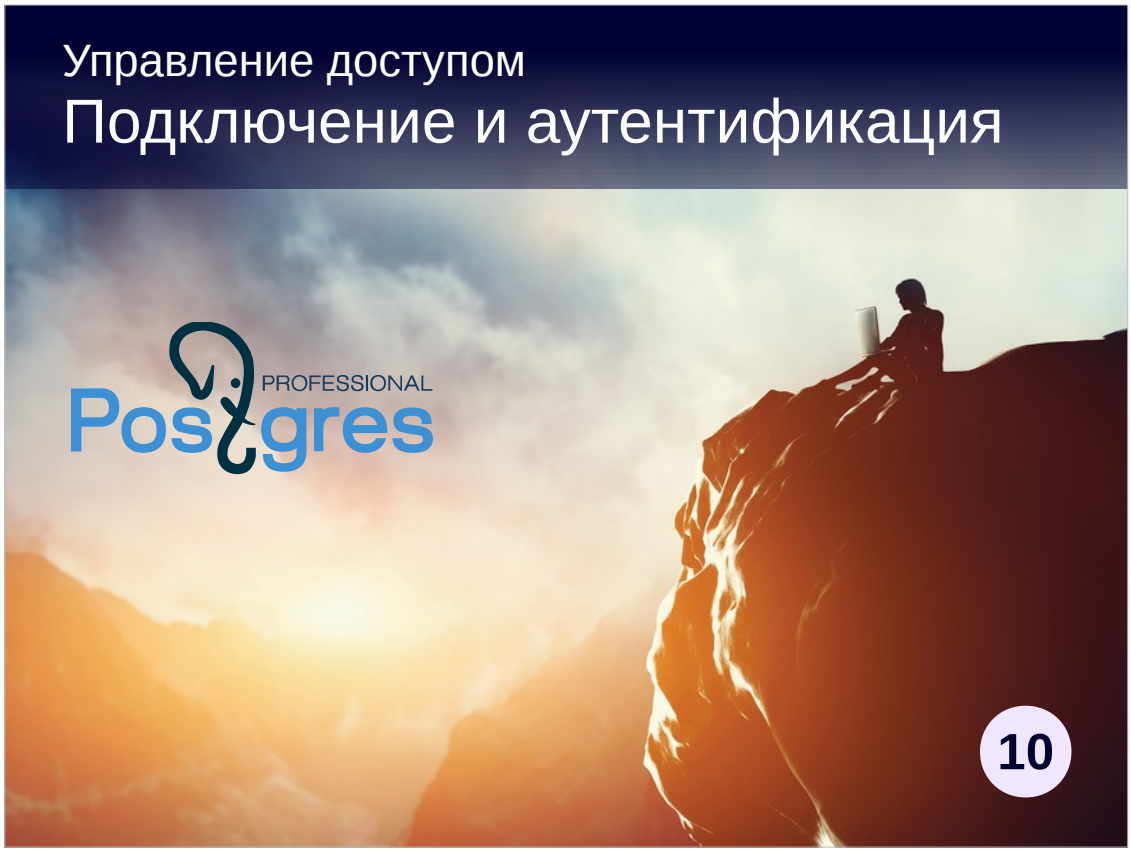




Авторы: Егор Рогов, Павел Лузанов



**Обратная связь**
Отзывы, замечания и предложения направляйте по адресу:
edu@postgrespro.ru

# Темы

Конфигурационные файлы

Простые методы аутентификации

Аутентификация по паролю

Внешняя аутентификация и сопоставление имен

# Задачи при подключении

## Идентификация

определение имени пользователя БД

имя может отличаться от указанного (при внешней аутентификации)

## Аутентификация

действительно ли пользователь тот, за кого себя выдает?

обычно требуется подтверждение (например, пароль)

## Авторизация

имеет ли право данный пользователь подключаться к серверу?

частично пересекается с функционалом привилегий



При подключении клиента, сервер должен выполнить несколько задач.

Во-первых, идентифицировать пользователя, то есть определить его имя. Для этого пользователь представляется, но указанное имя может отличаться от имени пользователя БД (например, если пользователь представляется своим именем в ОС).

Во-вторых, аутентифицировать пользователя, то есть проверить, что он действительно тот, за кого себя выдает. Простой пример — ввод пароля.

В-третьих, авторизовать пользователя, то есть определить, имеет ли он право подключения (эта задача частично пересекается с функционалом привилегий).

Иногда все три задачи называют общим словом «аутентификация». PostgreSQL позволяет гибко настроить этот процесс.

До сих пор мы подключались к серверу, никак не подтверждая свое имя. Дело в том, что настройки по умолчанию допускают любые локальные подключения без аутентификации.

# Основные настройки

## pg_hba.conf

конфигурационный файл, при изменении нужно перечитать
строка — набор полей, разделитель — пробел или табуляция
пустые строки и текст после # игнорируются

## Поля

тип подключения
имя базы данных
имя пользователя
адрес узла
} параметры подключения
метод аутентификации
необязательные дополнительные параметры в виде *имя=значение*



Настройки аутентификации хранятся в конфигурационном файле, отчасти похожем на postgresql.conf. Файл называется pg_hba.conf (от «host-based authentication»), его расположение определяется параметром hba_file. При изменении этого файла необходимо перечитать настройки (как обычно, с помощью pg_ctl reload или вызовом функции pg_reload_conf).

Файл pg_hba.conf состоит из строк, каждая из которых считается отдельной записью. Пустые строки и комментарии (все после символа #) игнорируются. Строка состоит из полей, разделенных пробелами или табуляциями.

Количество полей может различаться в зависимости от их содержимого, но общий список приведен на слайде.

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/10/auth-pg-hba-conf

# Схема обработки

Записи просматриваются сверху вниз

Применяется первая запись, которой соответствует подключение (тип, база, пользователь и адрес)

- выполняется аутентификация и проверка привилегии CONNECT
- если результат отрицательный, доступ запрещается
- если ни одна запись не подошла, доступ запрещается

```
# TYPE  DATABASE        USER            ADDRESS                 METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local   all             all                                     trust
# IPv4 local connections:
host    all             all             127.0.0.1/32            trust
# IPv6 local connections:
host    all             all             ::1/128                 trust
```



Конфигурационный файл обрабатывается сверху вниз. Для каждой строки определяется, подходит ли она к запрашиваемому клиентом подключению (по соответствию типа подключения, имени БД, имени пользователя и IP-адресу). Если подходит, то выполняется аутентификация указанным в строке методом. Если результат успешен, то подключение разрешается, иначе — запрещается (другие строки при этом уже не рассматриваются).

Если ни одна из строк не подошла, то доступ запрещается.

Таким образом, записи в файле должны идти сверху вниз от частного к общему.

Внизу слайда приведен фрагмент файла по умолчанию при сборке из исходных кодов (при установке из пакета возможны другие настройки). В этом примере видно три строки. Первая относится к локальным не-TCP подключениям (local) для любых баз (all) и пользователей (all). Вторая относится к удаленным подключениям (host) с адреса 127.0.0.1 (то есть localhost), третья — то же самое, но для IPv6.

Можно сделать вывод о том, что по умолчанию PostgreSQL допускает только локальные соединения (как сетевые, так и нет).

Далее возможные значения полей рассматриваются более подробно.

# Параметры подключения

Тип подключения

Имя базы данных

Адрес узла

Имя роли

# Тип подключения

local

локальное подключение через unix-domain socket

host

подключение по TCP/IP

(обычно требуется изменение параметра listen_addresses)

hostssl

шифрованное SSL-подключение по TCP/IP

(сервер должен быть собран с поддержкой SSL,
также требуется установить параметр ssl)

hostnossl

нешифрованное подключение по TCP/IP



В поле типа подключения можно задать одно из значений, перечисленных ниже.

Слово «local» — соответствует локальному подключению через доменный сокет (без использования сетевого подключения).

Слово «host» — соответствует любому подключению по TCP/IP. Поскольку по умолчанию PostgreSQL слушает соединения только с локального адреса (localhost), скорее всего потребуется задать другой адрес с помощью параметра сервера listen_address.

Слово «hostssl» — соответствует только шифрованному SSL-подключению по TCP/IP. Для таких соединений сервер должен быть собран с поддержкой SSL. Кроме того, требуется установить параметр ssl.

Слово «hostnossl» — соответствует только нешифрованному подключению по TCP/IP.

# Имя базы данных

all
: подключение к любой БД

sameuser
: БД, совпадающая по имени с ролью

samerole
: БД, совпадающая по имени с ролью или группой, в которую она входит

replication
: специальное разрешение для протокола репликации

*БД*
: БД с указанным именем (возможно, в кавычках)

*имя*[,*имя*...]
: нескольких имен из вышеперечисленного



В поле базы данных можно задать одно из значений, перечисленных ниже, или несколько таких значений через запятую.

Слово «all» — соответствует любой базе данных.

Слово sameuser — соответствует базе данных, совпадающей по имени с пользователем.

Слово samerole — соответствует базе данных, совпадающей по имени с какой-либо ролью, в которую входит пользователь (в том числе совпадающей по имени с самим пользователем, поскольку пользователь — та же роль).

Наконец, можно указать имя конкретной базы данных.

Вместо перечисления имен можно сослаться на файл с помощью @. В файле имена могут быть разделены запятыми, пробелами, табуляциями или переводами строк. Допускаются вложенные подключения файлов (@) и комментарии (#).

# Адрес узла

all
: любой IP-адрес

*IP-адрес/длина_маски*
: указанный диапазон IP-адресов (например, 172.20.143.0/24)

: или альтернативная форма в два поля (172.20.143.0 255.255.255.0)

samehost
: IP-адрес сервера

samenet
: любой IP-адрес из любой подсети, к которой подключен сервер

*доменное_имя*
: IP-адрес, соответствующий указанному имени (например, domain.com)
допускается указание части имени, начиная с точки (.com)



В поле адреса может быть указано одно из следующих значений.

Слово «all» — соответствует любому IP-адресу клиента.

IP-адрес с указанием длины маски подсети (CIDR) — определяет диапазон допустимых IP-адресов. Альтернативно можно записать отдельно IP-адрес и в следующем поле маску подсети. Также поддерживаются IP-адреса в нотации IPv6.

Слово «samehost» — соответствует IP-адресу сервера (фактически, аналог 127.0.0.1 для систем, где такой адрес не разрешен).

Слово «samenet» — соответствует любому IP-адресу из любой подсети, к которой подключен сервер.

Наконец, адрес можно указать доменным именем (или частью доменного имени, начиная с точки). PostgreSQL определит принадлежность IP-адреса клиента указанному домену: для этого сначала по IP-адресу определяется доменное имя (reverse lookup), а затем проверяется, что такому домену действительно соответствует исходный IP-адрес (forward lookup). Таким образом проверяется соответствие владельца сети и владельца доменного имени для отсечения скомпрометированных адресов (см. https://en.wikipedia.org/wiki/Forward-confirmed_reverse_DNS).

# Имя роли

all

любая роль

*роль*

роль с указанным именем (возможно, в кавычках)

*+роль*

роль, входящая в указанную роль

*имя*[,*имя*...]

несколько имен из вышеперечисленного



В поле имени пользователя можно указать одно из значений, перечисленных ниже, или несколько таких значений через запятую.

Слово «all» — соответствует любому IP-адресу клиента.

Имя роли — соответствует пользователю (или роли, что то же самое) с указанным именем. Если перед именем роли стоит знак +, то имя соответствует любому пользователю, входящему в указанную роль.

Вместо перечисления имен можно сослаться на файл с помощью @. В файле имена могут быть разделены запятыми, пробелами, табуляциями или переводами строк. Допускаются вложенные подключения файлов (@) и комментарии (#).

# Простая аутентификация

Ничего не проверяет

# Простая аутентификация

trust

допустить без аутентификации

reject

отказать без аутентификации



В поле метода аутентификации можно указать различные методы. Для начала познакомимся с двумя самыми простыми, а остальные рассмотрим ниже.

Метод «trust» безусловно доверяет пользователю и не выполняет аутентификацию. В реальной жизни имеет смысл применять разве что для локальных соединений.

Метод «reject» безусловно отказывает в доступе. Можно использовать, чтобы отсечь любые соединения определенного типа или с определенных адресов (например, запретить нешифрованные соединения).

# Вопрос

Что обозначает приведенная ниже настройка?

```
# TYPE     DATABASE        USER            ADDRESS                 METHOD
hostnossl  all             all             all                     reject
host       sameuser        all             samenet                 trust
host       pub             +reader         all                     trust
```



1. Запрещаются нешифрованные соединения.
2. Разрешается доступ пользователям из своей подсети к одноименным базам данных.
3. Разрешается доступ пользователям, входящим в роль reader, к базе данных pub.

Обратите внимание, что первую строку нельзя сместить вниз — смысл настройки изменится.

# Аутентификация по паролю

Запрашивает у пользователя пароль

# Аутентификация по паролю

md5

пароль хранится в СУБД и шифруется MD5

scram-sha-256

пароль хранится в СУБД, используется протокол SCRAM

ldap [*параметры*]

пароль хранится на сервере LDAP

radius [*параметры*]

пароль хранится на сервере RADIUS

pam [*параметры*]

пароль хранится в подключаемом модуле PAM



Приведенные здесь методы аутентификации запрашивают у пользователя пароль и проверяют его на соответствие паролю, который хранится либо в самой СУБД, либо во внешней службе.

Метод «md5» сравнивает MD5-дайджест пароля с MD5-дайджестом, хранящимся в базе.

Наиболее безопасный метод «scram-sha-256» (появился в версии 10) используется протокол SCRAM, который использует криптостойкие алгоритмы.

Методы «ldap», «radius» и «pam» используют сервер LDAP, сервер RADIUS или подключаемый модуль аутентификации (Pluggable Authentication Module) соответственно. Эти методы требуют указания дополнительных специфичных параметров. Подробно они не рассматриваются.

# Пароль в СУБД

## Установить пароль пользователя

```
[ CREATE | ALTER ] ROLE ...
  PASSWORD 'пароль'
[ VALID UNTIL дата_время ];
```

пользователю с пустым паролем будет отказано в доступе при аутентификации по паролю

## Пароли хранятся в системном каталоге

pg_authid

метод шифрования определяется параметром password_encryption

метод аутентификации должен совпадать с методом шифрования (md5 автоматически переключается на scram-sha-256)



До сих пор мы создавали роли без указания пароля. Если установить метод аутентификации по паролю, таким пользователям будет отказано в доступе.

Пароль хранится в базе данных в таблице pg_authid.

Чтобы установить пароль, надо указать его (при создании роли в команде CREATE ROLE или впоследствии в ALTER ROLE). Начиная с версии 10, пароль хранится только в зашифрованном виде. Вид шифрования (MD5 или SCRAM-SHA-256) определяется параметром password_encryption.

Также можно указать время действия пароля.

# Ввод пароля

Вручную

Установить переменную $PGPASSWORD

- неудобно при подключении к разным базам
- не рекомендуется из соображений безопасности

Файл с паролями

- ~/.pgpass на узле клиента
- строки в формате *узел*:*порт*:*база_данных*:*имя_пользователя*:*пароль*
- в качестве значения можно указать * (любое значение)
- строки просматриваются сверху вниз, выбирается первая подходящая
- файл должен иметь права доступа 600 (rw- --- ---)



Пользователь может вводить пароль вручную, а может автоматизировать ввод. Для этого есть две возможности.

Во-первых, можно задать пароль в переменной окружения $PGPASSWORD. Однако это неудобно, если приходится подключаться к нескольким базам, и не рекомендуется из соображений безопасности.

Во-вторых, можно задать пароли в файле ~/.pgpass (его расположение можно изменить, задав переменную окружения $PGPASSFILE). К файлу должен иметь доступ только владелец, иначе PostgreSQL проигнорирует его.

# Внешняя аутентификация

Проводится вне СУБД

# Внешняя аутентификация

peer [*map*=...]

запрос имени пользователя у ядра ОС (для локальных подключений)

cert [*map*=...]

аутентификация с использованием клиентского SSL-сертификата

gss [*map=... и другие параметры*]

аутентификация Kerberos по протоколу GSSAPI

sspi [*map=... и другие параметры*]

аутентификация Kerberos/NTLM для Windows



В этой группе методов и идентификация, и аутентификация происходит вне СУБД. В результате успешной аутентификации PostgreSQL получает:

1. имя, указанное при подключении (внутреннее имя СУБД),

2. имя, идентифицированное внешней системой (внешнее имя).

Поэтому все перечисленные методы позволяют указать как минимум один дополнительный параметр map. Он определяет правила сопоставления внутренних и внешних имен (подробнее об этом на следующем слайде).

Метод peer запрашивает имя пользователя у ядра ОС. Поскольку ОС уже аутентифицировала этого пользователя (скорее всего, запросив пароль), мы просто верим ей.

Метод cert использует аутентификацию на основе клиентского сертификата и предназначен только для SSL-соединений.

Метод gss использует аутентификацию Kerberos по протоколу GSSAPI (RFC1964 https://tools.ietf.org/html/rfc1964). Поддерживается автоматическая аутентификация (single sign-on).

Метод sspi использует аутентификацию Kerberos или NTLM для систем на Windows. Поддерживается автоматическая аутентификация.

# Соответствие имен

## pg_ident.conf

- еще один конфигурационный файл
- строка — набор полей, разделитель — пробел или табуляция
- пустые строки и текст после # игнорируются

## Поля

- название соответствия
  (указывается в параметре map в pg_hba.conf)
- внешнее имя
  (считается регулярным выражением, если начинается с косой черты)
- внутреннее имя пользователя БД



Правила сопоставления имен определяются в отдельном файле pg_ident.conf; его расположение определяется параметров ident_file. Файл имеет такую же структуру, как и pg_hba.conf. Записи состоят из трех полей: название соответствия, внешнее имя, внутреннее имя.

Название соответствия необходимо, чтобы разграничивать разные правила сопоставления внутри одного файла pg_ident.conf (которые могут потребоваться для разных записей в pg_hba.conf).

Внешнее имя должно совпадать с именем, возвращаемым внешней системой аутентификации или указанным в сертификате. Если это поле начинается с косой черты, то его значение считается регулярным выражением. Это позволяет обработать ситуации, когда внешнее и внутреннее имена отличаются только префиксами или суффиксами.

Внутреннее имя должно совпадать с именем пользователя базы данных.

Запись, сопоставляющая внутреннее и внешнее имена, означает, что данному внешнему пользователю разрешено подключаться к СУБД под данным внутренним пользователем (конечно, при условии успешной аутентификации).

https://postgrespro.ru/docs/postgresql/10/auth-username-maps

# Вопрос

Что обозначает приведенная ниже настройка?

pg_hba.conf

```
# TYPE    DATABASE       USER       ADDRESS       METHOD
hostssl   sameuser       all        all           cert       map=m1
local     all            all                      peer       map=m2
host      all            all        samehost      md5
```

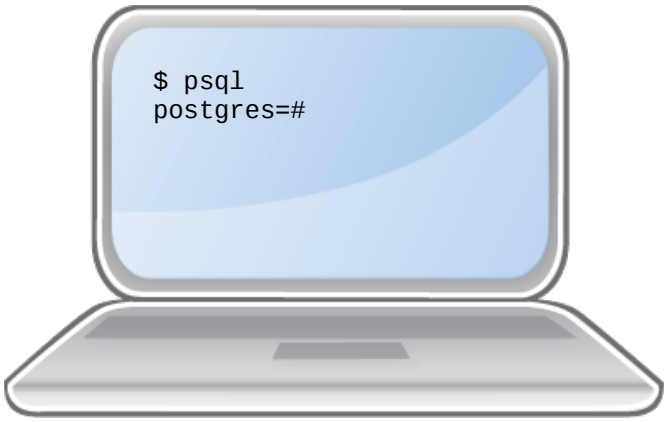
pg_ident.conf

```
# MAPNAME       SYSTEM-USERNAME          PG-USERNAME
m1              /^(.*)@domain\.com$      \1
m2              student                  alice
m2              student                  bob
```



SSL-соединения аутентифицируются по клиентскому сертификату. Предполагается, что имя (common name) в сертификате имеет вид «*пользователь*@domain.com», и *пользователь* считается именем роли.
Для локальных соединений PostgreSQL запрашивает имя пользователя у операционной системы. Соответствие m2 определяет, что пользователь ОС student может подключаться под ролями alice и bob.
Сетевое соединение с локальным сервером аутентифицируются по паролю (зашифрованному MD5).

# Демонстрация



# Итоги

Настройки аутентификации определяются
в конфигурационных файлах

Можно использовать как аутентификацию по паролю,
так и внешнюю аутентификацию

# Практика

1. Измените конфигурационные файлы (предварительно сохранив оригиналы) таким образом, чтобы:

   безусловно разрешить локальное соединение пользователю postgres;

   разрешить сетевые подключения всем пользователям к любым базам данных с аутентификацией по паролю с использованием MD5.
2. Создайте роль alice с паролем, зашифрованным MD5, и роль bob с паролем, зашифрованным SCRAM-SHA-256.
3. Проверьте возможность подключения под созданными ролями.
4. Под суперпользовательской ролью postgres посмотрите пароли пользователей alice и bob в системном каталоге.
5. Восстановите исходные конфигурационные файлы.