

## ВИДЕОСИСТЕМЫ

Основным графическим устройством, с которым чаще всего приходится работать, является видеосистема компьютера. Обычно она состоит из видеокарты (адаптера) и подключенного к ней монитора.

Персональные компьютеры используют для отображения текста и графических изображений несколько различных типов дисплеев: монохромный, цветной, улучшенный цветной, многочастотный цифровой, многочастотный аналоговый, цветной VGA и монохромный VGA и SVGA.

Изображение хранится в растровом виде в памяти видеокарты: аппаратура карты обеспечивает регулярное (50 раз/сек) чтение этой памяти и ее отображение на экране монитора. Поэтому вся работа с изображением сводится к тем или иным операциям с видеопамятью.

Существует несколько стандартных режимов работы видеоадаптеров, определенных фирмой IBM. Любой из этих режимов можно инициировать конструкцией типа:

```
mov ah,00h
mov al,Mode      ;Номер видеорежима
int 10h
```

Для видеоадаптеров EGA и VGA видеопамять, как правило, имеет объем 256Кбайт, на некоторых моделях SVGA он может быть увеличен до 2М. Видеопамять EGA и VGA разделена на 4 цветовых слоя. Эти слои размещаются в одном адресном пространстве таким образом, что по каждому адресу расположено 4 байта и процессор может производить запись во все 4 слоя за один цикл записи. Для чтения в каждый момент времени может быть разрешен только один цветовой слой.

В большинстве режимов видеоадаптеров видеопамять разделена на несколько страниц. При этом одна из них является активной и отображается на экране. При помощи функций BIOS или непосредственного программирования регистров видеоадаптера можно переключать активные страницы видеопамати. Вывод информации можно производить как в активную, так и в неактивные страницы памяти. Таким образом можно подготовить несколько страниц памяти (несколько экранов), а затем быстро сменять их на экране дисплея. Структура видеопамати зависит от режима работы адаптера.

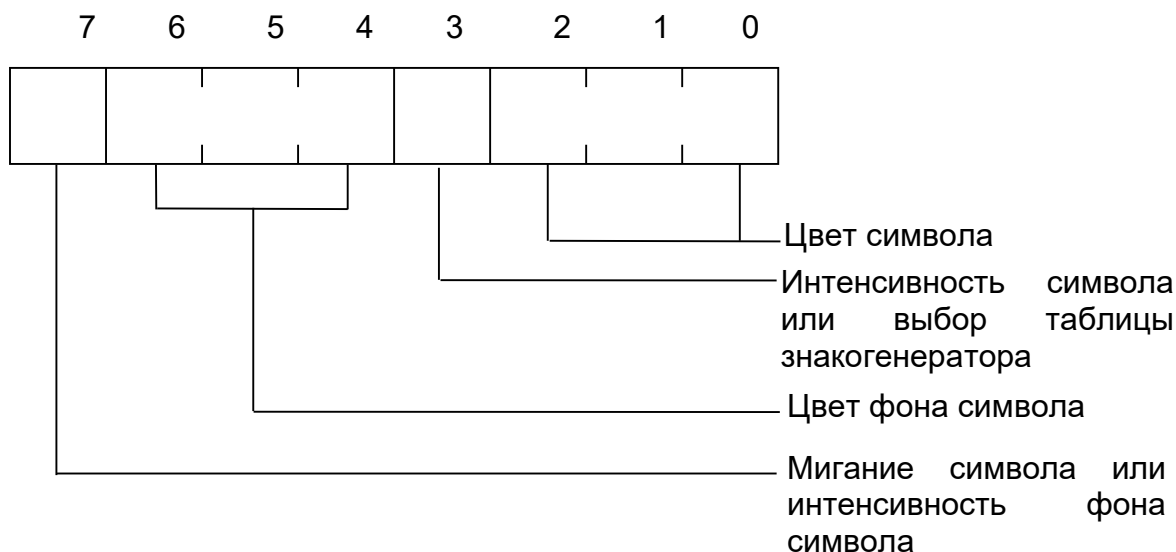
Видеоадаптер SVGA обычно содержит значительно больше памяти, и ее структура может быть сложнее, чем у адаптеров EGA и VGA. Однако при работе видеоадаптеров в стандартных режимах можно считать, что архитектура видеопамати SVGA полностью соответствует VGA.

В текстовых режимах (режимы 0,1,2,3) на экране могут отображаться текстовые символы, а также символы псевдографики. Для кодирования каждого символа используется два байта. Первый из них содержит ASCII-код отображаемого символа, который находится в нулевом цветовом слое, а второй - атрибуты символа, которые находятся в первом цветовом слое. Коды символов имеют четные адреса, а атрибуты - нечетные. Атрибуты определяют цвет символа и цвет фона. Благодаря такому режиму хранения информации достигается значительная экономия памяти по сравнению с графическим режимом.

При непосредственном доступе к видеопамати нулевой и первый цветовые слои отображаются на общее адресное пространство. При этом чередуются байты из нулевого и первого слоев.

Внешний вид символа, отображаемого на экране в текстовом режиме, определяется не только его кодом ASCII, но и байтом атрибутов.

## БАЙТ АТРИБУТА СИМВОЛА



Соответствие цвета символа и его фона значению поля цвета символа в байте атрибутов.

Код цвета символа в байте атрибута	Стандартный цвет	Дополнительный или цвет с повышенной интенсивностью
000	Черный	Серый
001	Синий	Светло-синий
010	Зеленый	Светло-зеленый
011	Морской волны	Голубой
100	Красный	Светло-красный
101	Фиолетовый	Малиновый
110	Коричневый	Желтый
111	Белый	Ярко-белый

## Стандартные монохромные атрибуты

Атрибут	Значение
00h	Черный символ на черном фоне
01h	Подчеркнутый символ
07h	Светлый символ на черном фоне
09h	Подчеркнутый символ с повышенной интенсивностью
0Fh	Символ с повышенной интенсивностью
70h	Обратное отображение (черный символ на светлом фоне)
81h	Подчеркнутый мигающий символ
87h	Мигающий символ
89h	Подчеркнутый мигающий символ с повышенной интенсивностью
F0h	Мигающее обратное отображение символа

При отображении символа на экране происходит преобразование его из формата ASCII в двумерный массив пикселей. Для этого преобразования используется таблица трансляции символов (знакогенератор). Таблица хранится

во втором слое видеопамати. У видеоадаптеров CGA таблицы знакогенератора находятся в ПЗУ, которое расположено вне адресного пространства процессора. Программы не имеют возможности изменить или даже прочитать информацию из этих таблиц, поэтому отображать русские буквы можно только в графическом режиме.

При установке текстовых режимов работы видеоадаптеров BIOS загружает таблицы знакогенератора из ПЗУ во второй цветовой слой видеопамати. Благодаря этому можно легко заменить стандартную таблицу знакогенератора своей собственной. Эта особенность широко применяется в частности при русификации компьютеров. Видеоадаптер EGA обеспечивает возможность одновременной загрузки в видеопамать 4 таблиц знакогенератора, а VGA и SVGA - 8. Каждая таблица содержит описание 256 символов.

Одновременно активными могут быть одна или две таблицы знакогенератора, это дает возможность отображения на экране до 512 различных символов. При этом один бит из байта атрибута указывает, какая из двух активных таблиц знакогенератора используется для отображения данного символа.

EGA поддерживает два размера для матриц символов: стандартный 8x8 пикселей, а также улучшенный - 8 пикселей в ширину и 15 пикселей в высоту. Один из этих наборов символов автоматически загружается BIOS в видеопамать при выборе текстового режима. Т.к. VGA и SVGA имеют большую разрешающую способность то их набор символов имеет в ширину 9 пикселей, а в высоту - 16.

Распределение видеопамати в графических режимах работы видеоадаптеров отличается от распределения видеопамати в текстовых режимах. Это вызвано тем, что в графических режимах необходимо хранить информацию о каждом пикселе изображения. В режимах низкого разрешения 4 и 5 используется 4 цвета. У EGA, VGA и SVGA видеоданные расположены в нулевом цветовом слое. Остальные три слоя не используются.

Отображение видеопамати на экране не является непрерывным: первая половина видеопамати (начальный адрес B800:0000) содержит данные относительно всех нечетных линий экрана, а вторая половина (начальный адрес B800:2000) - относительно всех четных линий. Каждому пикселу изображения соответствуют два бита видеопамати. Чтобы вывести информацию на экран непосредственно через видеопамать, необходимо уметь определять биты, которые управляют каждым пикселом изображения. В режимах 4 и 5 имеется два набора цветов - стандартный и альтернативный.

Цветовая палитра режимов 4 и 5

Значение битов пиксела	Стандартный цвет	Альтернативный цвет
00	Черный	Черный
01	Светло-синий	Зеленый
10	Малиновый	Красный
11	Белый	Коричневый

В 6 режиме видеоадаптеры EGA, VGA и SVGA используют для хранения информации только нулевой цветовой слой. Как и в режимах 4 и 5, первая половина видеопамати содержит данные для всех нечетных линий экрана, а вторая половина - для всех четных линий. В данном режиме на 1 пиксел отводится один бит видеопамати, т.о., каждый байт видеопамати управляет восьмью пикселями. Если значение бита видеопамати, отвечающего за данный пиксел, равно 0, то пиксел имеет черный цвет, если 1 - белый.

Режимы 0Dh, 0Eh и 10h поддерживают только адаптеры EGA, VGA и SVGA. Для хранения видеоданных используются все четыре цветовых слоя. Адресу видеопамати соответствует 4 байта, которые вместе определяют 8 пикселей. Каждому пикселу соответствует 4 бита - по одному биту из каждого цветового слоя. 4 бита на пиксел позволяют отобразить 16 различных цветов.

Режим 0Fh - только EGA, VGA и SVGA - для хранения видеоданных используется 2 цветовых - слоя 0 и 1. Каждому пикселу соответствует по одному биту из каждого цветового слоя. Два бита на пиксел позволяют отображать его черным, белым, ярко-белым или мигающим.

Режим 11h поддерживает только видеоадаптер VGA. Для хранения видеоданных используется только нулевой цветовой слой

Режим 12h является уникальным для VGA и SVGA. В видеопамати задействованы все четыре цветовых слоя.

В режиме 13h - только VGA и SVGA - видеопамать организована линейно и каждый пиксел определяется одним байтом.

## РЕГИСТРЫ ВИДЕОАДАПТЕРОВ EGA И VGA

Программирование видеоадаптеров на уровне регистров позволяет увеличить скорость работы программ и решить некоторые задачи, которые нельзя решить только при помощи функций BIOS.

Но не все адаптеры совместимы на уровне регистров. Хотя видеоадаптеры EGA и VGA и SVGA имеют регистры, соответствующие регистрам CGA, некоторые из них располагаются по другим адресам и могут выполнять какие-либо дополнительные функции. Кроме того, в каждом новом видеоадаптере расширяется набор используемых регистров. Существуют модели EGA, VGA и SVGA, поддерживающие режим совместимости, когда они эмулируют адаптеры более низкого уровня. При этом эмуляция происходит на уровне регистров, что гарантирует полную совместимость.

Большая часть регистров EGA доступна только для записи, что создает определенные проблемы, особенно для мультизадачных систем. В новых адаптерах VGA и SVGA практически все регистры доступны как для записи, так и для чтения. Доступ к большинству регистров видеоадаптеров осуществляется в два этапа: через один порт ввода/вывода выбирается номер интересующего регистра, а затем через другой порт ввода/вывода осуществляется обмен данными.

По признаку выполняемых функций можно выделить следующие группы регистров:

- Внешние регистры
- Регистры контроллера ЭЛТ
- Регистры графического контроллера
- Регистры контроллера атрибутов
- Регистры синхронизатора
- Регистры цифро-аналогового преобразователя VGA

Внешние регистры названы так потому, что в видеоадаптере EGA они не принадлежат центральной микросхеме. Внешние регистры адресуются непосредственно по адресам своих портов, без использования индексного регистра. К внешним регистрам относятся регистр определения режимов работы, регистр управления дополнительными устройствами, два регистра состояния, регистр разрешения работы системы VGA, регистры сброса и установки триггера-защелки светового пера.

Регистры контроллера ЭЛТ управляют сигналами синхронизации, необходимыми для формирования раstra, определяют формат данных на экране и форму курсора. Назначение и формат ряда регистров контроллера ЭЛТ различаются для видеоадаптеров EGA, VGA и SVGA и для видеоадаптеров CGA. Для EGA, VGA и SVGA контроллер ЭЛТ содержит 24 регистра. Большинство из регистров ЭЛТ не представляют интереса. Более того, их неправильное использование может послужить причиной физического разрушения монитора. Адреса портов зависят от режима работы видеоадаптера. В монохромном режиме адрес порта индексного регистра 3B4h, а регистра данных - 3B5h. В цветном режиме адреса соответственно равны 3D4h и 3D5h.

Графический контроллер поддерживает обмен данными между процессором и видеопамятью. При этом он может выполнять простейшие логические операции над записываемыми в видеопамять данными. Графический контроллер в случае использования графического режима работы видеоадаптера передает также данные из цветовых слоев видеопамати контроллеру атрибутов. Графический контроллер содержит 9 регистров. Обращение к ним происходит через индексный порт с адресом 3CEh и порт данных с адресом 3CFh. Адаптер EGA имеет еще два порта с адресами 3CAh и 3CCh, используемых при инициализации.

Контроллер атрибутов управляет цветовыми характеристиками изображений и содержит 21 регистр. Доступ к ним осуществляется через один порт 3C0h. Этот порт совмещает в себе функции индексного порта и порта данных, регулируемые внутренним триггером. Триггер переключается при каждой операции записи в порт, при этом записываемые данные воспринимаются либо как индекс регистра, либо как данные для обмена с регистром.

Синхронизатор управляет всеми временными параметрами видеоадаптера, а также разрешением и запрещением доступа к отдельным цветовым слоям видеопамати. Синхронизатор имеет 5 регистров. Доступ к регистрам осуществляется через индексный порт с адресом 3C4h и через порт данных с адресом 3C5h.

VGA и SVGA работают с аналоговыми дисплеями, имеющими три отдельных видеовхода. Величина сигнала на каждом из них управляет соответственно интенсивностью красного, зеленого и синего цвета изображения.

Цветовая 8-битовая информация, поступающая от контроллера атрибутов, преобразуется согласно таблице цветов в 3 6-битовых сигнала для трех ЦАП. Такая схема позволяет одновременно отображать на экране 256 различных цветов. Таблица цветов фактически является набором из 256 18-битовых регистров. Используя регистры ЦАП, можно получить доступ для чтения и записи к каждому регистру таблицы цветов. ЦАП видеоадаптеров VGA управляется пятью регистрами.

## ОБЛАСТЬ ДАННЫХ ВИДЕОФУНКЦИЙ BIOS

Переменные BIOS размещены в младших адресах памяти (в так называемой системной области) и используются видеофункциями BIOS. Знание адресов этих переменных позволяет программе определить количество и тип видеоадаптеров, подключенных к компьютеру, объем видеопамати, текущий режим работы адаптера. По содержанию переменных BIOS можно также узнать значения регистров видеоадаптера, используемые по умолчанию в каждом поддерживаемом видеоадаптером режиме.

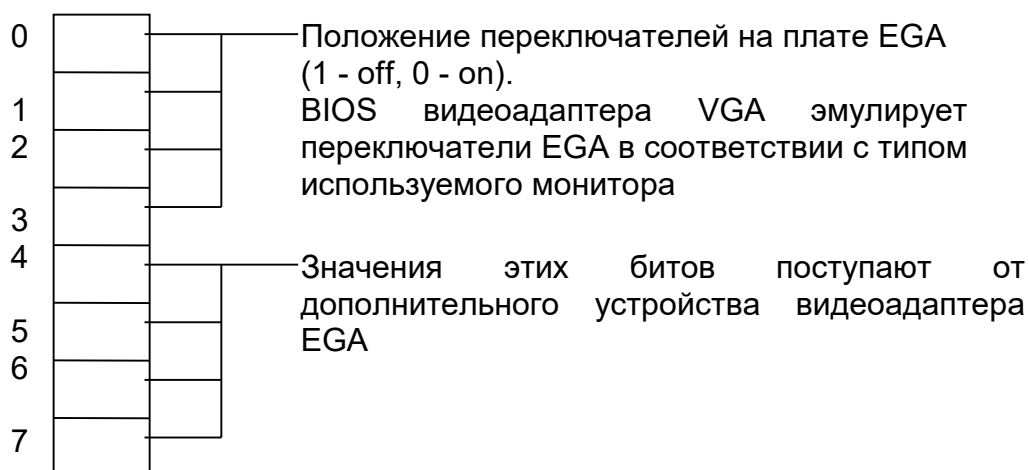
В младших адресах памяти 0000:0400 - 0000:0500 расположены переменные BIOS, в которых находятся основные параметры, определяющие состояние

компьютера. Неосторожное обращение с этой областью памяти может вызвать “зависание” системы.

АДРЕС	РАЗМЕР	СОДЕРЖАНИЕ
0000:0410	1 байт	Флаги конфигурации
0000:0449	1 байт	Текущий режим работы видеоадаптера
0000:044A	Слово	Количество символов в строке экрана
0000:044C	Слово	Размер страницы видеопамати в байтах
0000:044E	Слово	Смещение отображаемой области видеопамати от начала видеопамати (значение регистра начального адреса)
0000:0450	8 слов	Координаты курсора для каждой из 8 страниц видеопамати, младший байт определяет столбец, а старший - строку экрана
0000:0460	Слово	Содержимое регистров начальной и конечной линии курсора
0000:0462	1 байт	Номер активной страницы видеопамати
0000:0463	Слово	Адрес порта контроллера ЭЛТ
0000:0465	1 байт	Установка регистра режима CGA
0000:0466	1 байт	Установка цветовой палитры CGA
0000:0484	1 байт	Число текстовых строк на экране -1
0000:0485	Слово	Высота символов в пикселах
0000:0487	1 байт	Первый байт информации о EGA и VGA

0	<input type="checkbox"/>	1 - разрешена эмуляция курсора CGA
1	<input type="checkbox"/>	1 - монохромный дисплей
2	<input type="checkbox"/>	1 - BIOS ожидает обратного вертикального хода луча
3	<input type="checkbox"/>	1 - видеоподсистема неактивна
4	<input type="checkbox"/>	зарезервирован
5	<input type="checkbox"/>	Объем видеопамати
6	<input type="checkbox"/>	
		00 - 64 Кбайт    10 - 192 Кбайт
		01 - 128 Кбайт    11 - 256 Кбайт
7	<input type="checkbox"/>	1 - видеопамать не очищена

0000:0488	1 байт	Второй байт информации о EGA
-----------	--------	------------------------------



0000:0489h 1 байт Набор различных флагов  
 0000:048Ah 1 байт Индекс таблицы кодов комбинаций мониторов  
 0000:04A8h Дв. слово Адрес таблицы окружения

При программировании непосредственно через регистры рекомендуется при записи в регистры обновлять соответствующие переменные BIOS.

Таблица окружения содержит 5 двойных слов, представляющих собой указатели на различные структуры (таблицы и буфера памяти), используемые BIOS видеоадаптера.

Таблица окружения сразу после загрузки компьютера располагается в ПЗУ BIOS. Можно заменять таблицу окружения, записав указатель на новую таблицу по адресу 0000:04A8. Таким образом можно изменить шрифты и некоторые другие опции, устанавливаемые BIOS при выборе режима работы видеоадаптера. Для этого копируется уже существующая таблица и затем в копию вносятся необходимые изменения. Если надо сохранить в памяти новую таблицу окружения после окончания работы программы, ее оставляют в памяти резидентной.

Смещение	Размер	Описание
00h	Двойное слово	Указатель на таблицу параметров, содержащую значения регистров EGA/VGA, устанавливаемые BIOS по умолчанию
04h	Двойное слово	Указатель на область сохранения значений некоторых регистров EGA/VGA доступных только для чтения
08h	Двойное слово	Указатель на таблицу символов текстового режима
0Ch	Двойное слово	Указатель на таблицу символов графического режима
10h	Двойное слово	Указатель на дополнительную таблицу окружения, используемую только для видеоадаптеров VGA и SVGA
14h	Дв слово	Зарезервировано
18h	Дв слово	Зарезервировано

Таблица параметров используется BIOS для установки регистров видеоадаптера при изменении режимов его работы. Таблица содержит описания для каждого поддерживаемого адаптером режима ( по 64 байта на каждый режим).

В таблице области сохранения BIOS хранит значения регистров цветовой палитры и регистра цвета рамки. Для видеоадаптере EGA эти регистры доступны только для записи. Т.о., через область сохранения программа может косвенно определить значения этих регистров.

Таблица символов текстового режима и таблица символов графического режима не обязательно должны присутствовать. Если соответствующий указатель в таблице окружения для каждой из этих таблиц равен нулю, то они не используется. Таблицы определяет шрифт соответственно в текстовых и графических режимах видеоадаптера. Если определена таблица символов текстового режима, то шрифты загружаются из нее, а не из ПЗУ. Эта таблица может быть использована для установки наборов шрифтов, подготовленных программистом.

Дополнительная таблица окружения содержит несколько дальних указателей на структуры данных, используемых BIOS видеоадаптеров VGA и SVGA. Дополнительная таблица окружения, используемая сразу после загрузки компьютера, располагается в ПЗУ BIOS. Чтобы изменить какие-либо элементы этой таблицы, нужно перенести ее в оперативную память.

## ВИДЕОАДАПТЕРЫ SVGA

Сразу после появления видеоадаптеров VGA многие фирмы начали выпуск новых моделей видеоадаптеров, обеспечивающих отображение большего количества цветов и большую разрешающую способность. Такие видеоадаптеры получили название SVGA.

Большинство видеоадаптеров SVGA обеспечивают полную совместимость с VGA на уровне регистров. Поэтому все программное обеспечение, созданное для видеоадаптеров VGA, работает с видеоадаптерами SVGA без дополнительных изменений.

Но видеоадаптеры SVGA имеют значительно больше регистров, чем VGA. Чтобы видеоадаптер SVGA смог проявить все свои возможности, необходимо, чтобы программное обеспечение правильно использовало все регистры видеоадаптера.

До того как были сконструированы адаптеры типа SVGA ни у кого не возникало никаких проблем, т.к. режимов работы было не так уж и много и к тому же все они были документированы и закреплены за определенными номерами в BIOS. Но вот появились адаптеры SVGA и тут же начались проблемы. Каждый разработчик придумывал совершенно левые режимы с совершенно левыми номерами. В результате этого творческого произвола с каждой видеокартой разработчикам пришлось поставлять тонны драйверов для различного программного обеспечения. Наконец, всем это надоело и был разработан единый стандарт для видеокарт, получивший название VESA (Video Electronics Standards Association). Этот стандарт определен как дополнение к Video BIOS. Некоторые разработчики прошивают VESA непосредственно в Video ROM BIOS, другие же поставляют VESA в виде загружаемого драйвера. Так, что если данная программа напишет, что у вашей видеокарты нет VESA Extensions, не огорчайтесь - может быть для вашей карты нужен именно такой драйвер.

Видеоадаптеры SVGA превосходят VGA по разрешению экрана и количеству одновременно отображаемых цветов, поэтому видеоадаптер SVGA должен иметь больший объем видеопамати. Например, для реализации с разрешением 1024x768 пикселей и возможностью одновременного отображения 65536 цветов необходима видеопамать 1,6 Мбайт.



Для доступа ЦП к видеопамяти обычно резервируется адресное пространство размером всего 65 Кбайт. Но существует несколько способов для получения доступа к видеопамяти размером 4 Мбайта.

В большинстве стандартных режимов адаптеров EGA и VGA видеопамять организована из четырех слоев, т.е. по каждому адресу расположены сразу 4 байта. У некоторых моделей видеоадаптера SVGA видеопамять организована в 8 или даже 16 слоев, что позволяет закодировать соответственно 256 и 65536 возможных цветов для пиксела. Однако увеличение числа слоев приводит к усложнению аппаратуры видеоадаптера.

Многие современные видеоадаптеры применяют прием при котором ЦП получает доступ к видеопамяти через небольшое окно размером до 64 Кбайта, которое располагается в адресном пространстве процессора. Обычно окно занимает адресное пространство A000:0000h - A000:FFFFh, т.е. расположено так же, как и для стандартных цветных режимов видеоадаптеров EGA, VGA и SVGA. Процессор может перемещать это окно по всей видеопамяти адаптера, получая доступ к разным ее участкам.

Таким образом, процессор может одновременно получить доступ только к части видеопамяти. Чтобы обратиться к другому участку, обычно достаточно записать в определенный регистр видеоадаптера SVGA положение окна относительно начала видеопамяти.

Доступ к видеопамяти через небольшое окно создает определенные трудности для программного обеспечения. Теперь, чтобы отобразить на экране монитора пиксел, нужно не только вычислить положение соответствующей ячейки видеопамяти, но и также определить смещение для окна доступа. Одновременно усложняются процедуры, отображающие на экране линии и другие геометрические фигуры, т.к. возможно, что выводимое на экран изображение не помещается в окно.

Поэтому некоторые реализации видеоадаптеров SVGA отводят для доступа к видеопамяти два окна.

Многие режимы видеоадаптеров SVGA позволяют одновременно отображать на экране больше, чем 256 различных цветов. Естественно, что каждый пиксел должен быть представлен большим количеством бит.

Для 256-цветного режима видеоадаптера VGA каждый пиксел представлен 8 битами данных видеопамяти. Видеоадаптер VGA содержит таблицу цветов (набор из 256 регистров ЦАП), которая согласно значениям записанным в ней, преобразует 8-битовые данные видеопамяти в три 6-битовых сигнала. Эти сигналы поступают на три ЦАП и вырабатывают красный, зеленый и синий компоненты, определяющие цвет пиксела. Благодаря применению таблицы цветов, можно выбрать для одновременного отображения на экране монитора любые 256 цветов из 262144 возможных.

Видеоадаптеры SVGA используют для каждого пиксела больше, чем 8 бит. Обычно пиксел определяется 15, 16 или 24 битами. В этом случае использование таблицы цветов адаптера VGA затруднено. Например, для режима 65536 цветов (16 бит на пиксел) требуется увеличить размер таблицы цветов до 65536 18-битовых регистров.

Поэтому в большинстве режимов SVGA реализована *схема прямого кодирования цвета* (Direct Color Mode). Биты, определяющие пиксел, группируются в трех основных группах, непосредственно определяющих красный, зеленый и синий компоненты цвета. Данные из этих трех групп передаются на три ЦАП и формируют видеосигнал. Таблица цветов не используется.

В некоторых режимах SVGA существует дополнительная, четвертая группа бит, также соответствующая каждому пикселу.

Стандарт VESA описывает расширение прерывания BIOS INT 10h (VESA BIOS Extension - VBE), отвечающего за управления видеоадаптерами.

Перед вызовом функции VBE следует записать в регистр AH значение 4Fh. Если реализация VBE поддерживает данную функцию, то в регистре AL возвращается значение 4Fh. В противном случае регистр AL содержит другое значение.

Результат выполнения функции записывается в регистр AH:

0h - успешное завершение функции

1h - функция завершилась с ошибкой

2h - аппаратра видеоадаптера не поддерживает данную функцию

Для инициализации VESA режима необходимо использовать следующую конструкцию:

```
mov ax,4F02h
mov bx,VESA_mode    ; номер VESA режима
int 10h
```

Перед вызовом функции рекомендуется проверить, поддерживает ли адаптер этот режим:

```
mov ax,4F01h
mov cx,VESA_mode    ; номер VESA режима
mov di,buffer
int 10h
```

Пара регистров ES:DI содержит указатель на буфер размером 256 байт для таблицы описания режима, где в случае успешного завершения находятся атрибуты режима, атрибуты окон A и B и другая информация.

Функция 00h позволяет определить наличие VBE и его версию.

Функция 03h позволяет определить текущий режим видеоадаптера. Если видеоадаптер работает в режиме, не соответствующем спецификации VBE, функция может вернуть неправильное значение.

Функция 04h позволяет сохранить в буфере программы информацию о текущем состоянии видеоадаптера и восстановить ее в дальнейшем.

Функция 05h позволяет позиционировать окно по видеопамяти и определить его текущее положение.

Функция 06h позволяет установить/определить длину строки развертки.

Функция 07h позволяет установить/определить видимую область экрана.

Функция 08h позволяет установить/определить разрядность регистров ЦАП.

Функция 10h позволяет установить/определить режим экономии электроэнергии.

Внимательно посмотрите на поле атрибутов для каждого режима. Возможно в данном режиме не поддерживаются операции с чтения/записи через BIOS (No BIOS I/O). В этом случае вам придется программировать данный режим в соответствии с документацией на видео плату через закрепленные за ней порты ввода/вывода.

Также возможно, что какой-нибудь из режимов может присутствовать, но не поддерживаться VESA BIOS-ом (Not supported). Это может быть, например, из-за отсутствия необходимого количества видеопамяти. В целом же информация, выдаваемая VESA BIOS Informator-ом довольно легко расшифровывается и в этом трудностей быть не должно.