

1. Архитектура WD Marvell ROYL-20B

Семейство	Код семейства	Форм-фактор
Pinnacle	B3, B4, B5, B6, B7, E2, F0, F1, F2, H4	3.5
Tahoe	M9, N0, N1, N2, N3, V0, V1	3.5
Midori	L0, L1, L2, K9	3.5
Pinclite	L6, L7, L8, L9, M0, M1, N9, J2, J3, J5, R1	3.5
DragFly1	M7, M8, N7, S9, U7	3.5
DragFly2	M2, M3, M4, M5, P6, U8	3.5
Pinnacle PATA	J3	3.5
DragFly3	Z5, P8, P9, R0	3.5
DragFly4	S1, S2, S8, T3, U1, U2, R6, H5, H7, P3	3.5
Tahoe 2D	E3, Z8	3.5
Dragon	J99	3.5
Tahoe LT	1C, YZC, UU3	3.5
Sadle G6	MVW	3.5
Shasta	K6, A02, A1J, A1N, A28	2.5
Mariner	A05, A06, A1C, A0L, A0R	2.5

Таблица 1. Семейства с архитектурой 20B.

Жесткие диски WDM-ROYL у которых присутствует в ПЗУ модуль ID=20Bh имеют принципиальные отличия в конструкции служебной зоны, и как следствие, другие методики восстановления. Обозначим их как WDM-ROYL-20B. Следует обратить внимание, что для некоторых семейств (например, Pinnacle) встречаются как микропрограммы нового поколения WDM-ROYL-20B, так и обычные WDM-ROYL.

Основное отличие нового поколения микропрограмм в том, что АВА координата модуля DIR (ID=01) перестала быть фиксированной. Для всех WDM-ROYL DIR расположен всегда начиная с АВА = 0. Теперь координата модуля явно указана либо в модуле ID=0Bh, либо в ID=20Bh, но в микропрограмме WDM-ROYL-20B эти модули присутствуют всегда оба. Возможность изменить координату модуля DIR можно использовать для запуска зависающих дисков. Но, как показала практика, данная методика иногда приводит к тому, что накопитель сам себе повреждает модуль DIR после успешного запуска HDD, поэтому рекомендуется использовать для диагностики и восстановления методику описанную в 1.1.

Еще отличие есть в режиме спаривания голов. Для накопителей WDM-ROYL-20B нужно загружать лодер, иначе, карта в ОЗУ не найдется. Это связано с тем, что команда работы с ОЗУ исключена из кода, хранящегося в ПЗУ и перенесена в оверлей ID=11h (лодер).

При запуске утилиты отображается координата DIR по активному модулю из ПЗУ. В ниже приведенном случае координата DIR находится в модулях ПЗУ, что соответствует новому поколению микропрограммы WDM-ROYL-20B:

Модули ПЗУ:	
Чтение Flash ROM dir.....	: 0k (Active)
Адрес каталога модулей.....	: 71 266 (24)

А в этом случае координата DIR фиксированная, что соответствует обычной микропрограмме WDM-ROYL:

Модули ПЗУ:
Чтение Flash ROM dir..... : Ok
Адрес каталога модулей..... : FIXED

Стоит заметить, что включение головок по одной в ПЗУ для определения, какие из них работают, а какие нет, стал невозможен, так как теперь HDD, если видит разницу между подключенным количеством голов и количеством, указанным в зонной таблице, то не запускается так же, как будто включенная головка неисправна.

Разница в логике работы микропрограмм WDM-ROYL и WDM-ROYL-20B дает существенную разницу в проявлении и устранении неисправностей жестких дисков. Основной проблемой нового поколения микропрограмм является зависание или замедление (проблема slow responding) при запуске и значительно усложнившаяся методика подбора платы взамен неисправной, так как диски WDM-ROYL-20B не содержат копии модулей ПЗУ. Хотя, копия программной части ПЗУ (модуль ID=109h).

Проблема slow responding проявляет себя тремя способами:

1. Зависание. Диск висит в BSY, а после примерно 1 минуты останавливает двигатель и гасит регистры статуса и ошибки.
2. Медленная работа, но при подаче программного сброса начинает работать нормально. Характерно для 3.5" дисков.
3. Медленно работает, но при подаче программного сброса полностью зависает. Характерно для 2.5" дисков.

1.1. Получение доступа к служебной зоне WDM-ROYL и WDM-ROYL-20B.

Методика, описанная ниже, основой которой является редактирования карты регионов служебной зоны, позволяет блокировать запуск диска из служебной зоны по включению питания. Такая блокировка может потребоваться в случае обхода проблем в микропрограмме и доступа к плохо читающим головкам накопителя.

Пошаговый запуск HDD.

1. Устанавливаем пересычки kernel mode, либо ждем пока диск сам перейдет в kernel, либо прокладываем кусочек бумаги между разъемом подключения микросхемы предусилителя и платой электроники.

2. Выполняем запуск утилиты, игнорируем ошибку чтения паспорта, автоматически определяем семейство накопителя и заходим в kernel-режим. Делаем резервную копию ПЗУ в файл. Выбираем «Тесты» - «Работа с ПЗУ» - «Редактор регионов SA». Для блокировки запуска следует добавить к АВА начал регионов 0 и 1 по одному сектору. Правка региона вызывается по двойному клику в строку таблицы регионов или из контекстного меню. Сохраняем модуль. Перезапускаем накопитель.

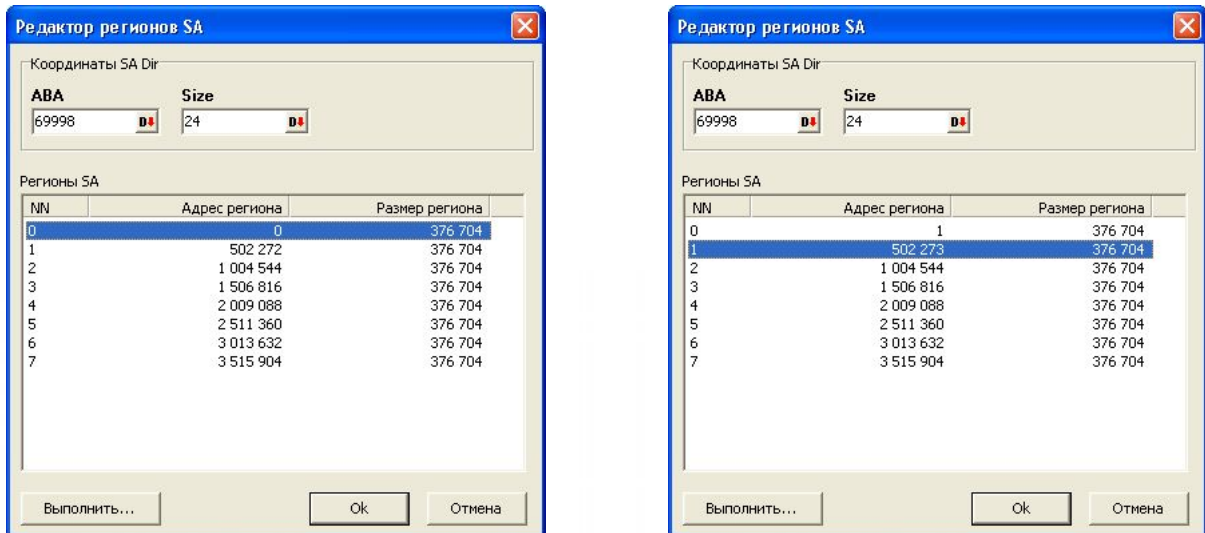


Рис. 1

Редактор регионов для «Normal» режима работы утилиты расположен «Тесты»-«Служебная информация»-«Работа с ПЗУ»-«Редактор регионов SA».

3. По включению питания диск запускается без загрузки чего-либо из служебной зоны. Однако, все, что необходимо для чтения данных из служебной зоны у него проинициализировано: адаптивы, транслятор служебной зоны, диск вращается и головки выведены.

4. Загружаем лодер, соответствующий версии ПЗУ, чтобы получить доступ к служебной зоне по АВА. Для многих семейств без загрузки лодера доступно чтение служебной зоны по CHS координатам. Этим можно воспользоваться, чтобы найти модуль ID=1h и использовать его в качестве родного лодера. Чтобы выполнить поиск по CHS нужно зайти в утилиту в нормальном режиме и запустить «Инструменты» - «Расширения утилиты» - «Поиск модулей в SA». В появившемся режиме из панели инструментов следует запустить «Начать поиск».

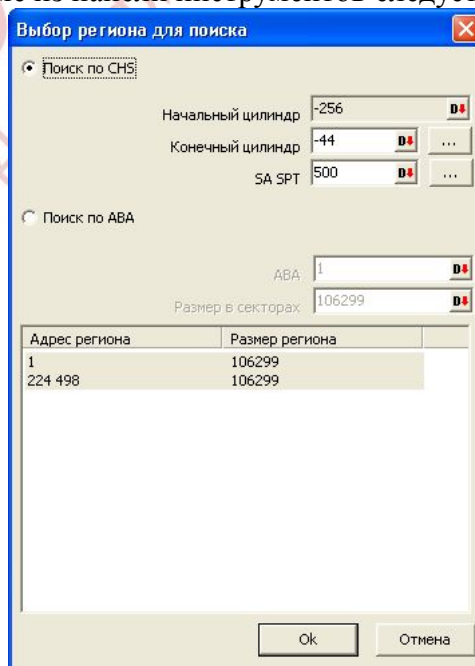


Рис. 2. Диалоговое окно настроек поиска.

В появившемся окне настроек устанавливаем переключатель в положение «Поиск по CHS». При этом SPT служебной зоны указано не верно, так как не было определено при запуске утилиты. Чтобы автоматически определить параметр SA SPT следует нажать кнопку «...». После того как выполнен поиск и появится список найденных модулей, следует, стоя на каком-либо модуле, выбрать из контекстного меню «Сохранить модуль 11».

Id	Описание	!!!	UBA	Size
01	Каталог модулей	B	0	24
35	Начать поиск F9	Dd	24	10
FC	Прервать процесс Esc	Dr	34	4
108	Просмотр модуля Ctrl+Enter	Dr	39	33
109		Dd	72	513
33	Использовать Dir в утилите	Dd	585	1417
31	Корректировать ABA Dir	Ad	2 002	806
0C	Показывать протокол	B	2 808	9
34		C	2 817	12
32	Извлечь ПЗУ из модуля 5A	B	2 829	32
36	Сохранить модуль 11	Ad	2 861	7
29	Загружаемая часть микропрограммного кода	B	2 868	5

Рис. 3. Результат поиска модулей и контекстное меню.

Особенности загрузки лодера. Почему нельзя поставить перемычки kernel и загрузить лодер? Разница в том, что с установленными перемычками не происходит инициализация модулей ПЗУ в соответствующую исполнительную электронику. Когда накопитель сам попадает в состояние кернел по фатальной ошибке, то обычно инициализация происходит и после загрузки лодера доступ к служебной зоне есть. Но иногда есть ситуация, когда загрузка лодера в состоянии самостоятельно активированного кернела зависает. Создать подобную ситуацию просто: отключаем головку в ПЗУ или портируем контрольную сумму модуля ID=03h в двух копиях и перезапускаем диск. Он выходит в кернел и на загрузку лодера реагирует либо зависанием, либо обратным попаданием в кернел.

5. После загрузки лодера поверхность служебной зоны доступна по ABA. При этом сам HDD модуль DIR не загрузил (этого мы и добивались, собственно), следовательно, нужно выполнить поиск модулей в служебной зоне. Для поиска модулей выполняется «Инструменты» - «Расширения утилиты» - «Поиск модулей в SA». Далее кнопка «Начать поиск». После того, как поиск выполнен, можно нажать кнопку в инструментах режима «Использовать DIR в утилите». Это позволит корректно работать многим функциям утилиты. Операция применения DIR в сам накопитель ничего не записывает.

Id	Описание	!!!	UBA	Size
01	Каталог модулей	B	374 353	24
02	Конфигурация (паспорт HDD)	B	376 164	3
03	Таблица формата	As	6 678	71
04	Конфиг. моделей семейства (Main)	B	6 749	2745
0C	Таблица моделей	B	5 802	10
11	Загружаемая часть микропрограммного кода	B	373 277	1076
12	Загружаемая часть микропрограммного кода	B	375 409	54
14	Загружаемая часть микропрограммного кода	B	375 904	30
15	Загружаемая часть микропрограммного кода	B	374 425	15

Рис. 4. Результат поиска модулей в служебной зоне по ABA.

После применения DIR в утилиту нужно обязательно сделать резервную копию модулей служебной зоны. Если резервировать ПЗУ тоже, то это не совсем верно, так как регионы

служебной зоны в этой ПЗУ модифицированные. Поэтому, следует пользоваться резервной копией ПЗУ, сделанной на шаге 1, т.е. еще до какой-либо модификации.

6. Сохранив всю служебную зону, можно попробовать разобраться в чем причина повреждения. Обычно выполнение «решить slow responding» поможет восстановить работоспособность служебной зоны.

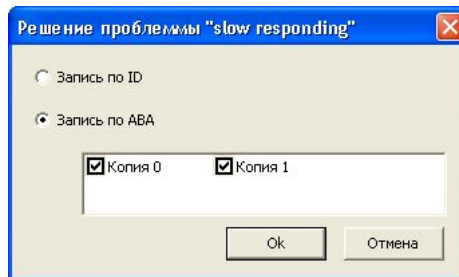


Рис. 5. Параметры запуска теста «Решение проблемы slow responding».

Перед запуском обязательно нужно убедиться, что запись в служебную зону работает. Для этого можно воспользоваться, например «тестом головок» или при помощи hex-редактора модифицировать какой-нибудь не нужный модуль, например ID=62h, записать его и прочитать. Если изменения записаны, то запись работает. Возможны ситуации, когда диск имеет проблемы с запуском не из-за микропрограммы, а по причинам: проблема в модуле 03 или медленно работает какая-либо системная головка чтения/записи.

Рассмотрим примеры применения описанной выше методики.

1.1.1. Пример восстановления висящего Dragfly1 500GB.

Последовательность действий:

- 1) Запускаем накопитель в кернел-режиме.
- 2) При помощи редактора регионов сдвигаем начало регионов 0 и 1 на 1 сектор.
- 3) Загружаем лoader соответствующий версии ПЗУ. Возможно не полное совпадение - различие в последнем символе версии.
- 4) Входим в утилиту в нормальном режиме и запускаем поиск модулей в служебной зоне. Указываем поиск по АВА и выбираем 0-ой регион для поиска.
- 5) Нажимаем кнопку в режиме поиска модулей "Использовать DIR в утилите".
- 6) Делаем резервную копию модулей служебной зоны при помощи чтения по АВА из указанных копий.
- 7) Выполняем тест «Решение проблемы slow responding» с указанием работать по АВА.
- 8) Возвращаем координаты регионов обратно, перезапускаем диск - работает!

1.1.2. Пример восстановления Pinnacle 20B.

Включаем. Диск с чистым паспортом (очень редко с моделью и серийным номером из модуля ПЗУ 0D, но с неправильной емкостью).

Определяем, что за семейство.

Входим в kernel

Пробуем получить информацию из модуля ID=90h при помощи «Тесты» - «Работа со служебной зоной» - «Просмотр информации из модуля 90». Этим можно установить, что поверхность диска читается, и какая версия ПЗУ для этого накопителя оригинальная. Сравниваем версию с версией ПЗУ. Совпадает, значит, плата, скорее всего, родная. Если

такая версия лоадера имеется, то загружаем его. Если же такой версии лоадера нет, то можно воспользоваться платой донора или поискать модули при помощи «Инструменты» - «Расширения утилиты» - «Поиск модулей в SA» с переключателем «Поиск по CHS».

Вариант плата донора.

Для того, чтобы воспользоваться платой донора, ее нужно взять как можно более близкой к оригинальной, иначе можно получить либо другой тип процессора, либо слишком не подходящие адаптивы модуля ID=47h. Например, имеется плата версии 00050084, вместо нее устанавливаем плату версии 0005008T. Диск запускается, модуль ID=90h читается, но при попытке поиска модулей служебная зона читается очень плохо.

Записываем только модуль ID=47h из ПЗУ 00050084 в ПЗУ 0005008T. В случае, если нет родного модуля ID=47h плату, которая будет читать служебную область нужно подбирать. В принципе, если удалось получить информацию из модуля ID=90h, то там есть версия модуля ID=47h. Так вот, если найти ПЗУ с точно такой же версией модуля ID=47h, то очень вероятно, что диск с таким модулем запустится.

Итак, плату 0005008T установили, модуль ID=47h записали и лоадер загрузили.

Далее запускаем утилиту в нормальном режиме, делаем поиск модулей в служебной зоне по АВА параметрам в 0-ом или 1-ом регионах. Применяем список найденных модулей как DIR в утилите. Это позволит сохранить все найденное при помощи команды «чтение модулей».

Подводим промежуточный итог:

Подходящий лоадер имеется и все работоспособные модули из служебной зоны сохранены.

Далее необходимо определить, что же именно неисправно. Приведу пример со стертым модулем DIR и BAD-блоками в месте ID=11h и ID=12h оверлеев.

Для семейства Pinnacle DIR по ID записать не получилось. Поэтому, по координате DIR указанной в модуле ID=20h при помощи чтения/записи секторов по АВА координатам было прочитано 24 сектора, а после загружен DIR как файл от другого похожего накопителя.

После перезапуска накопитель уже читает DIR при нормальном входе в утилиту. Далее, оказывается, что из-за того, что DIR чужой, то модули находятся не на своих местах. Для решения этой проблемы можно записать ранее сохраненные модули по ID. Некоторые модули могут не записаться из-за не верного размера. Т.е. в DIR'e который записали размер модуля меньше, чем был в том накопителе, который мы восстанавливаем. Решить это затруднение можно при помощи «Инструменты» - «Расширения утилиты» - «Редактор DIR». Если просто изменить размер модулей, то они могут пересекаться с другими модулями. Поэтому нужно найти в служебной зоне свободное место (обычно от 50000 до 80000 АВА) и перенести все несоответствующие модули в это место и скорректировать их размер. Сохраняем измененный DIR и перезапускаем накопитель и утилиту. Записываем модули (желательно запись модулей производить по ID).

После всех корректировок оказалось, что оверлеи 11 и 12 записаны в области, содержащие BAD-блоки. С ними поступаем похожим образом, как с модулями с несоответствующим размером, а именно, переносим их на незадействованное место в служебной зоне при помощи редактора DIR. Перезапускаем накопитель и утилиту. Записываем модули и... накопитель работает!

1.2. Особенности работы с системными головками

Достаточно часто встречается ситуация, когда у накопителя не работает одна из системных головок. Отличие системных головок в том, что на них хранятся копии служебной зоны. Проблемы возникают при отключении (для ремонта) и спаривании головок в ОЗУ (для восстановления информации). Редактор регионов SA позволяет обойти такую проблему. Для

обхода достаточно указать координаты нулевого и первого регионов, соответствующих нулевой и первой копии служебной зоны на одну и ту же головку. Например:

NN	Адрес региона	Размер региона
0	502 272	376 704
1	502 272	376 704
2	1 004 544	376 704
3	1 506 816	376 704
4	2 009 088	376 704
5	2 511 360	376 704
6	3 013 632	376 704
7	3 515 904	376 704

Рис.6.

В данном примере служебная зона будет браться только с логической головки 1. Что позволит обойти попытки обращения при отключении или спаривании головки к неисправной логической головке 0.

1.3. Решение проблемы «slow responding»

Проблема проявляет себя как очень длительная реакция на любые команды подаваемые жесткому диску.

Случай 3.5" HDD

Для решения проблемы подаем программный сброс, накопитель начинает работать быстро. Чтобы подать сброс нужно выбрать запуск утилиты с дополнительными параметрами при помощи расширения кнопки запуска утилиты.

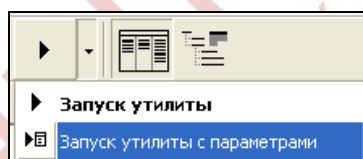


Рис.7.

После, в дополнительных параметрах указываем подачу программного сброса при запуске.

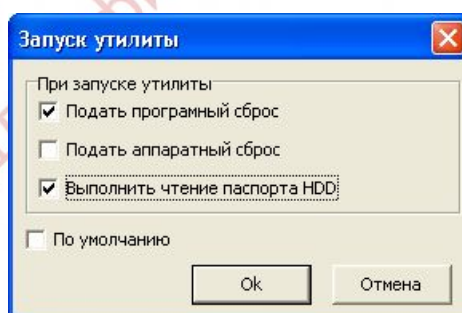


Рис.8.

Далее заходим в утилиту в Normal режиме и подаем команду «Решение slow responding»

Случай 2.5" HDD

С дисками 2.5" дело обстоит несколько сложнее. Дело в том, что при подачи программного сброса HDD зависает окончательно. Поэтому проблему решаем несколько другим способом. В настройках комплекса PC-3000 устанавливаем параметр «Таймаут HDD» равный 100 сек.

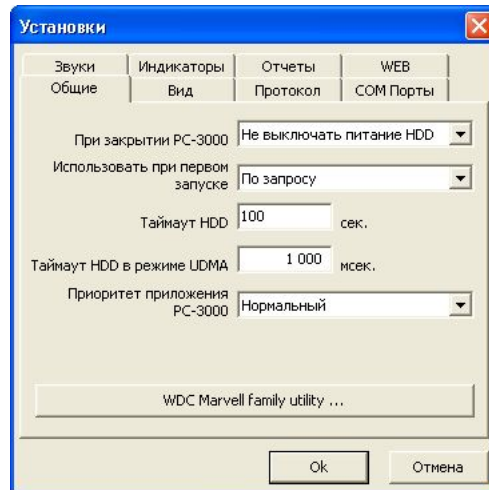


Рис. 9.

Запускаем утилиту, ждем чтения паспорта. Выполняем автоматическое определение, переключаем запуск утилиты в kernel-режим и выполняем запуск. Зайдя в утилиту выполняем «Тесты» - «Работа со служебной зоной» - «Решение проблемы slow responding». Как вариант можно попробовать еще один способ запуска: поднять плату 2.5" диска, дождаться выхода в готовность, опустить плату и подать программный сброс.

2. Установка платы.

Что происходит, когда накопителю WD установить вместо оригинальной платы другую, но с совпадающим номером?



Рис. 10. Идентификационный номер платы.

Возникает расхождение в конфигурации, а именно:

- не соответствие версии микропрограммы в ПЗУ и служебной зоне.
- адаптивные параметры в модуле ПЗУ ID=47h либо не совместимы с предусилителем в гермоблоке, либо значительно расходятся. Когда параметры совместимы с предусилителем и различаются незначительно, то возможно читать/записывать служебную зону.
- возможны разные карты головок в ПЗУ (модуль ПЗУ ID=0Ah)
- различия в трансляторах служебной зоны (модуль ПЗУ ID=30h)
- различия в расположении регионов служебной зоны и их размеров (модуль ID=0Bh или ID=20Bh)
- различия в координате модуля DIR (модуль ID=0Bh или ID=20Bh)

В практике восстановления дисков можно выделить два принципиально разных случая установки другой платы. Назовем их простой и сложный случаи.

2.1. Простой случай.

Если взять плату, которая совпадает с платой неисправного HDD не только кодом семейства (на рис. 10 это 2061-701444), но и дополнительным кодом (на рис. 10 это -600), то высока вероятность того, что HDD запустится и определится верно. Соответственно, в ситуации, когда диск не запустился (определяется пустым паспортом), то либо пробуем другую плату (важно: пробуем именно другую плату, а не перебор прошивок ПЗУ записью в одну и ту же плату), либо определяем этот случай как «сложный». Заходим в утилиту в нормальном режиме, выбираем восстановление модуля ID=47h. Восстанавливаем его, записывается он в виде файла 47-new.bin. Далее записываем полученный файл модуля ID=47h в ПЗУ. Перезапускаем HDD и диск работает как раньше. Просто получается потому, что совпали все расхождения в конфигурации плат.

2.2. Сложный случай.

Пошаговый процесс восстановления:

Шаг 1. Устанавливаем исправную плату (плату нужно ставить как можно более похожую на оригинальную, так как есть вероятность испортить блок головок установкой платы с неподходящей версией ПЗУ). Как и в простом случае, необходимо полное совпадение кода платы и желательно совпадение дополнительного кода (рис. 10).

При выборе платы следует обратить внимание на содержимое модуля ПЗУ ID=30h.

```
0x000: 52 4F 59 4C 01 00 1E 00 30 00 02 00 A4 3B F4 4C ROYL....0...*;fL
0x010: 30 30 31 36 30 30 30 30 08 14 31 00 00 00 00 00 00160000..1....
0x020: 34 00 00 00 3C 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 00 4...<.....
0x030: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0x040: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
```

Рис 11. Пример модуля ПЗУ ID=30h не содержащего скрытых дефектов.

```
0x000: 52 4F 59 4C 01 00 1E 00 30 00 02 00 06 36 E7 4A ROYL....0....6zJ
0x010: 30 30 31 36 30 30 30 30 08 14 31 00 00 00 00 00 00160000..1....
0x020: 34 00 00 00 3C 00 00 00 01 00 00 00 01 00 00 00 4...<.....
0x030: 00 00 00 00 00 01 01 01 01 01 01 01 05 00 00 00 .....
0x040: 97 03 0B 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 -.....
0x050: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
```

Рис 12. Пример модуля ПЗУ ID=30h содержащего скрытые дефекты.

Желательно, чтобы модуль ID=30h не содержал скрытых дефектов. На рисунке 11., приведен пример модуля без скрытых дефектов, а на рис 12. пример со скрытыми дефектами. Как видно из сопоставления содержимого модулей скрытые дефекты обозначены не нулевыми байтами начиная с адреса 35h. Если же в ID=30h будут скрыты дефекты, то часть служебной зоны восстанавливаемого диска может не читаться.

После установки исправной платы и подачи питания диск должен не останавливать вращение шпиндельного двигателя. Если же двигатель останавливается, то либо плата не подходит, либо кроме платы повреждены головки и/или микросхема предусилителя на блоке головок.

Шаг 2. Загружаем лоадер от диска, от которого была взята плата. Это позволяет получить доступ к служебной зоне по АВА. Для более новых накопителей без загрузки лоадера не работает запись модулей по ID (например, Dragfly1 и новее).

Шаг 3. Пробуем прочитать модуль ID=90h. Для этого пользуемся функцией в kernel режиме утилиты «Работа со служебной зоной» - «Просмотр информации из модуля 90».

Total heads.....	: 8
Used heads.....	: 8
Md1 47 version.....	: FJ.0013
ROM Version version.....	: 00W60054 (W6.54)
Md1 11 Version.....	: 00W60054 (W6.54)

Рис. 13. Результат успешного чтения модуля ID=90h выведенный в лог.

То, что информация из модуля ID=90h читается, позволяет сделать вывод о возможности читать служебную зону и узнать оригинальную версию firmware и версию модуля ID=47h, которая была в неисправной или потерянной плате.

Шаг 4. Координата модуля DIR может не совпадать в утраченном ПЗУ и имеющимся в установленной плате. Поэтому ни HDD ни утилита не знает о текущем расположении модулей в служебной зоне. Чтобы решить эту проблему необходимо выполнить поиск всех модулей служебной зоны. Пробуем при помощи функции «Инструменты» - «Поиск модулей в SA» найти модули. Далее выполняем функцию «Использовать DIR в утилите». После чего делаем резервную копию модулей служебной зоны.

Шаг 5. Смотрим, что в 35-ом модуле. Есть ли в нем дефекты? Если есть, то нужно пересчитать транслятор служебной зоны в ПЗУ с использованием этого модуля для формирования корректного модуля ПЗУ 30. Полученный 30-ый следует сохранить. Так же следует еще раз выполнить функцию поиска модулей.

Шаг 6. Восстанавливаем из 109-ого родную ПЗУ. Будет спец кнопка в поиске сохранить ПЗУ.

Шаг 7. восстанавливаем модуль 47 функцией «восстановление модуля 47»

Шаг 8. вписываем в модуль ПЗУ 20B АВА-координату 01-ого модуля. Так же следует проверить размер регионов служебной зоны. Бывает так, что в 20В взятом из 109-ого размер региона значительно меньше, чем было до того как.

В процессе подбора платы возникает необходимость записывать ПЗУ. Так как ПЗУ на многих платах установлено внутри процессора и нет возможности его перепрограммировать в случае повреждения или несоответствия кода, то разумно было бы подключить внешнюю ПЗУ. При возникновении проблем с кодом во внешней ПЗУ, можно всегда отпаять ее и перепрограммировать.

2.3. Установка внешнего ПЗУ.

Платы жестких дисков Western Digital существуют в двух конфигурациях: с внешней последовательной FLASH ПЗУ и ПЗУ встроенной в процессор. При этом все платы с внутренней ПЗУ допускают установку внешней, которая на всех платах обозначена как U12. Просто установить на плату заранее запрограммированную верной микропрограммой ПЗУ недостаточно. Вместе с установкой ПЗУ так же необходимо выполнить конфигурирование загрузки из нее при помощи установки одного и более резисторов (зависит от семейства диска и размера ПЗУ). Конфигурация осуществляется при помощи резисторов R37, R38, R73, R74, R75. На рисунке 4 показана схема подключения резисторов конфигурации к процессору и тестовым точкам. В случае, когда на плате нет обозначения резистора его обычно можно найти по подключению к именованной тестовой точке.

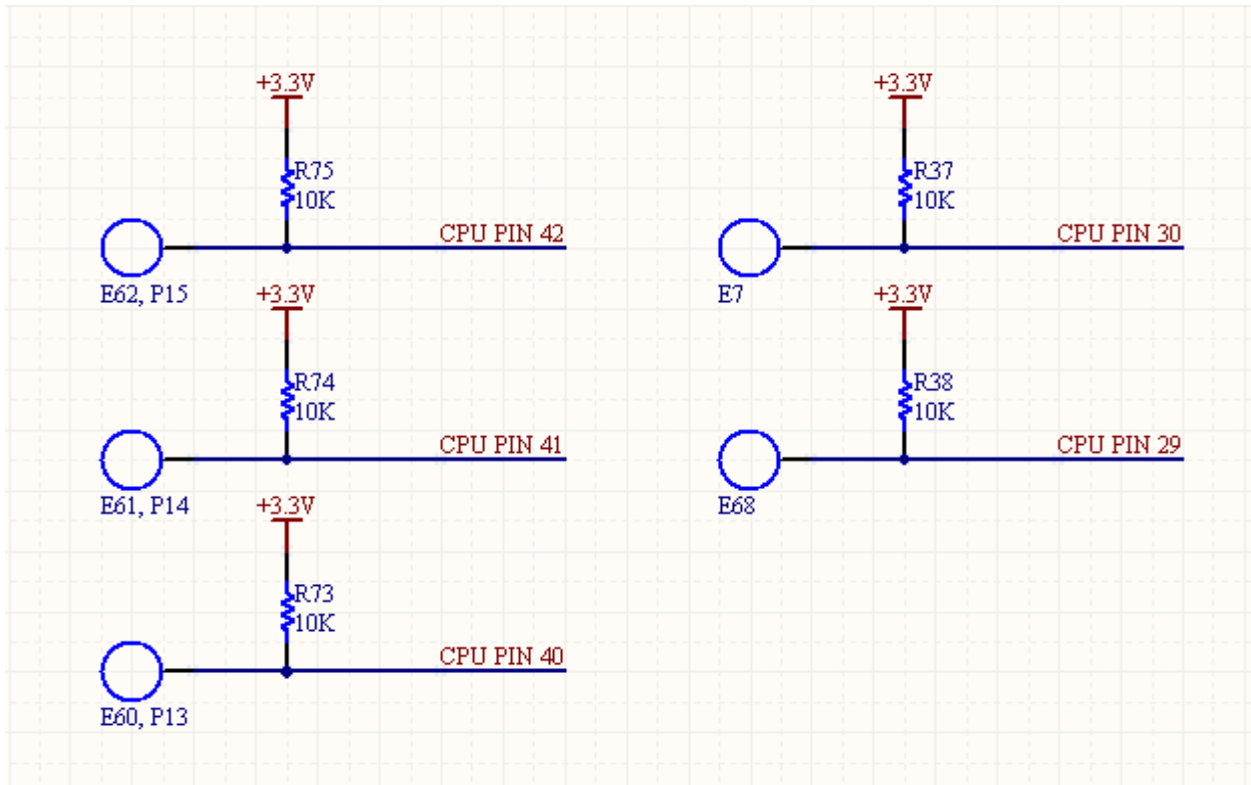


Рис. 14. Схема подключения резисторов конфигурации ПЗУ.

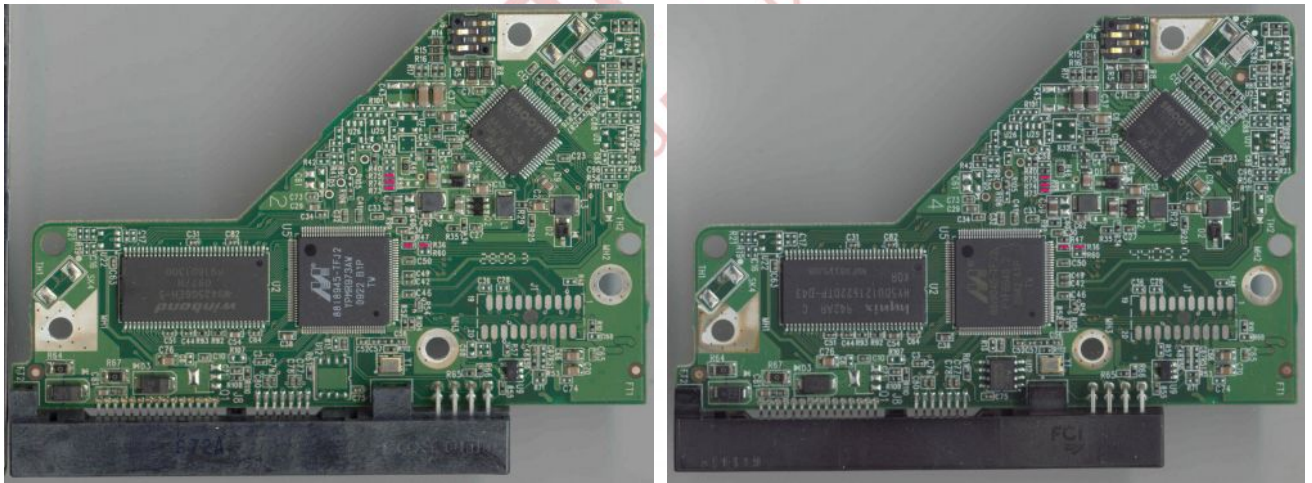


Рис. 15. Расположение резисторов конфигурации платы Dragfly2.

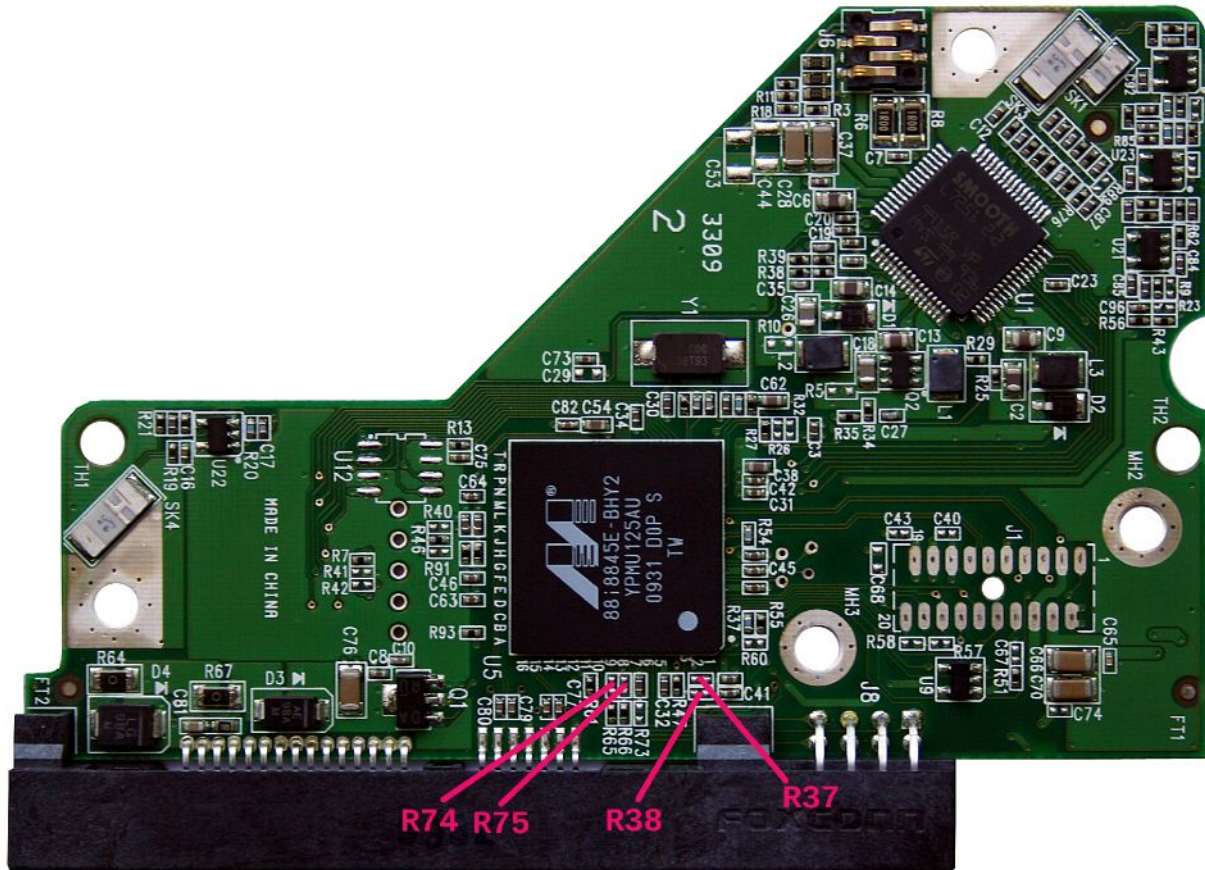


Рис.16. Расположение резисторов конфигурации платы Mars.

3. Опыт по минимальному набору модулей для работы HDD по логике.

Рассмотрим HDD семейства DRAGFLY2, WD7500AADS-00M2B0

В процессе восстановления данных с поврежденных накопителей часто возникает вопрос, какие модули нужны для доступа к данным пользователя, а какие нет? Ответ на него зависит от конкретной модели HDD WDM, так как логика работы микропрограммы управления существенно зависит от версии firmware.

Вот так выглядит DIR с минимальным набором модулей у семейства Dragfly2, необходимых для того, чтобы диск работал по логике корректно:

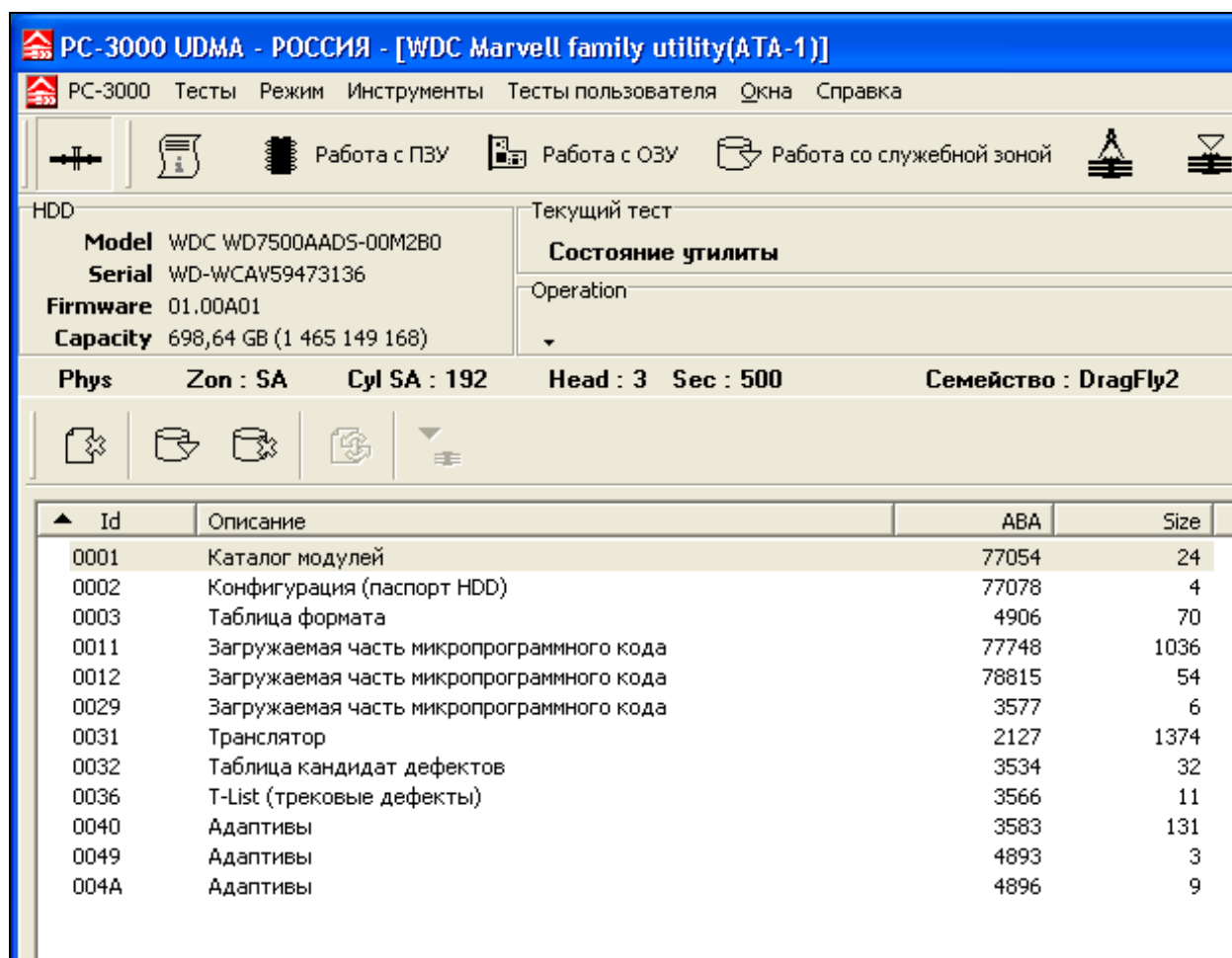


Рис.17.

Естественно, многие функции, как стандартные (например, S.M.A.R.T.), так и технологические (например, форматирование) не работают, так как отсутствуют необходимые оверлеи.

Для того, чтобы определить минимальный набор, необходимый для работы по логике при помощи текущей версии утилиты WDM комплекса PC-3000 следует воспользоваться инструментом «Редактор DIR». Модифицировать записи о модулях можно двумя способами: удалять их из DIR и изменять ABA-координату, например, вычитая 1. К сожалению, текущая реализация редактора позволяет изменять только по одному модулю, поэтому для достижения успеха придется запастись терпением.

Механизм изменения координаты на -1 удобнее удаления, так как чтобы снова включить модуль в работу достаточно прибавить 1 к координате. При удалении придется сохранять копии модуля, чтобы иметь возможность включить какой-либо из удаленных модулей. Перед записью измененного модуля DIR нужно открыть режим «Каталог модулей», и не выходя из утилиты после записи модуля выкл./вкл. питание. Когда диск выйдет в готовность можно проверить доступ по логике при помощи инструмента «Редактор сектора». Чтобы снова запись измененного DIR работала следует прочитать через каталог модулей какой-либо модуль двойным кликом мыши.

В процессе экспериментов возможны ситуации, когда диск при включении остановит двигатель и перейдет в kernel. Это происходит из-за какой-то ошибки в логике загрузки модуля 03 микропрограммы накопителя. Для того, чтобы вернуть диск к работе нужно:

1. В режиме утилиты kernel, найти, какой из модулей flash dir активный: 0B или 20B при помощи инструмента «Просмотр и редактирование ресурсов HDD». Это можно сделать по значению байта по смещению 1Bh. Если он равен 01, то модуль активен (используется). Если равен 00, то модуль не используется.

```
0x000: 52 4F 59 4C 04 00 1E 00 0B 00 01 00 65 52 81 34 ROYL.....eRÍ4
0x010: 30 30 30 33 30 30 30 30 00 00 01 00 00 0A 12 00030000...
0x020: 02 01 00 18 00 03 18 90 00 FE 2C 01 00 FE 2C 01 .....ђ.ю, . . ю, .
0x030: 00 12 01 0A 00 3E 00 00 19 00 00 C2 D3 02 00 00 .....>.....BY...
```

2. В активном модуле при помощи расширения HEX-редактора изменить ABA-координату модуля DIR на -1 и сохранить модуль.

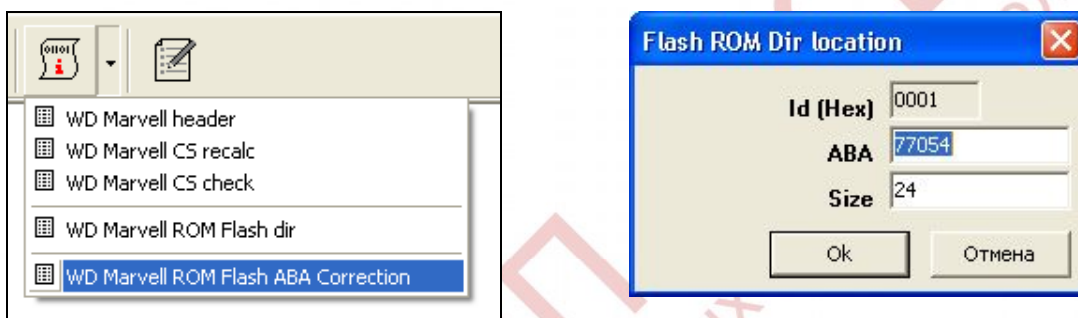


Рис.18.

3. Выкл./Вкл. питание. Подождать выхода в готовность. Убедиться, что диск вращается. Автоматически определить семейство и загрузить LDR-файл из стартового меню утилиты.

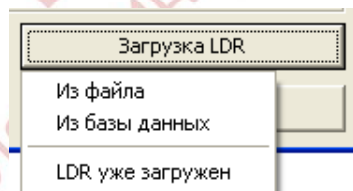


Рис.19.

После загрузки LDR необходимо установить переключатель «Использовать ресурсы из» в положение «Профиля» и указать изначальный модуль DIR до модификации.

4. Выполнить запись корректного модуля DIR в обе копии, либо устранить другие нарушения. Следует отметить, что запись по ID работать не будет, так как модуль DIR не загружен в память HDD.

5. Вернуть координату DIR исправленную на шаге 2.