

# **Лабораторная работа №12**

**Синхронизация времени**

Жукова Арина Александровна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>7</b>
3.1	Управление системным и аппаратным временем . . . . .	7
3.2	Синхронизация времени по NTP . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>9</b>
4.1	Настройка параметров времени . . . . .	9
4.2	Управление синхронизацией времени . . . . .	12
4.3	Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин . . . . .	18
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Ответы на контрольные вопросы</b>	<b>24</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>26</b>

## Список иллюстраций

4.1	параметры настройки даты и времени на сервере . . . . .	9
4.2	параметры настройки даты и времени на клиенте . . . . .	10
4.3	Временная зона на сервере . . . . .	10
4.4	Временная зона на клиенте . . . . .	10
4.5	Просмотр временных зон в Европе . . . . .	11
4.6	Текущее системное время на сервере . . . . .	11
4.7	Текущее системное время на клиенте . . . . .	11
4.8	Разные параметры date . . . . .	11
4.9	Аппаратное время на сервере . . . . .	11
4.10	Аппаратное время на клиенте . . . . .	12
4.11	Установка ПО . . . . .	12
4.12	Источники времени на сервере . . . . .	12
4.13	Источники времени на клиенте . . . . .	12
4.14	Изменение файла chrony.conf на сервере . . . . .	13
4.15	Перезапуск и настройка межсетевого экрана на сервере . . . . .	14
4.16	Изменение файла chrony.conf на клиенте . . . . .	14
4.17	Перезапуск службы и проверка источников на клиенте . . . . .	14
4.18	Проверка источников времени на сервере . . . . .	14
4.19	Подробная информация о синхронизации . . . . .	16
4.20	Копирование файлов в server, создание ntp.sh . . . . .	19
4.21	Файл ntp.sh в каталоге server . . . . .	20
4.22	Копирование файлов в client, создание ntp.sh . . . . .	20
4.23	Файл ntp.sh в каталоге client . . . . .	21
4.24	Файл Vagrantfile . . . . .	21
4.25	Файл Vagrantfile . . . . .	22

## **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 Теоретическое введение

### 3.1 Управление системным и аппаратным временем

В Linux различают: - **Аппаратное время** - время аппаратных часов (RTC), хранимое на материнской плате - **Системное время** - время, поддерживаемое ядром ОС (отсчёт с 1.01.1970 - «Unix epoch»)

**Основные команды:** - `hwclock` - работа с аппаратными часами - `hwclock -show` - показать аппаратное время - `hwclock --systohc` - синхронизировать аппаратные часы с системными - `date` - работа с системным временем - `date` - показать текущее время - `date MMDDhhmmYYYY` - установить время - `timedatectl` - универсальная утилита управления временем - `timedatectl` - показать текущие настройки - `timedatectl set-timezone Europe/Moscow` - установить часовой пояс - `timedatectl set-time "2018-09-06 12:34:59"` - установить время

### 3.2 Синхронизация времени по NTP

**NTP (Network Time Protocol)** - протокол для синхронизации времени в сети с использованием иерархической структуры серверов (stratum уровней).

**Службы синхронизации в Linux:** - `ntpd` - классическая реализация - `chrony` - современная реализация (рекомендуется)

**Основные команды `chrony`:** - `chronyc sources` - список серверов синхронизации - `chronyc sourcestats` - статистика серверов - `chronyc tracking` - деталь-

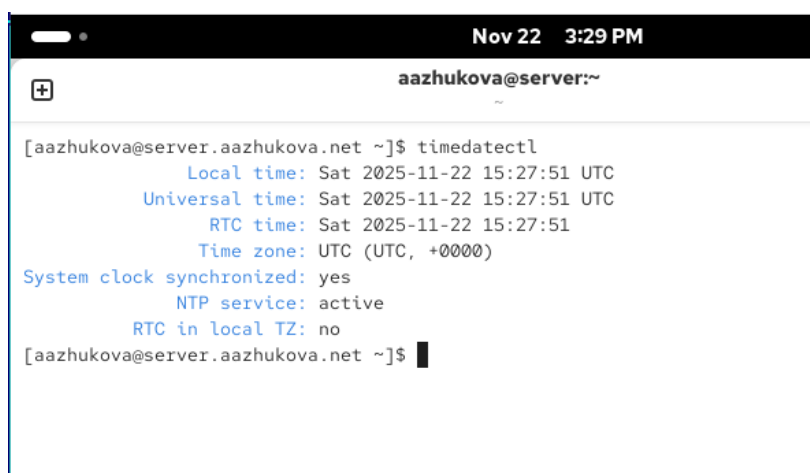
ная информация о синхронизации

**Обозначения в выводе chronyc sources:** - **Столбец M:** ^ - сервер, = - одно-ранговый узел, # - локальный источник - **Столбец S:** \* - текущий источник, + - приемлемый, ? - нет связи, x - фальшивый, ~ - нестабильный - **Stratum** - уровень в иерархии (чем меньше, тем точнее) - **Poll** - интервал опроса (в степенях 2) - **Reach** - успешность опросов (377 = все успешны)

## 4 Выполнение лабораторной работы

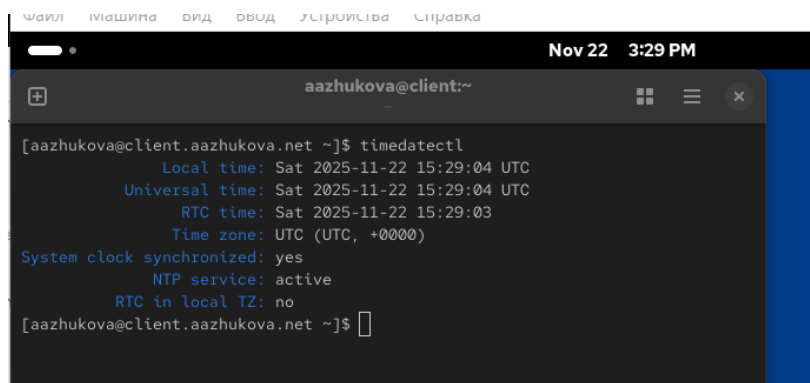
### 4.1 Настройка параметров времени

1. На сервере и клиенте посмотрите параметры настройки даты и времени (рис. 4.1- рис. 4.2).



```
Nov 22 3:29 PM
aazhukova@server:~
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$ timedatectl
Local time: Sat 2025-11-22 15:27:51 UTC
Universal time: Sat 2025-11-22 15:27:51 UTC
RTC time: Sat 2025-11-22 15:27:51
Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
NTP service: active
RTC in local TZ: no
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$
```

Рисунок 4.1: параметры настройки даты и времени на сервере



```
Nov 22 3:29 PM
aazhukova@client:~
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ timedatectl
          Local time: Sat 2025-11-22 15:29:04 UTC
          Universal time: Sat 2025-11-22 15:29:04 UTC
             RTC time: Sat 2025-11-22 15:29:03
            Time zone: UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
        RTC in local TZ: no
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$
```

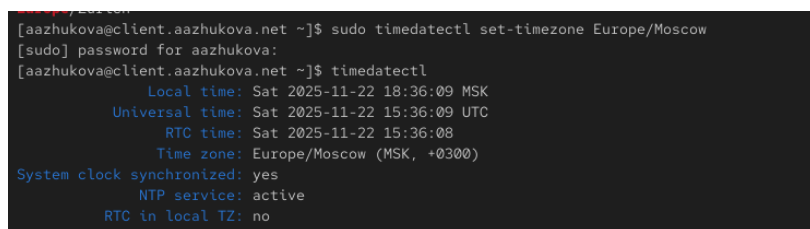
Рисунок 4.2: параметры настройки даты и времени на клиенте

Установка временной зоны (рис. 4.3- рис. 4.4).



```
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$ sudo timedatectl set-timezone Europe/Moscow
[sudo] password for aazhukova:
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$ timedatectl
          Local time: Sat 2025-11-22 18:36:39 MSK
          Universal time: Sat 2025-11-22 15:36:39 UTC
             RTC time: Sat 2025-11-22 15:36:39
            Time zone: Europe/Moscow (MSK, +0300)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
        RTC in local TZ: no
```

Рисунок 4.3: Временная зона на сервере



```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ sudo timedatectl set-timezone Europe/Moscow
[sudo] password for aazhukova:
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ timedatectl
          Local time: Sat 2025-11-22 18:36:09 MSK
          Universal time: Sat 2025-11-22 15:36:09 UTC
             RTC time: Sat 2025-11-22 15:36:08
            Time zone: Europe/Moscow (MSK, +0300)
System clock synchronized: yes
          NTP service: active
        RTC in local TZ: no
```

Рисунок 4.4: Временная зона на клиенте

Просмотр доступных временных зон (рис. 4.5).

```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ timedatectl list-timezones | grep -i europe
Europe/Amsterdam
Europe/Andorra
Europe/Astrakhan
Europe/Athens
Europe/Belfast
Europe/Belgrade
Europe/Berlin
Europe/Bratislava
Europe/Brussels
Europe/Bucharest
Europe/Budapest
Europe/Busingen
Europe/Chisinau
Europe/Copenhagen
Europe/Dublin
Europe/Gibraltar
```

Рисунок 4.5: Просмотр временных зон в Европе

2. На сервере и клиенте посмотрите текущее системное время (рис. 4.6-рис. 4.7).

```
RTC in local TZ: no
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$ date
Sat Nov 22 03:29:46 PM UTC 2025
```

Рисунок 4.6: Текущее системное время на сервере

```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ date
Sat Nov 22 06:36:56 PM MSK 2025
```

Рисунок 4.7: Текущее системное время на клиенте

Просматриваем вчерашнюю дату и дату следующего понедельника (рис. 4.8).

```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ date -d "yesterday"
Fri Nov 21 06:37:03 PM MSK 2025
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ date -d "next Monday"
Mon Nov 24 12:00:00 AM MSK 2025
```

Рисунок 4.8: Разные параметры date

3. На сервере и клиенте посмотрите аппаратное время (рис. 4.9-рис. 4.10).

```
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$ sudo hwclock
2025-11-22 18:39:54.938582+03:00
[aazhukova@server.aazhukova.net ~]$
```

Рисунок 4.9: Аппаратное время на сервере

```

hwclock: use the --verbose option to see the details
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ sudo hwclock
2025-11-22 18:39:46.153334+03:00
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$

```

Рисунок 4.10: Аппаратное время на клиенте

## 4.2 Управление синхронизацией времени

1. Установите на сервере необходимое программное обеспечение (рис. 4.11).

```

-----
[root@server.aazhukova.net ~]# dnf -y install chrony
Last metadata expiration check: 1:02:00 ago on Sat 22 Nov 2025 05:38:57 PM MSK.
Package chrony-4.6.1-1.el10.x86_64 is already installed.
Dependencies resolved.
Nothing to do.
Complete!
[root@server.aazhukova.net ~]#

```

Рисунок 4.11: Установка ПО

Необходимое ПО уже было установлено.

2. Проверьте источники времени на клиенте и на сервере (рис. 4.12-рис. 4.13).

```

-----
[root@server.aazhukova.net ~]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ 90.188.9.144             3 10 377 49 +4778us[+4778us] +/- 50ms
^- 45.141.102.99            2 10 377 63 +4719us[+4719us] +/- 57ms
^+ 62.76.113.232           3 10 377 66 +1598us[+1598us] +/- 26ms
^* 151.0.2.53               2 10 377 793 -4522us[-5473us] +/- 27ms
[root@server.aazhukova.net ~]#

```

Рисунок 4.12: Источники времени на сервере

```

[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^+ 92.118.113.65            2 8 277 43 +17ms[ +19ms] +/- 29ms
^- 85.193.65.152            2 8 377 55 +3754us[+5687us] +/- 57ms
^+ time.cloudflare.com      3 8 377 135 +7571us[+9453us] +/- 20ms
^+ 45.141.102.99            2 8 377 75 +2266us[+4199us] +/- 59ms
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$

```

Рисунок 4.13: Источники времени на клиенте

## 4.2.1 Пояснения:

### 4.2.1.1 Для сервера

**Текущие источники времени:** -  $\wedge^*$  151.0.2.53 - **активный источник синхронизации** (стратум 2) -  $\wedge^+$  90.188.9.144,  $\wedge^+$  62.76.113.232 - **приемлемые резервные источники** (стратум 3) -  $\wedge^-$  45.141.102.99 - **неприемлемый источник** (стратум 2)

**Ключевые показатели:** - **Stratum:** 2-3 (высокая точность) - **Poll:** 10 (интервал опроса  $\approx 2^{10} = 1024$  сек) - **Reach:** 377 (все последние 8 опросов успешны) - **Offset:** от -5473 до +4778 микросекунд (хорошая точность)

### 4.2.1.2 Для клиента

**Текущие источники времени:** -  $\wedge^*$  92.118.113.65 - **активный источник синхронизации** (стратум 2) -  $\wedge^+$  time.cloudflare.com,  $\wedge^+$  45.141.102.99 - **приемлемые резервные источники** -  $\wedge_-$  85.193.65.152 - **источник с потерями связи** (Reach=277)

**Ключевые показатели:** - **Stratum:** 2-3 (высокая точность) - **Poll:** 8 (интервал опроса  $\approx 2^8 = 256$  сек - чаще чем на сервере) - **Reach:** 277 на одном источнике (не все опросы успешны) - **Offset:** от +17 наносекунд до +9453 микросекунд

3. На сервере откройте на редактирование файл /etc/chrony.conf и добавьте строку (рис. 4.14).

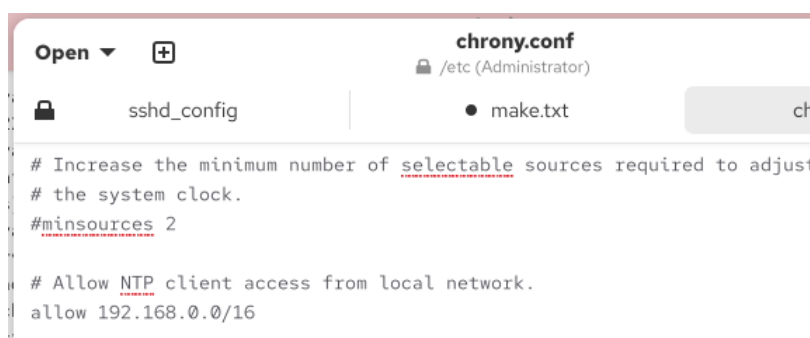


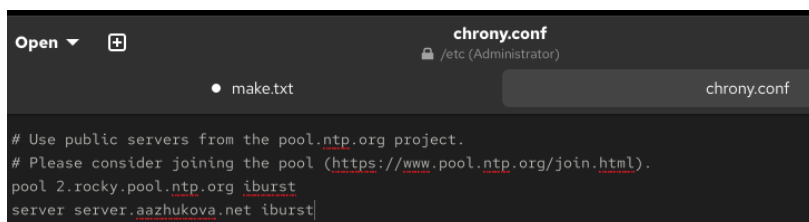
Рисунок 4.14: Изменение файла chrony.conf на сервере

4. На сервере перезапустите службу chronyd. Настройте межсетевой экран на сервере (рис. 4.15).

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

Рисунок 4.15: Перезапуск и настройка межсетевого экрана на сервере

5. На клиенте откройте файл /etc/chrony.conf и добавьте строку (вместо user укажите свой логин) (рис. 4.16).



```
Open ▾ +
chrony.conf
/etc (Administrator)
• make.txt
chrony.conf

# 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
server server.aazhukova.net iburst
```

Рисунок 4.16: Изменение файла chrony.conf на клиенте

6. На клиенте перезапустите службу chronyd, проверьте источники времени на клиенте и на сервере (рис. 4.17-рис. 4.18).

```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ systemctl restart chronyd
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^~ fw.barnaul.fxclub.org    3 6 17 17 +1257us[-1441us] +/- 50ms
^~ mail.rashnikov.name     2 6 17 23 +12us[-2686us] +/- 36ms
^* 89.169.135.41           2 6 17 28 +597us[-2101us] +/- 8384us
^+ 92.63.179.96            2 6 17 33 +739us[-1959us] +/- 16ms
^+ mail.aazhukova.net       3 6 17 37 +982us[-1716us] +/- 29ms
```

Рисунок 4.17: Перезапуск службы и проверка источников на клиенте

```
[root@server.aazhukova.net ~]# chronyc sources
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
=====
^? mskm9-ntp01c.ntppool.yan> 2 6 1 1 +4639us[+4639us] +/- 12ms
^? yggno.de                2 6 3 1 -8429us[-8429us] +/- 21ms
^~ 90.188.6.85             2 6 17 3 +10ms[ +12ms] +/- 140ms
^* 51.250.35.68            2 6 17 4 +40us[-8694us] +/- 8652us
```

Рисунок 4.18: Проверка источников времени на сервере

## 4.2.2 Пояснения:

### 4.2.2.1 Для сервера - НЕСТАБИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ:

**После перезапуска службы chronyd сервер находится в процессе восстановления синхронизации:**

- ^\* 51.250.35.68 - **текущий активный источник** (стратум 2), но с проблемами:
  - **Reach: 17** (из 377) - только 7 из последних 8 опросов успешны
  - **Погрешность: ±8652us** - высокая нестабильность
- ^? mskm9-ntp0lc.ntppool.yan>, ^? yggno.de - **источники с потерями связи:**
  - **Reach: 1 и 3** - крайне низкая надежность
  - Символ ? указывает на проблемы с подключением
- ^- 90.188.6.85 - **неприемлемый источник** с большой погрешностью (±140ms)

**Вывод по серверу:** Служба chronyd только что перезапущена и находится в процессе установления стабильных соединений с NTP-серверами.

### 4.2.2.2 Для клиента - СТАБИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ:

**Клиент успешно синхронизирован после перезапуска:**

- ^\* 89.169.135.41 - **активный источник синхронизации** (стратум 2)
  - **Reach: 17** - хорошая стабильность соединения
  - **Offset: +597us** - отличная точность
- ^+ 92.63.179.96, ^+ mail.aazhukova.net - **приемлемые резервные источники**

- Стратум 2-3, хорошие показатели точности
- ^- fw.barnaul.fxclub.org, ^- mail.rashnikov.name - **неприемлемые источники**
- Используются как резерв, но не для активной синхронизации

**Особенность:** Клиент использует mail.aazhukova.net как источник, что указывает на локальную синхронизацию в сети.

7. Посмотрите подробную информацию о синхронизации (рис. 4.19).

```
[root@server.aazhukova.net ~]# chronyc tracking
Reference ID      : 33FA2344 (51.250.35.68)
Stratum          : 3
Ref time (UTC)   : Sat Nov 22 15:53:30 2025
System time      : 0.000854651 seconds slow of NTP time
Last offset      : -0.013069455 seconds
RMS offset       : 0.010593251 seconds
Frequency        : 496.451 ppm fast
Residual freq    : -214.421 ppm
Skew             : 15.915 ppm
Root delay       : 0.027708286 seconds
Root dispersion  : 0.020884650 seconds
Update interval  : 65.2 seconds
Leap status      : Normal
[root@server.aazhukova.net ~]# █
```

Рисунок 4.19: Подробная информация о синхронизации

###Пояснения:

#### 4.2.2.3 Основные параметры синхронизации:

1. **Reference ID:** 33FA2344 (51.250.35.68)
  - Текущий источник синхронизации - сервер с IP 51.250.35.68
2. **Stratum:** 3

- Уровень в иерархии NTP. Сервер синхронизирован с источником стратума 2, что является хорошим показателем

3. **System time:** 0.000854651 seconds slow of NTP time

- Системное время отстает от NTP времени всего на ~0.85 миллисекунды - отличная точность

4. **Last offset:** -0.013069455 seconds

- Последнее измеренное смещение: -13 миллисекунд (система была немного впереди)

5. **RMS offset:** 0.010593251 seconds

- Среднеквадратичное смещение: ~10.6 миллисекунд - хорошая стабильность

#### 4.2.2.4 Технические параметры:

6. **Frequency:** 496.451 ppm fast

- Частота системных часов убегает вперед на 496.451 части на миллион (довольно высокий дрейф)

7. **Residual freq:** -214.421 ppm

- Остаточная частота после коррекции: -214.421 ppm

8. **Skew:** 15.915 ppm

- Погрешность оценки частоты: 15.915 ppm - низкое значение, хорошая точность оценки

9. **Root delay:** 0.027708286 seconds

- Общая задержка до первичного источника: ~27.7 миллисекунд

10. **Root dispersion:** 0.020884650 seconds

- Максимальная погрешность: ~20.9 миллисекунд

11. **Update interval:** 65.2 seconds

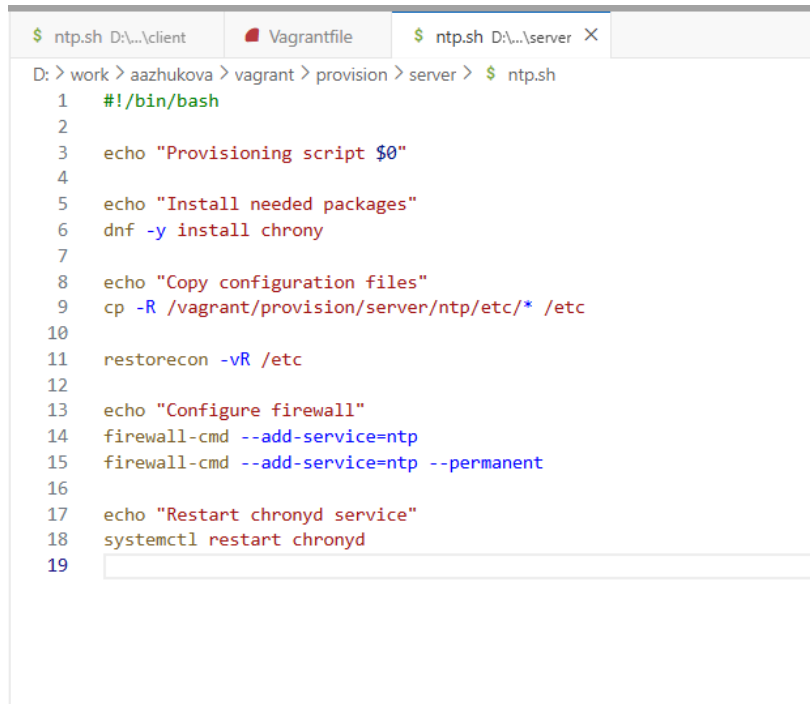
- Интервал обновления: 65.2 секунды

12. **Leap status:** Normal

- Статус високосной секунды: нормальный (не ожидается корректировок)

## 4.3 Внесение изменений в настройки внутреннего окружения виртуальных машин

1. 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. 4.20).

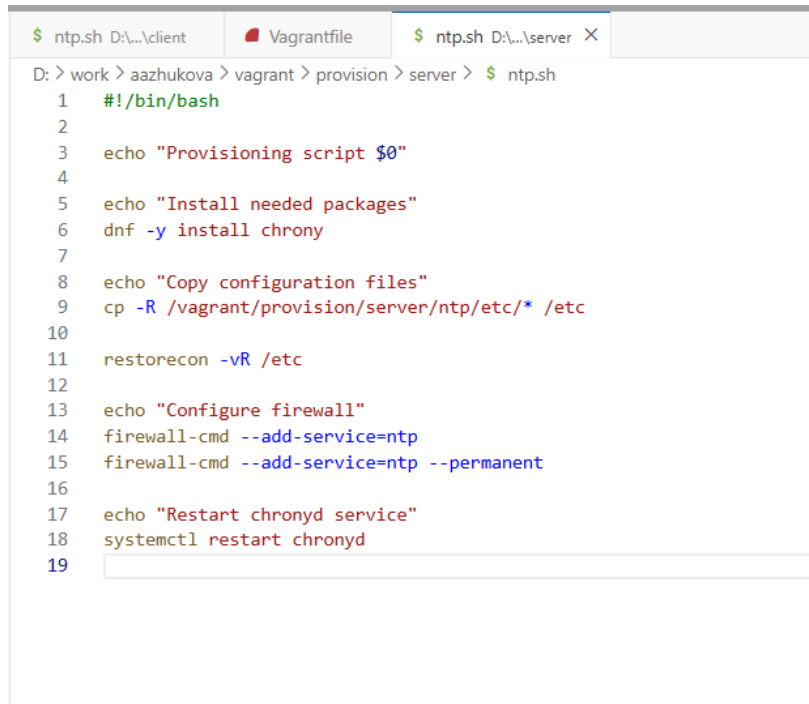


The screenshot shows a Vagrant terminal window with three tabs: 'ntp.sh D:\...\client', 'Vagrantfile', and 'ntp.sh D:\...\server X'. The active tab is 'ntp.sh D:\...\server X'. The terminal output shows the following commands and their execution:

```
D: > work > aazhukova > vagrant > provision > server > $ ntp.sh
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  echo "Install needed packages"
6  dnf -y install chrony
7
8  echo "Copy configuration files"
9  cp -R /vagrant/provision/server/ntp/etc/* /etc
10
11 restorecon -vR /etc
12
13 echo "Configure firewall"
14 firewall-cmd --add-service=ntp
15 firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
16
17 echo "Restart chronyd service"
18 systemctl restart chronyd
19
```

Рисунок 4.20: Копирование файлов в server, создание ntp.sh

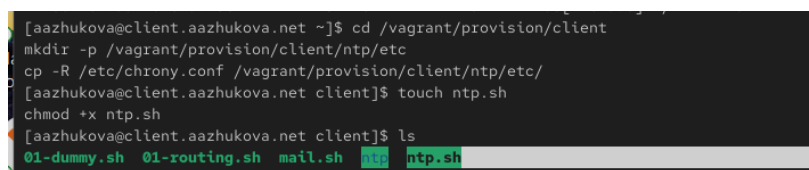
Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт (рис. 4.21).



```
$ ntp.sh D:\...\client  Vagrantfile  $ ntp.sh D:\...\server X
D: > work > aazhukova > vagrant > provision > server > $ ntp.sh
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  echo "Install needed packages"
6  dnf -y install chrony
7
8  echo "Copy configuration files"
9  cp -R /vagrant/provision/server/ntp/etc/* /etc
10
11 restorecon -vR /etc
12
13 echo "Configure firewall"
14 firewall-cmd --add-service=ntp
15 firewall-cmd --add-service=ntp --permanent
16
17 echo "Restart chronyd service"
18 systemctl restart chronyd
19
```

Рисунок 4.21: Файл ntp.sh в каталоге server

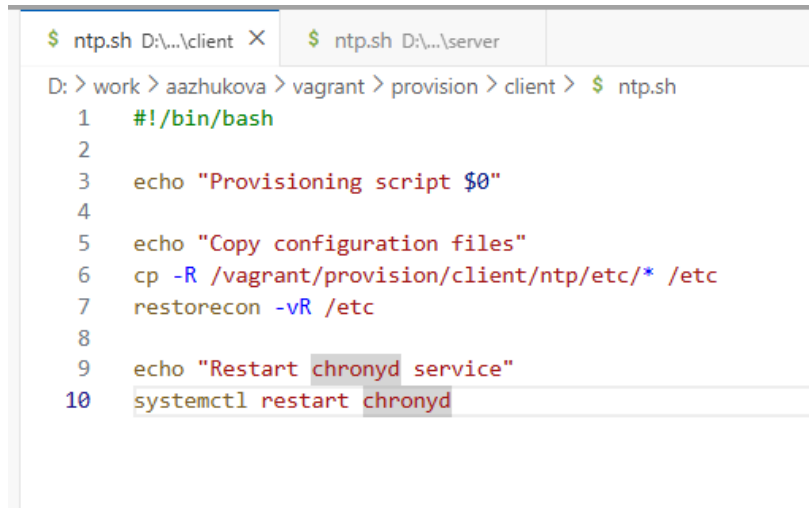
2. На виртуальной машине client перейдите в каталог для внесения изменений в настройки внутреннего окружения /vagrant/provision/client/, создайте в нём каталог ntp, в который поместите в соответствующие подкаталоги конфигурационные файлы. В каталоге /vagrant/provision/client создайте исполняемый файл ntp.sh (рис. 4.22).



```
[aazhukova@client.aazhukova.net ~]$ cd /vagrant/provision/client
mkdir -p /vagrant/provision/client/ntp/etc
cp -R /etc/chrony.conf /vagrant/provision/client/ntp/etc/
[aazhukova@client.aazhukova.net client]$ touch ntp.sh
chmod +x ntp.sh
[aazhukova@client.aazhukova.net client]$ ls
01-dummy.sh  01-routing.sh  mail.sh  ntp  ntp.sh
```

Рисунок 4.22: Копирование файлов в client, создание ntp.sh

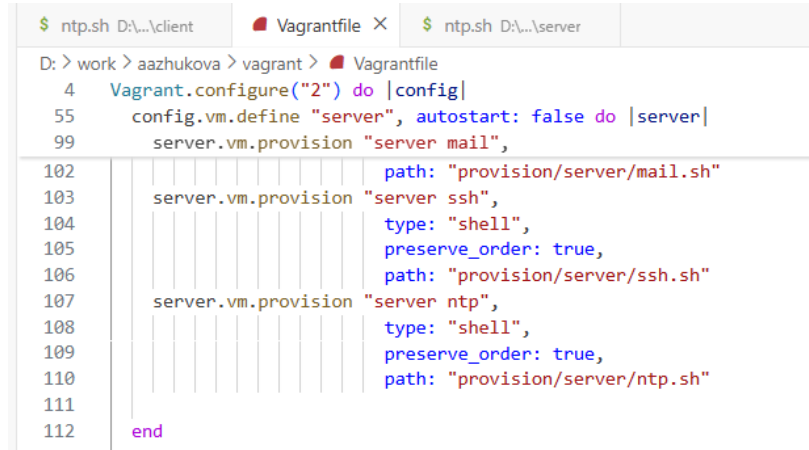
Открыв его на редактирование, пропишите в нём следующий скрипт (рис. 4.23).



```
$ ntp.sh D:\...\client X $ ntp.sh D:\...\server
D: > work > aazhukova > vagrant > provision > client > $ ntp.sh
1  #!/bin/bash
2
3  echo "Provisioning script $0"
4
5  echo "Copy configuration files"
6  cp -R /vagrant/provision/client/ntp/etc/* /etc
7  restorecon -vR /etc
8
9  echo "Restart chronyd service"
10 systemctl restart chronyd
```

Рисунок 4.23: Файл ntp.sh в каталоге client

3. Для отработки созданных скриптов во время загрузки виртуальных машин server и client в конфигурационном файле Vagrantfile необходимо добавить в соответствующих разделах конфигураций для сервера и клиента (рис. 4.24-рис. 4.25).



```
$ ntp.sh D:\...\client Vagrantfile X $ ntp.sh D:\...\server
D: > work > aazhukova > vagrant > Vagrantfile
4  Vagrant.configure("2") do |config|
55  config.vm.define "server", autostart: false do |server|
99  server.vm.provision "server mail",
102  | path: "provision/server/mail.sh"
103  server.vm.provision "server ssh",
104  | type: "shell",
105  | preserve_order: true,
106  | path: "provision/server/ssh.sh"
107  server.vm.provision "server ntp",
108  | type: "shell",
109  | preserve_order: true,
110  | path: "provision/server/ntp.sh"
111
112  end
```

Рисунок 4.24: Файл Vagrantfile

```
$ ntp.sh D:\...\client  Vagrantfile X  $ ntp.sh D:\...\server
D: > work > aazhukova > vagrant > Vagrantfile
4  Vagrant.configure("2") do |config|
115  config.vm.define "client", autostart: false do |client|
138    client.vm.provision "client routing",
143    client.vm.provision "client mail",
144      type: "shell",
145      preserve_order: true,
146      path: "provision/client/mail.sh"
147    client.vm.provision "client ntp",
148      type: "shell",
149      preserve_order: true,
150      path: "provision/client/ntp.sh"
151  end
152 end
153
```

Рисунок 4.25: Файл Vagrantfile

## **5 Выводы**

Во время выполнения лабораторной работы я получила навыки по управлению системным временем и настройке синхронизации времени.

## 6 Ответы на контрольные вопросы

1. Почему важна точная синхронизация времени для служб баз данных?

Для обеспечения консистентности транзакций в распределенных системах и корректной работы механизмов репликации.

2. Почему служба проверки подлинности Kerberos сильно зависит от правильной синхронизации времени?

Kerberos использует временные метки для предотвращения replay-атак, расхождение более 5 минут приводит к отказу в аутентификации.

3. Какая служба используется по умолчанию для синхронизации времени на RHEL 7?

chronyd

4. Какова страта по умолчанию для локальных часов?

Страта 3 при использовании внешних серверов, страта 10 при потере синхронизации.

5. Какой порт брандмауэра должен быть открыт, если вы настраиваете свой сервер как одноранговый узел NTP?

Порт 123/udp

6. Какую строку вам нужно включить в конфигурационный файл `chrony`, если вы хотите быть сервером времени, даже если внешние серверы NTP недоступны?

```
local stratum 10
```

7. Какую страту имеет хост, если нет текущей синхронизации времени NTP?

Страта 16 (не синхронизирован)

8. Какую команду вы бы использовали на сервере с `chrony`, чтобы узнать, с какими серверами он синхронизируется?

```
chronyc sources
```

9. Как вы можете получить подробную статистику текущих настроек времени для процесса `chrony` вашего сервера?

```
chronyc tracking
```

## **Список литературы**