

Настройка безопасного удалённого доступа по SSH

Лабораторная работа №11

Элсаиед Адел

6 января 2026

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

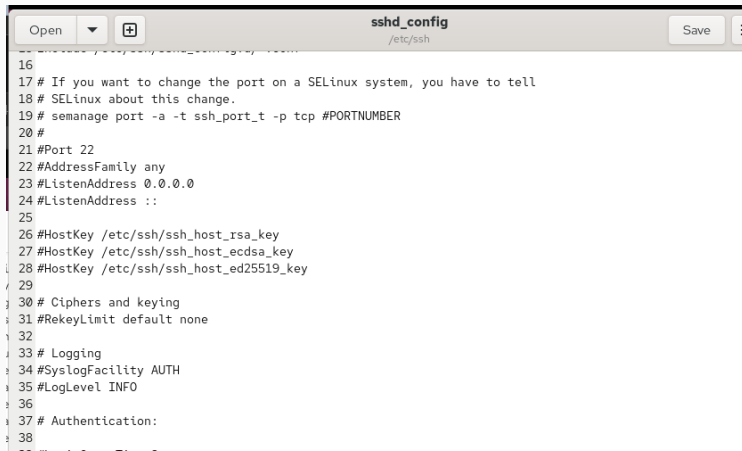
Цели и задачи работы

Приобретение практических навыков по настройке безопасного удалённого доступа к серверу с помощью протокола SSH.

Выполнение работы

Запрет доступа по SSH для пользователя root

На сервере выполнен запрет удалённого входа для root с помощью параметра **PermitRootLogin no**. Повторная попытка входа фиксируется в журналах и завершается отказом на стадии аутентификации.

A screenshot of a text editor window titled 'sshd_config' with the path '/etc/ssh' shown below the title. The editor has a toolbar with 'Open', a dropdown arrow, a '+' icon, and a 'Save' button. The main content area displays the configuration file with line numbers 16 through 38. The configuration includes comments about SELinux, port settings (Port 22), address family (any), listen address (0.0.0.0), host keys, ciphers, logging (AUTH facility, INFO level), and authentication settings. The line for 'PermitRootLogin' is not visible in the screenshot.

```
16
17 # If you want to change the port on a SELinux system, you have to tell
18 # SELinux about this change.
19 # semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp #PORTNUMBER
20 #
21 #Port 22
22 #AddressFamily any
23 #ListenAddress 0.0.0.0
24 #ListenAddress ::
25
26 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
27 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
28 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
29
30 # Ciphers and keying
31 #RekeyLimit default none
32
33 # Logging
34 #SyslogFacility AUTH
35 #LogLevel INFO
36
37 # Authentication:
38
```

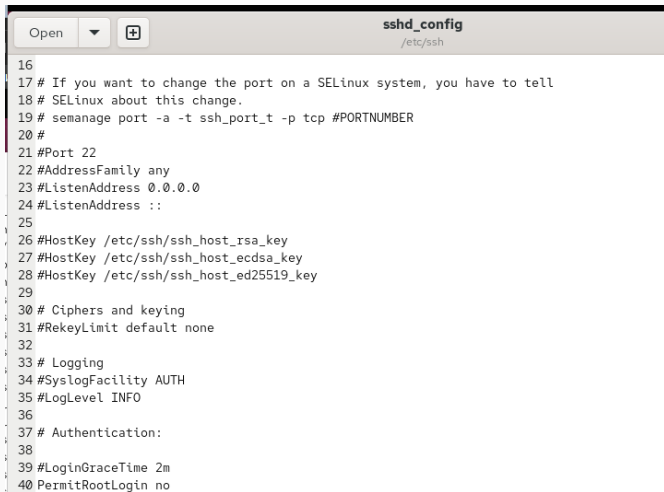
При попытке SSH-входа под root на сервере регистрируются события отказа/завершения сессии, что подтверждает применение настроек безопасности.

```
The unit systemd-coredump@106-11810-0.service has successfully entered the 'dead' state.
Jan 06 08:14:38 server.elsaiedadel.net sshd-session[11768]: Connection closed by authenticating user root 192.168.1.30
port 34500 [preauth]
Jan 06 08:14:38 server.elsaiedadel.net sshd-session[11768]: PAM 2 more authentication failures; logname= uid=0 euid=0
tty=ssh ruser= rhost=192.168.1.30 user=root
Jan 06 08:14:41 server.elsaiedadel.net kernel: traps: VBoxClient[11821] trap int3 ip:41ddb1b sp:7f59f9757cd0 error:0 in
VBoxClient[1ddb,400000+bb000]
Jan 06 08:14:41 server.elsaiedadel.net systemd-coredump[11822]: Process 11818 (VBoxClient) of user 1001 terminated abn
ormally with signal 5/TRAP, processing...
Jan 06 08:14:41 server.elsaiedadel.net systemd[1]: Started systemd-coredump@107-11822-0.service - Process Core Dump (P
ID 11822/UID 0).
Subject: A start job for unit systemd-coredump@107-11822-0.service has finished successfully
Defined-By: systemd
Support: https://wiki.rockvlinux.org/rockv/support
```

Рис. 2: Попытка входа root после запрета

Ограничение списка пользователей (AllowUsers)

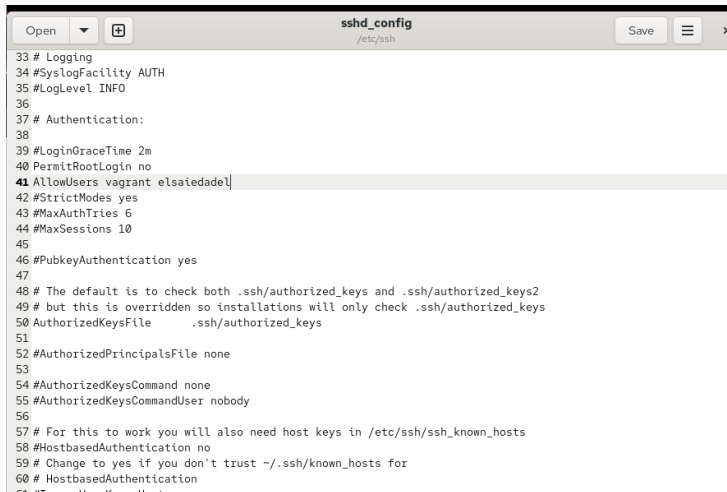
Для контроля удалённого доступа задан список разрешённых пользователей. При включении `AllowUsers` `vagrant` подключения прочих пользователей отклоняются.

A screenshot of a text editor window titled 'sshd_config' with the path '/etc/ssh' shown below the title. The editor contains a configuration file with various settings. Line numbers 16 through 40 are visible on the left margin. The configuration includes comments about SELinux, port settings, address families, listen addresses, host keys, ciphers, logging, and authentication parameters.

```
16
17 # If you want to change the port on a SELinux system, you have to tell
18 # SELinux about this change.
19 # semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp #PORTNUMBER
20 #
21 #Port 22
22 #AddressFamily any
23 #ListenAddress 0.0.0.0
24 #ListenAddress ::
25
26 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
27 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
28 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
29
30 # Ciphers and keying
31 #RekeyLimit default none
32
33 # Logging
34 #SyslogFacility AUTH
35 #LogLevel INFO
36
37 # Authentication:
38
39 #LoginGraceTime 2m
40 PermitRootLogin no
```

Восстановление доступа добавлением пользователя в AllowUsers

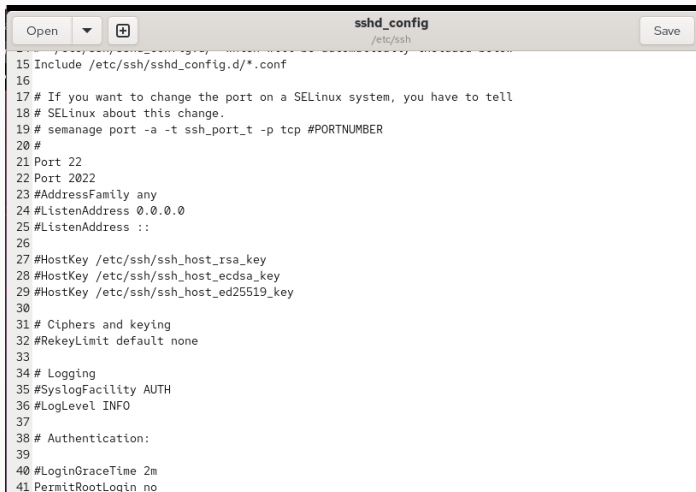
Для разрешения подключения добавлен пользователь `elsaiedadel` в список. После перезапуска `sshd` удалённый вход становится доступен.

A screenshot of a text editor window titled 'sshd_config' with the path '/etc/ssh' shown below the title. The window has a toolbar with 'Open', a dropdown arrow, a '+' icon, 'Save', a hamburger menu icon, and a close 'x' icon. The main content area displays the configuration file with line numbers 33 through 66. Line 41 is highlighted and contains the text 'AllowUsers vagrant elsaiedadel'.

```
33 # Logging
34 #SyslogFacility AUTH
35 #LogLevel INFO
36
37 # Authentication:
38
39 #LoginGraceTime 2m
40 PermitRootLogin no
41 AllowUsers vagrant elsaiedadel
42 #StrictModes yes
43 #MaxAuthTries 6
44 #MaxSessions 10
45
46 #PubkeyAuthentication yes
47
48 # The default is to check both .ssh/authorized_keys and .ssh/authorized_keys2
49 # but this is overridden so installations will only check .ssh/authorized_keys
50 AuthorizedKeysFile .ssh/authorized_keys
51
52 #AuthorizedPrincipalsFile none
53
54 #AuthorizedKeysCommand none
55 #AuthorizedKeysCommandUser nobody
56
57 # For this to work you will also need host keys in /etc/ssh/ssh_known_hosts
58 #HostbasedAuthentication no
59 # Change to yes if you don't trust ~/.ssh/known_hosts for
60 # HostbasedAuthentication
61 #To use it you will need to run
```


Перенос SSH на порт 2022: корректная конфигурация

Для работы SSH на порту 2022 в конфигурации заданы отдельные директивы **Port 22** и **Port 2022**, что обеспечивает одновременное прослушивание двух портов.

A screenshot of a text editor window titled 'sshd_config' with the path '/etc/ssh' shown below the title. The window has 'Open', a dropdown arrow, a '+' icon, and a 'Save' button. The text inside the editor is the configuration for the SSH daemon, showing lines 15 through 41. Line 15 includes a directive to include other config files. Lines 17-18 are comments about SELinux. Line 19 is a comment about semanage. Lines 21-22 define two listening ports: 22 and 2022. Lines 23-25 are comments about address family and listen address. Lines 27-29 are comments about host keys. Lines 31-32 are comments about ciphers and rekeying. Lines 34-36 are comments about logging. Lines 38-39 are comments about authentication. Lines 40-41 are comments about login grace time and root login.

```
15 Include /etc/ssh/sshd_config.d/*.conf
16
17 # If you want to change the port on a SELinux system, you have to tell
18 # SELinux about this change.
19 # semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp #PORTNUMBER
20 #
21 Port 22
22 Port 2022
23 #AddressFamily any
24 #ListenAddress 0.0.0.0
25 #ListenAddress ::
26
27 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
28 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
29 #HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
30
31 # Ciphers and keying
32 #RekeyLimit default none
33
34 # Logging
35 #SyslogFacility AUTH
36 #LogLevel INFO
37
38 # Authentication:
39
40 #LoginGraceTime 2m
41 PermitRootLogin no
```

SELinux и firewall для порта 2022

Выполнена настройка SELinux для разрешения контекста `ssh_port_t` на 2022 и открытие `2022/tcp` в межсетевом экране. После исправления конфигурации `sshd` успешно запущен и слушает порт 2022.

```
[root@server.elsaiedadel.net ~]#  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp 2022  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# firewall-cmd --add-port=2022/tcp  
success  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# firewall-cmd --add-port=2022/tcp --permanent  
success  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# systemctl restart sshd  
Job for sshd.service failed because the control process exited with error code.  
See "systemctl status sshd.service" and "journalctl -xeu sshd.service" for details.  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# gedit /etc/ssh/sshd_config  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# systemctl restart sshd  
[root@server.elsaiedadel.net ~]# systemctl status -l sshd  
● sshd.service - OpenSSH server daemon  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/sshd.service; enabled; preset: enabled)  
   Active: active (running) since Tue 2026-01-06 08:24:10 UTC; 7s ago  
  Invocation: balb0d80cedf4037ae0d8c06fe41fc2d  
     Docs: man:sshd(8)  
           man:sshd_config(5)  
 Main PID: 13484 (sshd)  
    Tasks: 1 (limit: 10275)  
  Memory: 1.3M (peak: 1.5M)  
     CPU: 5ms  
  CGroup: /system.slice/sshd.service  
          └─13484 "sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 startups"  
  
Jan 06 08:24:10 server.elsaiedadel.net systemd[1]: Starting sshd.service - OpenSSH server daemon...  
Jan 06 08:24:10 server.elsaiedadel.net sshd[13484]: Server listening on 0.0.0.0 port 2022.  
Jan 06 08:24:10 server.elsaiedadel.net sshd[13484]: Server listening on :: port 2022.  
Jan 06 08:24:10 server.elsaiedadel.net systemd[1]: Started sshd.service - OpenSSH server daemon.  
Jan 06 08:24:10 server.elsaiedadel.net sshd[13484]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
```

Проверка подключений по портам 22 и 2022

С клиента подтверждено, что соединение устанавливается как по порту 22 (по умолчанию), так и по порту 2022 при явном указании параметров подключения.

```
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh elsaiedadel@server.elsaiedadel.net  
elsaiedadel@server.elsaiedadel.net's password:  
Web console: https://server.elsaiedadel.net:9090/ or https://192.168.1.1:9090/  
  
Last login: Tue Jan 6 08:19:52 2026 from 192.168.1.30  
[elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ~]$ sudo -i  
[sudo] password for elsaiedadel:  
[root@server.elsaiedadel.net ~]#  
logout  
[elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ~]$  
logout  
Connection to server.elsaiedadel.net closed.  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh elsaiedadel@server.elsaiedadel.net -p2022  
elsaiedadel@server.elsaiedadel.net's password:  
Web console: https://server.elsaiedadel.net:9090/ or https://192.168.1.1:9090/  
  
Last login: Tue Jan 6 08:28:07 2026 from 192.168.1.30  
[elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ~]$ sudo -i  
[sudo] password for elsaiedadel:  
[root@server.elsaiedadel.net ~]#  
logout  
[elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ~]$  
logout  
Connection to server.elsaiedadel.net closed.  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$
```

Аутентификация по ключу (PubkeyAuthentication)

На сервере включена аутентификация по ключу. На клиенте создана пара ключей и открытый ключ установлен на сервер, после чего вход выполняется без запроса пароля.

```
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh-copy-id elsaiedadel@server.elsaiedadel.net
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: ssh-add -L
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
elsaiedadel@server.elsaiedadel.net's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with: "ssh 'elsaiedadel@server.elsaiedadel.net'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.

[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh elsaiedadel@server.elsaiedadel.net
Web console: https://server.elsaiedadel.net:9090/ or https://192.168.1.1:9090/

Last login: Tue Jan  6 08:28:27 2026 from 192.168.1.30
[elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ~]$
logout
Connection to server.elsaiedadel.net closed.
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$
```

Рис. 8: Копирование ключа на сервер и вход без пароля

SSH-туннель: перенаправление порта 8080 на 80

Организовано перенаправление: локальный порт 8080 обслуживается процессом SSH и проксирует доступ к удалённому сервису на порту 80. Состояние подтверждается появлением локального LISTEN и активного SSH-соединения.

```
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ lsof | grep TCP  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh -fNL 8080:localhost:80 elsaiedadel@server.elsaiedadel.net  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ lsof | grep TCP  
ssh      16462      elsaiedadel    3u      IPv4          112929      0t0      TCP cl  
ient.elsaiedadel.net:48054->ns.elsaiedadel.net:ssh (ESTABLISHED)  
ssh      16462      elsaiedadel    4u      IPv6          112939      0t0      TCP lo  
calhost:webcache (LISTEN)  
ssh      16462      elsaiedadel    5u      IPv4          112940      0t0      TCP lo  
calhost:webcache (LISTEN)  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$
```

Рис. 9: TCP-сокеты до/после создания туннеля

Проверка туннеля в браузере

При открытии `localhost:8080` на клиенте отображается приветственная страница, что подтверждает корректную работу туннеля и перенаправления.

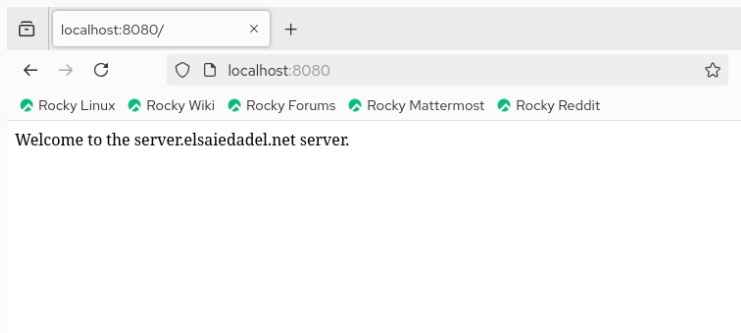


Рис. 10: Страница Welcome через localhost:8080

Запуск удалённых консольных команд через SSH

Проверен запуск команд на сервере без интерактивной сессии: получение имени хоста, просмотр файлов и проверка почты. Это демонстрирует применение SSH как инструмента удалённого администрирования.

```
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh elsaiedadel@server.elsaiedadel.net hostname
server.elsaiedadel.net
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh elsaiedadel@server.elsaiedadel.net ls -Al
total 56
-rw-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 460 Jan  6 08:28 .bash_history
-rw-r--r--, 1 elsaiedadel elsaiedadel 18 Oct 29 2024 .bash_logout
-rw-r--r--, 1 elsaiedadel elsaiedadel 144 Oct 29 2024 .bash_profile
-rw-r--r--, 1 elsaiedadel elsaiedadel 549 Jan  2 08:51 .bashrc
drwx-----, 11 elsaiedadel elsaiedadel 4096 Jan  4 07:44 .cache
drwx-----, 10 elsaiedadel elsaiedadel 4096 Jan  2 10:57 .config
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Desktop
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Documents
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Downloads
drwx-----, 4 elsaiedadel elsaiedadel 32 Jan  2 08:52 .local
drwx-----, 5 elsaiedadel elsaiedadel 4096 Jan  4 09:21 Maildir
drwxr-xr-x, 5 elsaiedadel elsaiedadel 54 Jan  4 07:44 .mozilla
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Music
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Pictures
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Public
drwx-----, 2 elsaiedadel elsaiedadel 29 Jan  6 08:33 .ssh
drwxr-xr-x, 2 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  2 08:52 Templates
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  6 08:05 .vboxclient-clipboard-tty2-control.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 7 Jan  6 08:36 .vboxclient-clipboard-tty2-service.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  6 08:05 .vboxclient-draganddrop-tty2-control.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  6 08:05 .vboxclient-hostversion-tty2-control.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  6 08:05 .vboxclient-seamless-tty2-control.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 6 Jan  6 08:05 .vboxclient-vmvga-session-tty2-control.pid
-rw-r-----, 1 elsaiedadel elsaiedadel 5 Jan  6 08:05 .vboxclient-vmvga-session-tty2-service.pid
```

X11 Forwarding: попытка запуска графического приложения

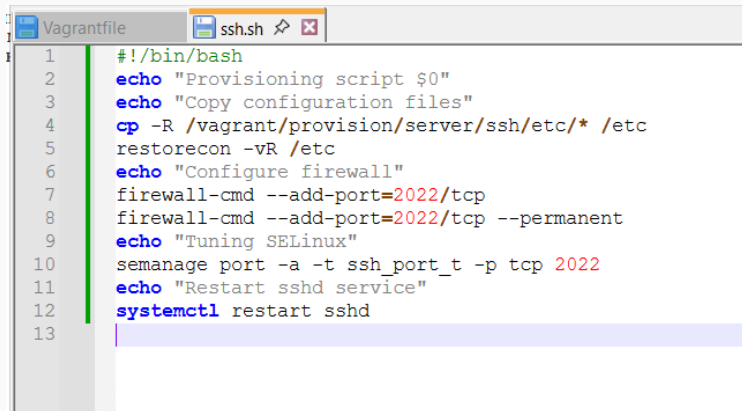
Разрешено `X11Forwarding yes`, затем выполнена попытка удалённого запуска Firefox. На клиенте получена ошибка, связанная с отсутствием `DISPLAY` и невозможностью X11-перенаправления, что указывает на необходимость настроенного X-сервера на стороне клиента.

```
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh -YC elsaiedadel@server.elsaiedadel.net firefox  
Warning: No xauth data; using fake authentication data for X11 forwarding.  
X11 forwarding request failed on channel 0  
Error: no DISPLAY environment variable specified  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$ ssh -YC elsaiedadel@server.elsaiedadel.net firefox  
Warning: No xauth data; using fake authentication data for X11 forwarding.  
X11 forwarding request failed on channel 0  
Error: no DISPLAY environment variable specified  
[elsaiedadel@client.elsaiedadel.net ~]$
```

Рис. 12: Ошибка X11: отсутствует DISPLAY

Автоматизация настроек: provisioning-скрипт ssh.sh

Подготовлен скрипт, который копирует эталонную конфигурацию SSH, восстанавливает контексты SELinux, настраивает firewall для 2022 и перезапускает sshd. Это обеспечивает воспроизводимое применение настроек при запуске VM.

A screenshot of a terminal window with two tabs: 'Vagrantfile' and 'ssh.sh'. The 'ssh.sh' tab is active, displaying a bash script. The script includes comments and commands for provisioning a VM, such as copying SSH configuration files, restoring SELinux contexts, configuring the firewall for port 2022, and restarting the sshd service. Line numbers 1 through 13 are visible on the left side of the terminal.

```
1  #!/bin/bash
2  echo "Provisioning script $0"
3  echo "Copy configuration files"
4  cp -R /vagrant/provision/server/ssh/etc/* /etc
5  restorecon -vR /etc
6  echo "Configure firewall"
7  firewall-cmd --add-port=2022/tcp
8  firewall-cmd --add-port=2022/tcp --permanent
9  echo "Tuning SELinux"
10 semanage port -a -t ssh_port_t -p tcp 2022
11 echo "Restart sshd service"
12 systemctl restart sshd
13
```

Выводы

В ходе работы выполнена настройка безопасного SSH-доступа: запрещён вход root, ограничены пользователи, настроены ключи, выполнен перенос SSH на порт 2022 с поддержкой SELinux и firewall, проверены туннели и удалённый запуск команд. Подготовлен provisioning-скрипт для автоматизации конфигурации SSH в среде виртуализации.