

МОУ «Средняя общеобразовательная школа р.п. Пинеровка Балашовского района»  
Школьный центр математики и информатики

# Плотность записи информации на носителях

Исследовательская работа по информатике

Выполнили  
Неугодников Владислав,  
Балакшин Андрей  
ученики 10 класса

Учитель-консультант  
Пичугин Виталий Владимирович

2015-2016 учебный год

## План

Введение

I. Носители информации

II. Исследования плотности записи информации на носителях

Заключение

Список использованной литературы

Исследование посвящено изучению плотности записи информации на различных носителях.

Цель исследования: сравнить плотность записи на различных носителях информации в хронологической последовательности.

Методы исследования: измерения и вычисления; анализ результатов.

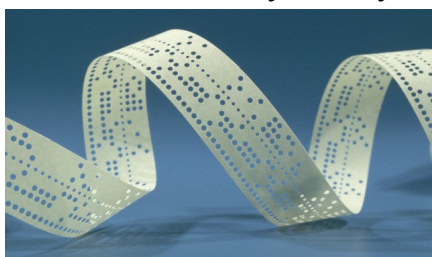
Гипотеза: развитие технологий хранения информации способствует увеличению плотности записи информации на различных носителях.

Когда говорят о прогрессе электронных вычислительных машин, то, как правило, подразумевают темпы роста производительности машин. Так же показательным является изменение плотности записи на носителях информации.

Можно рассмотреть следующие носители:

- 1) перфоленты;
- 2) перфокарты;
- 3) магнитные ленты;
- 4) гибкие магнитные диски (дискеты);
- 5) CD-диски;
- 6) DVD-диски.

**Перфолента** (перфорированная лента) — носитель информации в ЭВМ первого поколения в виде узкой бумажной ленты с отверстиями.



Отверстие на ленте соответствовало 1, его отсутствие — 0, то есть информация представлялась в двоичной системе счисления. Применялись 5-рядные, 6-рядные, 7-рядные и 8-рядные перфоленты.

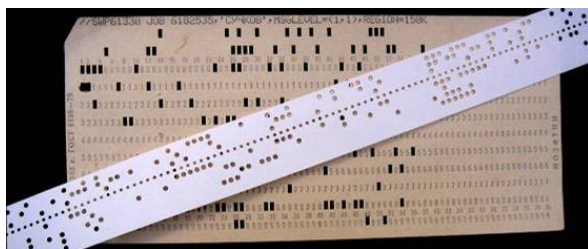
В середине ленты шла дорожка с более мелкой перфорацией — так называемая «транспортная дорожка». Она служила для протягивания ленты с помощью

зубчатого колеса.

Характеристики перфоленты, рассчитаны на примере фрагмента 8-рядной ленты, приведены в таблице:

Тип	Площадь, см <sup>2</sup>	Емкость, байт	Плотность хранения информации, байт/см <sup>2</sup>
8-рядные	10,5	13	1,24

**Перфокарта** (перфорированная карта) — носитель в виде прямоугольника из тонкого картона размером 18,7 на 8,3 см. Она представляла информацию наличием или отсутствием отверстий в определенных позициях. Наибольшее распространение получили перфокарты с 12 рядами и 80 колонками. Также применялись перфокарты с 45 колонками.



При работе с перфокартами в двоичном режиме перфокарта рассматривалась как двумерный битовый массив; были допустимы любые комбинации пробивок. При работе с перфокартами в текстовом режиме каждая колонка обозначала один символ; таким образом, одна перфокарта представляла строку из 80 символов. Допускались лишь некоторые комбинации пробивок. Для удобства работы с текстовыми данными вдоль верхнего края перфокарты часто печатались закодированные символы в «обычном» виде. Характеристики перфокарт, полученные расчетным путем, приведены в таблице:

Тип	Площадь, см <sup>2</sup>	Емкость, байт	Плотность хранения информации, байт/см <sup>2</sup>
Двоичный режим	157,25	120	0,76
Текстовый режим	157,25	80	0,51

**Магнитная лента** – носитель информации в виде гибкой ленты, покрытой тонким магнитным слоем. Информация на магнитной ленте фиксировалась посредством магнитной записи.

Намагниченный участок ленты соответствовал единице, не намагниченный – нулю. Запись информации на ленту, её считывание и стирание информации с ленты осуществлялись специальным устройством – магнитной головкой.

Впервые магнитная лента была использована для записи компьютерных данных в 1951 году фирмой Eckert-Mauchly Computer Corporation в ЭВМ UNIVAC I. В качестве носителя использовалась тонкая полоска металла шириной 12,65 мм, состоящая из никелированной бронзы. Плотность записи была 128 символов на дюйм.

В отечественных персональных компьютерах «Электроника БК-0010» использовалась магнитная лента на кассетах от портативных магнитофонов.



Средняя плотность хранения информации на магнитных лентах составляла 60 байт/см<sup>2</sup>.

**Дискета** (гибкий магнитный диск) представляла собой диск, покрытый ферромагнитным слоем и помещенный в защитный пластиковый корпус. Первая дискета диаметром 8 дюймов была представлена в 1971 году фирмой IBM. Затем были выпущены дискеты диаметром 5,25 и 3,5 дюйма.



Характеристики дискет, полученные расчетным путём, приведены в таблице:

Диаметр, дюймов	Тип	Площадь, см <sup>2</sup>	Емкость, байт	Плотность хранения информации, байт/см <sup>2</sup>
5,25	обычной плотности	126	112 640	846
	двойной плотности		368 640	2772
	четырёхкратной плотности		737 280	5544
	высокой плотности		1 228 800	9239
3,5	обычной плотности	52	368 640	6456
	двойной плотности		737 280	12 912
	высокой плотности		1 474 560	25 824
	расширенной плотности		2 949 120	51 648

Средние значения плотности хранения информации для дискет составляли 4600 байт/см<sup>2</sup> для 5-дюймовой и 24200 байт/см<sup>2</sup> для 3-дюймовой.

**Компакт-диск** (англ. Compact Disc, CD) — оптический носитель информации, разработанный и представленный в 1980 году. Он представляет собой поликарбонатную подложку толщиной 1,2 мм и диаметром 120 мм, покрытую тончайшим слоем металла. Процесс записи и считывания информации осуществляется при помощи лазера. Данные кодируются и записываются в виде последовательности отражающих («плоскость») и не отражающих (впадина, которую называют «пит») участков. Отражение интерпретируется как единица, впадина — как ноль. При чтении луч лазера, попадавший в пит, не отражается (0), а попавший на плоскость — отражается (1).

Характеристики CD, полученные расчетным путём, приведены в таблице:

Тип	Площадь, см <sup>2</sup>	Емкость, байт	Плотность, байт/см <sup>2</sup>
650 Мб	97	783 216 000	8 074 392
700 Мб	97	846 720 000	8 729 072

**DVD** – носитель информации, выполненный в форме диска, имеющего такой же размер, как и компакт-диск, но более плотную структуру рабочей поверхности, что позволяет хранить больший объем информации. Это достигается за счет ряда факторов:

- 1) дорожки, на которых происходит запись, размещены более плотно — расстояние между ними уменьшено до 0,74 мкм, более чем в 2 раза по сравнению с 1,6 мкм для CD;
- 2) впадины (питы) также намного меньше: минимальная длина впадины — 0,4 мкм по сравнению с 0,834 мкм для CD;

3) DVD позволяет считывать информацию более чем с одного слоя, изменяя фокусировку луча лазера чтения;

4) DVD позволяет использовать двусторонние диски.

Характеристики DVD:

Обозначение	Тип	Всего слоев	Площадь, см <sup>2</sup>	Емкость, Гб	Плотность хранения информации, байт/см <sup>2</sup>
DVD-1	SS SL	1	97	1,46	16 61 475
DVD-2	SS DL	1	97	2,66	29 444 879
DVD-3	DS SL	2	97	2,92	32 322 950
DVD-4	DS DL	2	97	5,32	58 889 758
DVD-5	SS SL	1	97	4,7	52 026 666
DVD-9	SS DL	1	97	8,54	94 533 559
DVD-10	DS SL	2	97	9,4	104 053 331
DVD-14	DS SL+DL	2	97	13,24	146 560 224
DVD-18	DS DL	2	97	17,08	189 067 117

Примечание. SS — односторонний (single-sided), DS — двусторонний (double-sided), SL — однослойный (single-layer), DL — двухслойный (dual-layer).

Первые DVD-диски появились в ноябре 1996 года в Японии.

### Сравнительный анализ полученных данных

На основе расчетов значений плотности хранения информации, проведенных для каждого типа носителя, определены средние значения, представленные в таблице:

Носитель информации	Средняя плотность хранения информации, байт/см <sup>2</sup>
Перфоленты	<b>1,24</b>
Перфокарты	<b>0,76</b>
Магнитные ленты	<b>60</b>
Дискеты 5,25"	<b>4600</b>
Дискеты 3,5"	<b>24200</b>
CD	<b>8 729 072</b>
DVD 4.7 Гб	<b>52 026 666</b>
DVD 9.4 Гб	<b>104 053 331</b>

Как показали расчеты, с момента выпуска первых электронно-вычислительных машин до настоящего времени плотность хранения информации на съемных носителях увеличилась более чем в 80 миллионов раз!

### Использованные источники

1. Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь-справочник. – М.: Физматлит, 2003.
2. Смолевицкая М.Э. Магнитные носители информации. / Информатика, №19–20, 2008.
3. [http://informat444.narod.ru/museum/1\\_17-8-2.htm](http://informat444.narod.ru/museum/1_17-8-2.htm)