that archive mode is off, so that database will not create new wal files and only get them from pg117

and set restore command to restore wal files from pg117

archive\_mode = off

#archive\_command = 'scp %p postgres2@pg120:/var/db/postgres2/wal\_files/%f'

restore\_command = ‘cp /var/db/postgres2/wal\_file/%f %p’

[postgres2@pg120 ~]$ ls

pg\_backup wal\_files

[postgres2@pg120 ~]$ cd pg\_backup

[postgres2@pg120 ~/pg\_backup]$ touch recovery.signal

[postgres2@pg120 ~/pg\_backup]$ ls

backup\_label global pg\_hba.conf pg\_replslot pg\_subtrans pg\_xact

backup\_manifest log pg\_ident.conf pg\_serial pg\_tblspc postgresql.auto.conf

base logfile pg\_logical pg\_snapshots pg\_twophase postgresql.conf

current\_logfiles pg\_commit\_ts pg\_multixact pg\_stat PG\_VERSION xca33

gje71 pg\_dynshmem pg\_notify pg\_stat\_tmp pg\_wal

# Этап 2. Потеря основного узла

Этот сценарий подразумевает полную недоступность основного узла. Необходимо восстановить работу СУБД на РЕЗЕРВНОМ узле, продемонстрировать успешный запуск СУБД и доступность данных.

postgres2@pg120

ssh -J s336184@helios.cs.ifmo.ru:2222 postgres2@pg120

[postgres2@pg120 ~/pg\_backup]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/pg\_backup -l logfile start

ожидание запуска сервера.... готово

сервер запущен

[postgres2@pg120 ~/pg\_backup]$ psql -U postgres2 -p 9806 -d postgres

psql (16.4)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# select \* from test\_table;

id | data

-----+----------------------------------

1 | ab9e8536b398dff32dfbfe42ef35b012

2 | 590bd4bb45047cdf4323e6915055a4b3

3 | 82bf3fd94508294c41a5a7aa972eadf5

4 | 797ae30a535113b8b37aa7b39f15f4e9

5 | 1b7c3f382ed945ff1752fd37faa2d9fc

……

96 | ea2b853777352df794364fe26c89a30f

97 | 2a54bbfe574376d054436257fa66635a

98 | c6617142459b48a11b4a7812296b257b

99 | 072c0a482d5b0a91dce95a7b8bdf5e9c

100 | b52b80755deff1ac716943d04a882475

(100 строк)

postgres=# \q

[postgres2@pg120 ~/pg\_backup]$

# Этап 3. Повреждение файлов БД

Этот сценарий подразумевает потерю данных (например, в результате сбоя диска или файловой системы) при сохранении доступности основного узла. Необходимо выполнить полное восстановление данных из резервной копии и перезапустить СУБД на ОСНОВНОМ узле.

Ход работы:

* Симулировать сбой:
  + удалить с диска директорию любой таблицы со всем содержимым.
* Проверить работу СУБД, доступность данных, перезапустить СУБД, проанализировать результаты.
* Выполнить восстановление данных из резервной копии, учитывая следующее условие:
  + исходное расположение директории PGDATA недоступно - разместить данные в другой директории и скорректировать конфигурацию.
* Запустить СУБД, проверить работу и доступность данных, проанализировать результаты.

postgres2@pg117

[postgres2@pg117 ~]$ psql -U postgres2 -d postgres -p 9806

psql (16.4)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# SELECT relfilenode FROM pg\_class WHERE relname = 'test\_table';

relfilenode

-------------

16415

(1 строка)

postgres=# SELECT oid FROM pg\_database WHERE datname = 'postgres';

oid

-----

5

(1 строка)

postgres=# \q

[postgres2@pg117 ~]$ cd ewe49

[postgres2@pg117 ~/ewe49]$ cd base

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base]$ ls

1 16389 4 5 pgsql\_tmp

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base]$ cd 5

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base/5]$ ls

112 2224 2615\_vm 2684 3079\_fsm 3596 4158

113 2228 2616 2685 3079\_vm 3597 4159

1247 2328 2616\_fsm 2686 3080 3598 4160

1247\_fsm 2336 2616\_vm 2687 3081 3599 4163

1247\_vm 2337 2617 2688 3085 3600 4164

1249 2579 2617\_fsm 2689 3118 3600\_fsm 4165

1249\_fsm 2600 2617\_vm 2690 3119 3600\_vm 4166

1249\_vm 2600\_fsm 2618 2691 3164 3601 4167

1255 2600\_vm 2618\_fsm 2692 3256 3601\_fsm 4168

1255\_fsm 2601 2618\_vm 2693 3257 3601\_vm 4169

1255\_vm 2601\_fsm 2619 2696 3258 3602 4170

1259 2601\_vm 2619\_fsm 2699 3350 3602\_fsm 4171

1259\_fsm 2602 2619\_vm 2701 3351 3602\_vm 4172

1259\_vm 2602\_fsm 2620 2702 3379 3603 4173

13800 2602\_vm 2650 2703 3380 3603\_fsm 4174

13800\_fsm 2603 2651 2704 3381 3603\_vm 5002

13800\_vm 2603\_fsm 2652 2753 3394 3604 548

13803 2603\_vm 2653 2753\_fsm 3394\_fsm 3605 549

13804 2604 2654 2753\_vm 3394\_vm 3606 6102

13805 2605 2655 2754 3395 3607 6104

13805\_fsm 2605\_fsm 2656 2755 3429 3608 6106

13805\_vm 2605\_vm 2657 2756 3430 3609 6110

13808 2606 2658 2757 3431 3712 6111

13809 2606\_fsm 2659 2830 3433 3764 6112

13810 2606\_vm 2660 2831 3439 3764\_fsm 6113

13810\_fsm 2607 2661 2832 3440 3764\_vm 6116

13810\_vm 2607\_fsm 2662 2833 3455 3766 6117

13813 2607\_vm 2663 2834 3456 3767 6175

13814 2608 2664 2835 3456\_fsm 3997 6176

13815 2608\_fsm 2665 2836 3456\_vm 4143 6228

13815\_fsm 2608\_vm 2666 2836\_fsm 3466 4144 6229

13815\_vm 2609 2667 2836\_vm 3467 4145 6237

13818 2609\_fsm 2668 2837 3468 4146 6238

13819 2609\_vm 2669 2838 3501 4147 6239

1417 2610 2670 2838\_fsm 3502 4148 826

1418 2610\_fsm 2673 2838\_vm 3503 4149 827

16414 2610\_vm 2674 2839 3534 4150 828

16415 2611 2675 2840 3541 4151 pg\_filenode.map

16419 2612 2678 2840\_fsm 3541\_fsm 4152 pg\_internal.init

16420 2612\_fsm 2679 2840\_vm 3541\_vm 4153 PG\_VERSION

16421 2612\_vm 2680 2841 3542 4154

174 2613 2681 2995 3574 4155

175 2615 2682 2996 3575 4156

2187 2615\_fsm 2683 3079 3576 4157

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base/5]$ rm 16415

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base/5]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile restart

ожидание завершения работы сервера.... готово

сервер остановлен

ожидание запуска сервера.... готово

сервер запущен

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base/5]$ psql -U postgres2 -d postgres -p 9806

psql (16.4)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# select \* from test\_table;

ОШИБКА: не удалось открыть файл "base/5/16415": Нет такого файла или каталога

postgres=# \q

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base/5]$ cd ../

[postgres2@pg117 ~/ewe49/base]$ cd ../

[postgres2@pg117 ~/ewe49]$ cd ../

[postgres2@pg117 ~]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile stop

ожидание завершения работы сервера.... готово

сервер остановлен

[postgres2@pg117 ~]$ ls

ewe49 gje71 logfile pg\_backup svq55 xca33

[postgres2@pg117 ~]$ mkdir pgdata\_new

[postgres2@pg117 ~]$ ls

ewe49 gje71 logfile pg\_backup pgdata\_new svq55 xca33

postgres2@pg120

[postgres2@pg120 ~]$ ls

pg\_backup wal\_files

[postgres2@pg120 ~]$ rsync -avz /var/db/postgres2/pg\_backup/ postgres2@pg117:/var/db/postgres2/pgdata\_new/

(postgres2@pg117.cs.ifmo.ru) Password for [postgres2@pg117.cs.ifmo.ru](mailto:postgres2@pg117.cs.ifmo.ru):

……

pg\_wal/000000010000000000000007

pg\_wal/000000010000000000000008

pg\_wal/archive\_status/

pg\_wal/archive\_status/000000010000000000000007.ready

pg\_xact/

pg\_xact/0000

xca33/

xca33/PG\_16\_202307071/

xca33/PG\_16\_202307071/16389/

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16406

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16412

xca33/PG\_16\_202307071/16389/16413

sent 3.840.576 bytes received 24.950 bytes 140.564,58 bytes/sec

total size is 65.520.451 speedup is 16,95

[postgres2@pg120 ~]$

postgres2@pg117

[postgres2@pg120 ~]$ ls

ewe49 gje71 logfile pg\_backup pgdata\_new svq55 xca33

[postgres2@pg117 ~]$ cd pgdata\_new

[postgres2@pg117 ~/pgdata\_new]$ ls

backup\_label.old global pg\_hba.conf pg\_replslot pg\_subtrans pg\_xact

backup\_manifest log pg\_ident.conf pg\_serial pg\_tblspc postgresql.auto.conf

base logfile pg\_logical pg\_snapshots pg\_twophase postgresql.conf

current\_logfiles pg\_commit\_ts pg\_multixact pg\_stat PG\_VERSION postmaster.opts

gje71 pg\_dynshmem pg\_notify pg\_stat\_tmp pg\_wal xca33

[postgres2@pg117 ~/pgdata\_new]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/ewe49 -l logfile status

pg\_ctl: сервер не работает

[postgres2@pg117 ~/pgdata\_new]$ vi postgresql.conf

postgresql.conf

data\_directory = '/var/db/postgres2/pgdata\_new'

postgres2@pg117

[postgres2@pg117 ~/pgdata\_new]$ pg\_ctl -D /var/db/postgres2/pgdata\_new -l logfile start

ожидание запуска сервера.... готово

сервер запущен

[postgres2@pg117 ~/pgdata\_new]$ psql -U postgres2 -d postgres -p 9806

psql (16.4)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# select \* from test\_table;

id | data

-----+----------------------------------

1 | ab9e8536b398dff32dfbfe42ef35b012

2 | 590bd4bb45047cdf4323e6915055a4b3

3 | 82bf3fd94508294c41a5a7aa972eadf5

4 | 797ae30a535113b8b37aa7b39f15f4e9

5 | 1b7c3f382ed945ff1752fd37faa2d9fc

……

96 | ea2b853777352df794364fe26c89a30f

97 | 2a54bbfe574376d054436257fa66635a

98 | c6617142459b48a11b4a7812296b257b

99 | 072c0a482d5b0a91dce95a7b8bdf5e9c

100 | b52b80755deff1ac716943d04a882475

(100 строк)

postgres=# \q

# Этап 4. Логическое повреждение данных

Этот сценарий подразумевает частичную потерю данных (в результате нежелательной или ошибочной операции) при сохранении доступности основного узла. Необходимо выполнить восстановление данных на ОСНОВНОМ узле следующим способом:

* Генерация файла на резервном узле с помощью pg\_dump и последующее применение файла на основном узле.

Ход работы:

* В каждую таблицу базы добавить 2-3 новые строки, зафиксировать результат.
* Зафиксировать время и симулировать ошибку:
  + в любой таблице с внешними ключами подменить значения ключей на случайные (INSERT, UPDATE)
* Продемонстрировать результат.
* Выполнить восстановление данных указанным способом.
* Продемонстрировать и проанализировать результат.

postgres2@pg117

[postgres2@pg117 ~]$ psql -U postgres2 -d postgres -p 9806

psql (16.4)

Введите "help", чтобы получить справку.

postgres=# CREATE TABLE parent\_table (

id serial PRIMARY KEY,

description text

);

CREATE TABLE

postgres=# ALTER TABLE parent\_table ADD COLUMN test\_table\_id INT REFERENCES test\_table(id);

ALTER TABLE

postgres=# select \* from parent\_table;

id | description | test\_table\_id

----+-------------+---------------

(0 строк)

postgres=# INSERT INTO test\_table(data) VALUES ('test\_data1'), ('test\_data2'),('test\_data3');

INSERT 0 3

postgres=# SELECT \* FROM test\_table ORDER BY id DESC LIMIT 5;

id | data

-----+----------------------------------

103 | test\_data3

102 | test\_data2

101 | test\_data1

100 | b52b80755deff1ac716943d04a882475

99 | 072c0a482d5b0a91dce95a7b8bdf5e9c

(5 строк)

postgres=# INSERT INTO parent\_table(description, test\_table\_id) VALUES ('test\_data1', 101), ('test\_data2', 102), ('test\_data3', 103);

postgres=# SELECT \* FROM parent\_table;

id | description | test\_table\_id

----+-------------+---------------

1 | test\_data1 | 101

2 | test\_data2 | 102

3 | test\_data3 | 103

(3 строки)

postgres=# SELECT

conname AS constraint\_name,

conrelid::regclass AS table\_name,

a.attname AS column\_name,

confrelid::regclass AS foreign\_table\_name,

af.attname AS foreign\_column\_name

FROM

pg\_constraint AS pc

JOIN pg\_attribute AS a ON a.attnum = ANY (pc.conkey) AND a.attrelid = pc.conrelid

JOIN pg\_class AS c ON c.oid = pc.conrelid

JOIN pg\_namespace AS ns ON c.relnamespace = ns.oid

JOIN pg\_attribute AS af ON af.attnum = ANY (pc.confkey) AND af.attrelid = pc.confrelid

WHERE

contype = 'f'

AND c.relname = 'parent\_table';

constraint\_name | table\_name | column\_name | foreign\_table\_name | foreign\_column\_name

---------------------------------+--------------+---------------+--------------------+---------------------

parent\_table\_test\_table\_id\_fkey | parent\_table | test\_table\_id | test\_table | id

(1 строка)

postgres=# \i set\_random\_fkey.sql

now | pg\_current\_wal\_lsn

-------------------------------+--------------------

2024-09-22 19:09:47.485292+03 | 0/B04B8E0

(1 строка)

UPDATE 3

id | description | test\_table\_id

----+-------------+---------------

2 | test\_data2 | 27

3 | test\_data3 | 88

1 | test\_data1 | 63

(3 строки)

id | data

-----+----------------------------------

103 | test\_data3

102 | test\_data2

101 | test\_data1

100 | b52b80755deff1ac716943d04a882475

99 | 072c0a482d5b0a91dce95a7b8bdf5e9c

(5 строк)

postgres2@pg117

SELECT NOW(), pg\_current\_wal\_lsn();

UPDATE parent\_table

SET test\_table\_id = FLOOR (RANDOM() \* 100) + 1

WHERE test\_table\_id IS NOT NULL;

SELECT \* FROM parent\_table;

SELECT \* FROM test\_table

ORDER BY id DESC

LIMIT 5;

# Вывод

В ходе выполнения работы научился создавать, инициализировать, настраивать и использовать базы данных с помощью команд.