Структура диска
Файловые системы
ОС Windows NT/2000/XP/7

- FAT (File Allocation Table)
- NTFS (New Technology File System)

Повторение

Содержание

1. Физическая структура жесткого диска

2. Понятие кластера

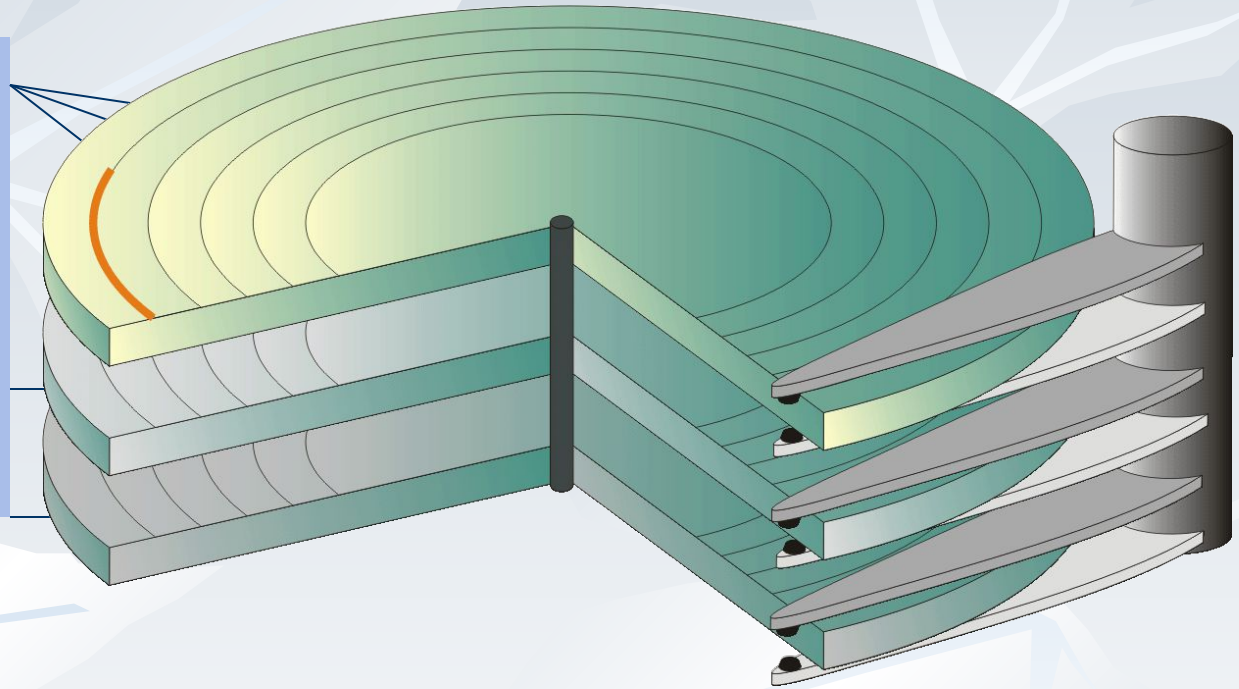
3. Логическая структура жесткого диска

4. Файловая система FAT32

5. Файловая система NTFS

Физическая структура жесткого диска

Сектор (**sector**) – часть дорожки фиксированного размера. **Сектор** – наименьшая порция данных на диске, имеющая уникальный адрес.



Общая емкость диска (V):

$$\mathbf{V = C \cdot S \cdot Vs \cdot H},$$

C – число цилиндров; S – кол-во секторов на дорожке;
Vs – размер 1 сектора; H – число головок.

Понятие кластера

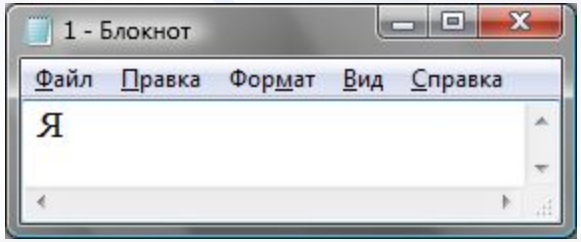
Кластер (cluster) – это минимальный участок памяти на диске, который может быть выделен файловой системой при создании файла. Файлу выделяется целое число кластеров.

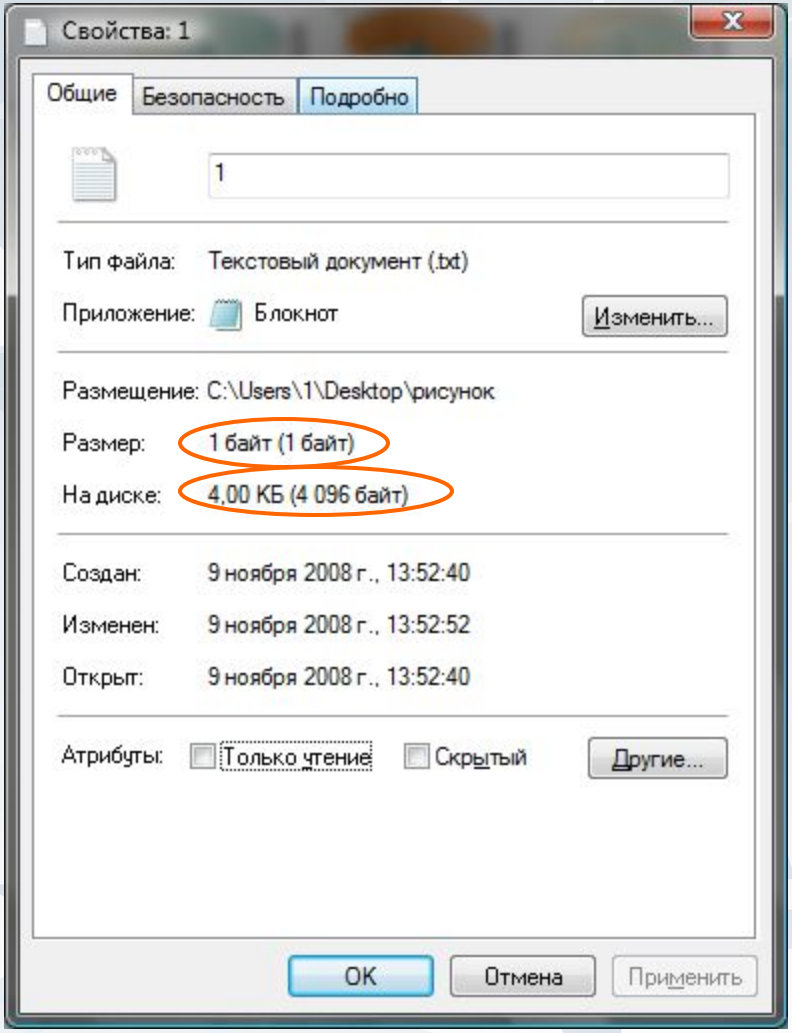
Физически кластер представляет собой несколько смежных секторов, число которых кратно степени 2 (т.е. 1, 2, 4, 8, 16, 32 и т.д.).

Размер кластера влияет на эффективность использования дискового пространства.

Пример:

Если размер кластера 4Кбайт, это означает, что самый маленький файл (например текст из единственной буквы «Я») будет занимать на диске 4Кбайт.





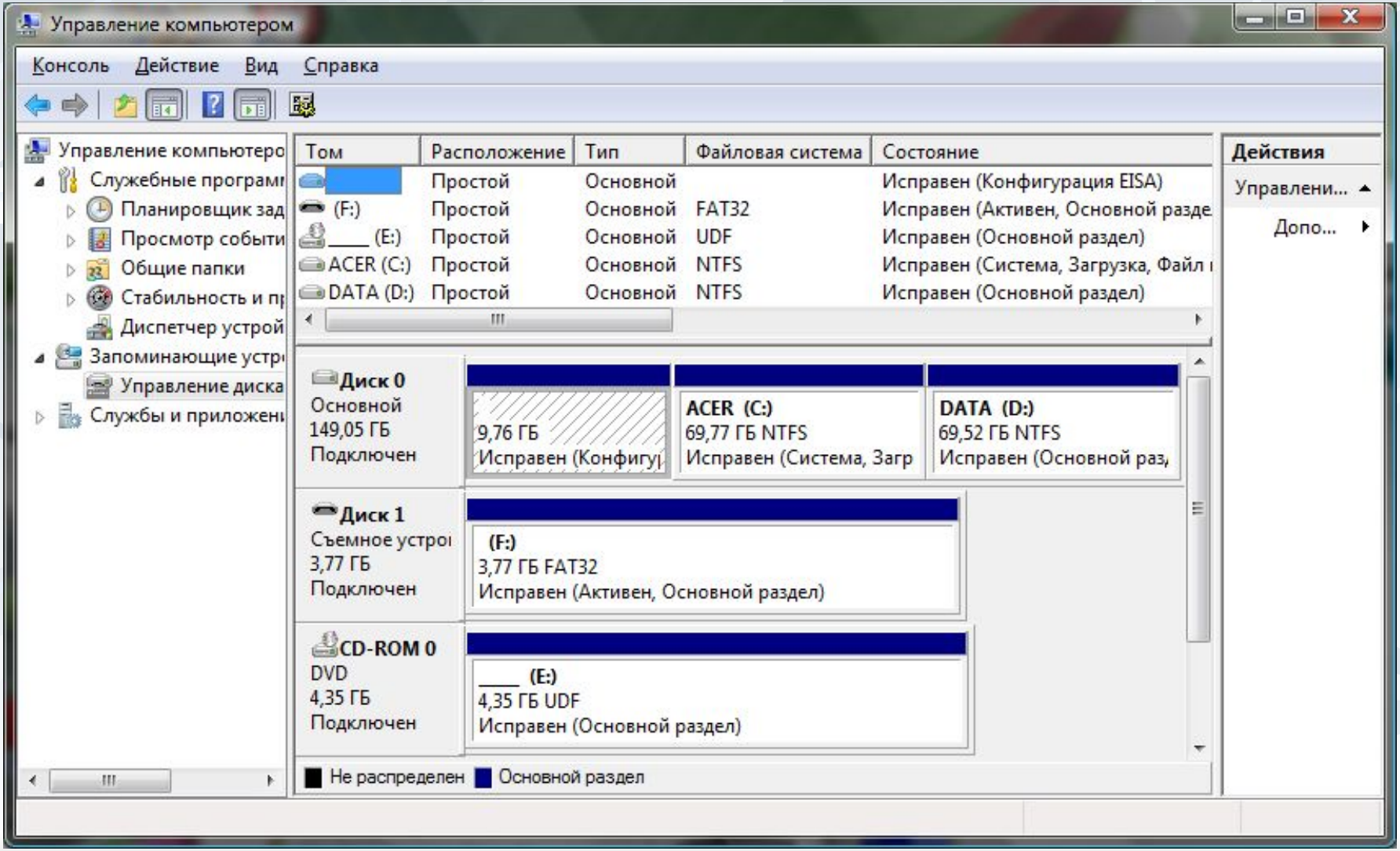
Минимальный размер кластера в файловых системах FAT:

Объем диска	Размер кластера, Кбайт		
	FAT	FAT16	FAT32
0 – 32 (Мбайт)	512 байт	Не поддерж.	512 байт
32 – 64 (Мбайт)	1		
64 – 127 (Мбайт)	2		
128 – 255 (Мбайт)	4		
256 – 511 (Мбайт)	8		
512 – 1023 (Мбайт)	16	4	1
1 – 2 (Гбайт)	32	4	2
2 – 8 (Гбайт)		4	4
8 – 16 (Гбайт)		8	
16 – 32 (Гбайт)		16	
Более 32 Гбайт		32	

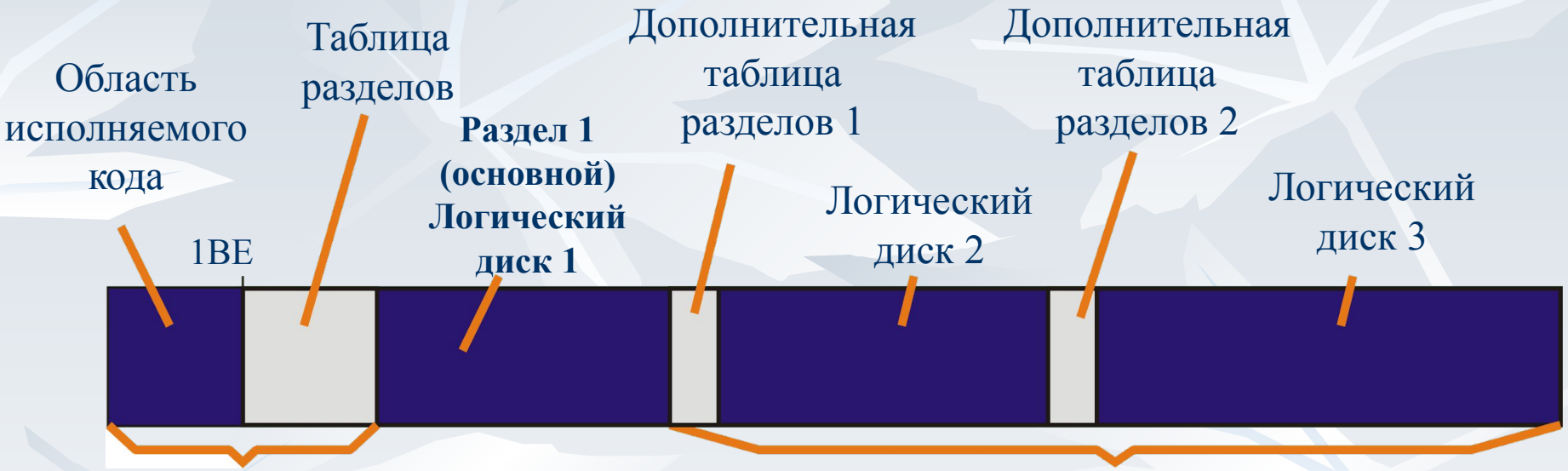
Возможный размер кластера на **NTFS**: 512, 1024, 2048, 4096, 8192 Мб, 16 Кб, 32Кб, 64 Кб. Размер кластера на NTFS **не зависит от размера диска**, под адрес кластера отводится **64 разряда** (в FAT32 – 32 разряда).

Логическая структура диска

Пример конфигурации логических дисков:



Структуры данных, участвующие в загрузке ОС



Главная загрузочная запись (MBR, Master Boot Record)
0 дорожка, 0 сторона, 1 сектор

Раздел 2 (дополнительный)

Первый сектор каждого логического диска в дополнительном разделе имеет собственную таблицу разделов.

Файловая система FAT32

Каждый раздел имеет в своем составе служебную область, в которую входят:

- **загрузочная запись раздела** – Partition Boot Record (PBR);
- **таблица размещения файлов** – File Allocation Table (FAT);
- **корневой каталог**.

На рисунке представлена логическая структура раздела файловой системы FAT32.

Две копии FAT ведутся для повышения надежности хранения данных

Пример:

Файл 1 записан в кластеры 20, 25, 50, 51; файл 2 – в кластеры 23, 24, 40.

Номер кластера									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

Корневой каталог содержит следующую информацию о расположении файлов 1 и 2:

Имя файла	Адрес первого кластера	Объем файла, Кб
Файл1	25	14
Файл2	23	11

Для рассмотренных файлов таблица FAT с 1 по 60 ячейку принимает вид:

									51
		24	40	20					
									Конец
									Конец
50									

Таким образом, кластеры, отданные под хранение файла 1, будут считываться в порядке 25, 20, 51, 50; а отданные под хранение файла 2 – в порядке 23, 24, 40.

Файловая система NTFS

Большинство особенностей NTFS обусловлено тем, что данная файловая система разрабатывалась как система повышенной надежности.

NTFS, как и FAT, распределяет файловое пространство кластерами, но для адресации кластера в ней отводится 64 разряда, а не 32.

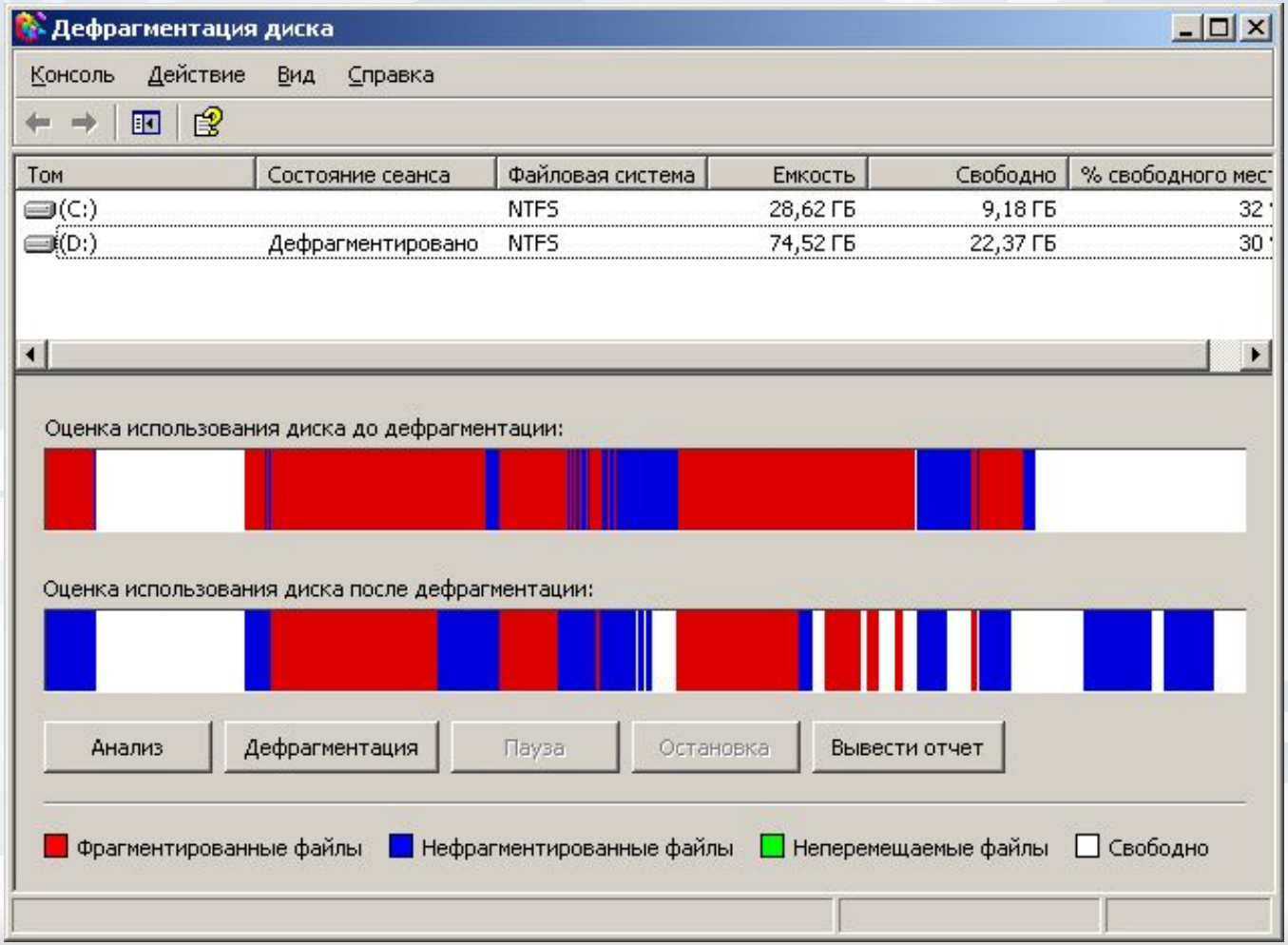
Все элементы раздела, в том числе служебные, рассматриваются в NTFS как файлы с определенным набором атрибутов.

Файлы со служебной информацией называются файлами метаданных или метафайлами. К такому файлу относится и главная таблица файлов (MFT, Master File Table). На рисунке представлена логическая структура раздела файловой системы NTFS.

Фрагментация диска – такое распределение дискового пространства, при котором отдельные кластеры файлов размещаются в удаленных друг от друга частях жесткого диска.

Дефрагментация диска – это процесс объединения фрагментированных файлов на жестком диске.

На рисунке представлен пример распределения дискового пространства до и после дефрагментации.



Другие файловые системы

- **Ext3 и ReiserFs** – журналируемые файловые системы для операционной системы Unix.
- **HFS** - журналируемая файловая система для операционной системы Mac OS.
- **CDFS** – файловая система для работы с оптическими CD- и DVD-дисками.
- **UDF** - файловая система для работы с оптическими перезаписываемыми CD-RW и DVD-RW-дисками.

Ответьте на вопросы:

✔Что такое форматирование диска?

✔ Что такое логический диск?

✔ Почему отличаются реальный информационный объем файла и объем, который он занимает на диске?

✔ Для чего необходимо проводить дефрагментацию диска?

Практическая работа:
«Объём файла в различных файловых системах»

1. Создать текстовый файл с помощью программы Блокнот с текстом «**файл**».

2. Сохранить его на жестком диске, на флэш-диске.

3. Последовательно в контекстовом меню дисков активизировать пункт *Свойства* и ознакомиться с объёмом текстового файла и занимаемым им объёмом на дисках.

Домашняя работа:

1. Ответить на контрольные вопросы к §1.4.1. *«Логическая структура носителей информации»*
2. Выполнить практическое задание 1.9. *(С помощью средств операционной системы Windows определить для диска С: тип файловой структуры, размер кластера и количество кластеров.)*