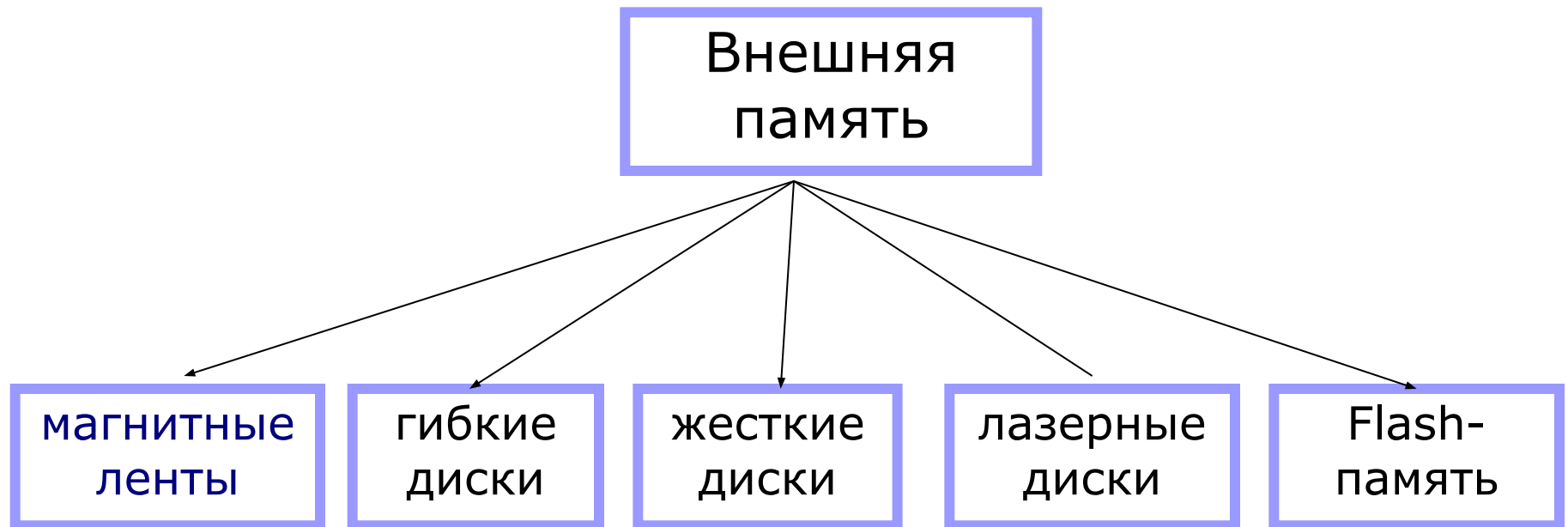


Физическая и логическая структура носителя информации

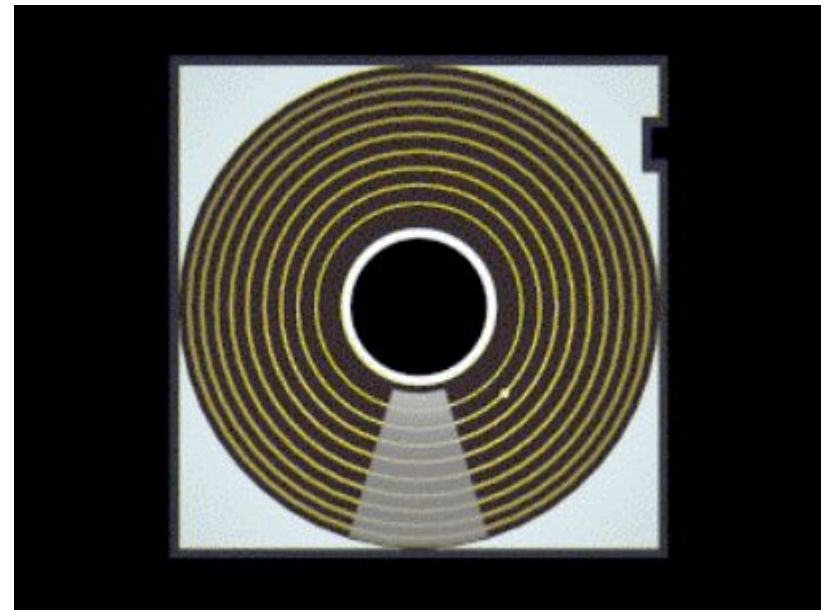
**гимназия 22
город Майкоп
10-11 класс**

Структура внешней памяти



Форматирование – создание физической и логической структуры диска

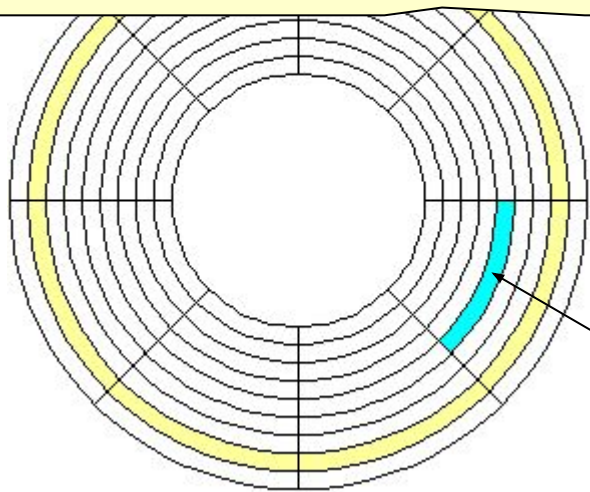
Формирование физической структуры диска состоит в создании на диске концентрических дорожек, которые в свою очередь, делятся на секторы.



В процессе форматирования магнитная головка дисководра расставляет в определенных местах диска магнитные метки дорожек и секторов.

Физическая структура гибкого диска

Минимальный элемент хранения информации дискете



Сектор
512 байт

Информационный объем гибких дисков:

$$V = p * d * k * l$$

p – количество поверхностей диска
($p = 2$)

d – количество дорожек на поверхности
($d = 80$)

k – количество секторов на дорожке ($k = 18$)

l – емкость сектора
($l = 512$ байт).

$$V = 2 * 80 * 18 * 512 = 1440 \text{ Кбайт}$$

Логическая структура носителя в файловой системе FAT имеет следующие разделы:

- загрузочный кластер;
- таблица размещения файлов (содержит в своих ячейках цепочку номеров кластеров для каждого файла);
- корневой каталог;
- файлы;

Организация хранения в файловой системе FAT

- Минимальный адресуемый элемент носителя информации – **КЛАСТЕР** (может включать в себя от 1 до нескольких секторов)
- Размер кластера (от 512 байт до 64 Кбайт) зависит от типа используемой файловой системы и (часто) от информационного объема носителя.

Нумерация кластеров

- Кластеры нумеруются в линейной последовательности
- на магнитных дисках – от первого кластера нулевой дорожки до последнего кластера последней дорожки

№ дор	№ кластера																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54

Файловая система организует кластеры в файлы и каталоги.

- Файловая система отслеживает, какие из кластеров в настоящее время используются, какие свободны, какие помечены как неисправные
- При записи файлов будет всегда занято целое число кластеров
- Минимальный размер файла равен размеру одного кластера
- Максимальный размер файла соответствует общему количеству кластеров на диске.
- Файл записывается в произвольные свободные кластеры
- Каталог – это тот же файл, в котором содержится список файлов этого каталога.

ПРИМЕР

Файл_1 занимает на диске 4 кластера
(например, 34, 35, 47, 48).

Файл_2 занимает на диске 2 кластера
(например, 36 и 49).

загрузочный кластер

№ дор	№ кластера																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2	37	38	39	40	41	42	В	В	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54

занятые кластеры

поврежденные кластеры

свободные кластеры

Таблица размещения файлов (FAT - file allocation table)

- Содержит полную информацию о кластерах, которые занимают файлы;
- Хранится в двух идентичных копиях с целью более надежного сохранения этой важной информации;
- Количество ячеек FAT соответствует количеству кластеров на диске, а значениями ячеек являются цепочки размещения файлов – последовательности адресов кластеров, в которых хранятся файлы

Фрагмент FAT

																	35	47	49
												48	К	К					

№ дор	№ сектора																	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54

FAT12

- Файловая система для ОС Windows
- Выделяет 12 битов для хранения адреса кластера.
- Может адресовать $2^{12}=4096$ кластеров.
- Используется для дискет, в них объем одного кластера равен одному сектору (512 байтов).
- Максимальный объем
 $512 \text{ байт} * 4096 = 2\,097\,152 \text{ байт} =$
 $2048 \text{ Кбайт} = \mathbf{2 \text{ Мбайт}}$

Используется только для дискет



FAT16

- Файловая система для ОС Windows
- Выделяет 16 битов для хранения адреса кластера.
- Может адресовать $2^{16}=65536$ кластеров.
- Объем кластера не может быть больше 128 секторов (64 Кбайта)
- Максимальный объем
 $64 \text{ Кбайт} * 65536 = 4\,194\,304 \text{ Кбайт} =$
 $4096 \text{ Мбайт} = \mathbf{4 \text{ Гбайт}}$

**Используется для некоторых видов
флэш-памяти**



FAT32

- Файловая система для ОС Windows
- Выделяет 32 бита для хранения адреса кластера.
- Может адресовать $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ кластеров.
- Объем кластера по умолчанию составляет 8 секторов (4 Кбайт)
- Может использоваться для носителей объемом $4\text{ Кбайт} * 4\,294\,967\,296 = 17\,179\,869\,184\text{ Кбайт} = 16\,777\,216\text{ Мбайт} = 16\,384\text{ Гбайт} = \mathbf{16\text{ Тбайт}}$

Может использоваться для жестких дисков самого большого объема



Журналируемые файловые системы

Журналируемая файловая система сохраняет список изменений, которые она будет проводить с файловой системой, перед фактической записью изменений.

Эти записи хранятся в отдельной части файловой системы, называемой «журналом» или «логом»

NTFS



- Файловая система для ОС Windows
- Позволяет устанавливать различный объем кластера – от 512 байтов до 64 Кбайт.
- По сравнению с FAT32 увеличивает надежность и эффективность использования дискового пространства.
- Для этого используется система **журналирования**
- В случае сбоя компьютера целостность файловой системы восстанавливается с помощью файла журнала NTFS и данных о контрольных точках.
- В Windows 2000 и Windows XP файловая система NTFS также обеспечивает такие дополнительные возможности, как разрешения для файлов и папок, шифрование, дисковые квоты и сжатие.

ext3 и ReiserFS

- Журналируемые файловые система для ОС Unix (Apple Computer)
- Кластер в ext3 может быть от 1 до 8 Кбайт
- ReiserFS – высоконадежная файловая система, хорошо приспособленная для хранения большого количества маленьких файлов, для этого в одном кластере могут быть размещены данные нескольких файлов. Максимальный размер файловой системы – 16 Тбайт



HFS

- Журналируемая файловая система для Mac OS (Apple Computer)



CDFS

- файловая система для работы с CD и DVD – дисками, базирующаяся на стандарте ISO-9660.
- согласно этому стандарту имя файла не может превышать 32 символа, а глубина вложения – не более 8 уровней.

CDFS

Новый проект

DVD

Инфо Мультисессия ISO Наклейка Даты

data

Режим данных: Mode 1

файл

Файловая система: ISO 9660 + Joliet

Длина имени файла (ISO): Макс. из 11 = 8 + 3 симв. (Level 1)

Набор символов (ISO): ISO 9660 (стандарт ISO CD-ROM)

Легкие ограничения

- Разрешить глубину вложений более 8 каталогов
- Разрешить более 255 символов в пути
- Не добавлять расширение версии файла ';1' ISO
- Разрешить длину имен Joliet более 64 символов

Подсказки

Этот диск может не читаться под DOS и Windows 9x. Для полной совместимости выберите ISO Level 1, набор символов ISO 9660 и отсутствие легких ограничений.

Nero Express Открыть... Новый Отмена

файл

Файловая система: ISO 9660 + Joliet

Длина имени файла (ISO): Макс. из 31 симв. (Level 2)

Набор символов (ISO): ISO 9660 (стандарт ISO CD-ROM)

Легкие ограничения

- Разрешить глубину вложений более 8 каталогов
- Разрешить более 255 символов в пути
- Не добавлять расширение версии файла ';1' ISO
- Разрешить длину имен Joliet более 64 символов

Подсказки

Этот диск может не читаться под DOS и Windows 9x. Для полной совместимости выберите ISO Level 1, набор символов ISO 9660 и отсутствие легких ограничений.

UDF

- мультисистемная файловая система для работы с файлами на оптических дисках
- позволяет на перезаписываемых CD-RW и DVD-RW удалять, копировать и сохранять отдельные файлы

Объем файла в разных файловых системах

Жесткий диск

Общие

Эксперимент.txt

Тип файла: Текстовый документ

Приложение: Блокнот

Размещение: D:\

Размер: 25 байт (25 байт)

На диске: 8,00 КБ (8 192 байт)

Создан: 13 октября 2007 г., 22:05:00

Изменен: 13 октября 2007 г., 21:01:36

Открыт: 13 октября 2007 г.

Атрибуты: Только чтение Скрытый Архивный

OK Отмена

Флэш-брелок

Общие

Эксперимент.txt

Тип файла: Текстовый документ

Приложение: Блокнот

Размещение: H:\11М класс

Размер: 25 байт (25 байт)

На диске: 4,00 КБ (4 096 байт)

Создан: 13 октября 2007 г., 21:01:17

Изменен: 13 октября 2007 г., 21:01:36

Открыт: 13 октября 2007 г.

Атрибуты: Только чтение Скрытый Архивный

OK Отмена Применить

DVD- диск

Общие

Допиши - ОС.txt

Тип файла: Текстовый документ

Приложение: Блокнот

Размещение: G:\Для 5 класса

Размер: 563 байт (563 байт)

На диске: 2,00 КБ (2 048 байт)

Создан: 25 сентября 2003 г., 17:04:40

Изменен: 25 сентября 2003 г., 17:04:40

Открыт:

Атрибуты: Только чтение Скрытый Архивный

OK Отмена Применить

Сколько места будут занимать эти файлы на дискете?

Форматирование из командной строки

```
C:> format A: /A:1024
```

```
C:> format A: /Q
```

```
cmd Командная строка
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\User>cd \
C:\>format /?
Форматирование диска для работы с Windows XP.

FORMAT том: [/FS:система] [/U:метка] [/Q] [/A:размер] [/C] [/X]
FORMAT том: [/U:метка] [/Q] [/F:размер]
FORMAT тома: [/U:метка] [/Q] [/T:дорожки /N:секторы]
FORMAT тома: [/U:метка] [/Q]
FORMAT том [/Q]

том                Указывает букву диска (с последующим двоеточием),
                    точку подключения или имя тома.
/FS:filesystem     Указывает тип файловой системы (FAT, FAT32 или NTFS).
/U:метка           Метка тома.
/Q                Быстрое форматирование.
/C                Только для NTFS: Установка режима сжатия по умолчанию для
                    всех файлов, создаваемых на новом томе.
/X                Иницирует отключение тома, в качестве первого действия, если
                    это необходимо. Все открытые дескрипторы тома будут неверны.
/A:размер          Заменяет размер кластера по умолчанию. В общих случаях
                    рекомендуется использовать размеры кластера по умолчанию.
                    NTFS поддерживает размеры 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16КБ,
                    32КБ, 64К.
                    FAT поддерживает размеры 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16КБ,
                    32КБ, 64КБ, (128КБ, 256КБ для размера сектора > 512 Байт).
                    FAT32 поддерживает размеры 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16КБ,
                    32КБ, 64КБ, (128КБ, 256КБ для размера сектора > 512 Байт).

                    Файловые системы FAT и FAT32 налагают следующие ограничения
                    на число кластеров тома:

                    FAT: число кластеров <= 65526
                    FAT32: 65526 < число кластеров < 4177918

                    Выполнение команды Format будет немедленно прервано, если
                    будет обнаружено нарушение указанных выше ограничений,
                    используя указанный размер кластеров.

                    Сжатие томов NTFS не поддерживается для размеров кластеров
                    более 4096 Байт.

/F:размер         Указывает размер формируемых гибких дисков (1,44)
/T:дорожки        Число дорожек на каждой стороне диска.
/N:секторы        Число секторов на каждой дорожке.

C:\>
```

Виды форматирования

Полное форматирование включает в себя физическое и логическое форматирование.

При физическом форматировании происходит проверка качества магнитного покрытия дискеты и ее разметка на дорожки и сектора.

При логическом форматировании создаются корневой каталог и таблица размещения файлов.

*После **полного** форматирования вся хранившаяся на диске информация будет уничтожена.*

Быстрое форматирование производит очистку корневого каталога и таблиц размещения файлов.

*После **быстрого** форматирования информация, то есть сами файлы, сохранятся, и в принципе возможно восстановление файловой системы.*

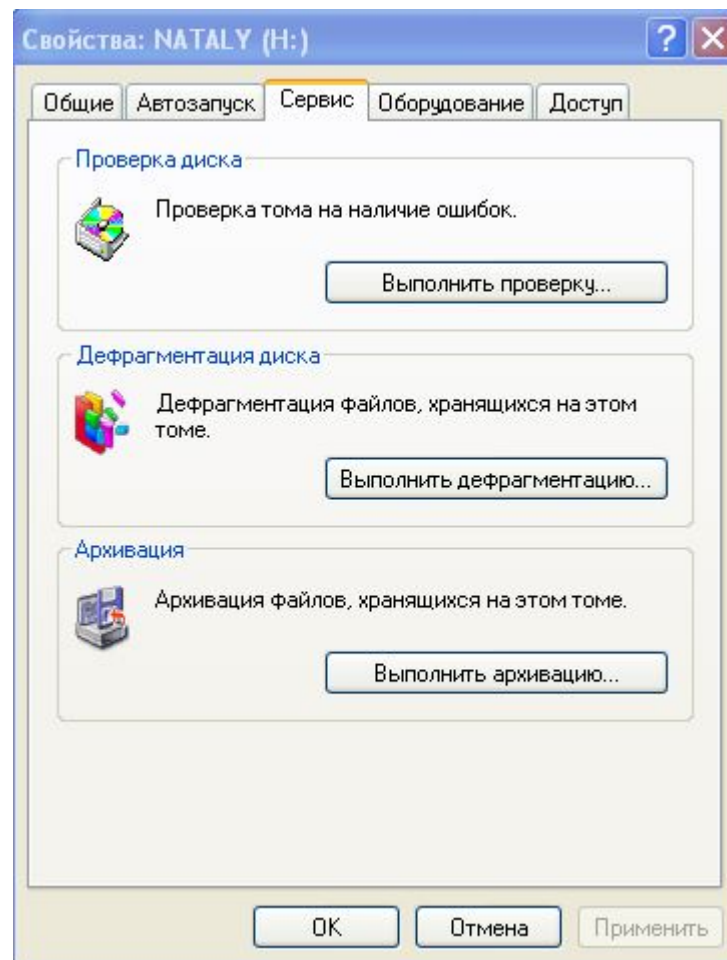
Дефрагментация дисков

- Если запись производится на незаполненный диск, то кластеры, принадлежащие одному файлу, записываются подряд:
- Если диск переполнен, на нем может не быть непрерывной области, достаточной для размещения файла – и файл запишется в виде нескольких фрагментов;
- Фрагментация файлов (т.е. фрагменты файлов хранятся в различных удаленных друг от друга кластерах) возрастает с течением времени в процессе удаления одних и записи других файлов.

Дефрагментация дисков

- В результате **фрагментации файлов** происходит замедление скорости обмена данными с носителем;
- Магнитным головкам в процессе чтения файла приходится постоянно перемещаться с дорожки на дорожку, что ведет к увеличению количества ошибок и преждевременному износу жесткого диска;
- Рекомендуется периодически проводить **дефрагментацию диска**, в процессе которой файлы записываются в кластеры, последовательно идущие друг за другом.

Дефрагментация дисков



Дефрагментация дисков

Дефрагментация диска

Консоль Действие Вид Справка

Том	Состояние сеанса	Файловая система	Емкость	Свободно	% свободного места
(C:)		FAT32	19.52 ГБ	6.16 ГБ	31 %
(D:)		FAT32	9.41 ГБ	4.46 ГБ	47 %
(E:)		FAT32	28.30 ГБ	4.05 ГБ	14 %
NATALY (H:)	Идет анализ...	FAT	243 МБ	164 МБ	67 %

Оценка использования диска до дефрагментации:

NATALY (H:) Идет анализ...

Оценка использования диска после дефрагментации:

Анализ Дефрагментация Пауза Остановка Вывести отчет

Фрагментированные файлы Нефрагментированные файлы Неперемещаемые файлы Свободно

NATALY (H:) Идет анализ... 10%

Дефрагментация дисков

The screenshot shows the Windows Disk Defragmentation utility interface. At the top, there is a menu bar with 'Консоль', 'Действие', 'Вид', and 'Справка'. Below the menu is a toolbar with navigation icons. The main area contains a table with the following data:

Том	Состояние сеанса	Файловая система	Емкость	Свободно	% свободного места
(C:)		FAT32	19.52 ГБ	6.16 ГБ	31 %
(D:)		FAT32	9.41 ГБ	4.46 ГБ	47 %
(E:)		FAT32	28.30 ГБ	4.05 ГБ	14 %
NATALY (H:)	Проанализир				67 %

Below the table, there are two progress bars labeled 'Оценка использования диска до д...' and 'Оценка использования диска посл...'. A dialog box titled 'Дефрагментация диска' is overlaid on the main window, displaying the following text:

Анализ завершен для: NATALY (H:)
Дефрагментация этого тома не требуется.

The dialog box has three buttons: 'Вывести отчет', 'Дефрагментация', and 'Закрыть'. At the bottom of the main window, there is a row of buttons: 'Анализ', 'Дефрагментация', 'Пауза', 'Остановка', and 'Вывести отчет'. A legend at the very bottom identifies file types: 'Фрагментированные файлы' (red square), 'Нефрагментированные файлы' (blue square), 'Неперемещаемые файлы' (green square), and 'Свободно' (white square).

Дефрагментация дисков

Дефрагментация диска

Консоль Действие Вид Справка

Том	Состояние сеанса	Файловая система	Емкость
(C:)		FAT32	19.52 ГБ
(D:)		FAT32	9.41 ГБ
(E:)		FAT32	28.30 ГБ
NATALY (H:)	Дефрагментировано	FAT	243 МБ

Оценка использования диска до дефрагментации:

Оценка использования диска после дефрагментации:

Анализ Дефрагментация Пауза Остановка Вывести отчет

■ Фрагментированные файлы ■ Нефрагментированные файлы ■ Неперемещаемые файлы □ Свободно

Дефрагментация диска

Завершена дефрагментация диска:
NATALY (H:)

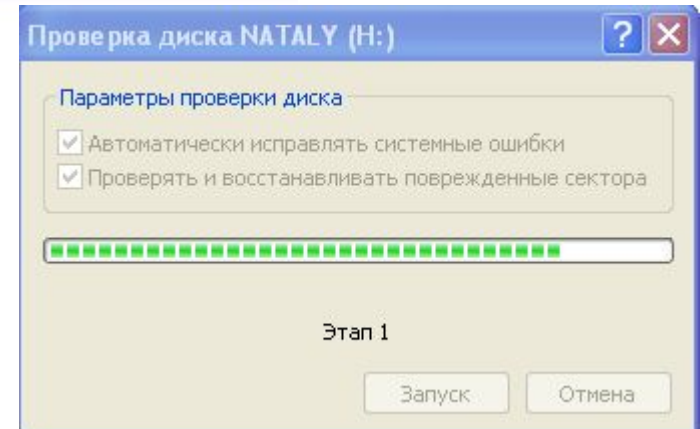
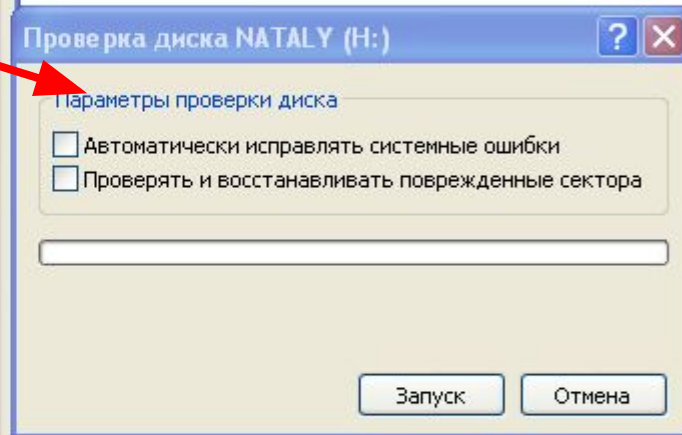
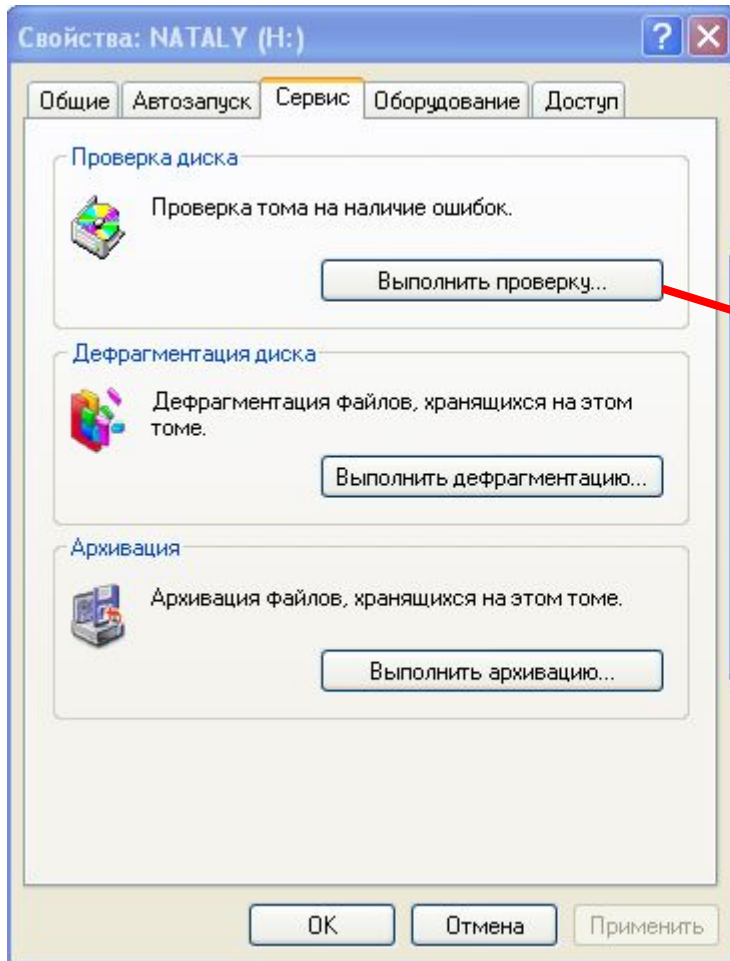
Вывести отчет Закрыть

Том NATALY (H:)	
Размер тома	= 243 МБ
Размер кластера	= 4 КБ
Занято	= 78 МБ
Свободно	= 165 МБ
Процент свободного места	= 67 %
Фрагментация тома	

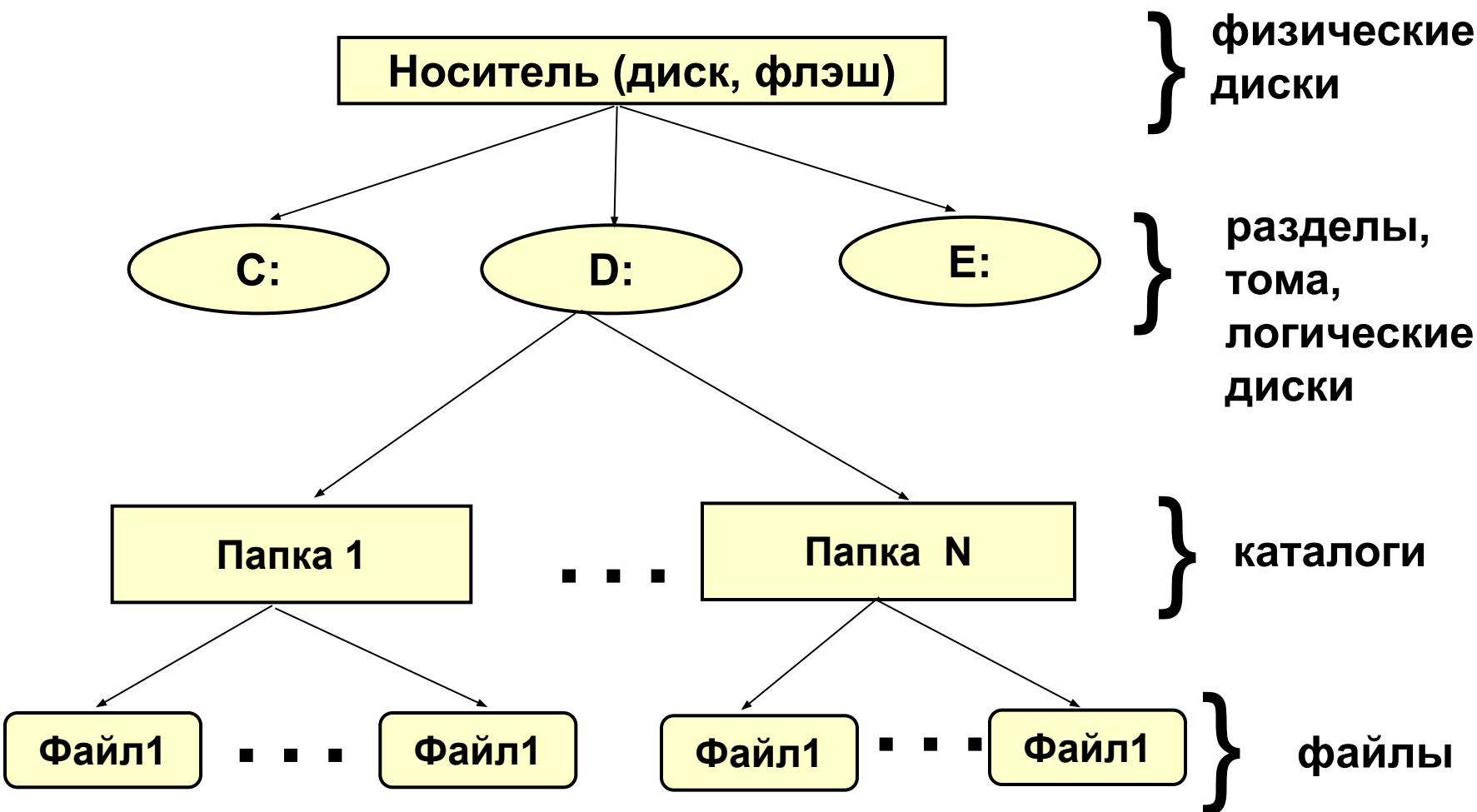
Проверка файловой системы диска

- В результате неправильного завершения приложений, внезапного отключения питания могут возникать повреждения отдельных кластеров и файлов:
 - сбойные (нечитаемые) кластеры;
 - ошибки в именах файлов;
 - нарушения в цепочке размещения файлов – потерянные кластеры и кластеры, принадлежащие одновременно нескольким файлам.
- Для восстановления файловой системы можно использовать служебную программу «Проверка диска» (она автоматически запускается при загрузке ОС Windows после неправильного завершения работы или может быть запущена пользователем в произвольный момент.

Проверка файловой системы диска



Иерархическая файловая система



? корневой каталог (папка) ?

Структура записей в каталоге (в системе FAT)

Имя файла	Адрес первого кластера	Объем файла (Кбайт)	Дата создания	Время создания	Атрибуты
Файл_1	34	2	14.01.2006	14:29	ar
Файл_2	36	1	20.03.2006	19:45	hs

Атрибуты: a – архивный, r – только чтение, h – скрытый, s - системный

Фрагмент FAT

																	35	47	49
											48	К	К						