

ОПИСАНИЕ БАЗОВОЙ СИСТЕМЫ ВВОДА-ВЫВОДА

BIOS vers. 2.0

Тут много поскипано, оставлен раздел

5.5. Драйверы работы с дисками	
Сведения об устройстве диска	
Функции HOME, SETTRK, SETSEC и SETDMA	
Функция SECTTRAN	
Функция SELDSK	
Рекомендации по формату диска и применению дисководов	
Электронный имитатор диска	

Но прежде, чем приступить к описанию дисковых операций, дадим необходимые □Сведения об устройстве диска□F.

С точки зрения ОС CP/M важно знать общий объем информации, который можно записать на диск, и как искать информацию (адрес).

Физическим адресом информации является номер дорожки, номер сектора и сторона диска.

В силу разных обстоятельств имеется большое разнообразие таких существенных параметров используемых дисков, как число используемых сторон (одна или две головки в дисководе), число дорожек, информационный размер дорожки, число секторов на дорожке, способ записи на диск и др..

Чтобы иметь возможность работать с разными дисками, CP/M предполагает наличие таблицы, называемой Блок Дисковых Параметров (DPB). Подробное описание этой таблицы приведено в

описании функции SELDSK. Здесь укажем только, что из этой таблицы CP/M может извлечь информационный объем диска и дорожки, расположение и размер директории (CP/M считает, что размер сектора возможен ТОЛЬКО 128 байт и сторона есть ТОЛЬКО одна). Из сказанного ясно, что CP/M может указать адрес расположения информации: номер дорожки и номер 128-байтового сектора.

Реальный, физический размер сектора, используемый в различных системах, может составлять 128,256,512 и 1024 байта. Соответственно увеличению размера сектора уменьшается число физических секторов на дорожке. Запись каждого сектора сопровождается некоторой служебной информацией, причем размер этой информации не зависит от размера сектора. Другими словами, при увеличении размера физического сектора число физических секторов уменьшается, при этом уменьшаются общие накладные расходы, и емкость одной дорожки может возрастать. Кроме того, одновременно растет скорость обмена, поскольку в один прием обмен происходит большей порцией. Продемонстрируем сказанное реальными форматами дисков при двойной плотности (MFМ) для дисков 5.25" (или 3.5") :

Размер сектора	число секторов/трек	размер трека
128	26	3.25 Кб
256	16	4.00 Кб
512	9	4.50 Кб
1024	5	5.00 Кб

Из таблицы видно, что выгодно увеличивать размер физического сектора. По этой причине рекомендуемый размер сектора при двойной плотности - 1024 байта. Однако при этом возникает

проблема разбиения большого физического сектора на несколько 128-байтовых логических. Подробно об этом будет рассказано несколько позже .

Если дисковод способен работать с обоими сторонами диска, число физических дорожек удваивается. В этом случае обычно четные логические (передаваемые ОС) номера дорожек соответствуют стороне 0, а нечетные - стороне 1.

Сопоставление физического и логического адреса полностью лежит на BIOS.

Чтобы BIOS правильно определял требуемый физический адрес из логического, он должен точно знать параметры используемого диска. Вообще говоря, можно было бы выбрать один формат и жестко требовать только его. Данные об этом формате "зашить" в BIOS, и больше ни о чем не беспокоится. Однако при этом потеряется возможность читать диски с других CP/M машин и использовать дисководы разных типов. По этой причине сделано так, что каждый диск содержит полную информацию о том, как он устроен, при этом описан как физический, так и логический формат. Для этой цели используются первые 32 байта первого сектора нулевой дорожки стороны ноль каждого диска. Чтобы отличить диск с правильной информацией от случайной, эта служебная информация закрыта контрольной суммой.

BIOS при первом обращении к диску считывает служебную информацию о его параметрах , и адаптируется для дальнейшей работы с ним .

Содержимое первых 32 байт информационного сектора приведено на рис. 5.5.1. Первые 6 байт - информация для загрузчика. Если они равны нулю, значит диск не содержит информацию для загрузки, т.е. диск не системный. Байты 7...16

содержат информацию о физическом устройстве диска. Их назначение понятно из рис.5.5.1. Байты 17...31 содержат информацию о логическом устройстве диска. Хотя некоторые из приведенных логических параметров могли бы быть вычислены, для простоты весь блок логических параметров приведен в том виде, каком CP/M требует таблицу дисковых параметров. Подробнее эта таблица будет расписана ниже.

Байт 32 содержит контрольную сумму со смещением 66H (т.е. $KS[1-31] + 66H = [\text{содержимое байта } 32]$).

В заключение этого пункта отметим, что существует стандартный формат диска в CP/M. Параметры стандартного диска следующие: 8", одинарная плотность, одна сторона, 77 дорожек, 26 128-ми байтовых секторов на дорожке, две системных дорожки, 64 входа в директорию, фактор смещения - 6. Этот стандарт распространяется только на диски 8". Для дисков 5.25" такого стандарта нет.

Номер байта: обозначение ; комментарий

;физические параметры диска

- 1: DW LoadAdress ; адрес, с которого начинается загрузка
- 3: DW RunAdress ; адрес, куда передается управление после
; загрузки
- 5: DW Count ; число загружаемых физических секторов
- 7: DB SizeDisk ; если значение байта 1 - 8" диск, если 0
; - 5.25"
- 8: DB Density ; способ записи: 0 - FM; 1 - MFM
- 9: DB TrI ; число дорожек на дюйм: 0 - 48 TrI
; 1 - 96 TrI, 2 - 135 TrI
- 10: DB SkewFactor ; если значение байта 1 - фактора смещения
; нет. Если <> 1 - байты 33-128

; информационного сектора содержат таблицу
 ; перевода секторов, причем значение байта
 ; равно размеру таблицы.
 11: DB SecSize ; размер физического сектора: 0 - 128 байт,
 ; 1 - 256 байт, 2 - 512 байт и 3 - 1024
 12: DB InSide ; информация о сторонах диска: 0 -
 ; односторонний диск, 1 - двухсторонний,
 ; причем сектора нумеруются от 1 до n
 ; с каждой стороны, четные логические
 ; дорожки с нулевой стороны, нечетные с
 ; первой.
 13: DW SecPerTrack; число физических секторов на дорожке
 15: DW TrkPerDisk ; число дорожек на диске (с одной стороны)

; логические параметры диска

17: DW SPT ; число логических секторов на дорожке
 19: DB BSH ; фактор сдвига блока распределения данных
 20: DB BLM ; маска блока распределения данных
 21: DB EXM ; маска размера
 22: DW DSM ; объем памяти на диске в блоках минус 1
 24: DW DRM ; число входов в директорию диска минус 1
 26: DB AL0 ; определяет, какие блоки зарезервированы
 27: DB AL1 ; под директорию
 28: DW CKS ; размер вектора контроля директории
 30: DW OFS ; число системных дорожек на диске
 32: DB CheckSum ; контрольная сумма служебной информации

CS[1-31]+66H

РИС. 5.5.1.

Функции HOME, SETTRK, SETSEC и SETDMA формируют блок параметров, данные из которого впоследствии используются операциями READ и WRITE. Эта группа операций выходных параметров не имеет и никаких физических действий не производит. Функции SETTRK и SETSEC предполагают входные параметры в регистре <C> (номер дорожки и сектора соответственно). Функция SETDMA - в регистровой паре <BC>. Функция HOME входных параметров не имеет и по действию аналогична функции SETTRK с обнуленным регистром <C>.

□Функция SECTRAN□F производит перевод логического сектора в физический. Логический сектор передается через регистр <C>, физический - возвращается в регистровой паре <HL>. Поскольку в данной реализации BIOS таблица перевода секторов не используется, эта функция просто увеличивает номер сектора на 1.

Функция SELDSK производит выбор диска. Входной параметр - регистр <C> - содержит номер выбираемого диска. В данной версии системы приемлемыми устройствами являются A:, B:, C:, D: и E: (номера соответственно 0,1,2,3 и 4). Предполагается, что устройства A:, B:, C: и D: - дисководы, а устройство E: - электронный имитатор диска. Если происходит попытка задать номер устройства, не перечисленный здесь, при выходе из функции регистровая пара <HL> будет содержать 0. При выборе устройств A:, B:, C: и D:, если обращение происходит первый раз, производится попытка считать информационный сектор (см. п.5.5.1), при этом делаются попытки читать диск как 5", записанный с двойной плотностью, затем одинарной, затем одинарной 8". В случае неудачи физического чтения выдается сообщение "Can't read info sector".

* в верс 2.1 "**** Диск не читается ****" Если физически сектор считан, но не совпадает контрольная сумма, выдается сообщение "Wrong checksum".

* в верс 2.1 "**** Нет служебной информации ****"

В обоих этих случаях операция выбора прерывается и регистровая пара <HL> на выходе функции содержит 0. Если чтение информационного сектора прошло успешно, данный из него переносится в дисковую таблицу, описание которой приводится ниже. В случае успешного завершения (правильно считан информационный сектор либо выбрано устройство E:) функция возвращает в регистровой паре <HL> адрес головной таблицы диска.

□ЕДанные информационного сектора переносятся в дисковую таблицу следующим образом.□F Часть, описывающая логическое устройство диска, переписывается один к одному в таблицу параметров соответствующего диска. Часть, описывающая физическое устройство, преобразуется, при этом выделяются следующие данные : число физических секторов на дорожке, информация о сторонах диска, размер сектора. Дополнительно таблица физических параметров содержит параметр скорости перемещения головки дисководов, номер текущей дорожки, номер устройства как степень двойки и флаг считывания информационного сектора. Вид этой таблицы и значения ее параметров приведены на рис. 5.5.2. Отметим, что эта таблица располагается непосредственно перед соответствующей таблицей параметров дисков.

#байта: обозначение ; комментарий

1: DB HeadSpeed ; константа скорости движения головки.

; 3 - 30 мс на шаг, 2 - 20 мс, 1 - 12 мс,

; 0 - 6 мс и 80Н - 3 мс.
 2: DB SecPerTrack; число физических секторов на дорожке
 3: DB InSec ; число сторон диска (1 - две стороны,
 ; 0 - одна сторона)
 4: DB SecSize ; Размер физического сектора. 0 - 128 байт,
 ; 1 - 256, 2 - 512 и 3 - 1024 байта.
 5: DB Track ; номер текущей дорожки.
 6: DB Drive ; позиционный номер устройства (00000100)
 7: DB Info ; флаг успешного считывания
 ; информационного сектора
 DPB: ; начало таблицы логических параметров
 ; диска.

РИС. 5.5.2.

Опишем подробно все таблицы и области памяти, требуемые для работы BDOS.

Как уже упоминалось, функция SELDSK в случае успешного завершения возвращает адрес головной таблицы выбранного диска. Такая таблица индивидуальна для каждого дискового устройства. Вид таблицы и назначение ее элементов приведены на рис. 5.5.3.

DPH: DW XLT ; адрес таблицы перевода логических секторов
 ; в физические. Если таблица перевода
 ; секторов не используется, эти байты сод. 0
 DS 6 ; вспомогательные байты для BDOS
 DW DIRBUF ; адрес 128 байтовой области памяти,
 ; используемой BDOS для операций с
 ; директорией. DIRBUF один для всех устройств
 DW DPB ; адрес таблицы параметров дисков. Таблица
 ; для одинаковых дисков может быть одна.

DW CSV ; адрес выделенной области памяти,
; используемой для проверки смены диска.
; если диск не может меняться, то CSV = 0.
; Для каждого устройства эта область памяти
; своя. Размер этой области в байтах равен
; числу секторов, занятых директорией.

DW ALV ; адрес выделенной области памяти для
; хранения информации о распределении памяти
; на диске. Для каждого устройства эта
; область памяти своя. Размер этой области
; определяется общим размером диска.
; Резервируется по 1 биту на каждый блок.

РИС. 5.5.3.

Четвертый элемент таблицы - адрес таблицы параметров дисков. Именно эта таблица содержится в информационном секторе диска. Хотя при одинаковых дисках эта таблица может быть одна на все дисковые устройства, в данной реализации имеется столько таблиц, сколько дисковых устройств.

Вид таблицы параметров диска и назначение ее элементов приведены на рис. 5.5.4.

DPB: DW SPT ; число 128-байтовых секторов на дорожке

DB BSH ; фактор сдвига блока распределения данных
; определяется размером блока данных. Блок
; данных - минимально возможная частица файла.
; Размер блока - 1, 2, 4, 8 или 16 Кбайт. Если
; блок имеет большой размер, в каждом файле
; теряется значительное число неиспользуемых

```

; секторов. При уменьшении размера блока
; увеличивается размер директории, описывающий
; расположение частей файла. BSH =  $\log_2$ [число
; логических секторов в блоке].

DB BLM ; маска блока распределения данных.

;
;  $BLM = (\text{число логических секторов в блоке}) - 1$ .

DB EXM ;  $= (BLM + 1) * 128 / 1024 - 1 - [DSM / 256]$ . EXM -
; вспомогательная величина для определения
; номера extent'a.
; extent - часть файла, описываемая одним
; входом в директорию.


DW DSM ; объем памяти на диске в блоках минус 1

DW DRM ; число входов в директорию диска минус 1

DB AL0 ; определяет, какие блоки зарезервированы

DB AL1 ; под директорию. Каждый бит AL0, AL1,
; начиная со старшего бита AL0 и кончая
; младшим битом AL1, значением 1 резервирует
; один блок данных для директории. Нужно
; резервировать необходимое число блоков
; для хранения входов в директорию:  $32 * DRM / BLS$ 

DW CKS ; размер вектора контроля директории.
;  $CKS = (DRM + 1) / 4$ . Если диск не сменяем,  $CKS = 0$ .

DW OFS ; число системных дорожек на диске

```

РИС. 5.5.4.

Форматы дисков, пригодные для данной реализации BIOS.

Как уже упоминалось, при операциях с дисками ОС задает адрес требуемой порции информации в виде номера трека и номера 128-байтового сектора. Из этого адреса необходимо выделить реальный, физический адрес в соответствии с устройством диска. Функцию преобразования адреса выполняет специальная процедура LTOF. Эта процедура вызывается каждый раз, когда происходит обращение к функциям READ и WRITE. Результат работы функции - физический номер трека, сторона диска, номер дисководов, номер физического сектора и, если физический сектор больше 128 байт, смещение (положение логического сектора внутри физического). Т.о., процедура LTOF определяет набор возможных форматов диска. Текущая реализация BIOS поддерживает следующие параметры диска:

1. Размер диска: 3.5", 5.25" и 8".
2. Способ записи: FM, MFM (одинарная и двойная плотность).
3. Число дорожек на диске: 1 - 255.
4. Число секторов на дорожке: 1 - 255.
5. Число сторон диска: одна или две. Если у диска две стороны, предполагается, что четные логические дорожки расположены на стороне 0, нечетные - на стороне 1. Сектора нумеруются с каждой стороны от 1 до n, дорожки - от 0 до k.
6. Размер сектора: 128, 256, 512 или 1024 байта.

Для правильной работы драйвера дисков эти параметры должны быть занесены в информационный сектор.

Отметим, что текущая версия BIOS не поддерживает смещение секторов.

Рекомендации по формату диска и применению дисководов.

Существует большое количество типов дисководов, значительно отличающихся по своим параметрам. Основные отличия разных дисководов заключаются в следующих параметрах:

1. Количество дорожек. Встречается 35, 40, 77 и 80.
2. Число головок (сторон). Одна или две.
3. Плотность записи. Одинарная или двойная.
4. Время, требуемое для перемещения головки на один шаг.
5. Размер используемых дисков. 3.5", 5.25" и 8".

Наиболее удобны для использования дисководы для 3.5" или 5.25" дисков, имеющие две головки, 80 дорожек, способные работать с двойной плотностью записи и имеющие время перемещения головки на один шаг 3 мс. Эти дисководы позволяют записывать на диск большой объем информации (до 800 Кбайт), имеют наименьшее время доступа к данным и обладают высокой надежностью.

Значительно хуже дисководы типа 6022. Они имеют вдвое меньшую емкость за счет меньшего количества дорожек (40). Кроме того, они ненадежно работают с двойной плотностью, что потенциально уменьшает емкость еще в два раза. Кроме того, эти дисководы медленно двигают головкой - время шага около 30 мс.

Дисководы типа 5088?? имеют 35 дорожек, и в данной реализации BIOS не пригодны вовсе, поскольку имеют время перемещения головки на шаг 40 мс, а максимально-возможное - 30 мс.

Формат записи на диск также может быть весьма

различным. Некоторые параметры определяются типом дисководов и качеством диска - число сторон, число дорожек, плотность записи. Единственный параметр, полностью отданный на совесть пользователя (разработчика системы), это размер сектора (или, иначе, их количество на дорожке; эти два параметра тесно связаны между собой информационной емкостью дорожки.). Поскольку система поддерживает емкость сектора до 1024 байта, для большей емкости диска и уменьшения среднего времени доступа рекомендуется использовать при двойной плотности 1024-байтовый сектор и при одинарной плотности 512-байтовый. При этом количество секторов на дорожку в обоих случаях одинаковое - 5 секторов/дорожку.

Содержимое информационного сектора для рекомендуемого формата приведено на рис.5.5.5 .

; Содержимое информационного сектора для 5.25" (или 3.5")
; двухстороннего диска, расформатированного на 80 дорожек
; при двойной плотности.

; физические параметры диска

- 1: DW LoadAdress ; адрес, с которого начинается загрузка
- 3: DW RunAdress ; адрес, куда передается управление после
; загрузки
- 5: DW Count ; число загружаемых физических секторов
- 7: DB 0 ; если значение байта 1 -8" диск, если 0
; - 5.25"
- 8: DB 1 ; способ записи: 0 - FM; 1 - MFM

- 9: DB 96(135) ; число дорожек на дюйм: 0 - 48 ТрI
; 1 - 96 ТрI, 2 - 135 ТрI
- 10: DB 1 ; если значение байта 1 - фактора смещения
; нет. Если <> 1 - байты 33-128
; информационного сектора содержат таблицу
; перевода секторов, причем значение байта
; равно размеру таблицы.
- 11: DB 3 ; размер физического сектора: 0 - 128 байт,
; 1 - 256 байт, 2 - 512 байт и 3 - 1024
- 12: DB 1 ; информация о сторонах диска: 0 -
; односторонний диск, 1 - двухсторонний,
; причем сектора нумеруются от 1 до n
; с каждой стороны, четные логические
; дорожки с нулевой стороны, нечетные с
; первой.
- 13: DW 5 ; число физических секторов на дорожке
- 15: DW 80 ; число дорожек на диске (с одной стороны)

; логические параметры диска

- 17: DW 40 ; число логических секторов на дорожке
- 19: DB 4 ; фактор сдвига блока распределения данных
- 20: DB 15 ; маска блока распределения данных
- 21: DB 0 ; маска размера
- 22: DW 394 ; объем памяти на диске в блоках минус 1
- 24: DW 127 ; число входов в директорию диска минус 1
- 26: DB 192 ; показывает, какие блоки зарезервированы
- 27: DB 0 ; под директорию
- 28: DW 32 ; размер вектора контроля директории

30: DW 2 ; число системных дорожек на диске
32: DB CheckSum ; контрольная сумма служебной информации

РИС. 5.5.5.

□ЕЭлектронный имитатор диска.□F

Функцию устройства Е: выполняет имитатор диска - электронный диск. В качестве запоминающей среды электронного диска резервируется графическая память - страницы 1,2 и 3. (страница 0 используется как графическая). Общая емкость электронного диска - 144 Кбайта. Этого обычно вполне достаточно для большинства видов работ с диском - редактирования, компиляции программ, работы с базами данных и др. Использование электронного диска позволяет значительно увеличить скорость работы машины, уменьшить износ дисководов и дисков.

При выключении машины информация на электронном диске теряется. Поэтому перед началом работы его необходимо расформатировать специальной программой форматирования электронного диска (FE.COM), переписать в него с обычного диска необходимые для работы файлы любыми стандартными средствами СР/М. По окончании работы необходимо наработанные файлы сбросить обратно на обычный диск (иначе после выключения машины произведенная информация будет утеряна).

Отметим, что электронный диск возможен только на тех машинах, где в графической памяти использованы микросхемы емкостью 64 Кбита, например, КР565РУ5 .

На рис.5.5.6 приведена таблица параметров электронного

диска. Эта таблица встроена в BIOS и меняться не может.

EDPB:	DW 128	; число логических секторов на дорожке
	DB 3	; фактор сдвига блока распределения данных
	DB 7	; маска блока распределения данных
	DB 0	; маска размера
	DW 143	; объем памяти на диске в блоках минус 1
	DW 31	; число входов в директорию диска минус 1
	DB 128	; указатель зарезервированных блоков :
	DB 0	; под директорию
	DW 0	; размер вектора контроля директории
	DW 0	; число системных дорожек на диске

□ЕРИС.5.5.6.□F

□ЕФункция READ□F производит чтение требуемой информации с диска (или имитатора диска) и перенесение ее в буфер DMA. Эта операция выполняется различно для устройств A:, B:, C:, D: и E:.

В случае чтения из устройства E: требуемая информация считывается из графической памяти в промежуточный буфер, затем - в буфер DMA. Считается, что операция чтения из устройства E: происходит всегда успешно.

В случае чтения с остальных устройств сначала логический адрес преобразуется в физический. Затем происходит анализ, имеется ли требуемая информация в буфере чтения или в буфере записи (для дисковых операций используются два вспомогательных буфера размером в 1024 байта каждый). Нужная

информация могла оказаться там в результате предыдущих операций, поскольку размер физического сектора больше 128 байт.

Если требуемая информация находится в буфере, она переносится в буфер DMA, и операция заканчивается, причем возвращается флаг завершения операции, полученный при физическом чтении. Если требуемой информации в буферах нет, производится физическое чтение в буфер чтения, и затем данные переносятся в буфер DMA. Флаг успешности операции физического чтения возвращается вызывающей функции в регистре <A>. Если содержимое регистра <A> равно нулю, то операция прошла успешно, если не 0, значит данные требуемого сектора считать не удалось.

Физическое чтение происходит в два этапа – сначала вызывается функция DSETUP, которая настраивает аппаратуру, проверяет готовность устройства. Затем вызывается собственно функция чтения с диска – DTOM. Информация об успешности операции заносится во внутреннюю ячейку памяти и используется при следующих обращениях к этому же физическому адресу.

□ЕФункция WRITE□F осуществляет запись данных из буфера DMA на диск. Эта операция, как и операция чтения, различна для устройства Е: и остальных.

В случае записи на устройство Е: данные сначала переносятся в вспомогательный буфер. Затем очищается область графической памяти, предназначенная для этих данных, и далее данные переписываются из вспомогательного буфера в графическую память. Эта ветвь операции, как и при чтении, завершается всегда успешно.

В случае обращения к другим устройствам процесс записи происходит сложнее. Рассмотрим подробнее проблемы, возникающие в процессе записи из-за разного размера физического

и логического секторов.

Допустим, физический сектор имеет размер 1024 байта. В этом случае, чтобы записать на диск 128 байт информации, требуется проделать в общем случае следующие операции. Сначала надо считать физический сектор, затем переписать в него требуемые 128 байт информации (с соответствующим смещением), затем физический сектор поместить обратно на диск. Таким образом, вместо ускорения процедуры обмена при увеличении размера сектора получается замедление в два-три раза (поскольку на одно логическое обращение требуется сделать два физических).

К счастью, BDOS редко производит посекторный обмен. Как правило, посекторный обмен происходит при обмене с областью директории. При обмене данными файлов используется более крупная единица информации - группа (блок), которая состоит обычно из 16 логических секторов, причем сектора в пределах группы расположены подряд. Это свойство ОС позволяет значительно ускорить процедуру записи. Для этого BDOS информирует BIOS о том, какой тип записи требуется совершить.

Если содержимое регистра <C> равно 1 при вызове функции WRITE, то это запись в директорию. Запись этого типа характеризует то, что информация в подсекторах физического сектора не должна быть разрушена, и содержимое физического сектора необходимо сразу занести на диск, т.е. обмен происходит так, как описывалось выше.

Если содержимое регистра <C> равно 0, то это обычная запись. Ее характеризует то, что информация в подсекторах физического сектора не должна быть разрушена (т.е. необходимо предварительное чтение сектора), но физически сбрасывать буфер записи на диск требуется только после заполнения буфера, или

когда требуется освободить буфер для других данных. В этом

типе записи уже есть экономия обращений к диску - в случае 1024 байтного физического сектора на 8 логических обращений происходит два физических.

Если содержимое регистра <C> 2, то блок данных, к которому происходит обращение, выбирается первый раз, т.е. систему не интересует информация в подсекторах физического сектора (не требуется предварительное чтение). Другими словами, в этом случае на 8 логических обменов происходит один физический обмен с диском.

В остальном функция WRITE идентична функции READ, за исключением того, что для физического обмена с диском используется функция MTOD, и после сброса буфера на диск буфер "выключается", т.е. забывается, какая в нем информация.

II-1989.

Драйверы BIOS ver 2.1 отличаются тем что они работают с переключением конфигурации памяти, что дает возможность увеличивать размер буфера в зависимости от вида операции чтения/записи. начальный адрес буфера чтения/записи - EE00H, Это позволило получить еще большую скорость обмена с диском.