

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

**Сёмкин П.С., Сёмкин А.П.**

Методические материалы к лабораторным работам

по дисциплине

«Операционные системы»

(Кафедра СГНЗ)

Лабораторная работа № 10

**«Протокол передачи файлов FTP.**

**Установка и настройка FTP-сервера vsftpd и клиентов FTP»**

**Москва**

**2025 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цель работы.....	3
2	Теоретическая часть.....	3
2.1	Протокол FTP.....	3
2.2	Протоколы безопасной связи.....	4
2.3	Протоколы передачи файлов FTP.....	4
2.4	FTP-сервер vsftpd.....	5
2.4.1	Назначение сервера.....	5
2.4.2	Настройка сервера vsftpd для режима анонимного доступа.....	6
2.4.3	Настройка сервера vsftpd для режима авторизованного доступа.....	6
2.4.4	Запуск FTP-службы.....	7
2.5	FTP -клиенты.....	7
3	Выполнение работы.....	7
3.1	Задание.....	7
3.2	Порядок выполнения работы.....	8
3.2.1	Запустить сервер и рабочую станцию локальной сети.....	8
3.2.2	Создать пользователей и каталоги на сервере server-alt10.....	8
3.2.3	Настроить на сервере server-alt10+ FTP-сервер vsftpd.....	9
3.2.4	Настроить демон службы xinetd и перезапустить службу.....	9
3.2.5	Установить запуск сервиса xinetd при загрузке системы.....	9
3.2.6	<b>Установить программы FTP-клиентов</b> .....	9
3.2.7	Подключиться к серверу FTP в консольном режиме.....	9
3.2.8	Подключиться к серверу FTP в графическом режиме.....	9
4	Контрольные вопросы.....	9
5	Литература.....	10
6	Приложение.....	11
6.1	Вход в систему на рабочей станции под учётной записью root.....	11
6.2	Установка пакета anonftp.....	11
6.3	Создание пользователей и включение в группу.....	11
6.4	Команды для работы с каталогами.....	11
6.5	Настройка сервера vsftpd.....	12
6.5.1	Правила vsftpd для доступа анонимных пользователей (файл конфигурации /etc/vsftpd/conf).....	12
6.5.2	Правила vsftpd для доступа зарегистрированных пользователей (файл конфигурации /etc/vsftpd/conf).....	13
6.5.3	Пример описания правил для анонимного и авторизованного доступа в файле /etc/vsftpd/conf.....	13
6.6	Настройка демона службы xinetd и перезапуск службу.....	14
6.7	Установка запуска сервиса xinetd при загрузке системы.....	14
6.8	FTP-клиенты.....	15
6.8.1	Установка программ FTP-клиентов.....	15
6.8.2	Подключение клиента к FTP-серверу в консольном режиме.....	15
6.8.3	Команды консольного FTP-клиента для работы с каталогами и файлами.....	15
6.8.4	Графический FTP-клиент FileZilla.....	16

## 1 Цель работы.

Целью работы является приобретение навыков:

- установки и запуск **FTP-сервера vsftpd** на сервере **Alt Linux**,
- настройки **FTP-сервера** для анонимного доступа к серверу и доступа зарегистрированных пользователей
- установки и настройки **FTP-клиентов**

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Протокол FTP

**File Transfer Protocol (FTP)** предназначен для передачи данных независимо от платформы, на которой он установлен.

Протокол основан на клиент-серверной архитектуре и позволяет целиком переместить файл с удаленного компьютера на локальный и наоборот, т.е. работает по схеме считывания/записи.

Поддерживаются команды просмотра удаленного каталога и перемещения по каталогам удаленной файловой системы.

В протокол FTP встроены примитивные средства аутентификации удаленных пользователей на основе передачи по сети пароля в открытом виде.

Поддерживается анонимный доступ, не требующий указания имени пользователя и пароля, который является более безопасным, так как не подвергает пароли пользователей угрозе перехвата.

FTP имеет 2 различных соединения.

Одно служит для отправки данных (через TCP-порт 20), а другое для передачи команд (TCP-порт 21).

Этими соединениями управляют клиент и сервер, обмениваясь друг с другом информацией о передаваемых данных.

FTP соединение происходит в несколько этапов:

- Авторизация пользователя
- Установка соединения по порту 21
- Установка соединения по порту 20

### - Закрытие соединения

Передача данных выполняется по протоколу TCP (Transmission Control Protocol), который гарантирует получателю доставку сообщения, поэтому FTP нет необходимости проверять, были ли пакеты потеряны и произошли ли какие-нибудь ошибки во время их передачи.

TCP гарантирует, пришли ли они без ошибок и в правильной последовательности.

Определяют два различных режима:

ASCII-режим

Binary-режим

ASCII-режим используется для передачи текстовой информации, а бинарный - для передачи других данных, обычно программ. Пользователю не нужно менять режимы при передачи своих данных, обычно функции определения их типа выполняет FTP-клиент.

Пароли, передаваемые при авторизации, не шифруются, и на это нужно особо обратить внимание.

## **2.2 Протоколы безопасной связи**

Два основных протокола безопасной связи:

**SSL (Secure Sockets Layer** - уровень защищённых сокетов) - криптографический протокол для безопасной связи. С версии 3.0 SSL заменили на **TLS (Transport Layer Security** – безопасность транспортного уровня). **TLS/SSL** обеспечивают защиту небезопасных протоколов, таких как **HTTP**, **SMTP**, **POP3** или **FTP**. **HTTP** через **SSL** называют **HTTPS**, а **FTP** через **SSL** называют **FTPS**

**SSH (Secure Shell** - защищённая оболочка) - протокол, позволяющий установить защищенный канал связи. SSH позволяет безопасно передавать в незащищённой среде практически любой другой сетевой протокол.

## **2.3 Протоколы передачи файлов FTP**

**FTP** – простой FTP. Открытый текстовый пароль. Обычно используется

TCP-порт 21

**FTPS**- FTP через TLS/SSL. Безопасный FTP. Простой FTP по каналу TLS/SSL. Пароль зашифрован. Передача зашифрована. Обычно используется TCP-порт 21 или 990

**SFTP** - Протокол передачи файлов SSH. Безопасный FTP. Пароль зашифрован. Передача зашифрована. Обычно работает через TCP-порт 22.

## **2.4 FTP-сервер vsftpd**

### **2.4.1 Назначение сервера**

**vsftpd** (**very secure ftp daemon**) - полнофункциональный **FTP-сервер**, позволяющий обслуживать как **анонимные** запросы, так и запросы от **пользователей, зарегистрированных** на сервере и имеющих полноценный доступ к его ресурсам.

*Сервер **vsftpd** рекомендован разработчиками дистрибутивов **Alt Linux** для использования в качестве **FTP-сервера**.*

Сервер **vsftpd** поддерживает работу с технологиями **SSL** и **IPv6**, его реализация совмещает в себе высокую надёжность, стабильность, скорость работы и передачи данных, а также гибкую настройку работы сервера и широкий функционал.

Это производительный, масштабируемый **FTP-сервер**. Важным достоинством сервера являются простота и гибкость настройки. Все необходимые настройки осуществляются посредством редактирования единственного конфигурационного файла **/etc/vsftpd.conf**

FTP-сервер **vsftpd** предусматривает два основных варианта работы:

- с **анонимными** пользователями
- с **авторизованными** пользователями.

Первый вариант считается более безопасным, потому что для обеспечения надёжной защиты практически ничего не нужно настраивать.

При организации авторизованного доступа, предполагающего работу с FTP от имени локальных пользователей сервера, можно обеспечить

определённый уровень безопасности не хуже, чем при использовании анонимного доступа.

#### 2.4.2 Настройка сервера vsftpd для режима анонимного доступа

В целях безопасности, сервер по умолчанию сконфигурирован для предоставления только **анонимного доступа для чтения**. Запрещены любые команды записи. На сервере есть только одно имя пользователя, которое **vsftpd** будет использовать для организации безопасных соединений. Это должен быть абсолютно изолированный и лишённый каких-либо привилегий пользователь.

Для этого при установке сервера **vsftpd** в системе автоматически создаётся учётная запись псевдопользователя **novsftpd**. Это имя не должно использоваться для входа в систему, поэтому реальный пароль для него не задаётся. Вместо командного интерпретатора указывается нулевое устройство **/dev/null**.

Для конфигурирования сервера может быть установлен пакет **anonftp**. При установке этого пакета автоматически создаётся каталог, который будет корневым при анонимном подключении - **/var/ftp** с необходимыми правами доступа. Владельцем этого каталога будет являться пользователь **root**, а не псевдопользователь **novsftpd**, от имени которого работает сервер **vsftpd**. Это сделано для обеспечения безопасности FTP-сервера и системы в целом.

Группой-владельцем каталога является специальная группа **ftpadmin**, предназначенная для администраторов FTP-сервера.

Чтобы включить анонимный доступ по FTP нужно внести соответствующие изменения в файле конфигурации **vsftpd.conf**

Можно также установить, чтобы анонимные пользователи могли и загружать файлы на удалённый сервер

#### 2.4.3 Настройка сервера vsftpd для режима авторизованного доступа

В данном режиме клиенты FTP-сервера получают доступ к любым каталогам

файловой системы, для которых такой доступ разрешён исходя из прав соответствующих локальных пользователей. Это могут быть как домашние каталоги пользователей, так и системные каталоги.

Если в настройках сервера **vsftpd** разрешена запись, клиенты получают и все права на запись, которыми располагают эти пользователи.

Сервер **vsftpd** позволяет ограничить возможность пользователей, зарегистрированных локально, перемещаться по дереву каталогов. При этом процесс, работающий с клиентом, будет выполняться в изолированной среде (chrooted environment), и пользователь будет иметь доступ лишь к своему домашнему каталогу и его подкаталогам.

#### 2.4.4 Запуск FTP-службы

Сервер **vsftpd** может быть запущен различными способами. Он может быть запущен через службы **inetd** или **xinetd** или **вручную**.

Если FTP-сервис должен запускаться через **inetd** или **xinetd**, то необходимо внести данные в конфигурационный файл службы

Рекомендуется запускать сервер **vsftp** через службу **xinetd**

### 2.5 FTP -клиенты

В **Linux** есть множество **ftp-клиентов** с различными типами пользовательского интерфейса.

В **Alt Linux** используются как ftp-клиенты с интерфейсом командной строки, такие как **ftp** и **lftp**, так и ftp-клиенты с графическим пользовательским интерфейсом, например **Filezilla**.

Часто ftp-клиенты являются многофункциональными и позволяют работать с различными типами протоколов.

## 3 Выполнение работы

### 3.1 Задание

1. Установить на сервер Alt Linux FTP-сервер **vsftpd**
2. Настроить **FTP-сервер** для анонимного доступа к серверу

3. Настроить **FTP-сервер** для доступа к серверу зарегистрированных пользователей
4. Создать на сервере каталоги и файлы для анонимного и авторизованного доступа
5. Настроить и запустить сервер **vsftp** через службу **xinetd**
6. Установить и настроить программу FTP-клиента **ftp**
7. Установить и настроить программу FTP-клиента **FileZilla**
8. Проверить работоспособность FTP-сервера

### **3.2 Порядок выполнения работы**

- Войти в систему под учётной записью **user2/Stud-l01**
- Запустить программу виртуализации **Oracle VM VirtualBox**

#### *3.2.1 Запустить сервер и рабочую станцию локальной сети*

1. Запустить виртуальную машину **server-alt10+** (пользователь **admin\_server** пароль **adminserver**) с установленной операционной системой **Alt сервер 10.0** и настроенными сетевыми интерфейсами.
2. Запустить рабочую станцию **ws1-alt10+** (пользователь **admin\_ws** пароль **adminws**) с установленной операционной системой **Alt Рабочая станция 10.0** и настроенными сетевыми интерфейсами.

#### *3.2.2 Создать пользователей и каталоги на сервере server-alt10*

1. Перейти на сервер **server-alt10+**
2. Установить на сервере **server-alt10+** сервер **vsftpd**
3. Установить на сервере **server-alt10+** пакет **anonftp** ,
4. На сервере **server-alt10+** создать пользователей **admin\_ftp** и **user\_ftp**, задать пароли и включить пользователя **admin\_ftp** в группу **ftpadmin**
5. Создать в каталоге **/var/ftp** каталоги, установить права доступа, а также владельцев и владельцев-групп:

**/var/ftp/public.** - каталог для размещения общедоступных файлов. Для него установить права доступа **2775**. При этом анонимным пользователям FTP-сервера будет предоставлен доступ на чтение к файлам, находящимся в каталоге. Владелец каталога - **root**. Группа-владелец –**ftpadmin**.

**/var/ftp/incoming** - каталог с разрешением анонимным пользователям сервера доступа на запись. Права доступа **3773** (владелец – **admin\_ftp**, группа-владелец - **ftpadmin**). Анонимным пользователям предоставляется право записи в этот каталог, без возможности просмотра его содержимого.

### *3.2.3 Настроить на сервере server-alt10+ FTP-сервер vsftpd*

Установить правила для анонимного и авторизованного доступа. Внести изменения в файле конфигурации **/etc/vsftpd/conf**

### *3.2.4 Настроить демон службы xinetd и перезапустить службу*

### *3.2.5 Установить запуск сервиса xinetd при загрузке системы*

### *3.2.6 Установить программы FTP-клиентов*

**Установить на рабочей станции ws1-alt10+ FTP-клиентов ftp и FileZilla**

### *3.2.7 Подключиться к серверу FTP в консольном режиме*

Подключиться к FTP- серверу в режиме анонимного и авторизованного доступа

### *3.2.8 Подключиться к серверу FTP в графическом режиме*

Выполнить команды для скачивания и загрузки файлов на **FTP-сервер** с помощью программы **FileZilla**

## **4 Контрольные вопросы**

1. Для чего предназначен протокол FTP?
2. Перечислите этапы FTP-соединения.
3. Какова особенность сервера vsftpd?

## **5 Литература**

1. Комягин В.Б. Устанавливаем и настраиваем Ubuntu Server: ООО «Издательство Триумф», 2012.-255 стр. :ил.
2. Негус К. Ubuntu и Linux для продвинутых: 2-е изд. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.:ил

## **6 Приложение**

### **6.1 Вход в систему на рабочей станции под учётной записью root**

1. Открыть программу **Терминал**
2. Перейти на **tty2**(Ctrl-Alt-F2)
3. Войти **root/adminroot**

### **6.2 Установка пакета anonftp**

**# apt-get update**

**# apt-get install anonftp**

### **6.3 Создание пользователей и включение в группу**

**# useradd admin\_ftp**

**# passwd admin\_ftp**

**# usermod -aG ftpadmin admin\_admin**

**# useradd user\_ftp**

**# passwd user\_ftp**

### **6.4 Команды для работы с каталогами**

Создание каталогов

**# mkdir /var/ftp/public**

**# mkdir /var/ftp/incoming**

Изменение владельца-группы для каталогов

**# chgrp ftpadmin /var/ftp/public**

**# chgrp ftpadmin /var/ftp/incoming**

Изменение прав доступа к каталогам

**# chmod -R 2775 /var/ftp/public**

**# chmod -R 3773 /var/ftp/incoming**

Проверка прав доступа

```
# ls -la /var/ftp/public
```

```
# ls -la /var/ftp/incoming
```

## 6.5 Настройка сервера vsftpd

### 6.5.1 Правила vsftpd для доступа анонимных пользователей (файл конфигурации /etc/vsftpd/conf)

**anonymous\_enable** - Разрешает или запрещает вход анонимных пользователей.

Если разрешено, то пользователи с именами **ftp** и **anonymous** распознаются как анонимные пользователи.

Default: **YES**

**no\_anon\_password** - Если правило установлено, vsftp не спрашивает пароль у анонимных пользователей, позволяя им подключаться сразу.

Default: **NO**

**anon\_mkdir\_write\_enable** - Включение этого правила, позволяет анонимным пользователям создавать новые каталоги в соответствии с определенными для этого условиями. Для того чтобы это работало правило **write\_enable** должно быть включено, и анонимный пользователь должен иметь права на запись в данном каталоге.

Default: **NO**

**anon\_upload\_enable** - Включение этого правила позволяет анонимным пользователям загружать файлы на сервер, в соответствии с определенными для этого условиями. Для того, чтобы это работало, правило **write\_enable** должно быть активировано, и анонимный ftp пользователь должен иметь права на запись в каталоге для загрузки. Включение правила также необходимо для предоставления возможности загружать на сервер файлы виртуальным пользователям; по умолчанию виртуальные пользователи имеют одинаковые привилегии с анонимными

пользователями (т.е. максимально ограниченные привилегии).

Default: **NO**

**write\_enable** –включение разрешения позволяет выполнять операцию записи

Default: **NO**

**nopriv\_user** – правило задает имя непривилегированного пользователя для организации безопасного соединения.

### *6.5.2 Правила vsftpd для доступа зарегистрированных пользователей (файл конфигурации /etc/vsftpd/conf)*

**local\_enable** - Правило разрешает или запрещает вход на сервер **vsftpd** от имени локальных пользователей сервера **Alt**. Если правило включено, то обычные пользователи из **/etc/passwd** могут быть использованы для входа. Должно быть включено для разрешения любых не анонимных входов, включая вход виртуальных пользователей.

Default: **NO**

**local\_root** – Правило указывает каталог, в который **vsftpd** должен перевести пользователя после локального входа. В случае неудачи игнорируется.

Default: (**none**)

**chroot\_local\_user** - Если правило установлено, то локальные пользователи будут выполняться в **chroot**-режиме и им будет доступен только домашний каталог.

Default: **NO**

### *6.5.3 Пример описания правил для анонимного и авторизованного доступа в файле /etc/vsftpd/conf*

**nopriv\_user=novsftpd**

**anonymous\_enable=YES**

**no\_anon\_password=YES**

**local\_enable=YES**

**write\_enable=YES**

**anon\_upload\_enable=YES**

**anon\_mkdir\_write\_enable=YES**

**nopriv\_user=novsftpd**

**ftpd\_banner=**

## **6.6 Настройка демона службы xinetd и перезапуск службы**

1. Перейти на сервер **server-alt10+**
2. Настроить параметры использования сервера **vsftpd** в файле

**/etc/xinetd.d/vsftpd:**

```
# nano /etc/xinetd.d/vsftpd
```

```
# default: off
```

```
# description: The vsftpd FTP server.
```

```
service ftp
```

```
{
```

```
    disable = no # включает службу
```

```
    socket_type = stream
```

```
    protocol = tcp
```

```
    wait = no
```

```
    user = root
```

```
    nice = 10
```

```
    rlimit_as = 200M
```

```
    server = /usr/sbin/vsftpd
```

```
    only_from = 0/0 # предоставить доступ для всех IP
```

```
}
```

3. Проверить глобальные настройки **xinetd** в файле **/etc/xinetd.conf**

```
# nano /etc/xinetd.conf
```

Закомментировать строку

```
only_from = 127.0.0.1
```

4. Перезапустить **xinetd**:

```
# systemctl restart xinetd
```

## **6.7 Установка запуска сервиса xinetd при загрузке системы**

```
# chkconfig xinetd on
```

## 6.8 FTP-клиенты

### 6.8.1 Установка программ FTP-клиентов

**# apt-get update**

**# apt-get install ftp**

**# apt-get install filezilla**

### 6.8.2 Подключение клиента к FTP-серверу в консольном режиме

**\$ ftp <IP- адрес сервера>**

### 6.8.3 Команды консольного FTP-клиента для работы с каталогами и файлами

**ftp > pwd** - информация о текущем каталоге на ftp-сервере

**ftp > ls** - информация о файлах и каталогах в текущем каталоге

**ftp > cd <имя каталога>** - переход в нужный каталог

**ftp > mkdir <имя каталога>** - создание нового каталога

**ftp > rmdir <имя каталога>** - удаление каталога

**ftp > delete <имя файла>** - удаление файла на ftp-сервере:

**ftp > get <имя файла>**- скачать файл с ftp-сервера на машину клиента в текущий каталог.

**ftp > get <имя файла> <новое имя файла>** скачать под новым именем

**ftp > mget** -скачивание несколько файлов с ftp сервера

С помощью команды **get** с ftp-сервера файлы копируются в текущий каталог клиента. Чтобы изменить текущий каталог клиента, нужно использовать команду **lcd**:

**ftp > lcd <путь>**– изменить текущий каталог клиента

**ftp > put <имяфайла>** - загрузка файла на ftp-сервер

**ftp > mput** - загрузка нескольких файлов на ftp-сервер

**ftp > help** - просмотр списка доступных команд на ftp-сервере

#### 6.8.4 Графический FTP-клиент FileZilla

**FileZilla** - программа FTP-клиента с графическим интерфейсом.

После запуска программы, для подключения к FTP - серверу в строке соединения надо ввести адрес сервера с запущенным FTP-сервером, имя пользователя, пароль, учетные данные и, при необходимости, номер порта.

В программе используются всплывающие окна с подсказками при наведении курсора на поле, в которое выполняется ввод данных.

Интерфейс программы включает в себя нескольких окон.

Окно **журнала состояния** сеанса в верхней части;

Окно **«Локальный сайт»**, в котором отображаются файлы и каталоги локального компьютера;

Окно **«Удаленный сайт»**, в котором отображаются каталоги и файлы удаленного FTP-сервера;

Окно **отображения хода выполнения** текущей передачи файлов.

Контекстное меню, вызываемое на файлах и каталогах в окне **«Локальный сайт»** позволяет выполнять определенные действия по отношению к объектам локального компьютера.

Пункты меню позволяют выполнять перемещения по структуре каталогов, удалять и переименовывать файлы и папки и либо сразу передавать данные на сервер, при выборе пункта **«Закачать на сервер»**, либо добавить выбранный объект в задание для загрузки, которое можно будет выполнить позже.

Аналогичное контекстное меню используется и по отношению к файлам и каталогам в окне **«Удаленный сайт»**. Также, как и для локальной файловой системы, контекстное меню позволяет либо сразу передать выбранный объект на локальный компьютер при выборе пункта **«Скачать»**, либо добавить его в задание, которое можно будет выполнить позже.

Можно выбрать несколько файлов и каталогов в разных каталогах сервера, добавив их в задание и затем нажать комбинацию клавиш **Ctrl+P** или выбрать пункт меню **«Передача - Выполнить задание»**. Для отмены выполняющегося

задания используется повторное нажатие CTRL+P. Прерванное задание можно продолжить.

Задания на прием и передачу данных сохраняются, даже если прервать сеанс связи с сервером или перезапустить программу.

Для управления заданиями используется свое контекстное меню.

Имеется возможность выполнить отмеченное задание, отменить все задания, установить приоритеты и поведение при необходимости перезаписи существующих файлов и каталогов.

Filezilla устанавливается с настройками, которые являются оптимальными для наиболее распространенных случаев обмена файлами между локальным компьютером и серверами в локальной сети или в Интернет.

При необходимости настройки можно изменить через меню «Редактирование – Настройки».

При плохом качестве канала связи, можно увеличить количество попыток соединения с сервером и время ожидания между попытками. Однако, подавляющая часть настроек уже выполнена таким образом, чтобы обеспечивать работу типовой конфигурации FTP-клиента