

Технологии хранения для видеонаблюдения

Опыт HGST

Григорий Никонов, системный инженер

grigory.nikonov@hgst.com

27 июня 2017

История HGST



- Основана в 2003 в результате слияния производства жестких дисков IBM, компании-создателя HDD, и Hitachi, Ltd (“Hitachi”)
- Приобретена Western Digital в 2012
- Головной офис находится в Сан Хосе, Калифорния
- Во всем мире работает около 38,000 сотрудников
- Более 5,200 действующих патентов (YE2013)
- Производит инновационные продукты: жесткие диски, твердотельные накопители серверного класса, дисковые полки и системы хранения данных



H G S T

a Western Digital brand



a Western Digital brand

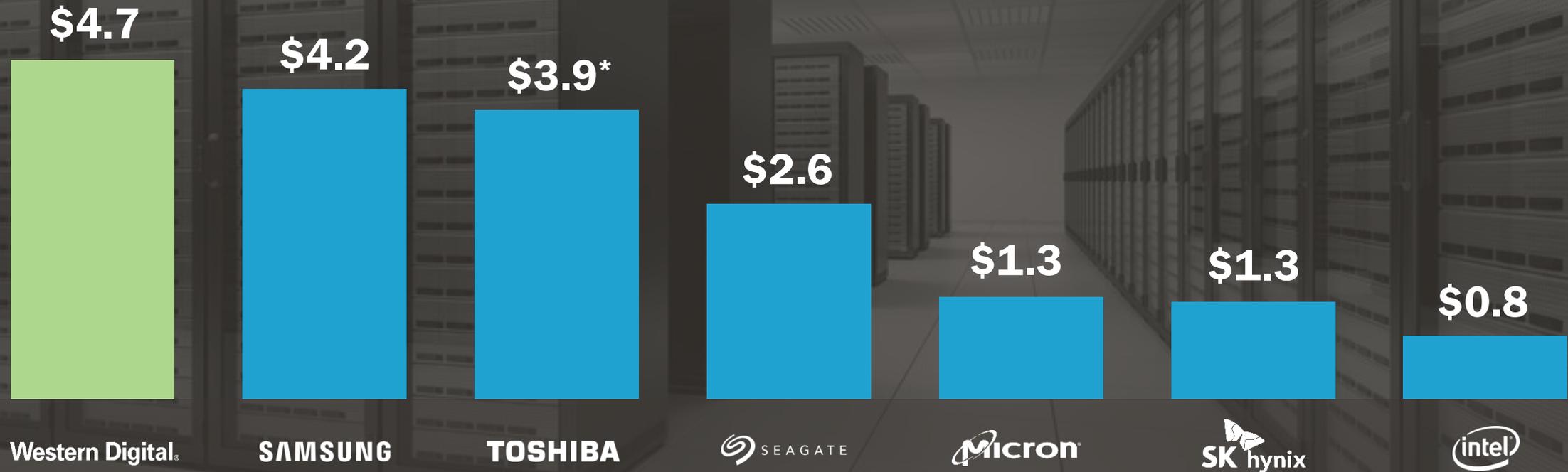


SanDisk®

a Western Digital brand

ИНДУСТРИЯ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ НА CQ1'17

(квартальный доход в \$ млрд.)

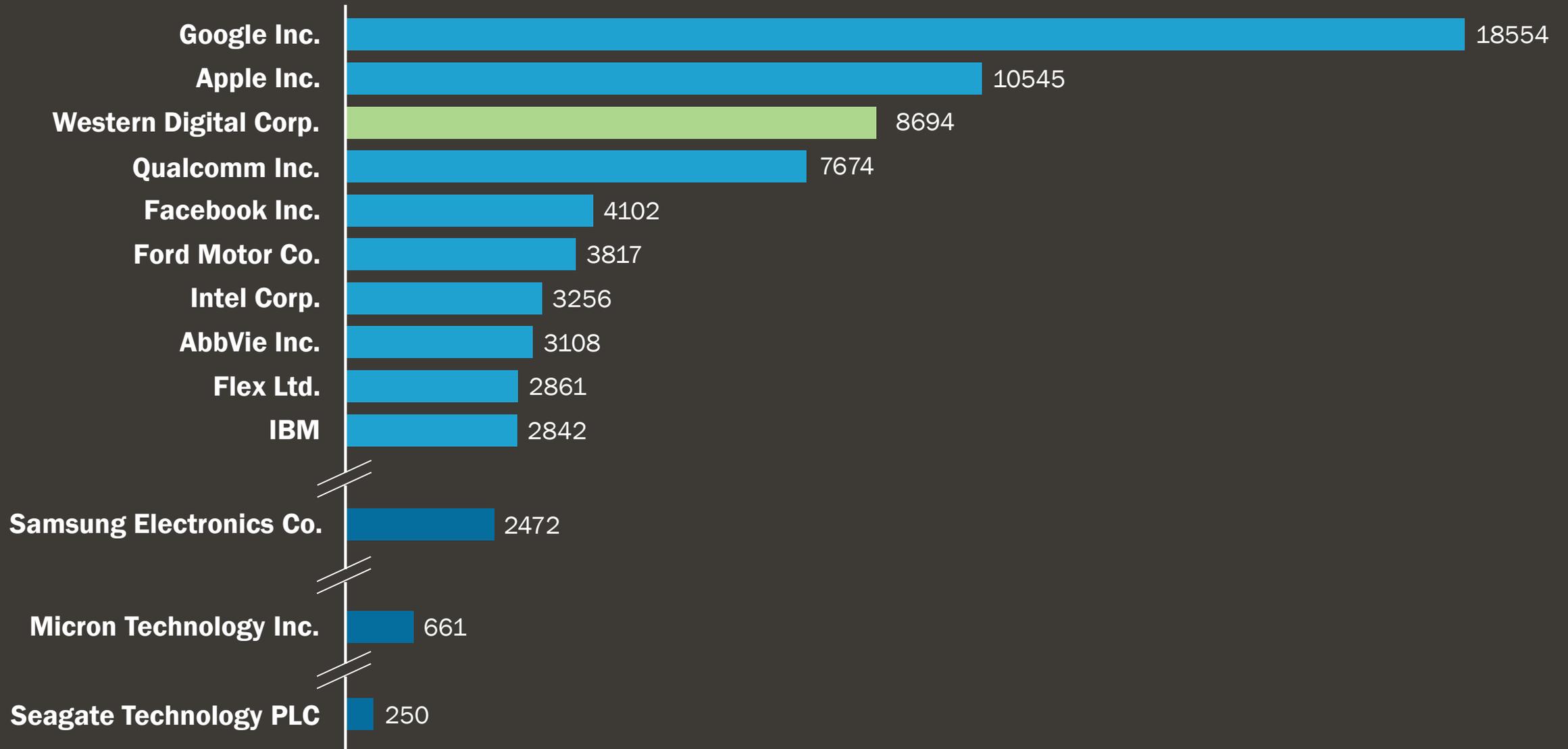


*Toshiba revenue from CQ4'16

Source: Company website; Public filings; analyst reports; S&P Capital IQ

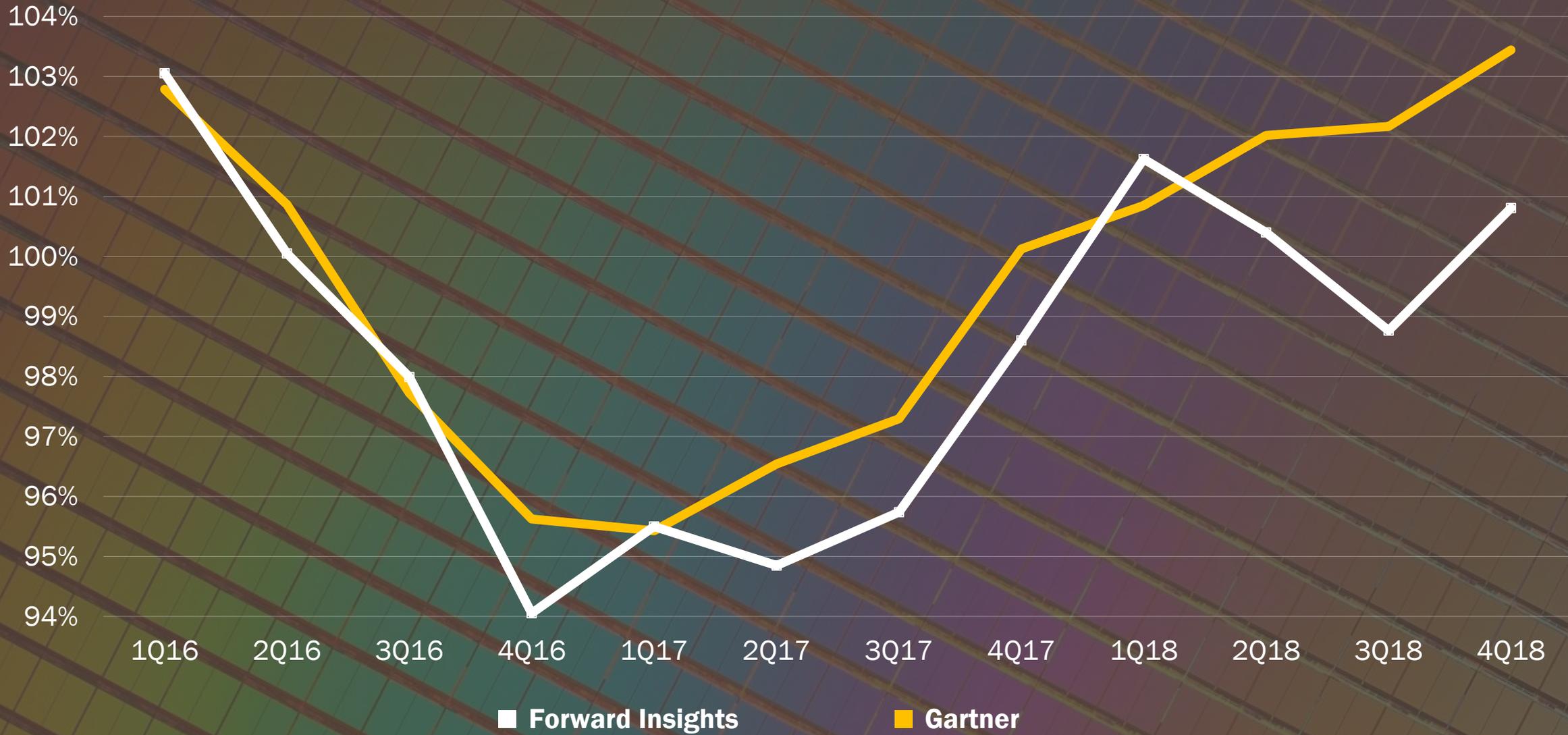
САМЫЕ СИЛЬНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ПОРТФЕЛИ В МИРЕ

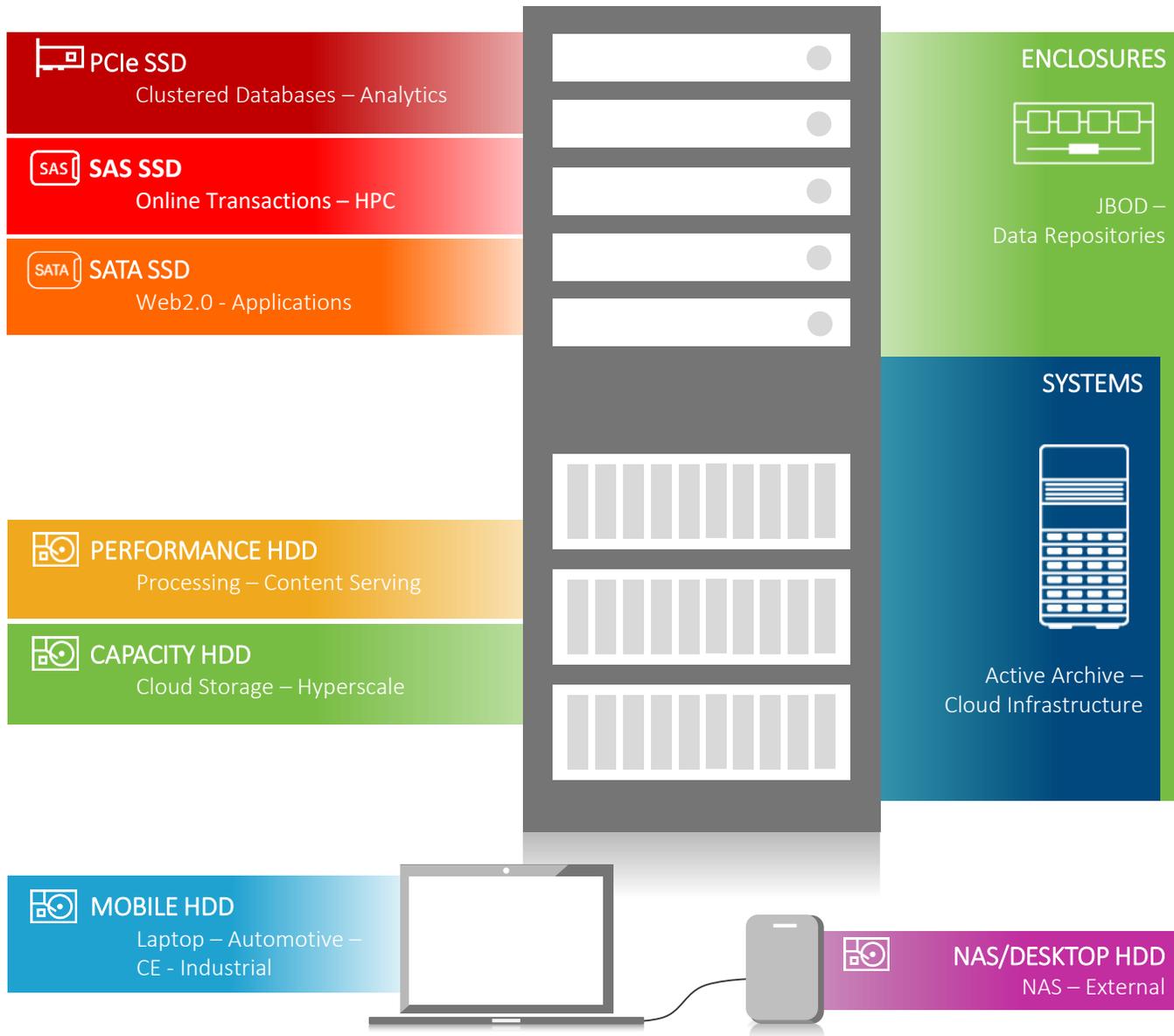
“IEEE Power Six”



Дефицит NAND

прогноз





В 1956 году мы придумали
первый в мире жесткий диск



На этом мы не остановились

Сегодня HGST предлагает инновации во всех сегментах продуктов для хранения данных – от супер-быстрых твердотельных накопителей до архивных систем с максимальной плотностью размещения в мире.

Хранение нужно везде

Edge



NVR/DVR



Cloud



JBOD

4U60G2 JBOD

Дисковая полка высокой плотности

Особенности

4 Rack Units
12 Гб/с SAS3
60 дисков Ultrastar (4ТБ, 6ТБ, 8ТБ, 10ТБ и 12ТБ)
Варианты емкости(ТБ): от 144ТБ до 720ТБ
SCSI Enclosure Services (SES-3)
Горячая замена HDD, PSU, IOM
Возможность установки SAS SSD

Спецификация

Форм-фактор	19" 4U глубиной менее 1м
Вес	198 фунтов / 90 кг
Контроллер	Заменяемые IOM Поддержка HD Mini SAS (8 портов)
Внешние I/O порты	60 He8 HDD's
Объем	1650Вт
Блок питания	4 интегрированы с PSU
Вентиляторы	SCSI Enclosure Services (SES-3)
Прошивка	От 5° до 35°C
Окружающая среда	



- Корпоративный класс
 - ✓ Горячая замена HDDs, IOM, PSU (встроенные вентиляторы)
 - ✓ Резервируемые модули ввода-вывода (IOM)
- Гелиевые диски HGST позволяют минимизировать энергопотребление и температуру (~700Вт, до +35C)

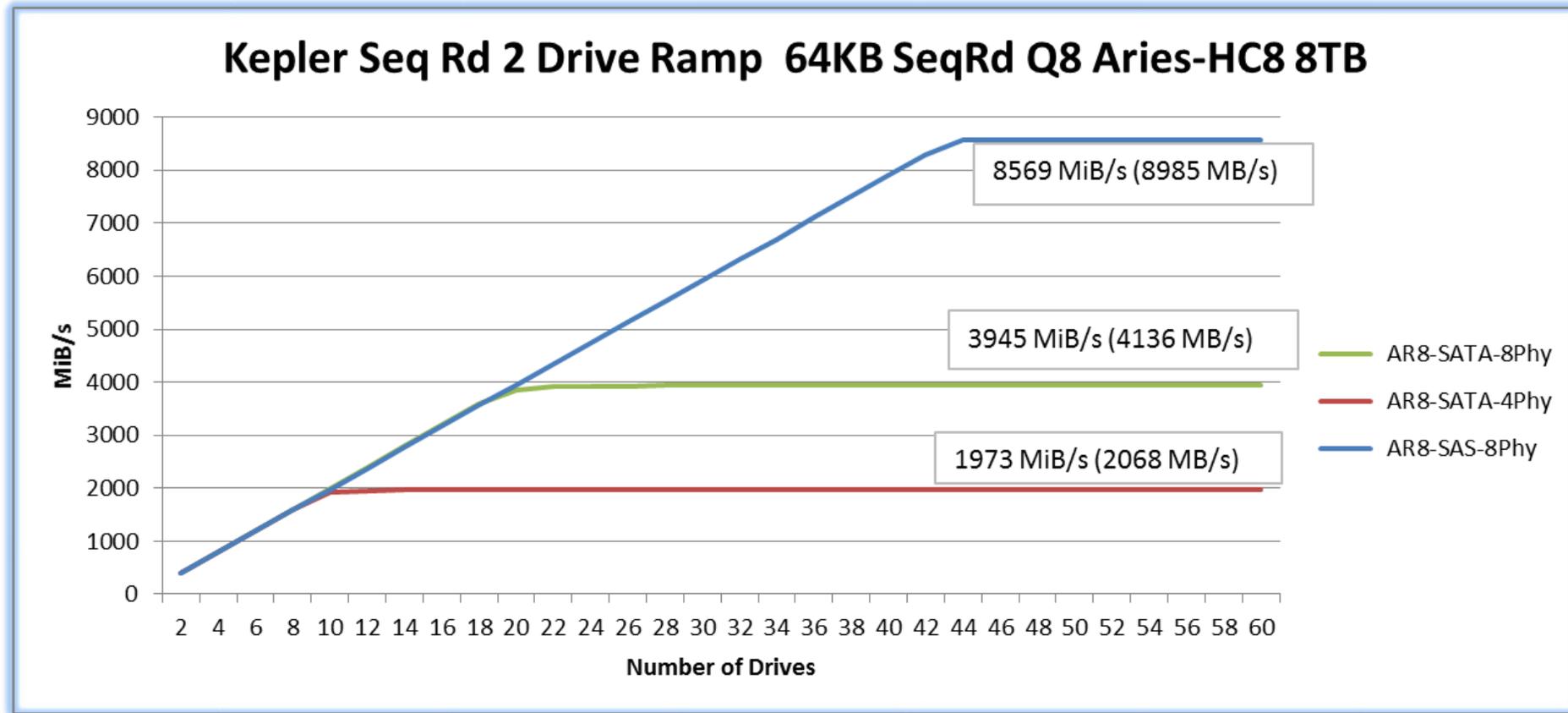
4U60 G2 Емкость и производительность

	Drive			Enclosure	
Performance (max. Limit)	TB	IOPS	Bandwidth	IOPS	Bandwidth
Read / Write at maximum queue depth (fully populated)	600	23K	14.6 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
	480	23K	13.2 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
	360	18K	13.3 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
Read / Write at maximum queue depth (partially populated)	288	14K	10.6 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
	240	9K	5.8 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
	192	9K	5.3 GB/s	9.38M	38.4 GB/s
	144	7K	5.3 GB/s	9.38M	38.4 GB/s

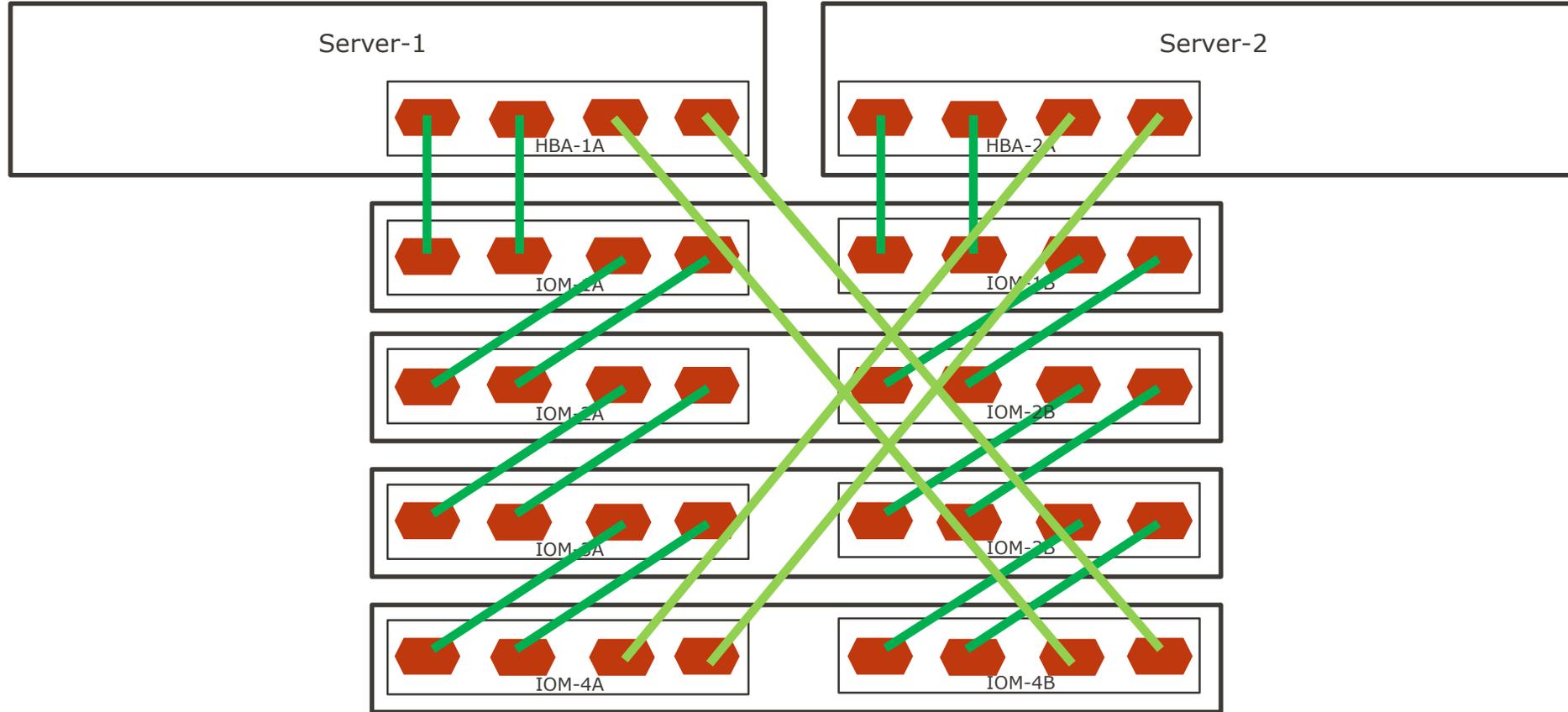
Best \$/TB	
Target	Config
150TB	24 x 6TB
200TB	24 x 8TB
250TB	24 x 10TB
300TB	24 x 12TB
400TB	36 x 10TB
500TB	48 x 10TB
600TB	60 x 10TB
700TB	60 x 12TB

- Производительность не ограничена скоростью шасси
- Пропускная способность зависит от комбинации HDD/SSD

SATA или SAS?



Каскадирование полок

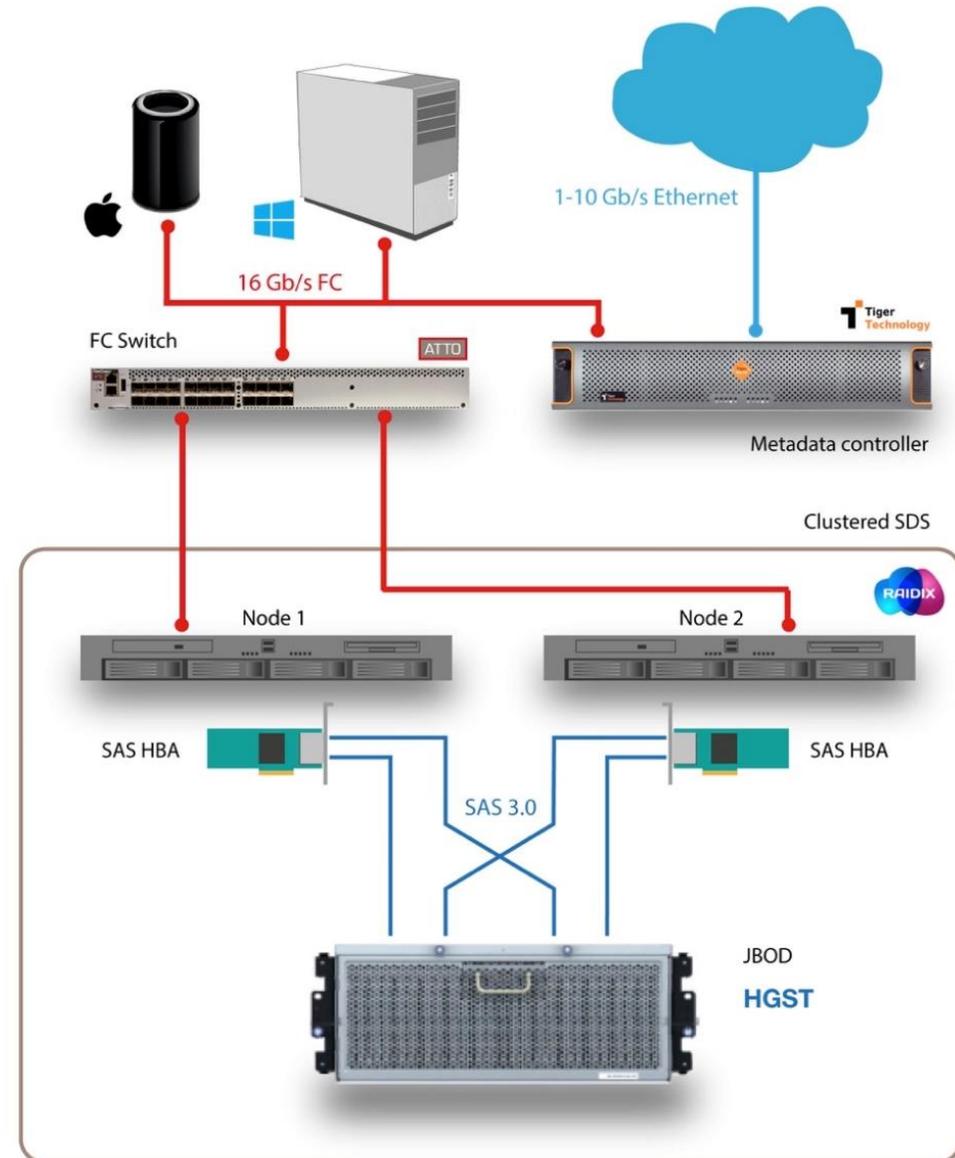


- minSAS HD to miniSAS HD short, P/N 1EX0328 (2-pack)
- minSAS HD to miniSAS HD long, P/N 1EX0329 (2-pack)

Running RAIDIX Block Storage Fiber Channel SAN Use Case

- **Fiber Channel SAN storage**
 - **high throughput**
 - **dual, redundant data paths**
 - **stable write performance**
 - **unique RAID 7.3 algorithm**

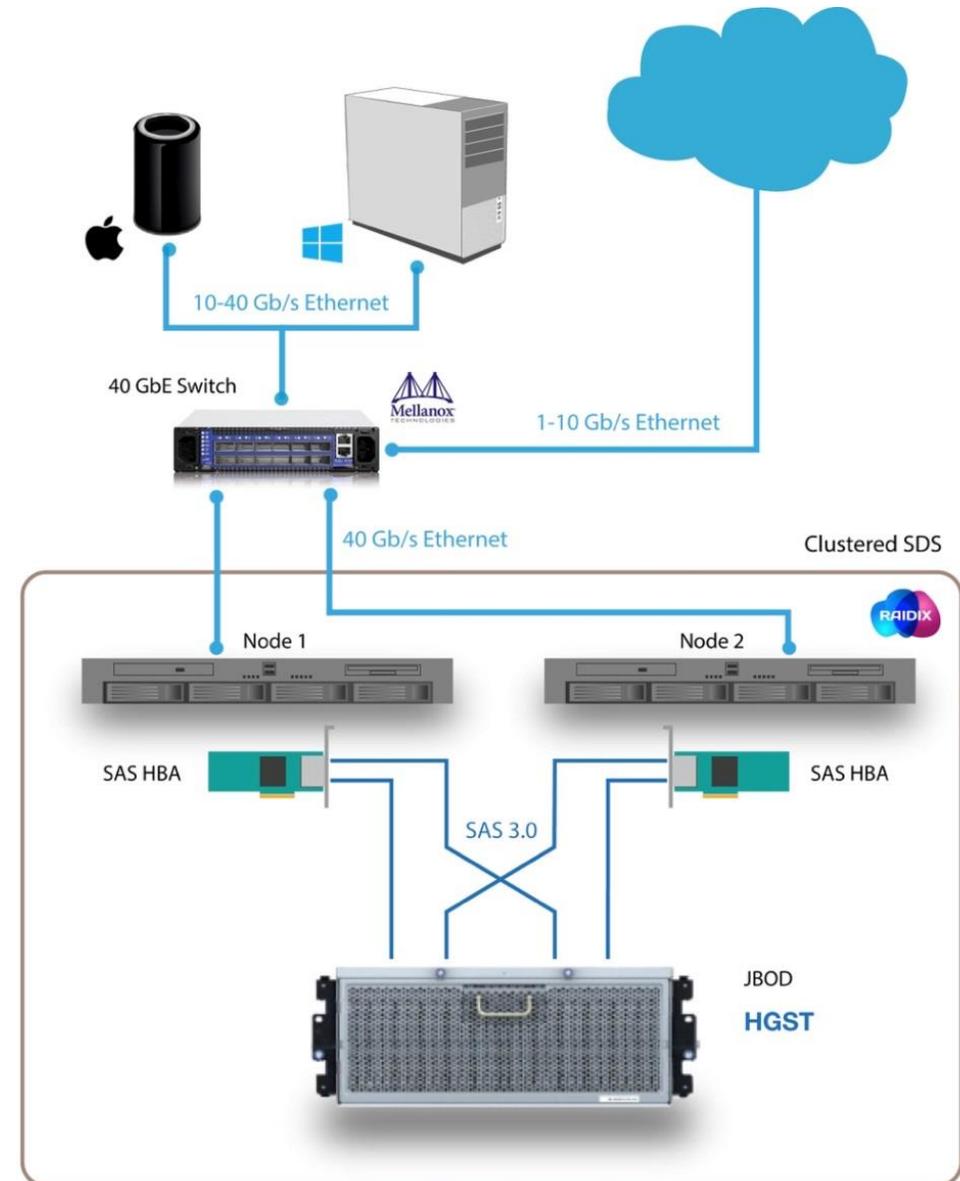
Proposal verified and published by Entry, UA



Running RAIDIX File Storage NAS Ethernet Use Case

- Ethernet NAS Storage
- File access via 10/40 GbE
- high throughput
- dual, redundant data paths
- Unique RAID 7.3 algorithm

Proposal verified and published by Entry, UA



HDD

HelioSeal® HDDs: 3 года и 4 поколения спустя

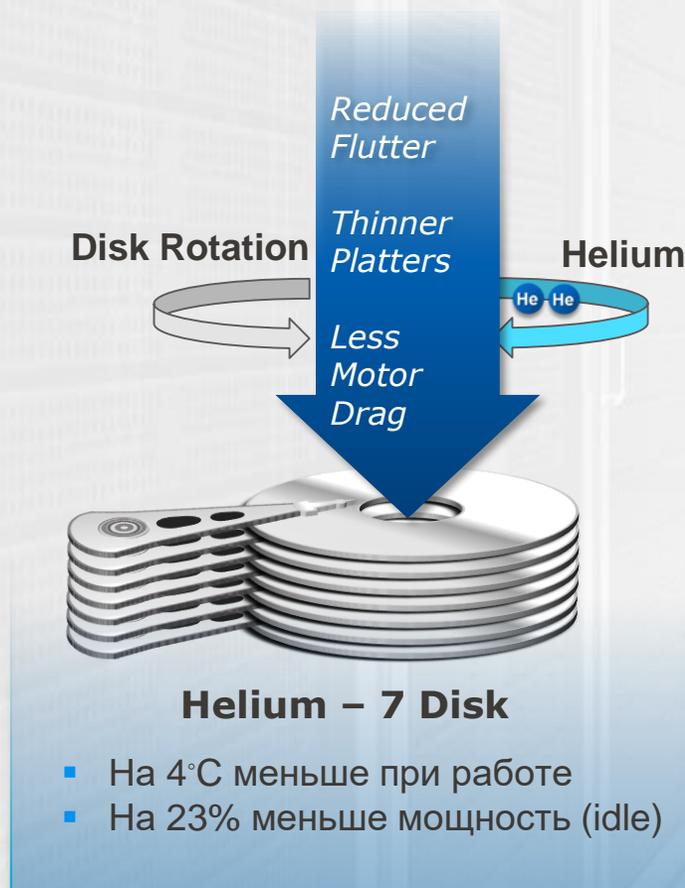
Отгружено >10 млн гелиевых дисков

- 1-ое поколение He⁶ позволило отгрузить большое количество дисков заказчикам
- 2-ое поколение He⁸ подтвердило принятие рынком
- Следующие поколения создают большую емкость и производительность

Принятие рынком

- Установлены в крупнейшие дата центры мира
- Подтвержденное превосходство TCO
- Подтвержденный показатель наработки на отказ в 2.5M часов

Спрос на высокие емкости продолжает расти



Лучший жесткий диск большого объема



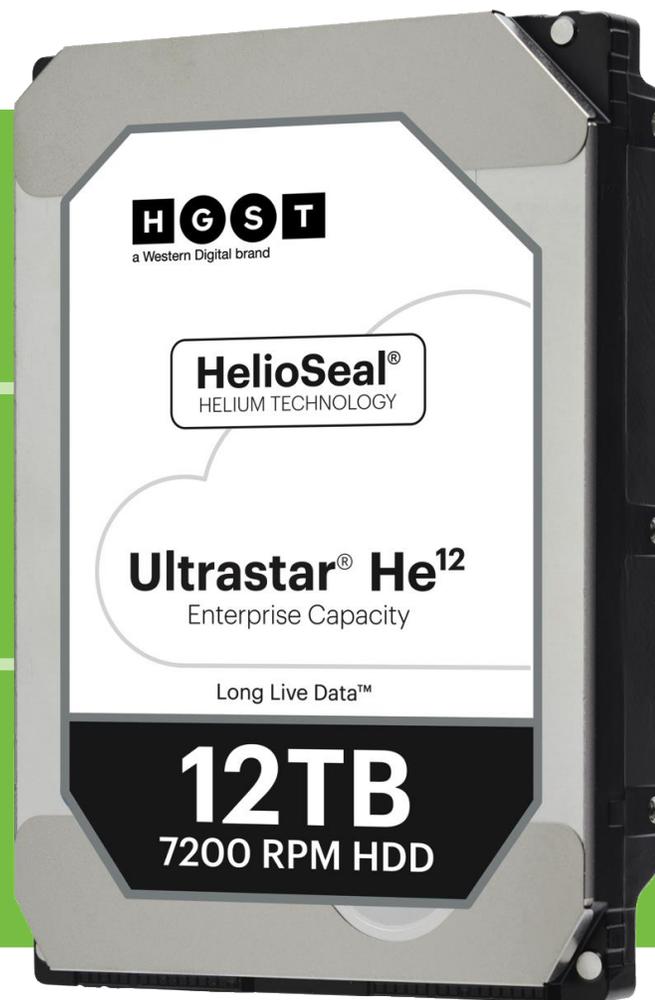
**Максимальный
объем 12ТБ**



**Минимальное
энергопотребление**



**Максимальная
надежность 2.5Мч MTBF**



50%

Больше объем*

54%

Меньше
энергопотребление*

25%

Больше надежность*

*По сравнению с 8ТБ
воздушными дисками

Гелиевые диски ставят рекорд надежности

Увеличиваем MTBF, чтобы снизить TCO

Конкуренты:
Desktop
400-800K часов

Конкуренты:
Enterprise
1.4M часов

HGST Ultrastar
2M Hours

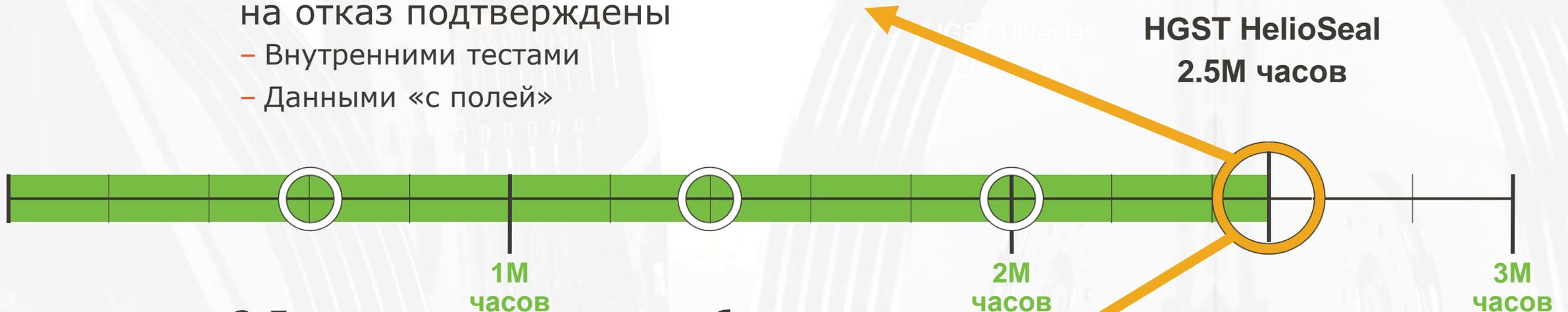
**HGST HelioSeal
2.5M часов**



Гелиевые диски ставят рекорд надежности

Свойства гелиевой платформы улучшают надежность

- 2.5 миллионов часов наработки на отказ подтверждены
 - Внутренними тестами
 - Данными «с полей»



- 2.5 миллионов часов наработки на отказ из-за:
 - Более низкой температуры работы
 - Большого запаса прочности при дизайне
 - Невозможности загрязнения при изготовлении
 - Низкого уровня вибрации

NVMe

Ultrastar® SN200/260

2nd Gen

Второе поколение NVMe - 2x емкость и 2x скорость (6.1ГБ/с vs 3.0ГБ/с) vs. SN100

7.68TB

Самая большая емкость NVMe накопителя в 2.5" и HH-HL

1.2M

Самая высокая производительность в случайном чтении

560K

Прекрасные показатели в смешанных нагрузках (4K 70/30) до 560K 4KiB IOPS



Доступность: сейчас



HGST Ultrastar® SN260/200

Спецификации

SN260



AIC	3 DWD	1 DWD
Capacity	1.6TB, 3.2TB 6.4TB	1.92TB, 3.84TB 7.68TB
Random Read 4K	1.2M	1.2M
Random Write 4K	200K	75K
Random Mixed 4K 70/30	560K	270K
Sequential Read	6.1GB/s	6.1GB/s
Sequential Write	2.2GB/s	2.2GB/s

SN200 U.2



U.2 1x4, 2x2	3 DWD	1 DWD
Capacity	800GB, 1.6TB 3.2TB, 6.4TB	960GB, 1.92TB 3.84TB, 7.68TB
Random Read 4K	Up to 830K	Up to 830K
Random Write 4K	Up to 200K	Up to 75K
Random Mixed 4K 70/30	Up to 500K	Up to 240K
Sequential Read	3.3GB/s	3.3GB/s
Sequential Write	2.1GB/s	2.1GB/s

SATA SSD

CloudSpeed™ Gen II

Твердотельный накопитель SATA корпоративного класса

	CloudSpeed Gen II Eco™	CloudSpeed Gen II Ultra™
Интерфейс	SATA 6Гб/с	SATA 6Гб/с
Режим использования	Very Read Intensive	Mix-Use
NAND	SanDisk 15nm MLC	SanDisk 15nm MLC
Емкость	480ГБ/960ГБ/1920ГБ	400ГБ/800ГБ/1600ГБ
Производительность (IOPS)	До 75K/14K IOPS	До 75K/30K IOPS
70/30 Random Read/Write (4K)	32K	55K
Последовательное чтение/запись	До 525/460 МБ/с	До 525/460 МБ/с
Средняя задержка чтения	114us	114us
Средняя задержка записи	75us	34us
Износоустойчивость	0.6 DWPD	1.8 DWPD
Гарантия	5 лет	5 лет



UBER SanDisk Enterprise SSDs

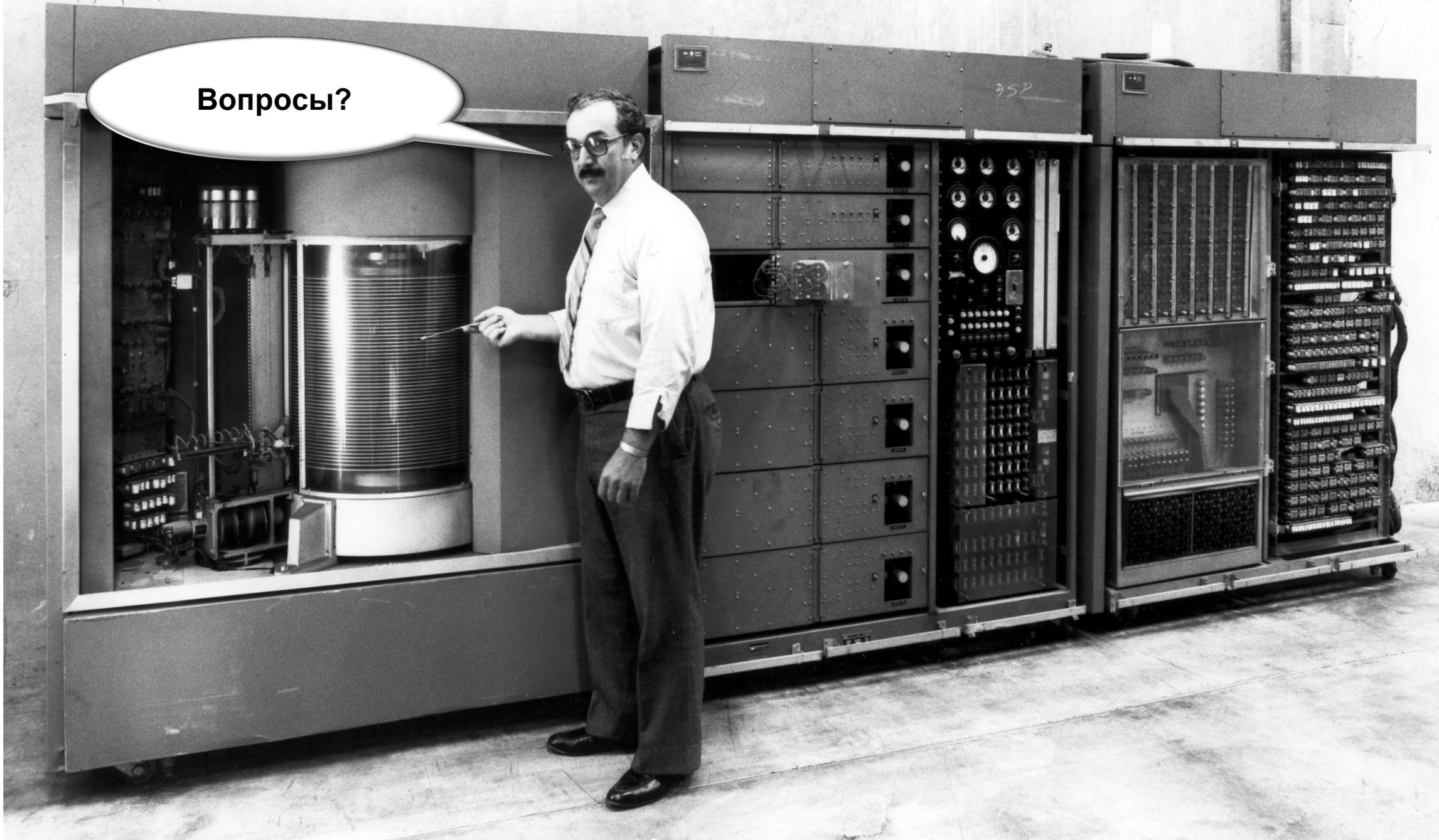


	UBER	
SanDisk корпоративные SSD	10^{-18}	Лучший показатель в своем классе! Сравните:
SSD корпоративного класса	10^{-17}	В 10 раз лучше
HDD корпоративного класса	10^{-16}	В 100 раз лучше
Клиентский SSD	10^{-15}	В 1000 раз лучше
Клиентский HDD	10^{-14}	В 10000 раз лучше

UBER = Uncorrectable Bit Error Rate – вероятность возникновения некорректируемой ошибки при работе с диском.
 10^{-18} означает, что некорректируемая ошибка в среднем возникает 1 раз на 10^{18} прочитанных бит (1 ошибка на 111 ПБ)

Более низкий показатель UBER повышает надежность дисковой подсистемы и позволяет использовать более низкие уровни резервирования/RAID, поскольку вероятность отказа диска ниже.

Вопросы?



Спасибо!