



На главную / Носители информации

## Оцениваем состояние жёстких дисков при помощи S.M.A.R.T.



### Оглавление

- Атрибут: 01 Raw Read Error Rate
- Атрибут: 02 Throughput Performance
- Атрибут: 03 Spin-Up Time
- Атрибут: 04 Number of Spin-Up Times (Start/Stop Count)
- Атрибут: 05 Reallocated Sector Count
- Атрибут: 07 Seek Error Rate
- Атрибут: 08 Seek Time Performance
- Атрибут: 09 Power On Hours Count (Power-on Time)
- Атрибут: 10 (0A — в шестнадцатеричной системе счисления) Spin Retry Count
- Атрибут: 11 (0B) Calibration Retry Count (Recalibration Retries)
- Атрибут: 12 (0C) Power Cycle Count
- Атрибут: 183 (B7) SATA Downshift Error Count
- Атрибут: 184 (B8) End-to-End Error
- Атрибут: 187 (BB) Reported Uncorrected Sector Count (UNC Error)
- Атрибут: 188 (BC) Command Timeout
- Атрибут: 189 (BD) High Fly Writes
- Атрибут: 190 (BE) Airflow Temperature
- Атрибут: 191 (BF) G-Sensor Shock Count (Mechanical Shock)
- Атрибут: 192 (C0) Power Off Retract Count (Emergency Retry Count)
- Атрибут: 193 (C1) Load/Unload Cycle Count
- Атрибут: 194 (C2) Temperature (HDA Temperature, HDD Temperature)
- Атрибут: 195 (C3) Hardware ECC Recovered
- Атрибут: 196 (C4) Reallocated Event Count
- Атрибут: 197 (C5) Current Pending Sector Count
- Атрибут: 198 (C6) Offline Uncorrectable Sector Count (Uncorrectable Sector Count)
- Атрибут: 199 (C7) UltraDMA CRC Error Count
- Атрибут: 200 (C8) Write Error Rate (MultiZone Error Rate)
- Атрибут: 201 (C9) Soft Read Error Rate
- Атрибут: 202 (CA) Data Address Mark Error
- Атрибут: 203 (CB) Run Out Cancel
- Атрибут: 220 (DC) Disk Shift
- Атрибут: 240 (F0) Head Flying Hours
- Атрибут: 254 (FE) Free Fall Event Count

Современный жёсткий диск — уникальный компонент компьютера. Он уникален тем, что хранит в себе служебную информацию, изучая которую, можно оценить «здоровье» диска. Эта информация содержит в себе историю изменения множества параметров, отслеживаемых винчестером в процессе функционирования. Больше ни один компонент системного блока не предоставляет владельцу статистику своей работы! Вкупе с тем, что HDD является одним из самых ненадёжных компонентов компьютера, такая статистика может быть весьма полезной и помочь его владельцу избежать нервотрёпки и потери денег и времени.

Информация о состоянии диска доступна благодаря комплексу технологий, называемых общим именем S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology, т. е. технология самомониторинга, анализа и отчёта). Этот комплекс довольно обширен, но мы поговорим о тех его аспектах, которые позволяют посмотреть на атрибуты S.M.A.R.T., отображаемые в какой-либо программе по тестированию винчестера, и понять, что творится с диском.

Отмечу, что нижесказанное относится к дискам с интерфейсами SATA и PATA. У дисков SAS, SCSI и других серверных дисков тоже есть S.M.A.R.T., но его представление сильно отличается от SATA/PATA. Да и мониторит серверные диски обычно не человек, а RAID-контроллер, потому про них мы говорить не будем.

Итак, если мы откроем S.M.A.R.T. в какой-либо из многочисленных программ, то увидим приблизительно следующую картину (на скриншоте приведён S.M.A.R.T. диска Hitachi Deskstar 7K1000.C HDS721010CLA332 в HDDScan 3.3):

Num	Attribute Name	Value	Worst	Raw(hex)	Threshold
001	Raw Read Error Rate	098	098	0000000002-0002	016
002	Throughput performance	135	135	0000000000-0060	054
003	Spin Up Time	120	120	000006013D-013C	024
004	Start/Stop Count	100	100	0000000000-01FF	000
005	Reallocation Sector Count	100	100	0000000000-0000	005
007	Seek Error Rate	100	100	0000000000-0000	067
008	Seek time Performance	140	140	0000000000-001E	020
009	Power-On Hours Count	100	100	0000000000-08AD	000
010	Spin Retry Count	100	100	0000000000-0000	060
012	Device Power Cycle Count	100	100	0000000000-01EE	000
192	Emergency Retract Count	100	100	0000000000-0201	000
193	Load/unload Cycle Count	100	100	0000000000-0201	000
194	HDA Temperature	176	176	34 C	000
194	HDA Temperature Maximum	176	176	47 C	000
194	HDA Temperature Minimum	176	176	16 C	000
196	Reallocation Event Count	100	100	0000000000-0000	000
197	Current Pending Errors Count	100	100	0000000000-0000	000
198	Uncorrectable Errors Count	100	100	0000000000-0000	000
199	UltraDMA CRC Errors	200	200	0000000000-0000	000

S.M.A.R.T. в HDDScan 3.3

В каждой строке отображается отдельный атрибут S.M.A.R.T. Атрибуты имеют более-менее стандартизованные названия и определённый номер, которые не зависят от модели и производителя диска.

Каждый атрибут S.M.A.R.T. имеет несколько полей. Каждое поле относится к определённому классу из следующих: ID, Value, Worst, Threshold и RAW. Рассмотрим каждый из классов.

• **ID** (может также именоваться **Number**) — идентификатор, номер атрибута в технологии S.M.A.R.T. Название одного и того же атрибута программами может выдаваться по-разному, а вот идентификатор всегда однозначно определяет атрибут. Особенно это полезно в случае программ, которые переводят общепринятое название атрибута с английского языка на русский. Иногда получается такая беллиберда, что понять, что же это за параметр, можно только по его идентификатору.

• **Value (Current)** — текущее значение атрибута в попугаях (т. е. в величинах неизвестной размерности). В процессе работы винчестера оно может уменьшаться, увеличиваться и оставаться неизменным. По показателю Value нельзя судить о «здоровье» атрибута, не сравнивая его со значением Threshold этого же атрибута. Как правило, чем меньше Value, тем хуже состояние атрибута (изначально все классы значений, кроме RAW, на новом диске имеют максимальное из возможных значение, например 100).

• **Worst** — наихудшее значение, которого достигало значение Value за всю жизнь винчестера. Измеряется тоже в «попугаях». В процессе работы оно может уменьшаться либо оставаться неизменным. По нему тоже нельзя однозначно судить о здоровье атрибута, нужно сравнивать его с Threshold.

• **Threshold** — значение в «попугаях», которого должен достигнуть Value этого же атрибута, чтобы состояние атрибута было признано критическим. Проще говоря, Threshold — это порог: если Value больше Threshold — атрибут в порядке; если меньше либо равен — с атрибутом проблемы. Именно по такому критерию утилиты, читающие S.M.A.R.T., выдают отчёт о состоянии диска либо отдельного атрибута вроде «Good» или «Bad». При этом они не учитывают, что даже при Value, большем Threshold, диск на самом деле уже может быть умирающим с точки зрения пользователя, а то и вовсе ходить мертвецом, поэтому при оценке здоровья диска смотреть стоит всё-таки на другой класс атрибута, а именно — RAW. Однако именно значение Value, опустившееся ниже Threshold, может стать легитимным поводом для замены диска по гарантии (для самих гарантийщиков, конечно же) — что же яснее скажет о здоровье диска, как не он сам, демонстрируя текущее значение атрибута хуже критического порога? Т. е. при значении Value, большем Threshold, сам диск считает, что атрибут здоров, а при меньшем либо равном — что болен. Очевидно, что при Threshold=0 состояние атрибута не будет признано критическим никогда. Threshold — постоянный параметр, зашитый производителем в диске.

• **RAW (Data)** — самый интересный, важный и нужный для оценки показатель. В большинстве случаев он содержит в себе не «попугаи», а реальные значения, выражаемые в различных единицах измерения, напрямую говорящие о текущем состоянии диска. Основываясь именно на этом показателе, формируется значение Value (а вот по какому алгоритму оно формируется — это уже тайна производителя, покрытая мраком). Именно умение читать и анализировать поле RAW даёт возможность объективно оценить состояние винчестера.

Этим мы сейчас и займёмся — разберём все наиболее используемые атрибуты S.M.A.R.T., посмотрим, о чём они говорят и что нужно делать, если они не в порядке.

Атрибуты S.M.A.R.T.																	
	01	02	03	04	05	07	08	09	10	11	12	183	184	187	188	189	190
0x	01	02	03	04	05	07	08	09	0A	0B	0C	B7	B8	BB	BC	BD	BE
	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	220	240	254	
0x	BF	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	DC	F0	FE	

Перед тем как описывать атрибуты и допустимые значения их поля RAW, уточню, что атрибуты могут иметь поле RAW разного типа: текущее и накапливающее. Текущее поле содержит значение атрибута в настоящий момент, для него свойственно периодическое изменение (для одних атрибутов — изредка, для других — много раз за секунду; другое дело, что в программах чтения S.M.A.R.T. такое быстрое изменение не отображается). Накапливающее поле — содержит статистику, обычно в нём содержится количество возникновений конкретного события со времени первого запуска диска.

Текущий тип характерен для атрибутов, для которых нет смысла суммировать их предыдущие показания. Например, показатель температуры диска является текущим: его цель — в демонстрации температуры в настоящий момент, а не суммы всех предыдущих температур. Накапливающий тип свойственен атрибутам, для которых весь их смысл заключается в предоставлении информации за весь период «жизни» винчестера. Например, атрибут, характеризующий время работы диска, является накапливающим, т. е. содержит количество единиц времени, отработанных накопителем за всю его историю.

Присутствию к рассмотрению атрибутов и их RAW-полей.

#### Атрибут: 01 Raw Read Error Rate

Тип	текущий, может быть накапливающим для WD и старых Hitachi
Описание	содержит частоту возникновения ошибок при чтении с пластин

Для всех дисков Seagate, Samsung (начиная с семейства SpinPoint F1 (включительно)) и Fujitsu 2,5" характерны огромные числа в этих полях.

Для остальных дисков Samsung и всех дисков WD в этом поле характерен 0.

Для дисков Hitachi в этом поле характерен 0 либо периодическое изменение поля в пределах от 0 до нескольких единиц.

Такие отличия обусловлены тем, что все жёсткие диски Seagate, некоторые Samsung и Fujitsu считают значения этих параметров не так, как WD, Hitachi и другие Samsung. При работе любого винчестера всегда возникают ошибки такого рода, и он преодолевает их самостоятельно, это нормально, просто на дисках, которые в этом поле содержат 0 или небольшое число, производитель не счёл нужным указывать истинное количество этих ошибок.

Таким образом, ненулевой параметр на дисках WD и Samsung до SpinPoint F1 (не включительно) и большое значение параметра на дисках Hitachi могут указывать на аппаратные проблемы с диском. Необходимо учитывать, что утилиты могут отображать несколько значений, содержащихся в поле RAW этого атрибута, как одно, и оно будет выглядеть весьма большим, хоть это и будет неверно (подробности см. ниже).

На дисках Seagate, Samsung (SpinPoint F1 и новее) и Fujitsu на этот атрибут можно не обращать внимания.

#### Атрибут: 02 Throughput Performance

Тип	текущий
Описание	содержит значение средней производительности диска и измеряется в каких-то «попугаях». Обычно его ненулевое значение отмечается на винчестерах Hitachi. На них он может изменяться после изменения параметров AAM, а может и сам по себе по неизвестному алгоритму

Параметр не даёт никакой информации пользователю и не говорит ни о какой опасности при любом своём значении.

#### Атрибут: 03 Spin-Up Time

Тип	текущий
Описание	содержит время, за которое шпиндель диска в последний раз разогнался из состояния покоя до номинальной скорости. Может содержать два значения — последнее и, например, минимальное время раскрутки. Может измеряться в миллисекундах, десятках миллисекунд и т. п. — это зависит от производителя и модели диска

Время разгона может различаться у разных дисков (причём у дисков одного производителя тоже) в зависимости от тока раскрутки, массы блинов, номинальной скорости шпинделя и т. п.

Кстати, винчестеры Fujitsu всегда имеют единицу в этом поле в случае отсутствия проблем с раскруткой шпинделя.

Практически ничего не говорит о здоровье диска, поэтому при оценке состояния винчестера на параметр можно не обращать внимания.

#### Атрибут: 04 Number of Spin-Up Times (Start/Stop Count)

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество раз включения диска. Бывает ненулевым на только что купленном диске, находящемся в запаянной упаковке, что может говорить о тестировании диска на заводе. Или ещё о чём-то, мне не известном :)

При оценке здоровья не обращайтесь на атрибут внимания.

#### Атрибут: 05 Reallocated Sector Count

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество секторов, переназначенных винчестером в резервную область. Практически ключевой параметр в оценке состояния

Поясним, что вообще такое «переназначенный сектор». Когда диск в процессе работы натывается на нечитаемый/плохо читаемый/незаписываемый/плохо записываемый сектор, он может посчитать его невозполнимо повреждённым. Специально для таких случаев производитель предусматривает на каждом диске (на каких-то моделях — в центре (логическом конце) диска, на каких-то — в конце каждого трека и т. д.) резервную область. При наличии повреждённого сектора диск помечает его как нечитаемый и использует вместо него сектор в резервной области, сделав соответствующие пометки в специальном списке дефектов поверхности — G-list. Такая операция по назначению нового сектора на роль старого называется *ремтар (ремап)* либо *переназначение*, а используемый вместо повреждённого сектор — *переназначенным*. Новый сектор получает логический номер LBA старого, и теперь при обращении ПО к сектору с этим номером (программы же не знают ни о каких переназначениях!) запрос будет перенаправляться в резервную область.

Таким образом, хоть сектор и вышел из строя, объём диска не изменяется. Понятно, что не изменяется он до поры до времени, т. к. объём резервной области не бесконечен. Однако резервная область вполне может содержать несколько тысяч секторов, и допустить, чтобы она закончилась, будет весьма безответственно — диск нужно будет заменить задолго до этого.

Кстати, ремонтники говорят, что диски Samsung очень часто ни в какую не хотят выполнять переназначение секторов.

На счёт этого атрибута мнения разнятся. Лично я считаю, что если он достиг 10, диск нужно обязательно менять — ведь это означает прогрессирующий процесс деградации состояния поверхности либо блинов, либо головок, либо чего-то ещё аппаратного, и остановить этот процесс возможности уже нет. Кстати, по сведениям лиц, приближенных к Hitachi, сама Hitachi считает диск подлежащим замене, когда на нём находится уже 5 переназначенных секторов. Другой вопрос, официальная ли эта информация, и следуют ли этому мнению сервис-центры. Что-то мне подсказывает, что нет :)

Другое дело, что сотрудники сервис-центров могут отказываться признавать диск неисправным, если фирменная утилита производителя диска пишет что-то вроде «S.M.A.R.T. Status: Good» или значения Value либо Worst атрибута будут больше Threshold (собственно, по такому критерию может оценивать и сама утилита производителя). И формально они будут правы. Но кому нужен диск с постоянным ухудшением его аппаратных компонентов, даже если такое ухудшение соответствует природе винчестера, а технология производства жёстких дисков старается минимизировать его последствия, выделяя, например, резервную область?

#### Атрибут: 07 Seek Error Rate

Тип	текущий
Описание	содержит частоту возникновения ошибок при позиционировании блока магнитных головок (БМГ)

Описание формирования этого атрибута почти полностью совпадает с описанием для атрибута 01 Raw Read Error Rate, за исключением того, что для винчестеров Hitachi нормальным значением поля RAW является только 0.

Таким образом, на атрибут на дисках Seagate, Samsung SpinPoint F1 и новее и Fujitsu 2,5" не обращайтесь внимания, на остальных моделях Samsung, а также на всех WD и Hitachi ненулевое значение свидетельствует о проблемах, например, с подшипником и т. п.

#### Атрибут: 08 Seek Time Performance

Тип	текущий
Описание	содержит среднюю производительность операций позиционирования головок, измеряется в «попугаях». Как и параметр 02 Throughput Performance, ненулевое значение обычно отмечается на дисках Hitachi и может изменяться после изменения параметров AAM, а может и само по себе по неизвестному алгоритму

Не даёт никакой информации пользователю и не говорит ни о какой опасности при любом своём значении.

#### Атрибут: 09 Power On Hours Count (Power-on Time)

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество часов, в течение которых винчестер был включён

Ничего не говорит о здоровье диска.

#### Атрибут: 10 (0A — в шестнадцатеричной системе счисления) Spin Retry Count

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество повторов запуска шпинделя, если первая попытка оказалась неудачной

О здоровье диска чаще всего не говорит.

Основные причины увеличения параметра — плохой контакт диска с БП или невозможность БП выдать нужный ток в линию питания диска.

В идеале должен быть равен 0. При значении атрибута, равном 1-2, внимания должно не обращать. Если значения больше, в первую очередь следует обратить пристальное внимание на состояние блока питания, его качество, нагрузку на него, проверить контакт винчестера с кабелем питания, проверить сам кабель питания.

Наверняка диск может стартовать не сразу из-за проблем с ним самим, но такое бывает очень редко, и такую возможность нужно рассматривать в последнюю очередь.

#### Атрибут: 11 (0B) Calibration Retry Count (Recalibration Retries)

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество повторов сброса накопителя (установки БМГ на нулевую дорожку) при неудачной первой попытке

Ненулевое, а особенно растущее значение параметра может означать проблемы с диском.

#### Атрибут: 12 (0C) Power Cycle Count

Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество полных циклов «включение-отключение» диска</span>

Не связан с состоянием диска.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество неудачных попыток понижения режима SATA. Суть в том, что винчестер, работающий в режимах SATA 3 Гбит/с или 6 Гбит/с (и что там дальше будет в будущем), по какой-то причине (например, из-за ошибок) может попытаться «договориться» с дисковым контроллером о менее скоростном режиме (например, SATA 1,5 Гбит/с или 3 Гбит/с соответственно). В случае «отказа» контроллера изменять режим диск увеличивает значение атрибута</span>

Не говорит о здоровье накопителя.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество ошибок, возникших при передаче данных через кэш винчестера</span>

Ненулевое значение указывает на проблемы с диском.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество секторов, которые были признаны кандидатами на переназначение (см. атрибут 197) за всю историю жизни диска. Причём если сектор становится кандидатом повторно, значение атрибута тоже увеличивается</span>

Ненулевое значение атрибута явно указывает на ненормальное состояние диска (в сочетании с ненулевым значением атрибута 197) или на то, что оно было таковым ранее (в сочетании с нулевым значением 197).

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество операций, выполнение которых было отменено из-за превышения максимально допустимого времени ожидания отклика</span>

Такие ошибки могут возникать из-за плохого качества кабелей, контактов, используемых переходников, удлинителей и т. д., а также из-за несовместимости диска с конкретным контроллером SATA/PATA на материнской плате (либо дискретным). Из-за ошибок такого рода возможны BSOD в Windows.

Ненулевое значение атрибута говорит о потенциальной «болезни» диска.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество зафиксированных случаев записи при высоте полета головки выше рассчитанной — скорее всего, из-за внешних воздействий, например вибрации</span>

Для того чтобы сказать, почему происходят такие случаи, нужно уметь анализировать логи S.M.A.R.T., которые содержат специфичную для каждого производителя информацию, что на сегодняшний день не реализовано в общедоступном ПО — следовательно, на атрибут можно не обращать внимания.

<span></span>	
Тип	<span>текущий</span>
Описание	<span>содержит температуру винчестера для дисков Hitachi, Samsung, WD и значение «100 — [RAW-значение атрибута 194]-» для Seagate</span>

Не говорит о состоянии диска.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество критических ускорений, зафиксированных электроникой диска, которым подвергался накопитель и которые превышали допустимые. Обычно это происходит при ударах, падениях и т. п.</span>

Актуален для мобильных винчестеров. На дисках Samsung на него часто можно не обращать внимания, т. к. они могут иметь очень чувствительный датчик, который, образно говоря, реагирует чуть ли не на движение воздуха от крыльев пролетающей в одном помещении с диском мухи.

Вообще срабатывание датчика не является признаком удара. Может расти даже от позиционирования БМГ самим диском, особенно если его не закрепить. Основное назначение датчика — прекратить операцию записи при вибрациях, чтобы избежать ошибок.

Не говорит о здоровье диска.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>для разных винчестеров может содержать одну из следующих двух характеристик: либо суммарное количество парковок БМГ диска в аварийных ситуациях (по сигналу от вибродатчика, обрыву/понижению питания и т. п.), либо суммарное количество циклов включения/выключения питания диска (характерно для современных WD и Hitachi)</span>

Не позволяет судить о состоянии диска.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество полных циклов парковки/распарковки БМГ. Анализ этого атрибута — один из способов определить, включена ли на диске функция автоматической парковки (столь любимая, например, компанией Western Digital): если его содержимое превосходит (обычно — многократно) содержимое атрибута 09 — счётчик отработанных часов, — то парковка включена</span>

Не говорит о здоровье диска.

<span></span>	
Тип	<span>текущий/накапливающий</span>
Описание	<span>содержит текущую температуру диска. Температура считывается с датчика, который на разных моделях может располагаться в разных местах. Поле вместе с текущей также может содержать максимальную и минимальную температуры, зафиксированные за всё время эксплуатации винчестера</span>

О состоянии диска атрибут не говорит, но позволяет контролировать один из важнейших параметров. Моё мнение: при работе старайтесь не допускать повышения температуры винчестера выше 50 градусов, хоть производителем обычно и декларируется максимальный предел температуры в 55-60 градусов.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество ошибок, которые были скорректированы аппаратными средствами ECC диска</span>

Особенности, присущие этому атрибуту на разных дисках, полностью соответствуют таковым атрибутов 01 и 07.

<span></span>	
Тип	<span>накапливающий</span>
Описание	<span>содержит количество операций переназначения секторов</span>

Косвенно говорит о здоровье диска. Чем больше значение — тем хуже. Однако нельзя однозначно судить о здоровье диска по этому параметру, не рассматривая другие атрибуты.

Этот атрибут непосредственно связан с атрибутом 05. При росте 196 чаще всего растёт и 05. Если при росте атрибута 196 атрибут 05 не растёт, значит, при попытке ремапа кандидат в бэд-блоки оказался софт-бэдом (подробности см. ниже), и диск исправил его, так что сектор был признан здоровым, и в переназначении не было необходимости.

Если атрибут 196 меньше атрибута 05, значит, во время некоторых операций переназначения выполнялся перенос нескольких повреждённых секторов за один приём.

Если атрибут 196 больше атрибута 05, значит, при некоторых операциях переназначения были обнаружены исправленные впоследствии софт-бэды.

<span></span>	
Тип	<span>текущий</span>
Описание	<span>содержит количество секторов-кандидатов на переназначение в резервную область</span>

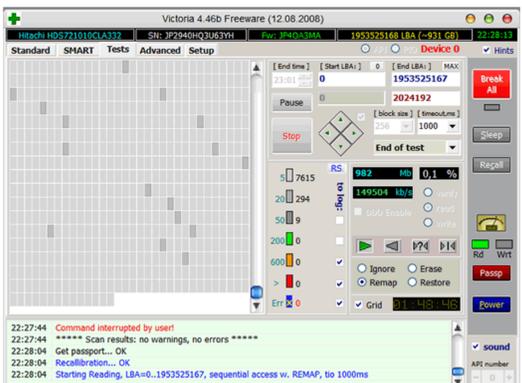
Натыкаясь в процессе работы на «нехороший» сектор (например, контрольная сумма сектора не соответствует данным в нём), диск помечает его как кандидат на переназначение, заносит его в специальный внутренний список и увеличивает параметр 197. Из этого следует, что на диске могут быть повреждённые секторы, о которых он ещё не знает — ведь на пластинах вполне могут быть области, которые он винчестер какое-то время не использует.

При попытке записи в сектор диск сначала проверяет, не находится ли этот сектор в списке кандидатов. Если сектор там не найден, запись проходит обычным порядком. Если же найден, проводится тестирование этого сектора записью-чтением. Если все тестовые операции проходят нормально, то диск считает, что сектор исправен. (Т. е. был т. н. «софт-бэд» — ошибочный сектор возник не по вине диска, а по иным причинам: например, в момент записи информации отключилось электричество, и диск прервал запись, запарковав БМГ. В итоге данные в секторе оказались недописанными, а контрольная сумма сектора, зависящая от данных в нём, вообще останется старой. Налицо будет расхождение между нею и данными в секторе.) В таком случае диск проводит изначально запрошенную запись и удаляет сектор из списка кандидатов. При этом атрибут 197 уменьшается, также возможно увеличение атрибута 196.

Если же тестирование заканчивается неудачей, диск выполняет операцию переназначения, уменьшая атрибут 197, увеличивая 196 и 05, а также делает пометки в G-list.

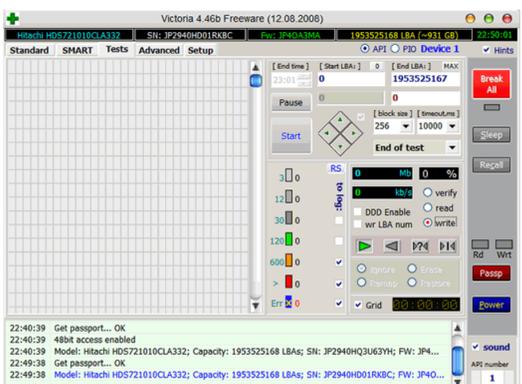
Итак, ненулевое значение параметра говорит о неполадках (правда, не может сказать о том, в самом ли диске проблема).

При ненулевом значении нужно обязательно запустить в программах Victoria или MHDD последовательное чтение всей поверхности с опцией *remap*. Тогда при сканировании диск обязательно наткнётся на плохой сектор и попытается произвести запись в него (в случае Victoria 3.5 и опции *Advanced remap* — диск будет пытаться записать сектор до 10 раз). Таким образом программа спровоцирует «лечение» сектора, и в итоге сектор будет либо исправлен, либо переназначен.



Идёт последовательное чтение с ремапом в Victoria 4.46b

В случае неудачи чтения как с *remap*, так и с *Advanced remap*, стоит попробовать запустить последовательную запись в тех же Victoria или MHDD. Учтите, что операция записи стирает данные, поэтому перед её применением обязательно делайте бэкап!



Запуск последовательной записи в Victoria 4.46b

Иногда от невыполнения ремапа могут помочь следующие манипуляции: снимите плату электроники диска и почистите контакты гермоблока винчестера, соединяющие его с платой — они могут быть окислены. Будь аккуратны при выполнении этой процедуры — из-за неё можно лишиться гарантии!

Невозможность ремапа может быть обусловлена ещё одной причиной — диск исчерпал резервную область, и ему просто некуда переназначать секторы.

Если же значение атрибута 197 никакими манипуляциями не снижается до 0, следует думать о замене диска.

#### Атрибут: 198 (C6) Offline Uncorrectable Sector Count (Uncorrectable Sector Count)

Тип	текущий
Описание	означает то же самое, что и атрибут 197, но отличие в том, что данный атрибут содержит количество секторов-кандидатов, обнаруженных при одном из видов самотестирования диска — оффлайн-тестировании, которое диск запускает в простое в соответствии с параметрами, заданными прошивкой

Параметр этот изменяется только под воздействием оффлайн-тестирования, никакие сканирования программами на него не влияют. При операциях во время самотестирования поведение атрибута такое же, как и атрибута 197.

Ненулевое значение говорит о неполадках на диске (точно так же, как и 197, не конкретизируя, кто виноват).

#### Атрибут: 199 (C7) UltraDMA CRC Error Count

Тип	накапливающий
Описание	содержит количество ошибок, возникших при передаче по интерфейсу кабелю в режиме UltraDMA (или его эмуляции винчестерами SATA) от материнской платы или дискретного контроллера контроллеру диска

В подавляющем большинстве случаев причинами ошибок становятся некачественный шлейф передачи данных, разгон шин PCI/PCI-E компьютера либо плохой контакт в SATA-разъёме на диске или на материнской плате/контроллере.

Ошибки при передаче по интерфейсу и, как следствие, растущее значение атрибута могут приводить к переключению операционной системой режима работы канала, на котором находится накопитель, в режим PIO, что влечёт резкое падение скорости чтения/записи при работе с ним и загрузку процессора до 100% (видно в Диспетчере задач Windows).

В случае винчестеров Hitachi серий Deskstar 7K3000 и 5K3000 растущий атрибут может говорить о несовместимости диска и SATA-контроллера. Чтобы исправить ситуацию, нужно принудительно переключить такой диск в режим SATA 3 Гбит/с.

Моё мнение: при наличии ошибок — переподключите кабель с обоих концов; если их количество растёт и оно больше 10 — выбрасывайте шлейф и ставьте вместо него новый или снимайте разгон.

Можно считать, что о здоровье диска атрибут не говорит.

#### Атрибут: 200 (C8) Write Error Rate (MultiZone Error Rate)

Тип	текущий
Описание	содержит частоту возникновения ошибок при записи

Ненулевое значение говорит о проблемах с диском — в частности, у дисков WD большие цифры могут означать «умирающие» головки.

#### Атрибут: 201 (C9) Soft Read Error Rate

Тип	текущий
Описание	содержит частоту возникновения ошибок чтения, произошедших по вине программного обеспечения

Влияние на здоровье неизвестно.

#### Атрибут: 202 (CA) Data Address Mark Error

Тип	неизвестно
Описание	содержание атрибута — загадка, но проанализировав различные диски, могу констатировать, что ненулевое значение — это плохо

#### Атрибут: 203 (CB) Run Out Cancel

Тип	текущий
Описание	содержит количество ошибок ECC

Влияние на здоровье неизвестно.

#### Атрибут: 220 (DC) Disk Shift

Тип	текущий
Описание	содержит измеренный в неизвестных единицах сдвиг пластин диска относительно оси шпинделя

Влияние на здоровье неизвестно.

#### Атрибут: 240 (F0) Head Flying Hours

Тип	накапливающий
Описание	содержит время, затраченное на позиционирование БМГ. Счётчик может содержать несколько значений в одном поле

Влияние на здоровье неизвестно.

#### Атрибут: 254 (FE) Free Fall Event Count

Тип	накапливающий
Описание	содержит зафиксированное электроникой количество ускорений свободного падения диска, которым он подвергся, т. е., проще говоря, показывает, сколько раз диск падал

Влияние на здоровье неизвестно.

Подытожим описание атрибутов. **Ненулевые значения:**

• атрибутов 01, 07, 195 — вызывают подозрения в «болезни» у некоторых моделей дисков;

• атрибутов 10, 11, 188, 196, 199, 202 — вызывают подозрения у всех дисков;

• и, наконец, атрибутов 05, 184, 187, 197, 198, 200 — прямо говорят о неполадках.

С.М.А.Р.Т. могут храниться несколько значений этого параметра: например, для предпоследнего запуска диска и для последнего. Такие параметры длиной в несколько байт логически состоят из нескольких значений длиной в меньшее количество байт — например, параметр, хранящий два значения для двух последних запусков, под каждый из которых отводится 2 байта, будет иметь длину 4 байта. Программы, интерпретирующие S.M.A.R.T., часто не знают об этом, и показывают этот параметр как одно число, а не два, что иногда приводит к путанице и волнению владельца диска. Например, «Raw Read Error Rate», хранящий

предпоследнее значение «1» и последнее значение «0», будет выглядеть как 65536.

Надо отметить, что не все программы умеют правильно отображать такие атрибуты. Многие как раз и переводят атрибут с несколькими значениями в десятичную систему счисления как одно огромное число. Правильно же отображать такое содержимое — либо с разбиением по значениям (тогда атрибут будет состоять из нескольких отдельных чисел), либо в шестнадцатеричной системе счисления (тогда атрибут будет выглядеть как одно число, но его составляющие будут легко различимы с первого взгляда), либо и то, и другое одновременно. Примерами правильных программ служат HDDScan, CrystalDiskInfo, Hard Disk Sentinel.

Продемонстрируем отличия на практике. Вот так выглядит мгновенное значение атрибута 01 на одном из моих Hitachi HDS721010CLA332 в неучитываемой особенности этого атрибута Victoria 4.46b:

ID	Name	VAL	Wrst	Tresh	Raw
1	Raw read error rate	98	94	16	65539

Атрибут 01 в Victoria 4.46b

А так выглядит он же в «правильной» HDDScan 3.3:

Num	Attribute Name	Value	Worst	Raw(hex)	Threshold
001	Raw Read Error Rate	098	098	0000000001-0003	016

Атрибут 01 в HDDScan 3.3

Плюсы HDDScan в данном контексте очевидны, не правда ли?

Если анализировать S.M.A.R.T. на разных дисках, то можно заметить, что одни и те же атрибуты могут вести себя по-разному. Например, некоторые параметры S.M.A.R.T. винчестеров Hitachi после определённого периода неактивности диска обнуляются; параметр 01 имеет особенности на дисках Hitachi, Seagate, Samsung и Fujitsu, 03 — на Fujitsu. Также известно, что после перепрошивки диска некоторые параметры могут установиться в 0 (например, 199). Однако подобное принудительное обнуление атрибута ни в коем случае не будет говорить о том, что проблемы с диском решены (если таковые были). Ведь растущий критичный атрибут — это *следствие* неполадок, а не *причина*.

При анализе множества массивов данных S.M.A.R.T. становится очевидным, что набор атрибутов у дисков разных производителей и даже у разных моделей одного производителя может отличаться. Связано это с так называемыми специфичными для конкретного вендора (vendor specific) атрибутами (т. е. атрибутами, используемыми для мониторинга своих дисков определённым производителем) и не должно являться поводом для волнения. Если ПО мониторинга умеет читать такие атрибуты (например, Victoria 4.46b), то на дисках, для которых они не предназначены, они могут иметь «страшные» (огромные) значения, и на них просто не нужно обращать внимания. Вот так, например, Victoria 4.46b отображает RAW-значения атрибутов, не предназначенных для мониторинга у Hitachi HDS721010CLA332:

211	Spin running current	100	100	0	523988369830
213	Gr seek err/RR0-C ERP cnt	0	0	0	6054124453888
214	Ground load errors count	0	0	0	0
215	Ground SpintUp errors	0	0	0	0
216	Unexpectant errors count	0	0	0	27650999451648
217	Unlock/His read count	0	0	0	2673015846338...
218	FlashROM ECC corr. count	100	100	0	0
222	Loaded hours	100	100	0	2427
223	Load retry count	100	100	50	0
226	Load-in time	191	100	40	51540131840
230	GMR head amplitude	99	96	0	196608

«Страшные» значения в Victoria 4.46b

Нередко встречается проблема, когда программы не могут считать S.M.A.R.T. диска. В случае исправного винчестера это может быть вызвано несколькими факторами. Например, очень часто не отображается S.M.A.R.T. при подключении диска в режиме AHCI. В таких случаях стоит попробовать разные программы, в частности HDD Scan, которая обладает умением работать в таком режиме, хоть у неё и не всегда это получается, либо же стоит временно переключить диск в режим совместимости с IDE, если есть такая возможность. Далее, на многих материнских платах контроллеры, к которым подключаются винчестеры, бывают не встроеными в чипсет или южный мост, а реализованы отдельными микросхемами. В таком случае DOS-версия Victoria, например, не увидит подключённый к контроллеру жёсткий диск, и ей нужно будет принудительно указывать его, нажав клавишу [P] и введя номер канала с диском. Часто не читаются S.M.A.R.T. у USB-дисков, что объясняется тем, что USB-контроллер просто не пропускает команды для чтения S.M.A.R.T. Практически никогда не читается S.M.A.R.T. у дисков, функционирующих в составе RAID-массива. Здесь тоже есть смысл попробовать разные программы, но в случае аппаратных RAID-контроллеров это бесполезно.

Если после покупки и установки нового винчестера какие-либо программы (HDD Life, Hard Drive Inspector и иже с ними) показывают, что: диску осталось жить 2 часа; его производительность — 27%; здоровье — 19,155% (выберите по вкусу) — то паниковать не стоит. Поймите следующее. Во-первых, нужно смотреть на показатели S.M.A.R.T., а не на непонятно откуда взявшиеся числа здоровья и производительности (впрочем, принцип их подсчёта понятен: берётся наихудший показатель). Во-вторых, любая программа при оценке параметров S.M.A.R.T. смотрит на отклонение значений разных атрибутов от предыдущих показаний. При первых запусках нового диска параметры непостоянны, необходимо некоторое время на их стабилизацию. Программа, оценивающая S.M.A.R.T., видит, что атрибуты изменяются, производит расчёты, у неё получается, что при их изменении такими темпами накопитель скоро выйдет из строя, и она начинает сигнализировать: «Спасайте данные!» Пройдёт некоторое время (до пары месяцев), атрибуты стабилизируются (если с диском действительно всё в порядке), утилита наберёт данных для статистики, и сроки кончины диска по мере стабилизации S.M.A.R.T. будут переноситься всё дальше и дальше в будущее. Оценка программами дисков Seagate и Samsung — вообще отдельный разговор. Из-за особенностей атрибутов 1, 7, 195 программы даже для абсолютно здорового диска обычно выдают заключение, что он завернулся в простыню и ползёт на кладбище.

Обратите внимание, что возможна следующая ситуация: все атрибуты S.M.A.R.T. — в норме, однако на самом деле диск — с проблемами, хоть этого пока ни по чему не заметно. Объясняется это тем, что технология S.M.A.R.T. работает только «по факту», т. е. атрибуты меняются только тогда, когда диск в процессе работы встречает проблемные места. А пока он на них не наткнулся, то и не знает о них и, следовательно, в S.M.A.R.T. ему фиксировать нечего.

Таким образом, S.M.A.R.T. — это полезная технология, но пользоваться ею нужно с умом. Кроме того, даже если S.M.A.R.T. вашего диска идеален, и вы постоянно устраиваете диску проверки — не полагайтесь на то, что ваш диск будет «жить» ещё долгие годы. Винчестерам свойственно ломаться так быстро, что S.M.A.R.T. просто не успевает отобразить его изменившееся состояние, а бывает и так, что с диском — явные неполадки, но в S.M.A.R.T. — всё в порядке. Можно сказать, что **хороший S.M.A.R.T. не гарантирует, что с накопителем всё хорошо, но плохой S.M.A.R.T. гарантированно свидетельствует о проблемах**. При этом даже с плохим S.M.A.R.T. утилиты могут показывать, что состояние диска — «здоров», из-за того, что критичными атрибутами не достигнуты пороговые значения. Поэтому очень важно анализировать S.M.A.R.T. самому, не полагаясь на «словесную» оценку программ.

Хоть технология S.M.A.R.T. и работает, винчестеры и понятие «надёжность» настолько несовместимы, что принято считать их просто расходным материалом. Ну, как картриджи в принтере. Поэтому во избежание потери ценных данных делайте их периодическое резервное копирование на другой носитель (например, другой винчестер). Оптимально делать две резервные копии на двух разных носителях, не считая винчестера с оригинальными данными. Да, это ведёт к дополнительным затратам, но поверьте: затраты на восстановление информации со сломавшегося HDD обойдутся вам в разы — если не на порядок-другой — дороже. А ведь данные далеко не всегда могут восстановить даже профессионалы. Т. е. единственная возможность обеспечить надёжное хранение ваших данных — это делать их бэкап.

Напоследок упомяну некоторые программы, которые хорошо подходят для анализа S.M.A.R.T. и тестирования винчестеров: [HDDScan](#) (работает в Windows, бесплатная), [CrystalDiskInfo](#) (Windows, бесплатная), [Hard Disk Sentinel](#) (платная для Windows, бесплатная для DOS), [HD Tune](#) (Windows, платная, есть бесплатная старая версия).

И наконец, мощнейшие программы для тестирования: [Victoria](#) (Windows, DOS, бесплатная), [MHDD](#) (DOS, бесплатная).

12 АПРЕЛЯ 2012 Г. | ING.SYST

1 комментарий

[ВОЙТИ](#) [РЕГИСТРАЦИЯ](#)

 Антон Боровский 10 декабря 2017, 09:47

Атрибут: 199 (C7) UltraDMA CRC Error Count  
«Моё мнение: при наличии ошибок — переподключите кабель с обоих концов; если их количество растёт и оно больше 10 — выбрасывайте шлейф и ставьте вместо него новый и помните разгон.»  
Менял неоднократно шлейфы. Показание указывает на 1167 ошибок. Диск Hitachi, при этом очень сильно греется. Нужно так же учесть что диск старенький. Не в коем случае не хочу его спасать, хочу на будущее знать... от чего же диск так греется, может ли этот показатель ошибок влиять на нагрев диска?

[Оставить комментарий](#)

Видеобзоры [ Youtube ]



Обзор материнской платы Z370 Aorus Ultra Gaming 2.0-OP с установленным накопителем Intel Optane Memory



Видеобзор электролобзика Bosch GST 700 Professional



Корпус Thermaltake View 37 RGB Edition: внешний вид и базовые возможности



Обзор робота-пылесоса iBoto Smart X610G Aqua с навигацией и режимом влажной уборки



Обзор сетевого аудиоплеера Aurender N100C для воспроизведения Hi-Res-музыки



Обзор универсального аккумуляторного пылесоса Hoover Rhapsody RA22AFG

## Новости

Встраиваемый твердотельный накопитель Western Digital iNAND AT EU312 с интерфейсом UFS 2.1 предназначен для автомобилей

18 ОКТЯБРЯ 2018

Adata представила внешние накопители HD680 и HV320: один защищенный, другой тонкий

18 ОКТЯБРЯ 2018

Объем накопителей Mushkin Source типоразмера M.2 достиг 1 ТБ

17 ОКТЯБРЯ 2018

[РАЗДЕЛ НОВОСТЕЙ >](#)

## Сейчас в конференции

**20:23** Выбор внешнего винчестера (часть 2) (ОТВЕТОВ [4186](#))

**20:18** Выбираем Blu-Ray устройство ("блю-рей", BD-ROM, R, RE; с мая 2008 года), ... (ОТВЕТОВ [2339](#))

**20:17** Обсуждение винчестеров Western Digital 3, 5" (часть 6) (ОТВЕТОВ [487](#))

**16:45** Выбор винчестера 2, 5" (часть 2) (ОТВЕТОВ [3050](#))

**16:08** Выбор лучших болванок для записи на DVD+R/RW (часть 2) (ОТВЕТОВ [3381](#))

## Теги

Amazon AMD Android **Apple** Asus Canon Google Honor HTC **Huawei** Intel iPhone Lenovo LG Meizu Microsoft Moto Motorola Nikon Nokia NVIDIA OnePlus OPPO Panasonic Pixel Qualcomm Razer **Samsung** SONY Tesla Vivo **Xiaomi** ZTE авто электротранспорт