

# **Лабораторная работа № 12**

## **Синхронизация времени**

Митрофанов Тимур Александрович

# **Содержание**

<b>1 Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2 Задание</b>	<b>6</b>
<b>3 Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1 <b>Источники времени</b> . . . . .	11
3.2    1. Сервер client.tamitrofanov.net . . . . .	15
3.3    2. Сервер server.tamitrofanov.net . . . . .	16
<b>4 Выводы</b>	<b>21</b>
<b>Список литературы</b>	<b>22</b>

# Список иллюстраций

3.1	timedatectl на сервере . . . . .	8
3.2	эксперемены с командой и изменение временной зоны на сервере . . . . .	9
3.3	timedatectl на клиенте и замена временной зоны . . . . .	10
3.4	Время командой date на сервере и клиенте . . . . .	10
3.5	эксперементы с командой date . . . . .	10
3.6	Просмотр аппаратного времени через hwclock . . . . .	11
3.7	Данные о текущей синхронизации времени . . . . .	13
3.8	добавление строки . . . . .	13
3.9	перезагрузка служб и безопасности . . . . .	14
3.10	изменение файла . . . . .	14
3.11	Перезагрузка службы . . . . .	15
3.12	измениаем кофиг . . . . .	17
3.13	перезапуск служб . . . . .	18
3.14	копирование конфигурации и задание её на сервере . . . . .	18
3.15	внесение скрипта на сервер . . . . .	19
3.16	копирование конфигурации и задание её на клиенте . . . . .	19
3.17	внесение скрипта на клиент . . . . .	19
3.18	настройка бутконфига для сервера . . . . .	20
3.19	настройка бутконфига для сервера . . . . .	20

# **Список таблиц**

# **1 Цель работы**

Получение навыков по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

## **2 Задание**

1. Изучите команды по настройке параметров времени
2. Настройте сервер в качестве сервера синхронизации времени для локальной сети
3. Напишите скрипты для Vagrant, фиксирующие действия по установке и настройке NTP-сервера и клиента

### **3 Выполнение лабораторной работы**

На сервере (рис. 3.1), (рис. 3.2) и клиенте (рис. 3.3) посмотрите параметры настройки даты и времени.

Определите, в какой временной зоне находятся сервер и клиент, проводится ли сетевая синхронизация времени и т.п. Поэкспериментируйте с параметрами этой команды. —> Временная зона стояла UTC, синхронизация включена. В качестве экспериментов была изменена временная зона на клиенте и на сервере и заменены на Europe/Moscow

```
tamitrofanov@server:~
```

```
[tamtrofanov@server.tamtrofanov.net ~]$ timedatectl
  Local time: Fri 2025-11-28 17:26:23 UTC
  Universal time: Fri 2025-11-28 17:26:23 UTC
    RTC time: Fri 2025-11-28 17:26:23
   Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
RTC in local TZ: no
[tamtrofanov@server.tamtrofanov.net ~]$ timedatectl list-timezones
Africa/Abidjan
Africa/Accra
Africa/Addis_Ababa
Africa/Algiers
Africa/Asmara
Africa/Asmera
Africa/Bamako
Africa/Bangui
Africa/Banjul
Africa/Bissau
Africa/Blantyre
Africa/Brazzaville
Africa/Bujumbura
Africa/Cairo
Africa/Casablanca
Africa/Ceuta
Africa/Conakry
Africa/Dakar
Africa/Dar_es_Salaam
Africa/Djibouti
Africa/Douala
Africa/El_Aaiun
Africa/Freetown
Africa/Gaborone
Africa/Harare
Africa/Johannesburg
Africa/Juba
Africa/Kampala
Africa/Khartoum
Africa/Kigali
Africa/Kinshasa
Africa/Lagos
Africa/Libreville
Africa/Lome
Africa/Luanda
Africa/Lubumbashi
Africa/Lusaka
```

Рисунок 3.1: timedatectl на сервере

```
[tmitrofanov@server.tmitrofanov.net ~]$ timedatectl set-timezone Europe/Moscow
[tmitrofanov@server.tmitrofanov.net ~]$ timedatectl
    Local time: Fri 2025-11-28 20:29:16 MSK
    Universal time: Fri 2025-11-28 17:29:16 UTC
        RTC time: Fri 2025-11-28 17:29:16
       Time zone: Europe/Moscow (MSK, +0300)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
    RTC in local TZ: no
[tmitrofanov@server.tmitrofanov.net ~]$ timedatectl -?
timedatectl: invalid option -- '?'
[tmitrofanov@server.tmitrofanov.net ~]$ timedatectl help
timedatectl [OPTIONS...] COMMAND ...
                                         . . .
                                         . . .

Query or change system time and date settings.

Commands:
status           Show current time settings
show             Show properties of systemd-timedated
set-time TIME   Set system time
set-timezone ZONE Set system time zone
list-timezones   Show known time zones
set-local-rtc BOOL Control whether RTC is in local time
set-ntp BOOL     Enable or disable network time synchronization

systemd-timesyncd Commands:
timesync-status   Show status of systemd-timesyncd
show-timesync     Show properties of systemd-timesyncd
ntp-servers INTERFACE SERVER...
                           Set the interface specific NTP servers
revert INTERFACE     Revert the interface specific NTP servers

Options:
-h --help          Show this help message
--version         Show package version
--no-pager        Do not pipe output into a pager
--no-ask-password Do not prompt for password
-H --host=[USER@]HOST Operate on remote host
-M --machine=CONTAINER Operate on local container
--adjust-system-clock Adjust system clock when changing local RTC mode
--monitor         Monitor status of systemd-timesyncd
-p --property=NAME Show only properties by this name
-a --all           Show all properties, including empty ones
--value            When showing properties, only print the value
-P NAME           Equivalent to --value --property=NAME
```

Рисунок 3.2: эксперемены с командой и изменение временной зоны на сервере

```

[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl
   Local time: Fri 2025-11-28 17:33:00 UTC
   Universal time: Fri 2025-11-28 17:33:00 UTC
         RTC time: Fri 2025-11-28 17:33:00
        Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
RTC in local TZ: no
[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl set-timezone Europe/Moscow
bash: set-timezone: command not found...

real    0m1.141s
user    0m0.006s
sys     0m0.010s
[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl set-timezone Europe/Moscow
bash: set-timezone: command not found...

real    0m0.129s
user    0m0.007s
sys     0m0.009s
[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl set-timezone Europe/Moscow
[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl show
Timezone=Europe/Moscow
LocalRTC=no
CanNTP=yes
NTP=yes
NTPSyncronized=yes
TimeUSec=Fri 2025-11-28 20:34:53 MSK
RTCTimeUSec=Fri 2025-11-28 20:34:53 MSK
[tamitrofanov@client.tamitrofanov.net ~]$ timedatectl help
timedatectl [OPTIONS...] COMMAND ...

Query or change system time and date settings.

Commands:
status           Show current time settings
show             Show properties of systemd-timesyncd
set-time TIME    Set system time
set-timezone ZONE Set system time zone
list-timezones   Show known time zones
set-local-rtc BOOL Control whether RTC is in local time
set-ntp BOOL      Enable or disable network time synchronization

systemd-timesyncd Commands:
timesync-status   Show status of systemd-timesyncd
show-timesync     Show properties of systemd-timesyncd

```

Рисунок 3.3: timedatectl на клиенте и замена временной зоны

На сервере и клиенте посмотрите текущее системное время (рис. 3.4).

Поэкспериментируйте с параметрами этой команды(рис. 3.5).

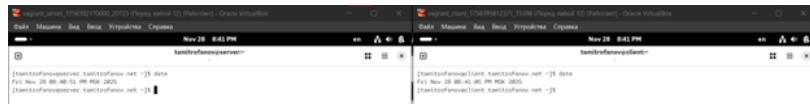


Рисунок 3.4: Время командой date на сервере и клиенте

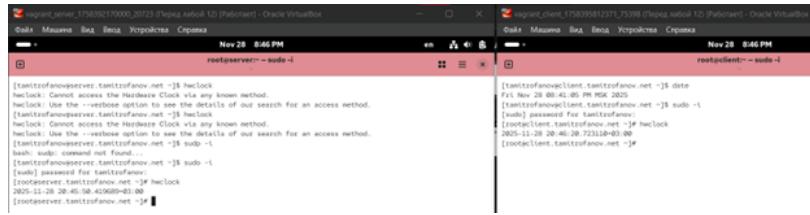
```

[tamitrofanov@server.tamitrofanov.net ~]$ date -R
Fri, 28 Nov 2025 20:43:05 +0300
[tamitrofanov@server.tamitrofanov.net ~]$ date
Fri Nov 28 08:43:09 PM MSK 2025
[tamitrofanov@server.tamitrofanov.net ~]$ date -R
Fri, 28 Nov 2025 20:43:13 +0300
[tamitrofanov@server.tamitrofanov.net ~]$ date +"%Y-%m-%d %H:%M:%S"
2025-11-28 20:44:00
[tamitrofanov@server.tamitrofanov.net ~]$

```

Рисунок 3.5: эксперименты с командой date

На сервере и клиенте посмотрите аппаратное время(рис. 3.6).



```
[root@vagrantserver ~]# hwclock
hwclock: Cannot access the Hardware Clock via any known method.
hwclock: Failed to open /dev/hwclock - see the details of our search for an access method.
[root@vagrantserver ~]# hwclock
hwclock: Cannot access the Hardware Clock via any known method.
hwclock: Failed to open /dev/hwclock - see the details of our search for an access method.
[root@vagrantserver ~]# sudo -l
[sudo] password for vagrant:
[root@vagrantserver ~]# hwclock
hwclock: Cannot access the Hardware Clock via any known method.
hwclock: Failed to open /dev/hwclock - see the details of our search for an access method.
[root@vagrantserver ~]# date
date: sudo: command not found.
[root@vagrantserver ~]# date
date: sudo: command not found.
[root@vagrantserver ~]# sudo -l
[sudo] password for vagrant:
[root@vagrantserver ~]# hwclock
2025-11-28 20:46:58 +03:00
[root@vagrantserver ~]#
```

```
[root@vagrantclient ~]# hwclock --get
Fri Nov 28 00:41:05 PM MSK 2025
[root@vagrantclient ~]# date
Fri Nov 28 20:46:28 2025
[root@vagrantclient ~]# sudo -l
[sudo] password for vagrant:
[root@vagrantclient ~]# hwclock
2025-11-28 20:46:28.723118+03:00
[root@vagrantclient ~]# date
Fri Nov 28 20:46:28 +03:00
[root@vagrantclient ~]#
```

Рисунок 3.6: Просмотр аппаратного времени через hwclock

При необходимости установите на сервере необходимое программное обеспечение и проверьте источники времени на клиенте и на сервере (рис. 3.7).

На основе вывода команды `chronyc sources` можно сделать следующие наблюдения о состоянии синхронизации времени на сервере:

Команда `chronyc sources` отображает список источников (NTP-серверов), с которыми работает демон `chrony` для синхронизации времени.

### 3.1 Источники времени

В таблице представлены 4 источника:

Сим- вол	Имя/IP адрес	Стра- тум	Опрос	Reach	LastRx	Последний сдвиг времени
^ _	78.36.199.163	2	6	37	54	-4692 us ± 29 ms
^ *	45.10.245.214	2	6	37	59	-4608 ns ± 8251 us
^ _	83.243.68.157	1	6	37	62	-10 ms ± 14 ms
^ +	unspecified.mtw.ru	2	6	77	4	-3076 us ± 7067 us

- **^\*** (звездочка) – текущий выбранный источник (используется для синхронизации).

- $\wedge+$  (плюс) — кандидат на синхронизацию (источник приемлемого качества).
- $\wedge_$  (подчеркивание) — источник, который был отброшен из-за большой ошибки или недоступности.
- **Текущий источник:** 45.10.245.214 (стратум 2) — выбран как наилучший.
  - Очень маленькое смещение: **-4608 наносекунд** (почти идеально).
  - Погрешность:  **$\pm 8251$  микросекунд** ( $\sim 8$  ms).
- **Альтернативные источники:**
  - unspecified.mtw.ru — также является кандидатом ( $\wedge+$ ), смещение -3076  $\mu$ s.
  - Остальные два (78.36.199.163 и 83.243.68.157) отброшены ( $\wedge_$ ), вероятно, из-за большого смещения или вариативности.
- **Stratum** — уровень удаленности от эталонного времени (1 — наивысший).
- **Poll** — интервал опроса (в секундах,  $6 \approx 64$  сек).
- **Reach** — история доступности в восьмеричном формате (377 = все последние 8 запросов успешны).
- **LastRx** — время since last received sample (в секундах).
- **Last sample** — последнее измеренное смещение и погрешность.

Система успешно синхронизирована с источником 45.10.245.214. Хрония работает стабильно, выбранный источник показывает отличные характеристики (минимальное смещение). Остальные источники либо являются резервными, либо были исключены из-за худших показателей.

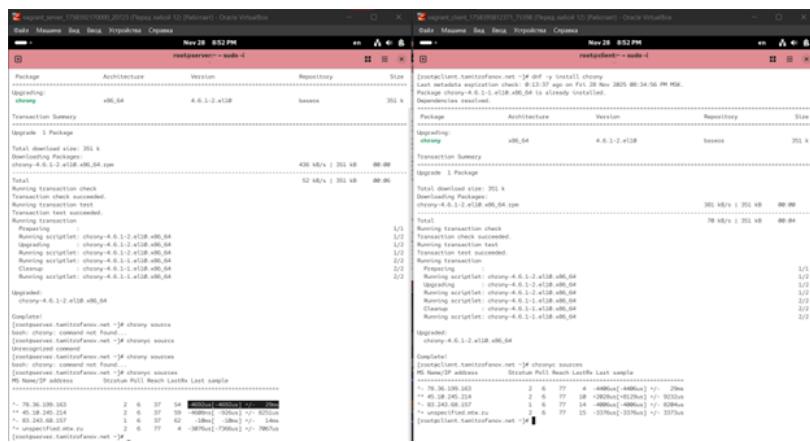


Рисунок 3.7: Данные о текущей синхронизации времени

На сервере откройте на редактирование файл `/etc/chrony.conf` и добавьте строку:

`allow 192.168.0.0/16`

(рис. 3.8).

```
root@server:~ - sudo -i
GNU nano 8.1          /etc/chrony.conf           Modified
# Use public servers from the pool.ntp.org project.
# Please consider joining the pool (https://www.pool.ntp.org/join.html).
pool 2.rocky.pool.ntp.org iburst

# Use NTP servers from DHCP.
sourcedir /run/chrony-dhcp

# Record the rate at which the system clock gains/losses time.
driftfile /var/lib/chrony/drift

# Allow the system clock to be stepped in the first three updates
# if its offset is larger than 1 second.
makestep 1.0 3

# Enable kernel synchronization of the real-time clock (RTC).
rtcsync

# Enable hardware timestamping on all interfaces that support it.
#hwtimestamp *

# Increase the minimum number of selectable sources required to adjust
# the system clock.
#minsources 2

# Allow NTP client access from local network.
allow 192.168.0.0/16

# Serve time even if not synchronized to a time source.
```

Рисунок 3.8: добавление строки

На сервере перезапустите службу `chrony`. Настройте межсетевой экран на сервере (рис. 3.9).

```
[root@server.tamitrofanov.net ~]# systemctl restart chronyd
[root@server.tamitrofanov.net ~]# firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
success
success
[root@server.tamitrofanov.net ~]#
[root@server.tamitrofanov.net ~]#
[root@server.tamitrofanov.net ~]#
```

Рисунок 3.9: перезагрузка служб и безопасности

На клиенте откройте файл /etc/chrony.conf и добавьте строку (вместо user укажите свой логин):

server server.user.net iburst

(рис. 3.10).

Удалите все остальные строки с директивой server

```
root@client:~ - sudo -i
GNU nano 8.1          /etc/chrony.conf          Modified

# Enable kernel synchronization of the real-time clock (RTC).
rtcsync

# Enable hardware timestamping on all interfaces that support it.
#hwtimestamp *

# Increase the minimum number of selectable sources required to adjust
# the system clock.
#minsources 2

# Allow NTP client access from local network.
#allow 192.168.0.0/16

# Serve time even if not synchronized to a time source.
#local stratum 10

# Require authentication (nts or key option) for all NTP sources.
#authselectmode require

# Specify file containing keys for NTP authentication.
#keyfile /etc/chrony.keys

# Save NTS keys and cookies.
ntsdumpdir /var/lib/chrony

# Insert/delete leap seconds by slewing instead of stepping.
#leapsecmode slew

# Set the TAI-UTC offset of the system clock.
#leapseclist /usr/share/zoneinfo/leap-seconds.list

# Specify directory for log files.
logdir /var/log/chrony

# Select which information is logged.
#log measurements statistics tracking

server server.tamitrofanov.net iburst
```

Рисунок 3.10: изменение файла

На клиенте перезапустите службу chronyd (рис. 3.11).

```
[root@client.tamitrofanov.net ~]# systemctl restart chronyd
[root@client.tamitrofanov.net ~]#
```

Рисунок 3.11: Перезагрузка службы

Проверьте источники времени на клиенте (рис. 3.13) и на сервере (рис. 3.12). В отчёте поясните выведенную информацию.

**После изменения настроек клиент начал определяться на наш сервер в вопросе синхронизации времени!**

Посмотрите подробную информацию о синхронизации и поясните в отчёте выведенную на экран информацию.

Отчёт по анализу синхронизации времени через chrony на двух серверах:

## 3.2 1. Сервер client.tamitrofanov.net

### 3.2.1 Источники времени (chronyc sources):

- **5 источников**, все синхронизированы (обозначены символами ^\*, ^+)
- **Текущий эталонный источник**: www.tamitrofanov.net (обозначен ^\*)
- **Дополнительные источники**: 83.167.27.4, time.cloudflare.com, lemonbro.ru, spb-ntp02c.ntppool.yande>

### 3.2.2 Статистика синхронизации (chronyc tracking):

- **Reference ID**: C0A80101 (ns.tamitrofanov.net) - указывает на локальный DNS-сервер
- **Stratum**: 4 - четвёртый уровень в иерархии NTP (довольно высокий)
- **Временные показатели**:
  - Системное время отстаёт на 0.000018641 секунд
  - Последнее смещение: +0.000237760 секунд

- RMS offset: 0.000517579 секунд (среднеквадратичное отклонение)
- **Частота:** 3.824 ppm медленнее эталонной
- **Корневая задержка:** 0.008618812 секунд
- **Статус Leap:** Normal (нормальный)

### 3.3 2. Сервер server.tamitrofanov.net

#### 3.3.1 Источники времени:

- **4 источника**, текущий эталонный: ntpl.mail.ru (обозначен ^\*)
- **Остальные источники:** vpn-rf.ubnt, 90.188.6.85, vigil.intelfx.name

#### 3.3.2 Статистика синхронизации:

- **Reference ID:** 5E64B485 (ntp1.mail.ru)
- **Stratum:** 3 - третий уровень (лучше чем на клиенте)
- **Временные показатели:**
  - Системное время опережает на 0.000067075 секунд
  - Последнее смещение: -0.000064430 секунд
  - RMS offset: 0.000891226 секунд
- **Частота:** 6.276 ppm медленнее эталонной
- **Корневая задержка:** 0.008308926 секунд

```

[root@server.tamitrofanov.net ~]# chronyc sources
MS Name/IP address      Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^- vpn-rf.ubnt          3   6   377   53  +8831us[+9042us] +/-    72ms
^* ntp1.mail.ru          2   6   377   52  +258us[ +470us] +/-  4217us
^- 90.188.6.85           3   6   333   52  -5124us[-5124us] +/-  101ms
^- vigil.intelfx.name    2   6   377   54  +5829us[+6040us] +/-   36ms
[root@server.tamitrofanov.net ~]#
[root@server.tamitrofanov.net ~]#
[root@server.tamitrofanov.net ~]# chronyc reacking
Unrecognized command
[root@server.tamitrofanov.net ~]# chronyc tracking
Reference ID   : 5E64B485 (ntp1.mail.ru)
Stratum        : 3
Ref time (UTC) : Fri Nov 28 18:01:00 2025
System time    : 0.000067075 seconds fast of NTP time
Last offset    : -0.000064430 seconds
RMS offset     : 0.000891226 seconds
Frequency      : 6.276 ppm slow
Residual freq  : -0.022 ppm
Skew           : 7.708 ppm
Root delay     : 0.008308926 seconds
Root dispersion : 0.000996939 seconds
Update interval : 65.0 seconds
Leap status    : Normal
[root@server.tamitrofanov.net ~]# chronyc tracking
Reference ID   : 5E64B485 (ntp1.mail.ru)
Stratum        : 3
Ref time (UTC) : Fri Nov 28 18:01:00 2025
System time    : 0.000064688 seconds fast of NTP time
Last offset    : -0.000064430 seconds
RMS offset     : 0.000891226 seconds
Frequency      : 6.276 ppm slow
Residual freq  : -0.022 ppm
Skew           : 7.708 ppm
Root delay     : 0.008308926 seconds
Root dispersion : 0.001153681 seconds
Update interval : 65.0 seconds
Leap status    : Normal

```

Рисунок 3.12: измененияем конфиг

```

root@client.tamitrofanov.net ~]# chronyc sources
MS Name/IP address      Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ 83.167.27.4           1   6    177    34   +268us[ +268us] +/-   15ms
^+ time.cloudflare.com   3   6    177    36  -3612us[-3622us] +/-   11ms
^+ lemonbro.ru            1   6    177    42   +2924us[+2915us] +/-   13ms
^+ spb-ntp02c.ntppool.yande> 2   6    177    45   +238us[ +228us] +/-   12ms
^* www.tamitrofanov.net   3   6    177    49  -280us[ -289us] +/- 5974us

[root@client.tamitrofanov.net ~]#
[root@client.tamitrofanov.net ~]#
[root@client.tamitrofanov.net ~]# chronyc tracking
Reference ID      : C0A80101 (ns.tamitrofanov.net)
Stratum          : 4
Ref time (UTC)   : Fri Nov 28 18:03:50 2025
System time      : 0.000018641 seconds slow of NTP time
Last offset      : +0.000237760 seconds
RMS offset       : 0.000517579 seconds
Frequency        : 3.824 ppm slow
Residual freq   : +0.519 ppm
Skew             : 4.312 ppm
Root delay       : 0.008618812 seconds
Root dispersion  : 0.001834268 seconds
Update interval  : 64.4 seconds
Leap status      : Normal
[root@client.tamitrofanov.net ~]#

```

Рисунок 3.13: перезапуск служб

На виртуальной машине server перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения /vagrant/provision/server/, создайте в нём каталог ntp, в который поместите в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы

В каталоге /vagrant/provision/server создайте исполняемый файл ntp.sh (рис. 3.14).

```

root@server.tamitrofanov.net ~]# cd /vagrant/provision/server
mkdir -p /vagrant/provision/server/ntp/etc
cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/server/ntp/etc/
[root@server.tamitrofanov.net server]#
[root@server.tamitrofanov.net server]#
[root@server.tamitrofanov.net server]# cd /vagrant/provision/server
touch ntp.sh
chmod +x ntp.sh
[root@server.tamitrofanov.net server]#

```

Рисунок 3.14: копирование конфигурации и задание её на сервере

Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт (рис. 3.15).

```

GNU nano 8.1
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Install needed packages"
dnf -y install chrony
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/server/ntp/etc/* /etc
restorecon -vR /etc
echo "Configure firewall"
firewall-cmd --add-service=ntp
firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
echo "Restart chronyd service"
systemctl restart chronyd

```

Рисунок 3.15: внесение скрипта на сервер

На виртуальной машине client перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения /vagrant/provision/client/, создайте в нём каталог ntp, в который поместите в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы

В каталоге /vagrant/provision/client создайте исполняемый файл ntp.sh (рис. 3.16).

```

[root@client.tamitrofanov.net server]# cd /vagrant/provision/client
mkdir -p /vagrant/provision/client/ntp/etc
cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/client/ntp/etc/
[root@client.tamitrofanov.net client]# cd /vagrant/provision/client
touch ntp.sh
chmod +x ntp.sh
[root@client.tamitrofanov.net client]#

```

Рисунок 3.16: копирование конфигурации и задание её на клиенте

Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт (рис. 3.17).

```

GNU nano 8.1
#!/bin/bash
echo "Provisioning script $0"
echo "Copy configuration files"
cp -R /vagrant/provision/client/ntp/etc/* /etc
restorecon -vR /etc
echo "Restart chronyd service"
systemctl restart chronyd

```

Рисунок 3.17: внесение скрипта на клиент

Для отработки созданных скриптов во время загрузки виртуальных машин server (рис. 3.18) и client (рис. 3.19) в конфигурационном файле Vagrantfile необходимо добавить в соответствующих разделах конфигураций для сервера и клиента.

```
116
117     server.vm.provision "server ntp",
118         type: "shell",
119         preserve_order: true,
120         path: "provision/server/ntp.sh"
121
```

Рисунок 3.18: настройка бутконфига для сервера

```
160
161     client.vm.provision "client ntp",
162         type: "shell",
163         preserve_order: true,
164         path: "provision/client/ntp.sh"
165
```

Рисунок 3.19: настройка бутконфига для сервера

## **4 Выводы**

Сегодня я получил навыки по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

# **Список литературы**