

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра систем автоматизированного проектирования**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №3**  
**«УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛОВЫМИ СИСТЕМАМИ NTFS И**  
**FAT32»**  
**по дисциплине «Операционные системы»**

Студент гр. 3353

Карпенко А.Ю.

Преподаватель

Горячев А.В.

Санкт-Петербург

2025

## Оглавление

Цель работы .....	3
Задачи .....	3
Ход работы.....	5
Упражнение 1 – Создание файловых систем. ....	5
Упражнение 2 – Занесение содержимого в логические диски. ....	8
Упражнение 3 – Выполнение дефрагментации раздела. ....	10
Упражнение 4 – Исследование расширенных возможностей файловых систем. ....	11
Упражнение 5 – Исследование расширенных возможностей NTFS.....	14
Упражнение 6 – Планирование логического раздела диска на каталог в уже существующем разделе диска. ....	18
Упражнение 7 – Использование ссылок. ....	19
Упражнение 8 – Дефрагментация и очистка диска, проверка на наличие сбойных блоков. .....	22
Выводы.....	24

## **Цель работы**

Знакомство с механизмами управления файловыми системами NTFS и FAT32 и их использованием.

## **Задачи**

1. Подготовка виртуальных дисков и создание разделов
  - Подключить 3 виртуальных диска по 127 ГБ к виртуальной машине.
  - Инициализировать диски в MBR и создать на каждом раздел по 5 ГБ.
  - Отформатировать разделы:
    - FAT32 (минимальный кластер) → P:
    - FAT32 (максимальный кластер) → R:
    - NTFS → S:
2. Сравнение эффективности хранения данных
  - Определить свободное место на каждом разделе.
  - Скопировать C:\Windows\Boot на P:, R: и S:.
  - Сравнить занимаемое пространство и скорость копирования.
3. Исследование атрибутов файлов
  - Создать файлы на FAT32 и NTFS.
  - Установить и проверить атрибуты:
    - Только для чтения
    - Скрытый
    - Архивный
  - Проверить, как атрибуты влияют на доступ к файлам.
4. Работа с правами доступа в NTFS
  - Создать файл и проверить доступ для User1.
  - Настроить ACL (Access Control List), запретив User1 изменение файла.
    - Проверить, как работают наследуемые разрешения.
5. Шифрование файлов (EFS) и восстановление данных
  - Зашифровать файл на NTFS и проверить доступ под другим пользователем.
    - Включить "Предыдущие версии", изменить файл и восстановить его.
6. Настройка дисковых квот
  - Установить квоту 20 МБ для User1.
  - Попробовать записать файлы, превышающие лимит → проанализировать результат.
7. Подключение раздела как папки (монтирование)
  - Создать FAT3 (5 ГБ) и подключить его как папку Mapped в S: (NTFS).
  - Проверить, как отображается смонтированный раздел в проводнике.
8. Работа с символическими ссылками

- Создать обычный ярлык и символическую ссылку (mklink).
  - Сравнить их поведение в проводнике и командной строке.
9. Дефрагментация и обслуживание дисков
- Провести дефрагментацию разделов FAT32 и NTFS.
  - Сравнить эффективность и скорость процесса.
  - Выполнить очистку диска и переименовать том.

## Ход работы

### Упражнение 1 – Создание файловых систем.

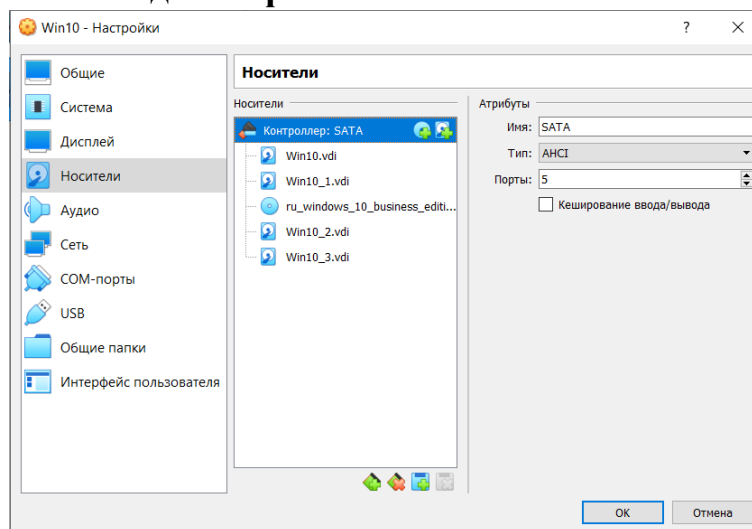


Рисунок 1 Создали 3 жестких диска по 127 гб

В менеджере виртуальных машин (например, VirtualBox или VMware) были созданы три новых виртуальных жестких диска, каждый размером 127 ГБ. Диски были добавлены к виртуальной машине Win81-WS1 для дальнейшей работы с файловыми системами.

Вывод: Подготовка виртуальных дисков позволяет эмулировать работу с физическими накопителями, что необходимо для изучения файловых систем и их особенностей.

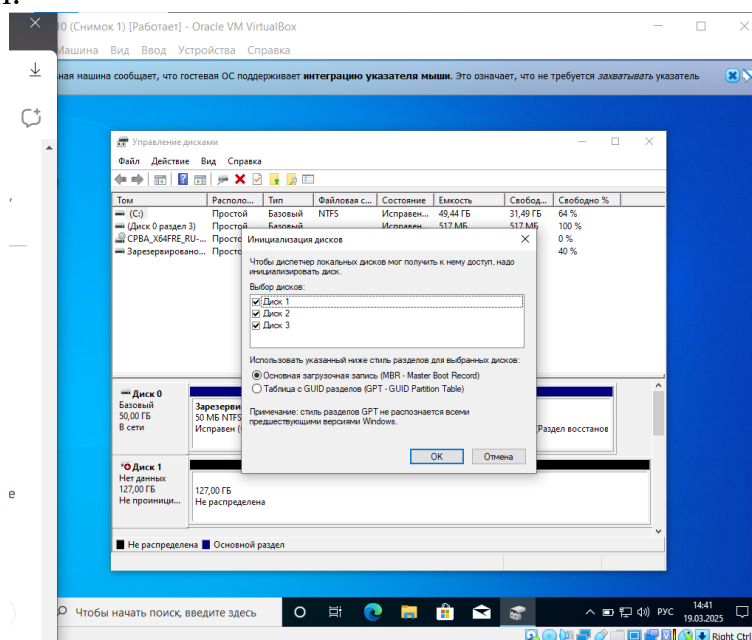


Рисунок 2 Инициализация дисков по схеме MBR

После запуска виртуальной машины и перехода в Управление дисками система предложила инициализировать новые диски. Была выбрана схема разделов MBR (Master Boot Record), которая поддерживает диски до 2 ТБ и до 4 основных разделов.

Вывод: Инициализация дисков по схеме MBR необходима для того, чтобы операционная система могла распознать и работать с новыми

накопителями. MBR — это стандартная схема для совместимости с большинством систем

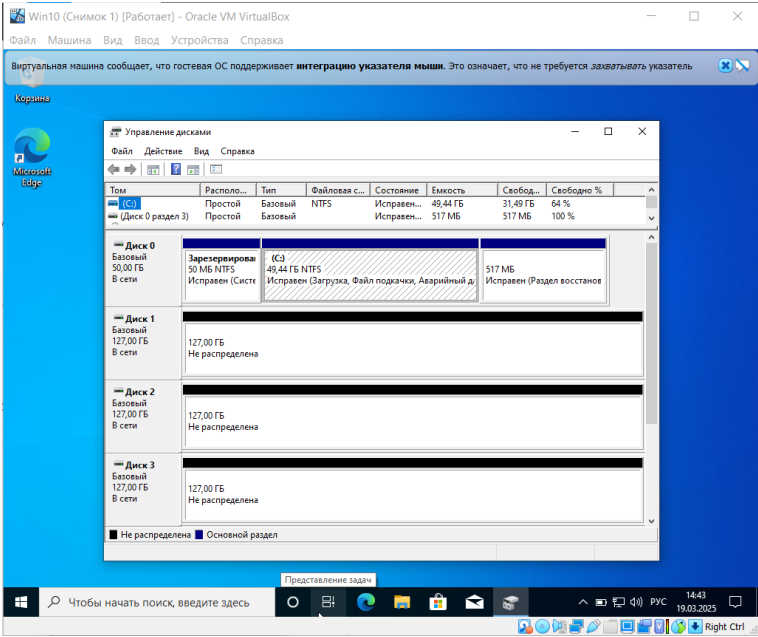


Рисунок 3 Отобразились новые диски

Описание: После инициализации три новых диска отобразились в Управлении дисками как Не распределено. Это означает, что на дисках еще не созданы разделы и они не готовы к использованию.

Вывод: Новые диски, добавленные в систему, по умолчанию не содержат разделов. Для их использования необходимо создать тома и отформатировать их в нужную файловую систему.

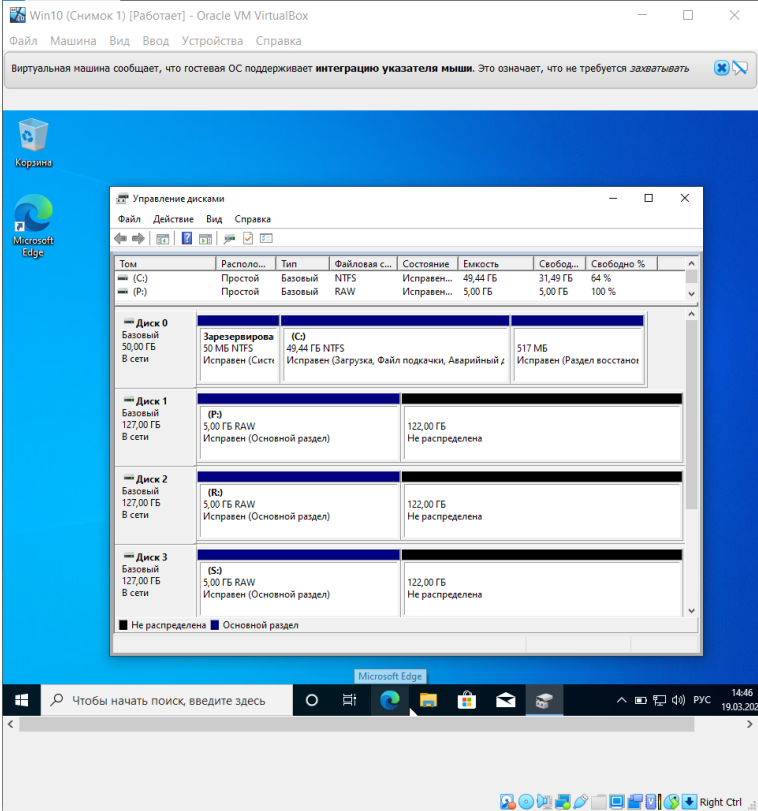


Рисунок 4 Создали на каждом диске новые тома по 5гб без форматирования

На каждом из трех дисков был создан простой том размером 5 ГБ. Тома были созданы без форматирования, чтобы на следующем этапе настроить файловую систему и параметры форматирования вручную.

Вывод: Создание томов — это первый шаг к подготовке дискового пространства для хранения данных. Размер томов (5 ГБ) выбран для удобства сравнения работы файловых систем FAT32 и NTFS.

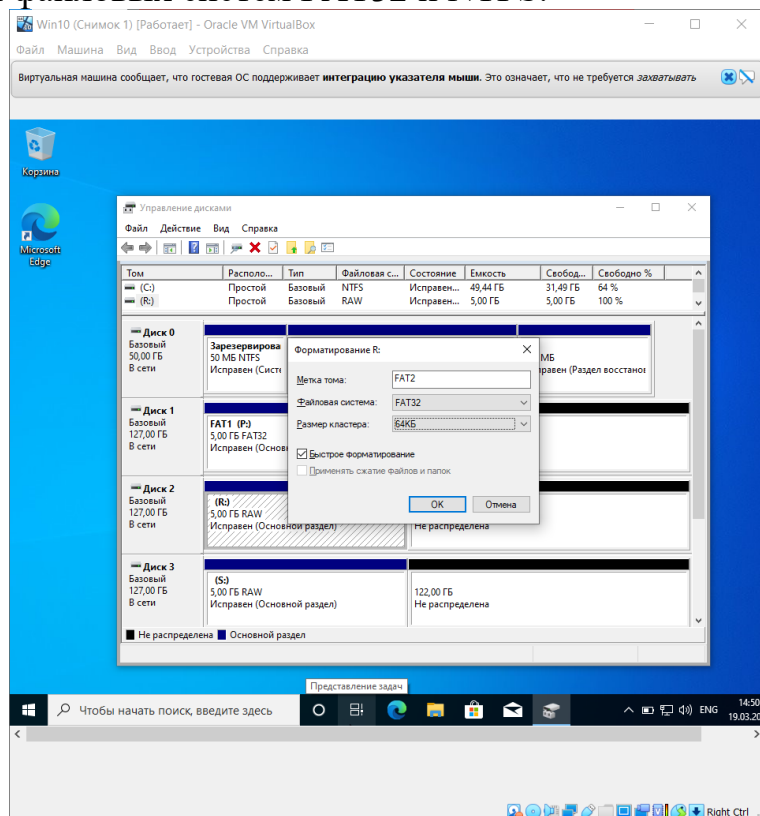


Рисунок 5 Пример настроек для форматирования созданных томов

Форматирование томов в разные файловые системы с различными параметрами позволяет изучить их особенности, такие как эффективность использования дискового пространства, поддержка больших файлов и дополнительные функции (например, сжатие и шифрование в NTFS).

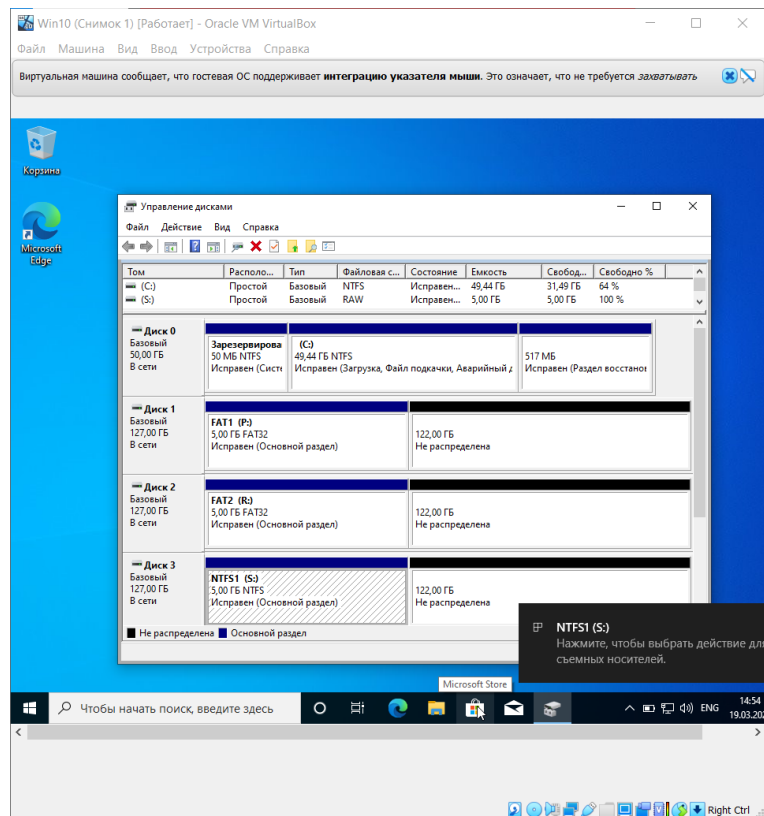


Рисунок 6

После форматирования получились три раздела:

FAT1 (FAT32, минимальный кластер, буква P:).

FAT2 (FAT32, максимальный кластер, буква R:).

NTFS1 (NTFS, буква S:).

### Выводы:

1. FAT32 имеет ограничение на максимальный размер тома (32 ГБ в Windows)
2. NTFS поддерживает большие размеры томов и файлов
3. Размер кластера влияет на эффективность использования дискового пространства
4. MBR подходит для дисков до 2 ТБ, но ограничен 4 основными разделами

### Упражнение 2 – Занесение содержимого в логические диски.

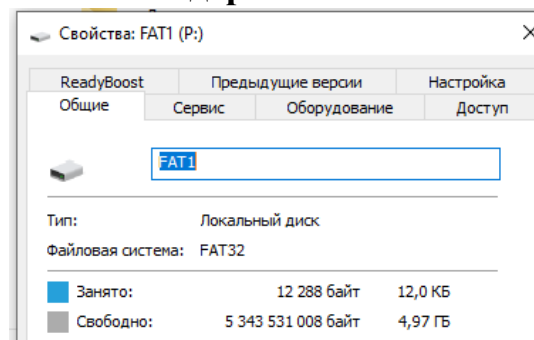


Рисунок 7 Свободное место на диске P: (FAT32, минимальный кластер)



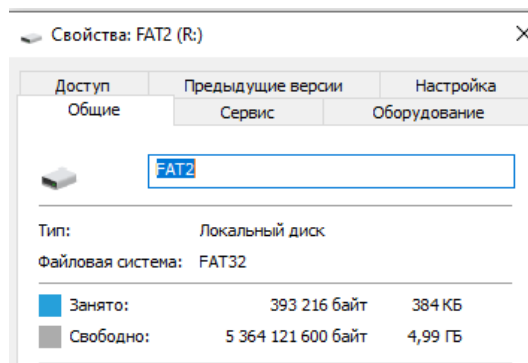


Рисунок 8 Свободное место на диске R: (FAT32, максимальный кластер)

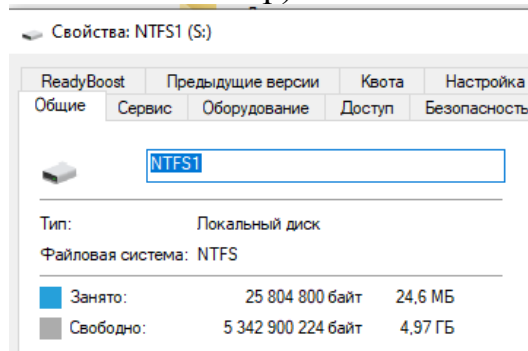


Рисунок 9 Свободное место на диске S: (NTFS)

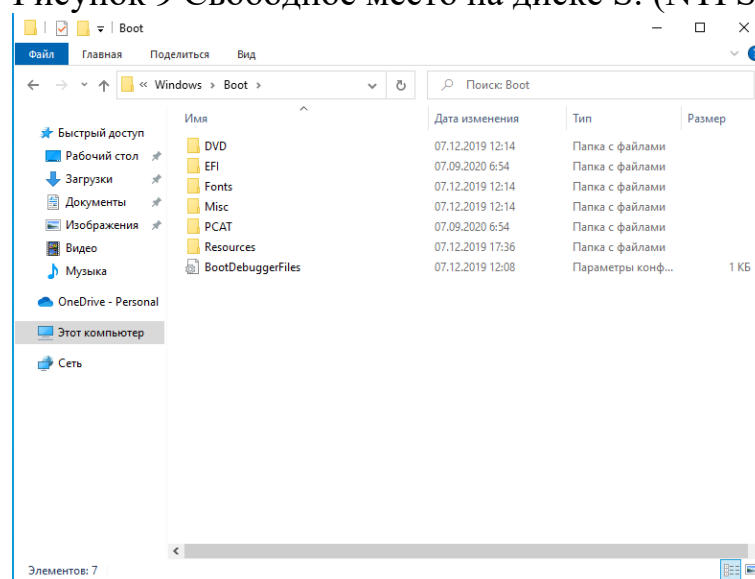


Рисунок 10 Исходное содержимое каталога C:\Windows\Boot  
После копирования содержимого данного каталога в созданные нами три диска получаем, что оно занимает место

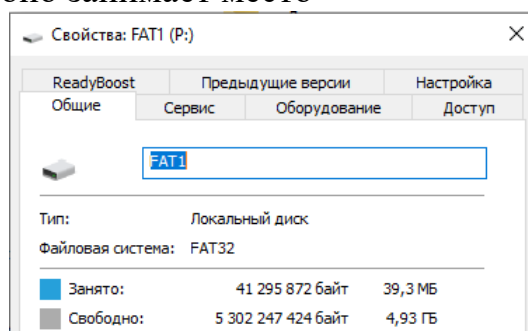


Рисунок 11 Занимаемое место после копирования на диск P:

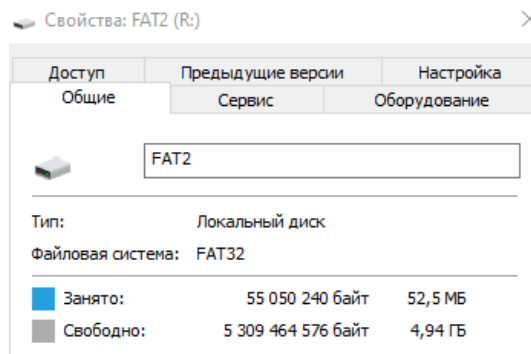


Рисунок 12 Занимаемое место после копирования на диск R:

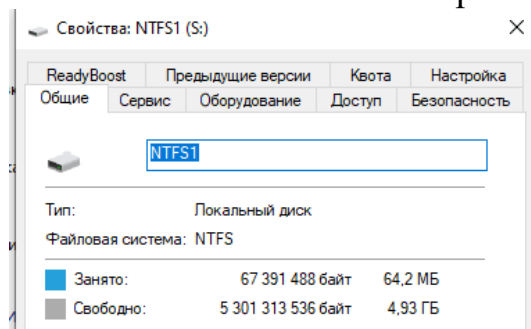


Рисунок 13 Занимаемое место после копирования на диск S:

### Выводы:

1. FAT32 с максимальным размером кластера менее эффективен для хранения мелких файлов
2. NTFS демонстрирует лучшую эффективность использования пространства
3. Размер занимаемого места зависит от файловой системы и размера кластера

### Упражнение 3 – Выполнение дефрагментации раздела.

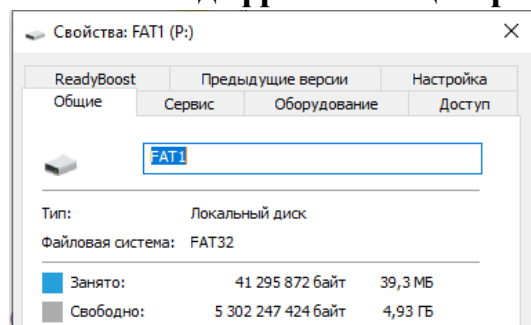


Рисунок 14 Свободное место на диске P: после дефрагментации

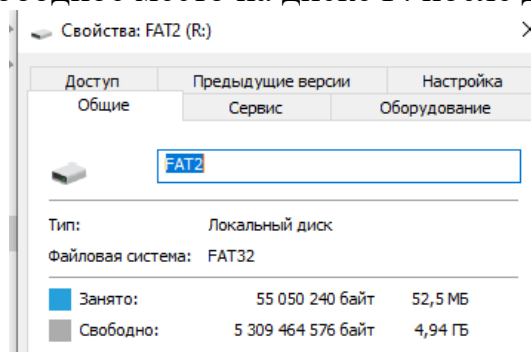


Рисунок 15 Свободное место на диске R: после дефрагментации

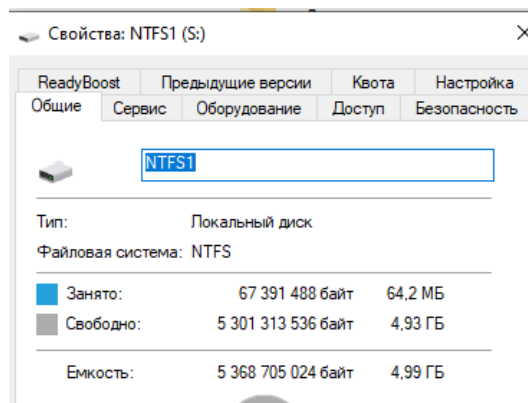


Рисунок 16 Свободное место на диске S: после дефрагментации

#### Выводы:

1. Дефрагментация более эффективна для FAT32
2. NTFS менее подвержена фрагментации благодаря улучшенной структуре
3. После дефрагментации наблюдается небольшое увеличение свободного места

#### Упражнение 4 – Исследование расширенных возможностей файловых систем.

Тестирование ограничений FAT32 на максимальный размер тома

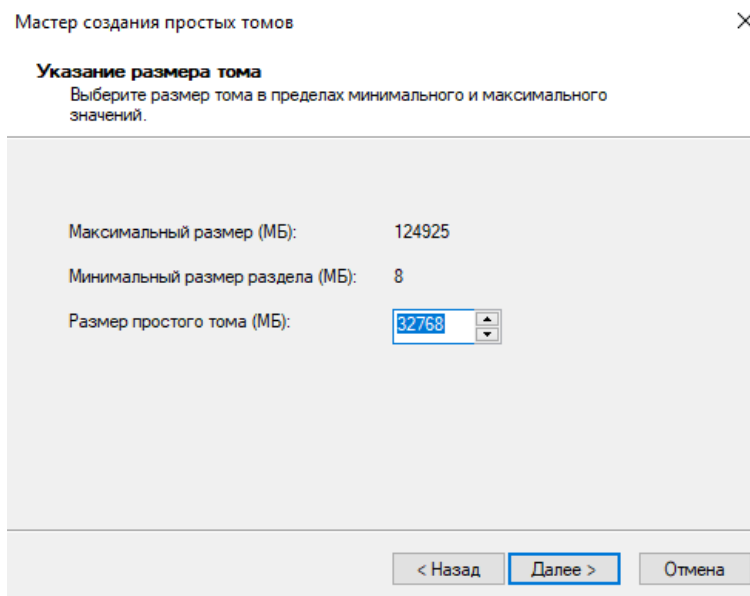


Рисунок 17 Попробуем создать логический том в 32 гб

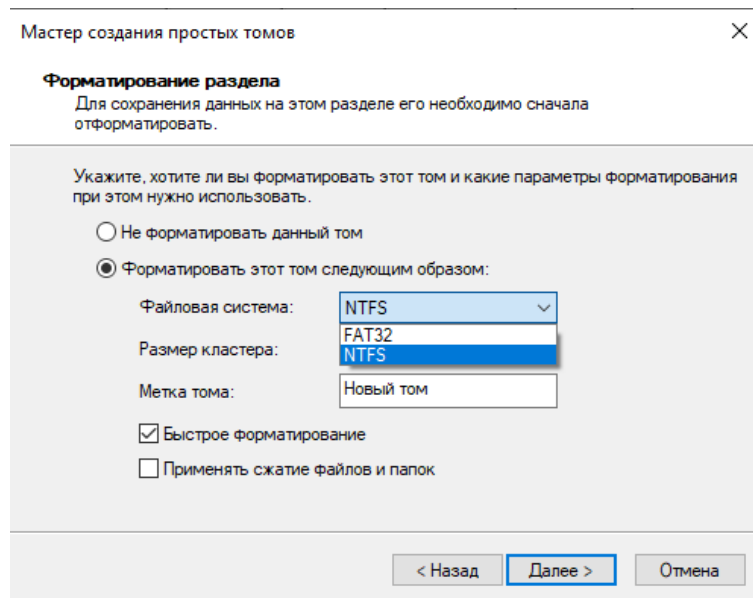


Рисунок 18 Система позволяет

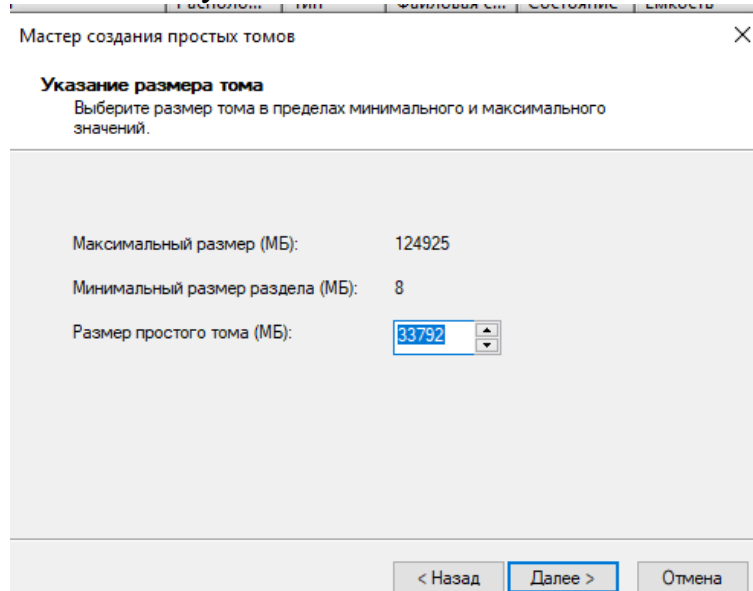


Рисунок 19 Попытка создания простого тома в 33 гб

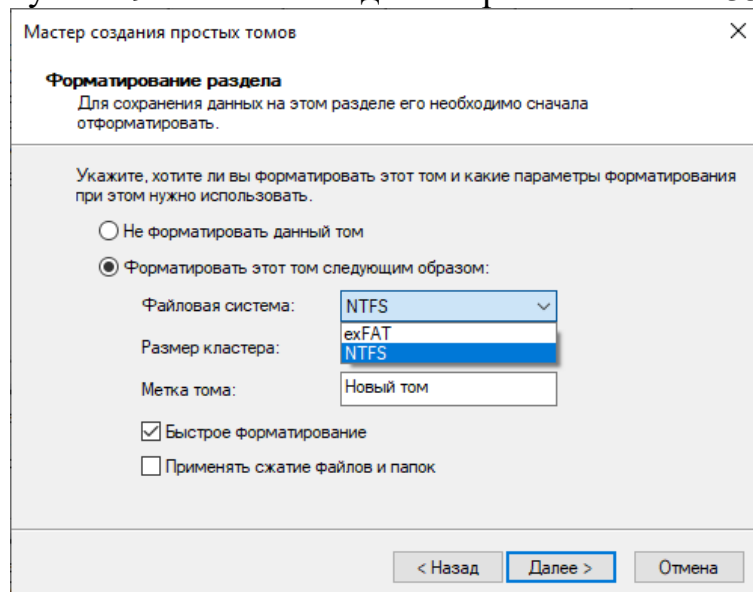


Рисунок 20 Тип FAT создать уже невозможно

## Работа с атрибутами файлов (только чтение, скрытый)

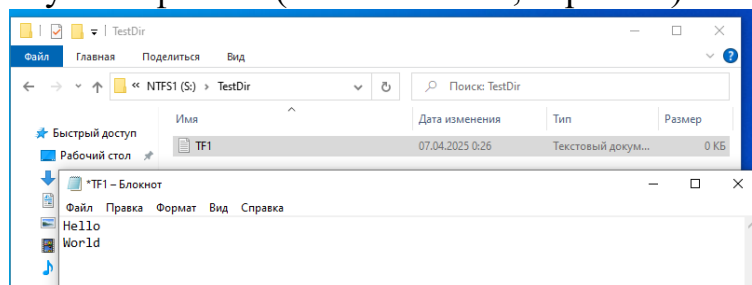


Рисунок 21 создали на диске S тестовый файл с 2 строками

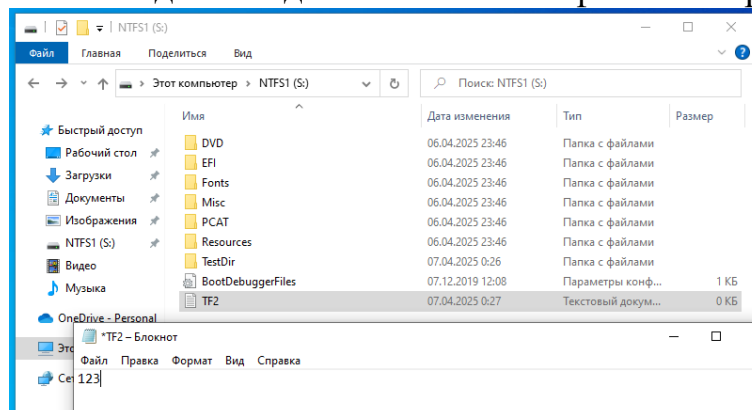


Рисунок 22 В корне диска S создали еще один тестовый файл

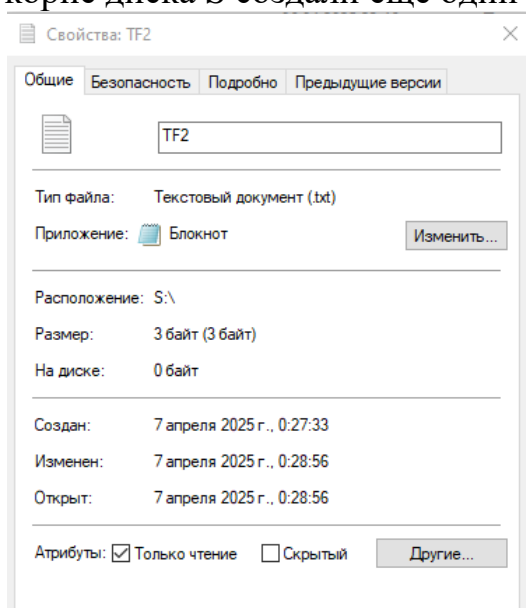


Рисунок 23 Поставили атрибут «только для чтения»

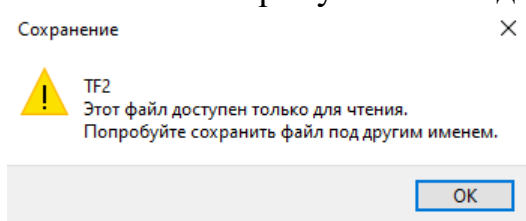


Рисунок 24 При попытке внести изменения в файл выходит предупреждение о том, что файл доступен только для чтения

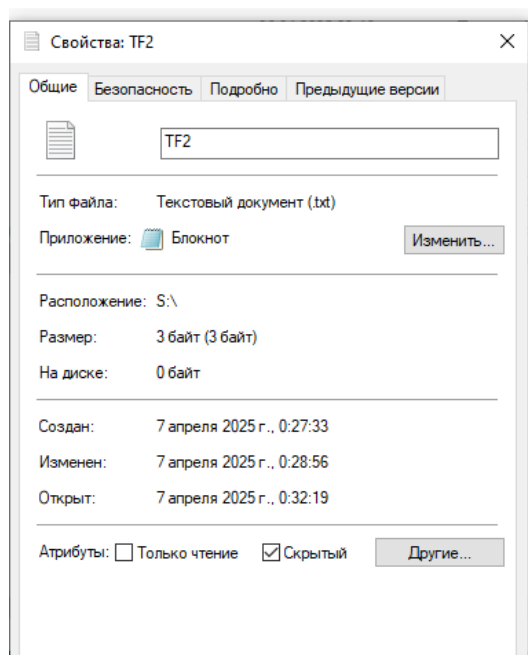


Рисунок 25 Теперь поставили атрибут «скрытый». Файл исчез из папки.

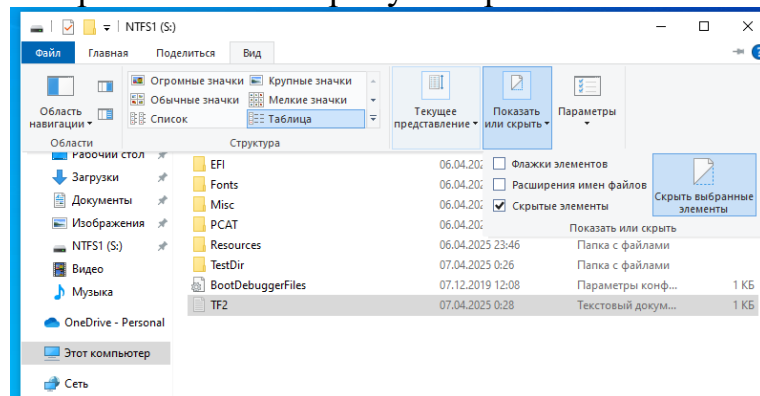


Рисунок 26 Во вкладке вид – показать или скрыть можно показать скрытые элементы

### Выводы:

1. FAT32 имеет жесткое ограничение на максимальный размер тома (32 ГБ)
2. Атрибуты файлов работают одинаково в обеих файловых системах
3. NTFS предоставляет дополнительные возможности управления доступом

### Упражнение 5 – Исследование расширенных возможностей NTFS.

Работа с: Правами доступа (ACL), Шифрованием (EFS), Дисковыми квотами

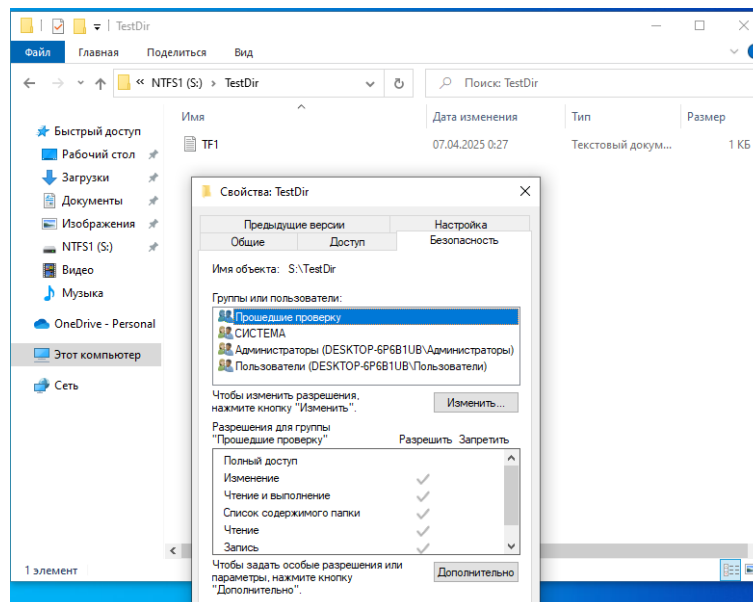


Рисунок 27 Проверка текущих разрешений файла для пользователя User1 (чтение/запись)

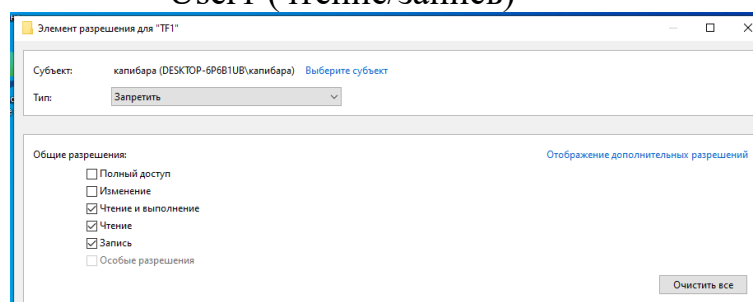


Рисунок 28 Настройка запрета на изменение файла для User1 через вкладку "Безопасность".

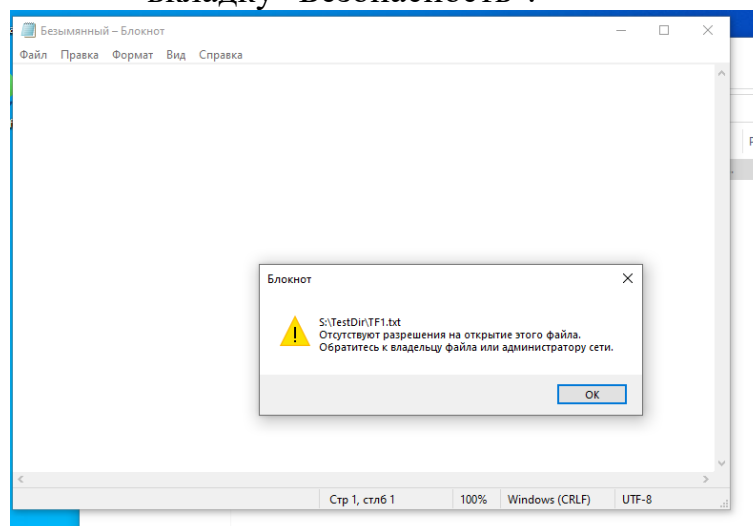


Рисунок 29 Ошибка доступа при попытке User1 открыть защищенный файл.

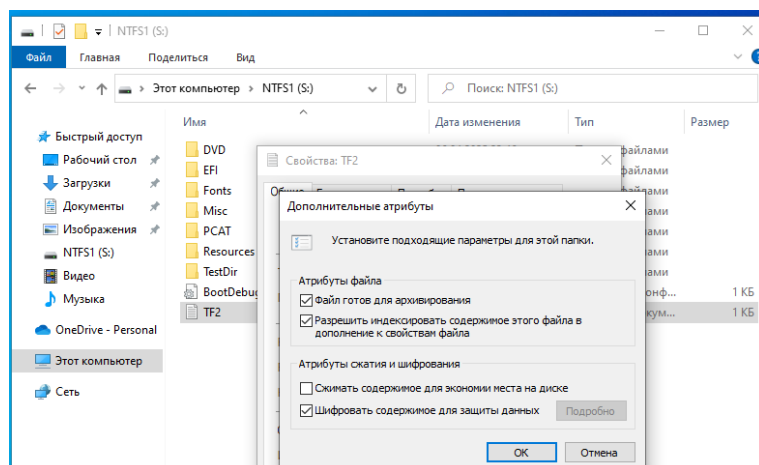


Рисунок 30 Включение шифрования (EFS) для файла через свойства.

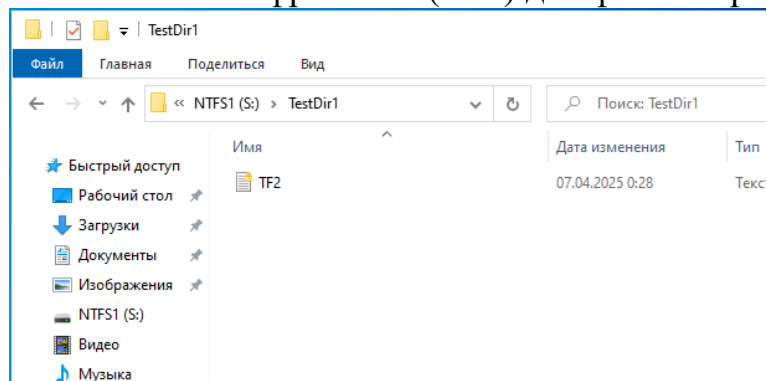


Рисунок 31 Перенос зашифрованного файла в новую папку Dir2.

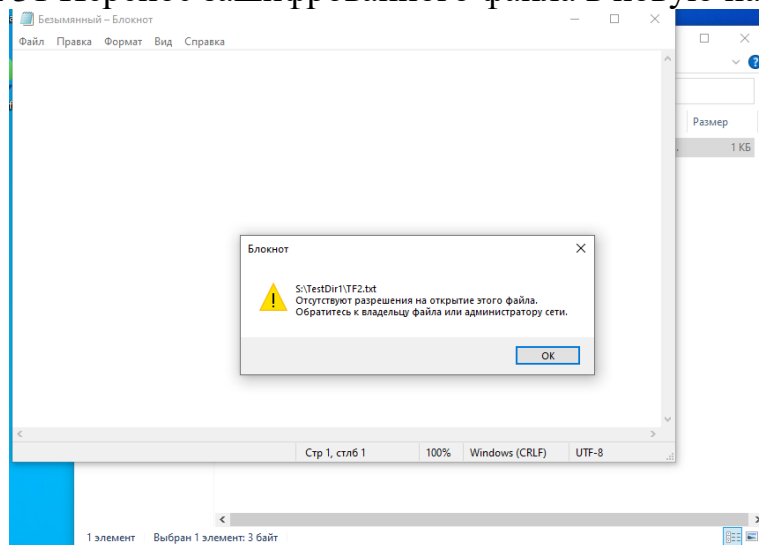


Рисунок 32 Ошибка доступа при открытии зашифрованного файла под User1.



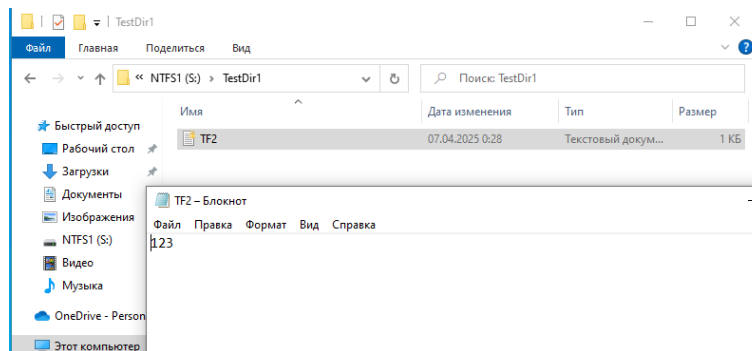


Рисунок 33 Успешное открытие зашифрованного файла под учетной записью администратора.

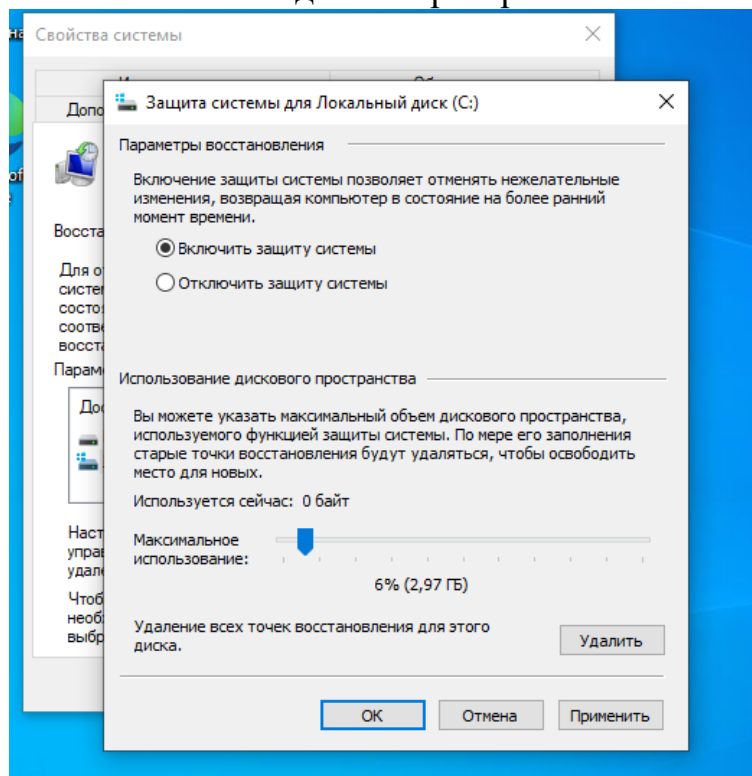


Рисунок 34 Включение защиты системы (теневого копирования) для диска.

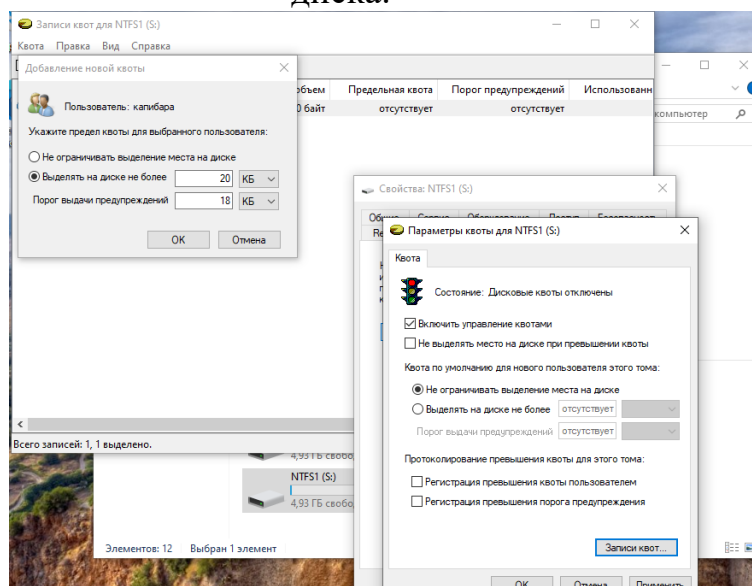


Рисунок 35 Настройка дисковых квот (ограничение 20 МБ для User1).

При попытке от имени другого пользователя вставить большой файл на диск S при достижении 18 МБ появится предупреждение. При превышении 20 МБ копирование остановится с ошибкой: "Недостаточно места".

**Выводы:**

1. NTFS обеспечивает детальный контроль доступа через ACL
2. Шифрование EFS привязано к учетной записи пользователя
3. Дискотые квоты позволяют ограничивать использование пространства
4. Теневые копии обеспечивают восстановление предыдущих версий

**Упражнение 6 – Планирование логического раздела диска на каталог в уже существующем разделе диска.**

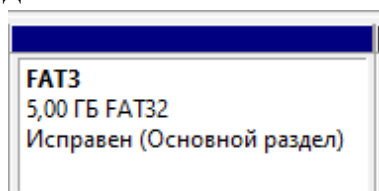


Рисунок 36 Создание нового тома FAT3 (5 ГБ) без назначения буквы.

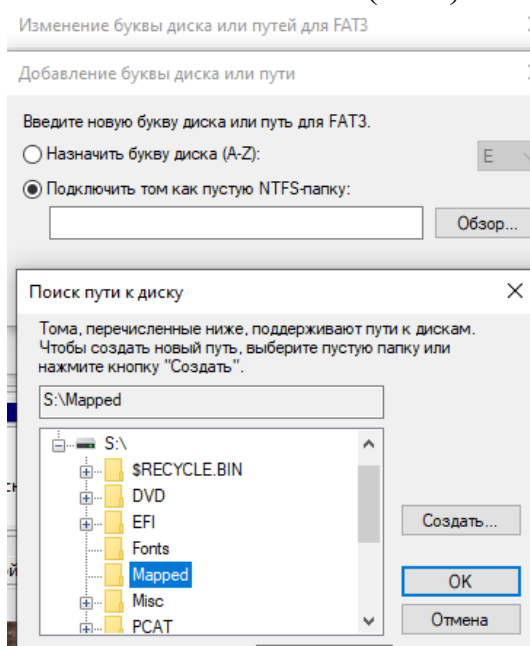


Рисунок 37 Подключение тома FAT3 как папки "Mapped" в корне NTFS1 (S:).

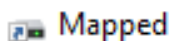


Рисунок 38 Отображение смонтированной папки с иконкой диска.

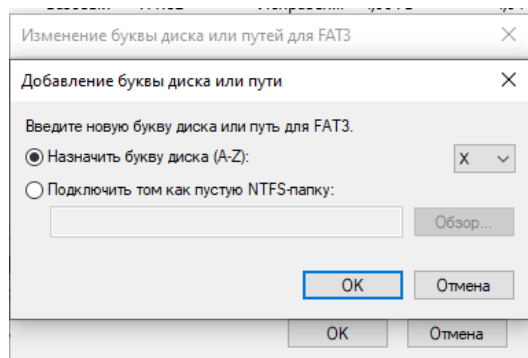


Рисунок 39 Назначение буквы X: для ранее смонтированного тома.

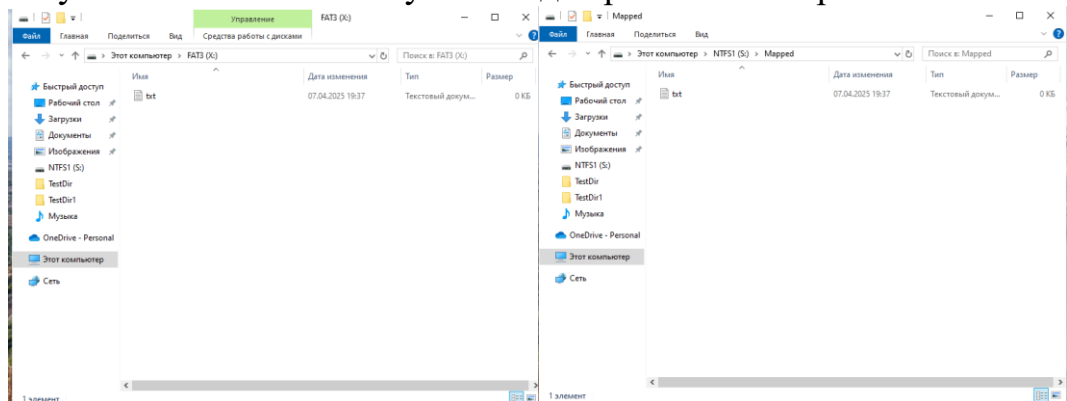


Рисунок 40 Идентичное содержимое в папке S:\Mapped и на диске X:.

### Выводы:

1. NTFS поддерживает монтирование томов как папок
2. Доступ к данным возможен через несколько точек монтирования
3. Размер основного тома NTFS не изменяется при подключении дополнительных разделов
4. FAT32 можно монтировать только на NTFS, но не наоборот

### Упражнение 7 – Использование ссылок.



Рисунок 41 Создание тестового файла в S:\ForLink

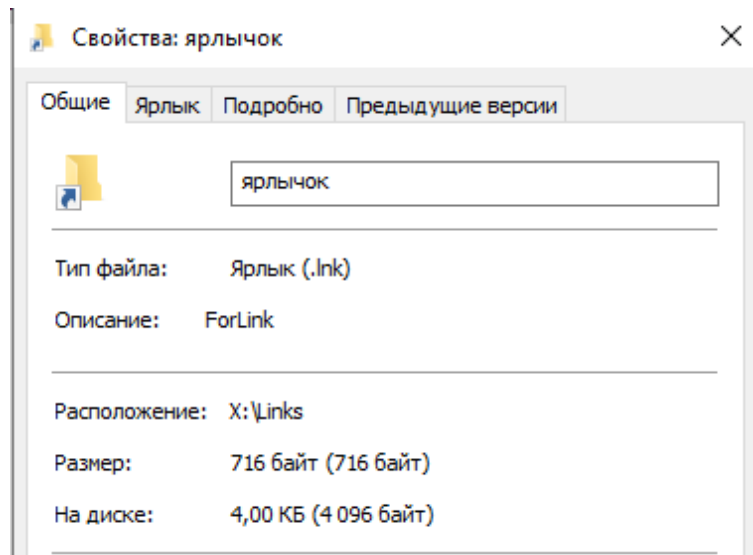


Рисунок 42 Ярлык папки ForLink на диске X:

Ярлык данной папки перенесли на диск X. При клике на данный ярлык открывается первообразная папка на диске S.

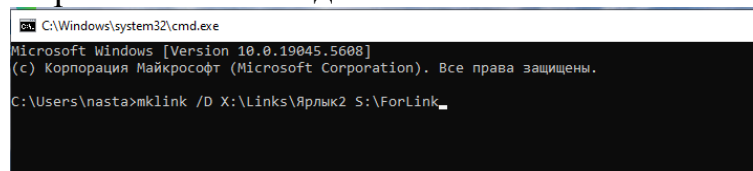


Рисунок 43 Создание символической ссылки через командную строку (mklink).

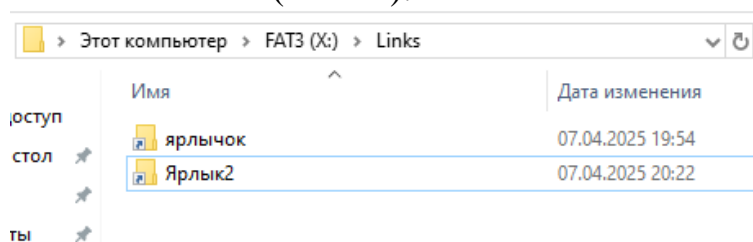


Рисунок 44 Отображение созданной символической ссылки в проводнике.

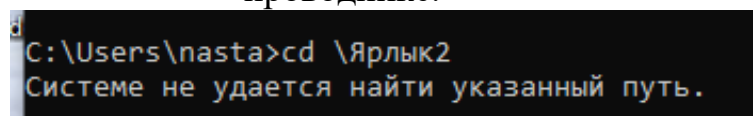


Рисунок 45 Ошибка при попытке перехода по ссылке между разными файловыми системами.

При `cd \Ярлык2` Переход не сработает, так как Junction на FAT32 не поддерживает междисковые ссылки.

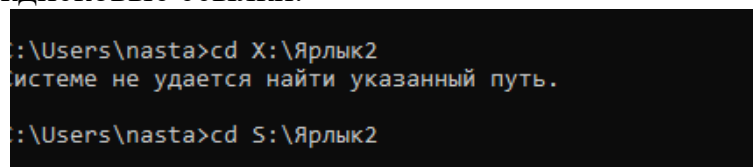


Рисунок 46 Успешный переход по ссылке в пределах NTFS. Успешный переход в S:\ForLink.

```
C:\Users\nasta>rd \Ярлык2
Не удастся найти указанный файл.

C:\Users\nasta>rd S:\Ярлык2
```

Рисунок 47 Сравнение работы ссылок на NTFS и FAT32.

Если ссылка была на NTFS — успешно. На FAT32 — ошибка "Не удастся найти указанный файл".

```
C:\Users\nasta>del \Ярлык2
Не удастся найти C:\Ярлык2
```

Рисунок 48 Ошибка при попытке удаления ссылки командой DEL.

DEL не работает для папок (только для файлов). Результат: "Не удастся найти указанный файл".

```
C:\Users\nasta>echo "Test" > S:\file.txt

C:\Users\nasta>mklink /H S:\file_link.txt S:\file.txt
Создана жесткая связь S:\file_link.txt <====> S:\file.txt
```

Рисунок 49 Работа жестких ссылок (/H) только на NTFS.

Ключ /H (Жёсткая ссылка для файлов):

- Ссылается на тот же inode на диске.
- Изменения в одном файле отражаются в другом.
- Удаление оригинала не влияет на жёсткую ссылку.
- Не работает на FAT32, только NTFS.

```
C:\Users\nasta>mklink /J S:\Junction S:\ForLink
соединение создано для S:\Junction <====> S:\ForLink
```

Рисунок 50 Особенности работы точек соединения (/J) на FAT32.

- Работает на FAT32, но только для локальных путей (не для сетевых/других дисков).
- В проводнике отображается как обычная папка.
- Удаляется через rd.

#### Выводы:

1. NTFS поддерживает все типы ссылок (символические, жесткие, соединения)
2. FAT32 имеет ограниченную поддержку ссылок
3. Ярлыки Windows - это отдельный механизм, не зависящий от ФС
4. Разные типы ссылок имеют различные ограничения и сферы применения

## Упражнение 8 – Дефрагментация и очистка диска, проверка на наличие сбойных блоков.

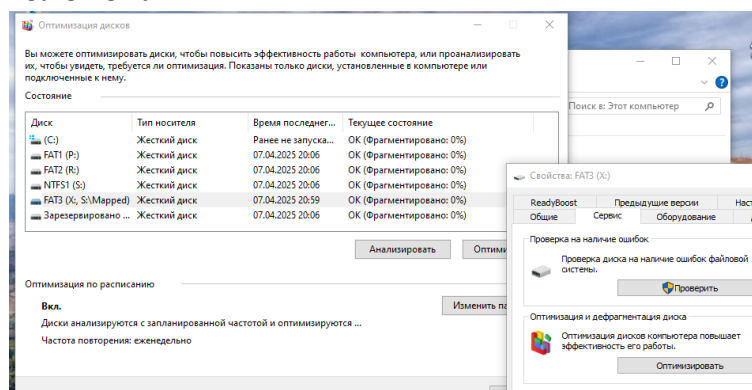


Рисунок 51 Процесс дефрагментации диска X: (FAT32).

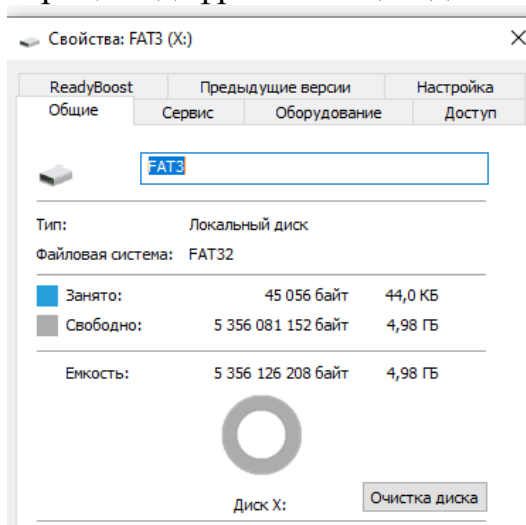


Рисунок 52 Очистка диска от временных файлов.

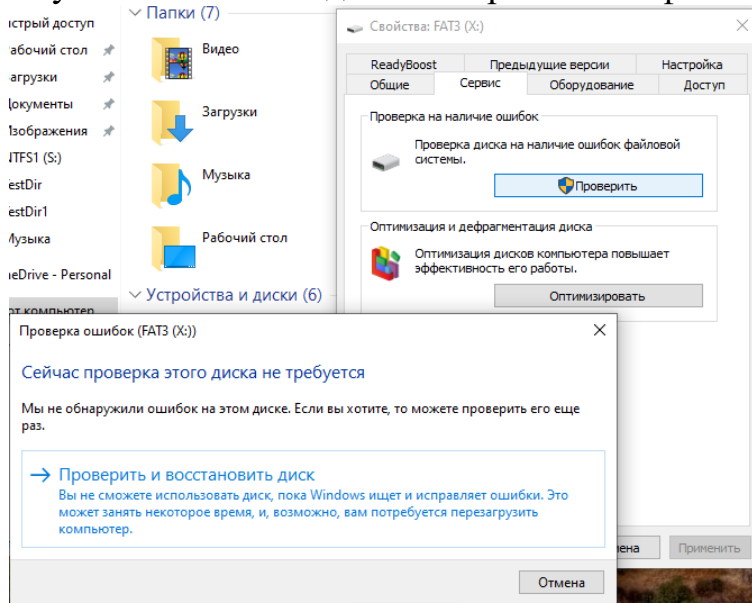


Рисунок 53 Проверка диска на ошибки

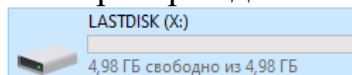


Рисунок 54 Переименование диска X: в "LASTDISK".

**Выводы:**

1. FAT32 требует регулярного обслуживания (дефрагментация)
2. NTFS имеет встроенные механизмы самовосстановления
3. Очистка диска помогает освободить значительное пространство
4. Проверка диска важна для выявления аппаратных ошибок

## **Выводы**

### **1. Ограничения FAT32**

- Техническое ограничение в Windows - максимальный размер тома 32 ГБ (хотя спецификация допускает до 2 ТБ)
- Максимальный размер файла - 4 ГБ, что делает невозможным хранение современных видеофайлов и образов
- Отсутствие встроенных механизмов разграничения прав доступа (ACL)
- Нет поддержки шифрования на уровне файловой системы
- Требуется регулярной дефрагментации из-за линейной структуры данных

### **2. Преимущества NTFS**

- Поддержка томов до 256 ТБ (теоретически до 16 ЭБ)
- Развитая система прав доступа (ACL) с наследованием разрешений
- Встроенное шифрование (EFS) и сжатие данных
- Журналирование операций повышает отказоустойчивость
- Поддержка символических и жестких ссылок, точек монтирования

### **3. Сравнение производительности**

- FAT32 показывает лучшую скорость на операциях с большими файлами
- NTFS эффективнее работает с множеством мелких файлов благодаря:
  - Динамическому размеру кластера
  - Оптимизированной структуре каталогов
  - Кэшированию операций
- Дефрагментация в NTFS выполняется фоновым режимом

### **4. Особенности работы со ссылками**

- NTFS поддерживает:
  - Символические ссылки (аналогия Unix-ссылок)
  - Жесткие ссылки (multiple hard links)
  - Точки соединения (junction points)
- FAT32 ограничена только стандартными ярлыками (.lnk)
- Ссылки между разными ФС работают только в NTFS

### **5. Рекомендации по выбору ФС**

- Для внешних накопителей:
  - FAT32 - максимальная совместимость
  - exFAT - для больших файлов (>4GB)
- Для внутренних дисков:
  - NTFS - оптимальный выбор для Windows
  - ReFS - для серверных решений
- Для SSD:
  - NTFS с автоматической оптимизацией
  - Отключение дефрагментации



## 6. **Безопасность данных**

- Только NTFS обеспечивает:
  - Шифрование отдельных файлов (EFS)
  - Детальный контроль доступа
  - Журналирование метаданных
  - Теневые копии (Volume Shadow Copy)
- FAT32 не обеспечивает конфиденциальность данных

NTFS остается оптимальным выбором для современных Windows-систем, обеспечивая баланс между производительностью, надежностью и безопасностью. FAT32 сохраняет свою нишу только благодаря максимальной совместимости с различными устройствами.