



# Барракуда ПРОТИВ Черной икры

Растущая популярность HD-видео и прочего контента предъявляет все большие требования к месту на жестком диске. Растут и аппетиты софта, в особенности игр. Лучшие диски больших объемов — в нашем тесте.

Честно отслужившая полвека технология параллельной записи исчерпала возможности роста и достигла своего предела плотности записи — 150 Гбит/дюйм<sup>2</sup>. На смену «параллели» пришел метод перпендикулярной записи. Если говорить кратко, суть данной технологии заключается в том, что биты информации сохраняются в вертикальных доменах (в отличие от метода параллельной записи, где домены расположены горизонтально или же параллельно плоскости магнитной пластины). Такое расположение позволяет использовать гораздо более сильные магнитные поля, увеличить соотношение сигнал/шум, а также ощутимо снижает площадь материала, необходимую для записи одного бита информации. Сегодня уровень развития данной технологии позволяет производить запись с плотностью около 100–250 Гбит/дюйм<sup>2</sup>, а в будущем эта планка поднимется до 400–500 Гбит/дюйм<sup>2</sup>.

Первопроходцем в данной области стала компания Hitachi, анонсировавшая в начале ноября 2004 года первые 2,5-дюймовые накопители объемом 100 Гбайт (две пластины с плотностью

230 Гбит/дюйм<sup>2</sup>). Чуть позже подтянулись Toshiba (1,8-дюймовые диски на 40 Гбайт и плотностью 133 Гбит/дюйм<sup>2</sup>) и Seagate (2,5-дюймовые Momentus 5400.3 емкостью 160 Гбайт и плотностью 130 Гбит/дюйм<sup>2</sup>). Впрочем, планы у ведущих производителей самые радужные. Seagate к 2010 году планирует достигнуть теоретического предела в 500 Гбит/дюйм<sup>2</sup>, что приведет к появлению 3,5-дюймовых винчестеров емкостью 2 Тбайт (емкость 2,5-дюймовых дисков увеличится до 640 Гбайт, 1-дюймовых — до 50 Гбайт). В Hitachi явно стремятся опередить конкурентов и обещают представить 3,5-дюймовые HDD на 2 терабайта уже к 2009 году, а также делают многообещающие прогнозы, что уже в 2014 году увидит свет 3,5-дюймовый жесткий диск емкостью 25 Тбайт (с плотностью записи 4 Тбит/дюйм<sup>2</sup>). В перспективе планируется увеличить объем HDD до 0,65 петабайт.

Пока же ведущие производители выпустили свои первые HDD емкостью 1 Тбайт. Это Hitachi Deskstar (HDS721010KLA330), Western Digital GreenPower Caviar SE (WD10EACS) и Seagate Barracuda 7200.11 (ST31000340AS).

Именно эти модели мы и тестировали, чтобы выяснить, кто же из них лучше или хуже и почему. Также для сравнения мы протестировали первый 3,5-дюймовый жесткий диск с технологией перпендикулярной записи Seagate Barracuda 7200.10 750Gb (ST3750640AS) и прежнего лидера по быстродействию WD Raptor X (WD1500AFLD). К сожалению, на момент тестирования «терабайтник» от Samsung еще не был доступен в России.

## CHIP Вывод

■ Все три терабайтных винчестера продемонстрировали быстродействие заметно более высокое, чем диски предыдущего поколения. Компании Seagate при разработке 11-й серии удалось одолеть даже проблему роста времени доступа. Во «внутренних разборках» титаном объема безоговорочным победителем стала именно модель Barracuda 7200.11. При этом оптимальным выбором является WD Caviar SE GP благодаря более доступной цене, энергоэффективности и низким рабочим температурам.

## Hitachi Deskstar

Начнем с первого в мире 3,5-дюймового винчестера емкостью 1 Тбайт Hitachi Deskstar, появившегося в марте 2007 года. Событие само по себе знаменательное, хотя если говорить откровенно, то никакого особенного прорыва здесь не произошло. Такая емкость была получена только за счет добавления еще одной 200-гигабайтной пластины (всего их пять). А их выпуск уже давно налажен. Обслуживается эта система 10 прецизионными головками с тонкопленочными датчиками. Как следствие увеличения числа пластин у этой модели — повышенное энергопотребление (в среднем до 17 Вт), хотя размеры устройства не изменились. На борту имеется 32 Мбайт кеша (наибольший объем среди представленных на рынке), что должно положительно сказываться на производительности. Для улучшения сохранности данных в накопителях этой серии применяется технология TFC (Thermal Fly-height Control), а заявленные максимальные перегрузки равны 70G при работе и 300G в выключенном состоянии. Особо тихим диск назвать нельзя — он ощутимо шумит в режимах нагрузки. Никаких перемычек на корпусе нет. Приятной мелочью можно считать возможность запитать жесткий диск от стандартного разъема Molex. А вот микросхемы, расположенные на внешней стороне платы, — это уже своего рода моветон. Различных дополнительных возможностей, например энергосберегающего режима, здесь также не предусмотрено. NCQ присут-

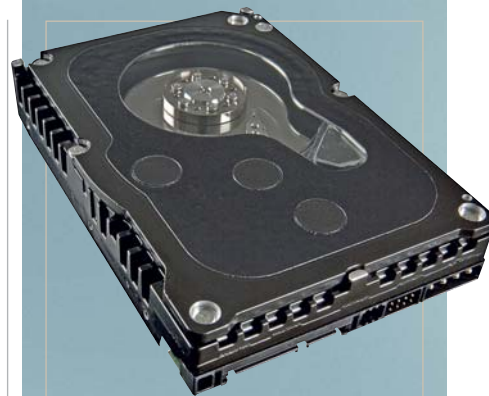
ствует, что является стандартом для современных винчестеров.

В общем и целом складывается впечатление, что первый блин у Hitachi вышел все же немного комом. Вполне может быть, что это результат «гонки вооружений». Кроме того, представители Hitachi неоднократно заявляли, что приоритетным направлением для них является более динамичный, быстрорастущий рынок 2,5-дюймовых винчестеров. Выпуск первого в мире терабайтного диска в этом контексте является важной имиджевой акцией. Другие же производители предпочли повременить и отточить в лабораториях свои новые HDD.

## WD Caviar GreenPower SE

Через полгода после японского первопроходца, в начале осени, свои терабайтные винчестеры представили Seagate и Western Digital. Продукт последнего производителя — это WD Caviar GreenPower SE. Первое, что вызывает интерес в названии, — это индекс GreenPower, о котором также громко сообщает наклейка на корпусе. Это новый набор фирменных технологий, применяемый во всей линейке Caviar. Его цель в снижении энергопотребления HDD, а в конечном счете и выбросов вредных веществ в атмосферу. Главная технология здесь — IntelliPower, позволяющая динамически варьировать скорость вращения шпинделя в пределах 5400–7200 об./мин. и динамическое выделение частей 16 Мбайт кеш-памяти, что обеспечивает постоянную линейную скорость

перемещения. Идея не нова: точно так же устроено большинство оптических приводов (меняется скорость вращения шпинделя, а лазер двигается на поверхности диска с постоянной скоростью). При этом заявления WD об экономичности — вовсе не маркетинговый ход. По сравнению с представленным выше Hitachi Deskstar «кушает» Caviar примерно в два раза



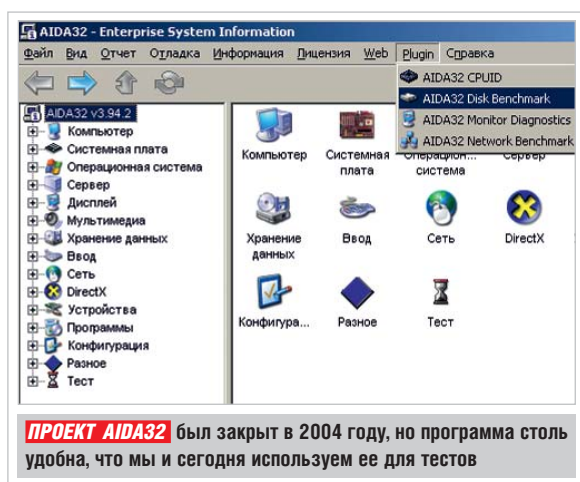
**WD RAPTOR X** Серверные технологии позволяют этому десктоп-диску успешно конкурировать с более новыми моделями

меньше и в процессе работы, и в режиме простоя. Ну а заодно снижаются температура и уровень шума — это самый прохладный и тихий накопитель среди протестированных. Однако всегда надо чем-то жертвовать, и в данном случае снижается производительность.

Впрочем, на этом Intelli-особенности не заканчиваются. Имеется IntelliSeek для вычисления оптимального времени поиска и достижения баланса между производительностью и энергопотреблением. А IntelliPark убирает головки дальше от поверхности пластин и паркует их на холостом ходу, чтобы снизить аэродинамическое сопротивление. Естественно, присутствует и поддержка нативной очереди команд (NCQ). Отдельно стоит отметить то, что накопитель от WD базируется на четырех пластинах по 250 Гбайт каждая, то есть очевидно некоторое технологическое преимущество.

## Seagate Barracuda 7200.11 и 7200.10

В Seagate Barracuda 7200.11 используется аналогичное решение (тоже четыре пластины емкостью примерно 250 Гбайт). Вот только кеш у него побольше — 32 Мбайт. В спецификациях Seagate значится непрерывная скорость передачи данных 105 Мбайт/с, и в наших тестах мы вплотную подошли к этому показателю, что стало лучшим результатом. Джентльменский набор дополняет обязательная поддержка технологии NCQ. К тому же это самый легкий накопитель в тесте. →



## Хорошо забытое старое

Технология перпендикулярной записи не так нова, как кажется. Впервые, по некоторым сведениям, технологию перпендикулярной записи на магнитный носитель применил еще в конце XIX века датский ученый Вольдемар Поульсен для записи звука. В дальнейшем практических разработок в этом направлении не было. Лишь в 1976 году доктор Шун Ичи Ивасаки теоретически обосновал преимущества нового типа записи и дал толчок к исследованиям в этой области. В теории предел плотности для перпендикулярной технологии равен примерно 500 Гбит/дюйм<sup>2</sup>. Не будем, впрочем, забывать, что полтора десятка лет назад специалисты IBM утверждали, что предел плотности для параллельной записи равен 30 Гбит/дюйм<sup>2</sup>, а сейчас достигли значения более 120 Гбит/дюйм<sup>2</sup>, то есть в четыре раза больше предполагаемого

с. Одним из вариантов улучшения технологии перпендикулярной записи является HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording) — запись с предварительным нагревом с помощью лазера. Благодаря этому можно добиться плотности аж в 1 Тбит/дюйм<sup>2</sup>. Первые образцы ожидаются к 2010 году. Тем не менее есть и альтернативные технологии, которые стремительно развиваются. В первую очередь речь идет об SSD (Solid State Disk — твердотельный диск). По внутреннему содержанию это аналог обычной «флешки», только гораздо более быстрый и емкий. За счет отсутствия механических частей такие накопители намного экономичнее и надежнее традиционных жестких дисков. Первые коммерческие SSD-продукты уже представлены на рынке, но они пока что очень дороги.

Чипы на плате наконец-то убраны на внутреннюю сторону и не грозятся зацепиться за что-нибудь (в отличие от 7200.10 и более ранних версий). Вообще, эта модель оставляет положительные ощущения доведенного до ума продукта, очень аккуратного и производительного. Единственная неприятная вещь — это переключки, загнанные в малюсенькую нишу, что сильно затрудняет доступ к ним при перекидывании джампера. (Впрочем, джампер всего лишь переключает режимы SATA II и SATA I, так что будем считать это незначительным недостатком.) Не менее приятны пять лет полной гарантии на все винчестеры данного

производителя. Пожалуй, единственное, что может огорчить, — это цена, ибо это самый дорогой из всех HDD данного класса. Его младший брат Seagate Barracuda 7200.10 объемом 750 Гбайт стоит почти в два раза дешевле.

Seagate Barracuda 7200.10 является первым емким представителем нового поколения, а с учетом этого можно сказать, что у него была одна из самых больших плотностей записи на момент появления в продаже осенью 2006 года. Нельзя не отметить великолепную реализацию NCQ и низкий уровень шума этой модели. Объем кеша — 16 Мбайт, что тоже неплохо. Серьезным минусом следует считать высокую температуру

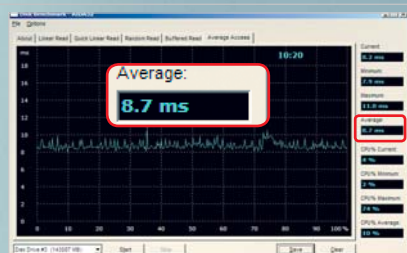
при работе. Из прочих недочетов опять-таки напаянные снаружи микросхемы и глубоко запрятанные переключки. До недавнего времени этот продукт считался наилучшим по соотношению цена/качество/производительность. Результаты тестирования позволяют выявить, осталась ли пальма первенства у 10-й серии «акул». Впрочем, продукты Seagate всегда были отлично слажены. А сравнительно недавняя покупка Maxtor привнесла свежую струю идей и технологий.

### WD Raptor X

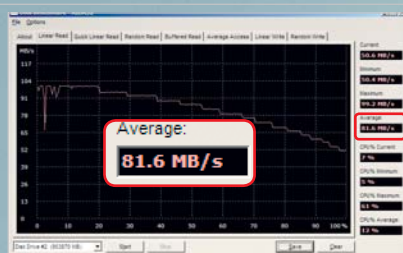
Пятый участник нашего тестирования — это уже ставший легендой «десятитысячник» Western Digital Raptor X, появившийся в начале 2006 года. Винчестер выделяется среди других участников теста интерфейсом (у него используется только SATA I с поддержкой NCQ), «старой» технологией параллельной записи и, конечно же, своим «оборотистым» нравом — 10 000 об./мин. Такие скорости вращения шпинделя характерны скорее для серверов. Из серверного сегмента пришли и используемые в этом диске технологии. В первую очередь это функция устранения ошибок с ограничением по времени для работы в RAID-массивах (TLER). Согласно информации с сайта производителя, эта уникальная функция предотвращает выпадение накопителей из RAID-массивов, вызываемое большой продолжительностью процесса устранения ошибок, присущих жестким дискам для настольных компьютеров. Еще одна технология, Rotary Acceleration Feed Forward (RAFF), помогает HDD работать при повышенной вибрации (в дисковых массивах, серверах, сетевых хранилищах данных), а в домашних условиях она мало полезна.

Western Digital гордо заявляет, что Raptor X является самым быстрым десктоп-диском в мире. Долгое время это было неоспоримо, да и сегодня время доступа у него оказалось минимальным. А вот по другим параметрам диск уже уступает «молодняку». Его «кусачая» цена делает круг потенциальных пользователей еще уже.

■ ■ ■ Игорь Осколов



**ВРЕМЯ ДОСТУПА** Благодаря высокой скорости вращения шпинделя безусловный лидер в этой категории — WD Raptor X



**ЛИНЕЙНОЕ ЧТЕНИЕ** Скоростные преимущества «перпендикуляра» демонстрирует Barracuda 7200.11 — почти 100 Мбайт/с



МЕСТО	1	2	3	4	5
	Жесткие диски 1 Тбайт			Референсные диски	
Модель	Seagate 7200.11	WD Caviar SE GP	Hitachi Deskstar	WD Raptor X	Seagate 7200.10
Цена, руб.	10 000	9100	9000	5800	5900
Цена 1 Гбайт, руб.	10,7	9,8	9,7	41,5	8,4
Сайт производителя (www.)	seagate.com	wdc.com	hgst.com	wdc.com	ytfseagate.com
Общая оценка, баллов	94	82	81	91	79
Быстродействие	96	73	78	93	76
Температурный режим	90	100	88	88	84
<b>Характеристики</b>					
Номинальная емкость, Гбайт	1000	1000	1000	150	750
Реальная емкость, Гбайт	931,5	931,5	931,5	139,7	698,6
Кеш, Мбайт	32	16	32	16	16
Скорость вращения шпинделя, об./мин.	7200	7200	7200	10 000	7200
Количество пластин	4	4	5	2	4
Интерфейс	SATA II	SATA II	SATA II	SATA I	SATA II
<b>Результаты измерений</b>					
Скорость чтения линейная (макс./мин./средн.), Мбайт/с	99,2/50,4/81,6	73,7/38,7/60,9	79/37,7/62,5	84,6/53,1/72	73,7/36,7/61
Скорость чтения случайная (макс./мин./средн.), Мбайт/с	98,8/46,1/78	76,3/37,1/60,9	81,5/39/64,1	83,1/33,1/69,6	75,4/35,5/61,1
Скорость записи линейная (макс./мин./средн.), Мбайт/с	92,3/50,3/79,3	72,5/37,7/57,8	81,8/40,7/63,6	85,8/47/72,2	73,7/37,4/61,2
Скорость записи случайная (макс./мин./средн.), Мбайт/с	86,6/49,4/75	74,9/35,5/58,8	84,5/40,3/65,5	100/34,6/74,7	75,9/37,5/60,3
Время доступа (макс./мин./средн.), мс	13,9/12/12,9	17,4/13,9/15,1	23,3/12,5/18,1	11/7,9/8,7	15,6/12,4/14
Температура, °C *	48	43	49	49	51

\* Тестирование проводилось на открытом стенде: жесткий диск находился вне корпуса ПК

Конфигурация тестового стенда: материнская плата ASUS M2NPV-VM (NVIDIA GeForce 6150 + nForce 430; процессор AMD Athlon64 3500+; память DDR2-667 Patriot — 1024 Мбайт; системный HDD Seagate Barracuda 7200.7 80 Гбайт (ST380013AS); ОС Windows Server 2003 R2 SP2 RU+updates; AIDA32 версии 3.94.2; тесты производительности HDDLife Pro версии 3.0.138 для замеров температуры.

## Результаты тестирования

■ Герой сегодняшнего дня — Seagate Barracuda 7200.11, обошедший по всем основным показателям своих конкурентов. Самым холодным оказался WD Caviar SE GP благодаря поддержке технологии Green Power. Ну а время доступа так и остается наименьшим у WD Raptor X благодаря все тем же 10 000 об./мин., наихудшие значения данного параметра продемонстрировал Hitachi Deskstar.

■ Второе и третье места в тесте заняли жесткие диски Western Digital GreenPower Caviar SE и Hitachi Deskstar. У Caviar SE ниже скорости чтения и записи, зато он потребляет в два раза меньше электроэнергии и ощутимо тише, чем Deskstar.

■ Средняя разница между максимальной и минимальной скоростями чтения и записи у всех накопителей лежит в пределах 30–40 Мбайт/с, что является нормой. Время доступа наиболее сба-

лансированным оказалось у нашего сегодняшнего лидера. У диска WD Caviar этот показатель лежит в разумных пределах, а у Hitachi наблюдается очень приличная разница между максимумом и минимумом.

■ Самая высокая цена за гигабайт у диска WD Raptor X. Однако не будем забывать, что главными объектами тестов являются «терабайтники». Поскольку все продукты в этой категории являются новыми, то и стоят они недешево (через полгода ситуация, конечно же, изменится). Самым дорогим является винчестер от Seagate — около 10 000 рублей. Продукты от Hitachi и WD стоят примерно одинаково, примерно на 10% дешевле лидера. Ну а самая лучшая цена за гигабайт — у второго из референсных дисков, Barracuda 7200.10.



## ПАРАМЕТРЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Тесты проводились с помощью утилиты AIDA32. Измерялись линейные показатели чтения-записи (эквивалентно работе с большими файлами) и случайные показатели (аналогично работе с множеством маленьких файлов). По окончании полного цикла всех тестов замерялась температура данного накопителя с помощью утилиты HDDLife Pro. Испытания проводились на открытом стенде.

В общей оценке баллы за быстродействие и температурный режим учитывались в соотношении 2:1. Достаточно большой удельный вес второго показателя объясняется тем, что температурный режим коррелируется с энергоэффективностью. Оценка за быстродействие складывалась из трех показателей: средняя скорость чтения (50%), скорость записи (38%) и время доступа (12%).