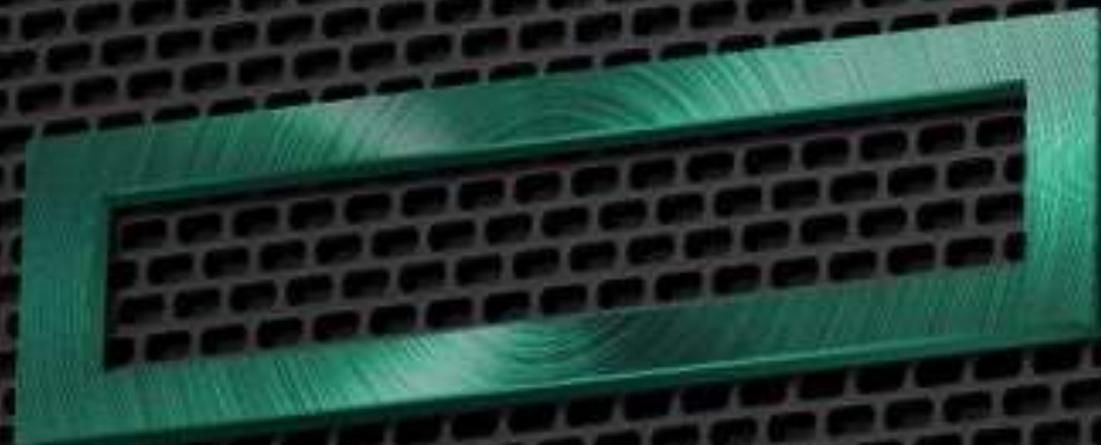




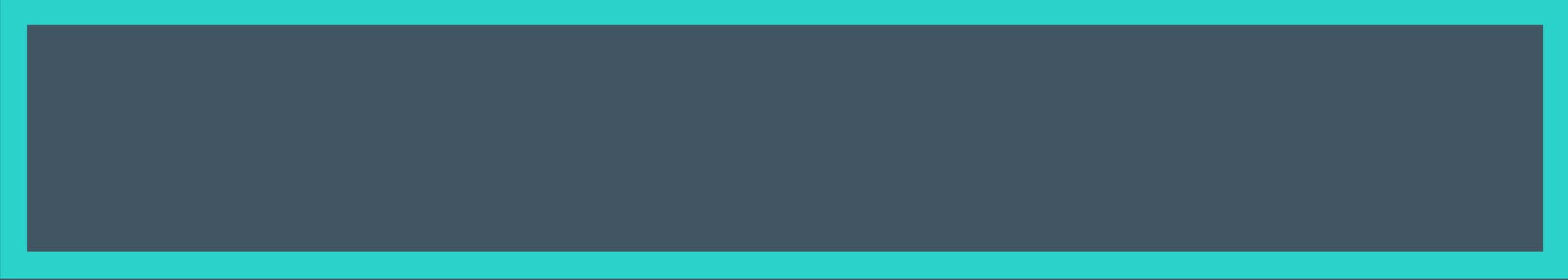
**Hewlett Packard
Enterprise**



Системы хранения данных НРЕ

Глеб Малей

Кишинев 2018



Что нового происходит на рынке систем хранения данных?

Три волны эволюции flash

Волна №1: Производительность



Нишевые рабочие нагрузки

Добавление SSD в массивы хранения в первую очередь для производительности

Волна №2: Экономия



Основное направление

“Большие” по объему SSD и технологии по экономии емкости снижают TCO flash дисков до уровня HDD.

Волна №3: Новый стандарт

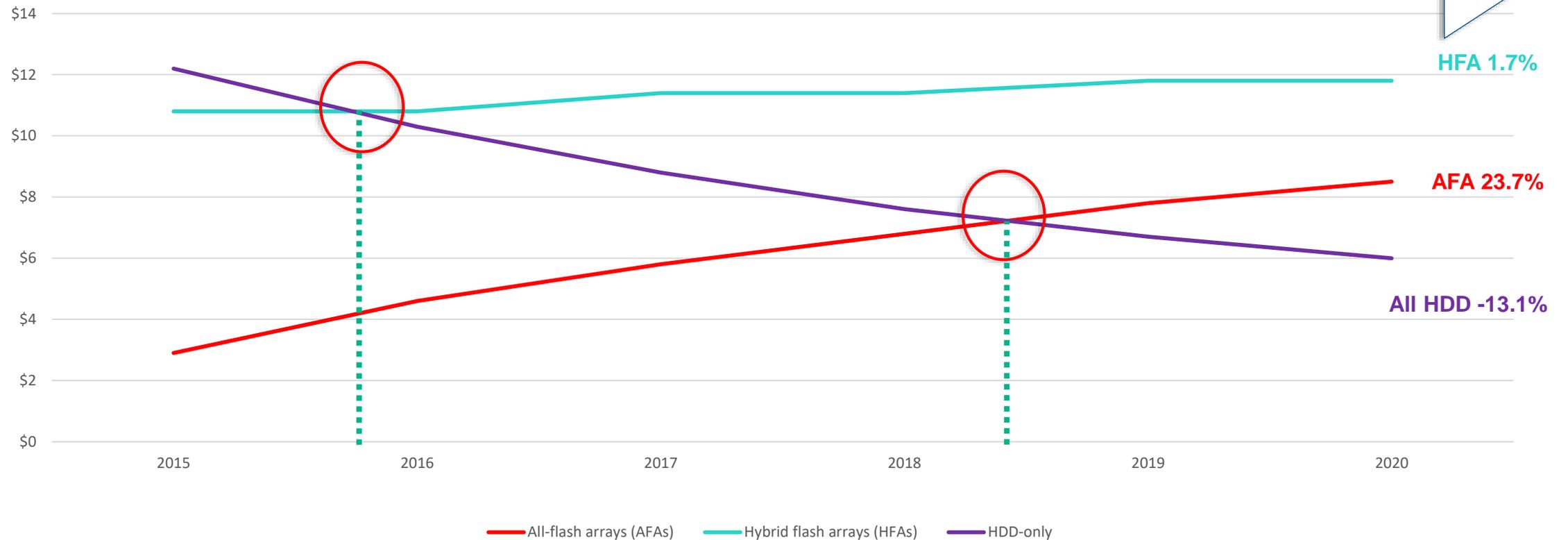


Flash по умолчанию для большинства приложений.

Source: TechTarget Storage Market Landscape Study 2H16

Рост рынка All-Flash систем хранения данных

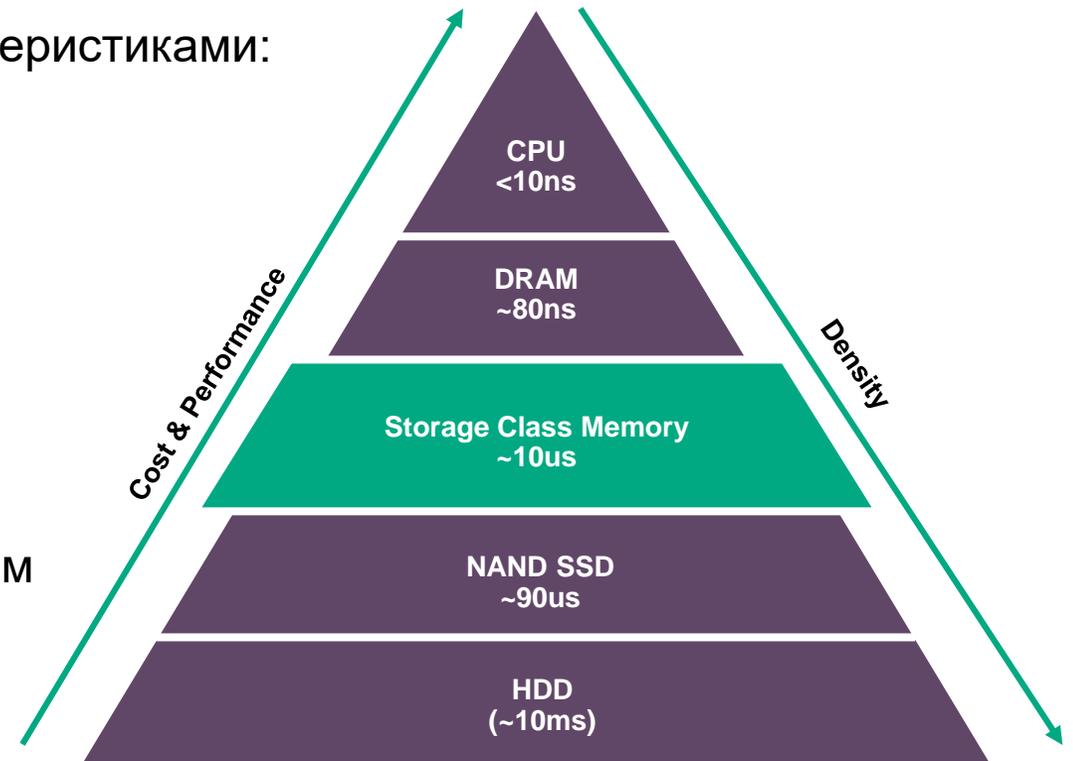
Worldwide External ESS Revenue by Storage Array Type, 2015-2020 (\$B)



В 2020 77% рынка займут flash-based массивы (AFA and HFA)

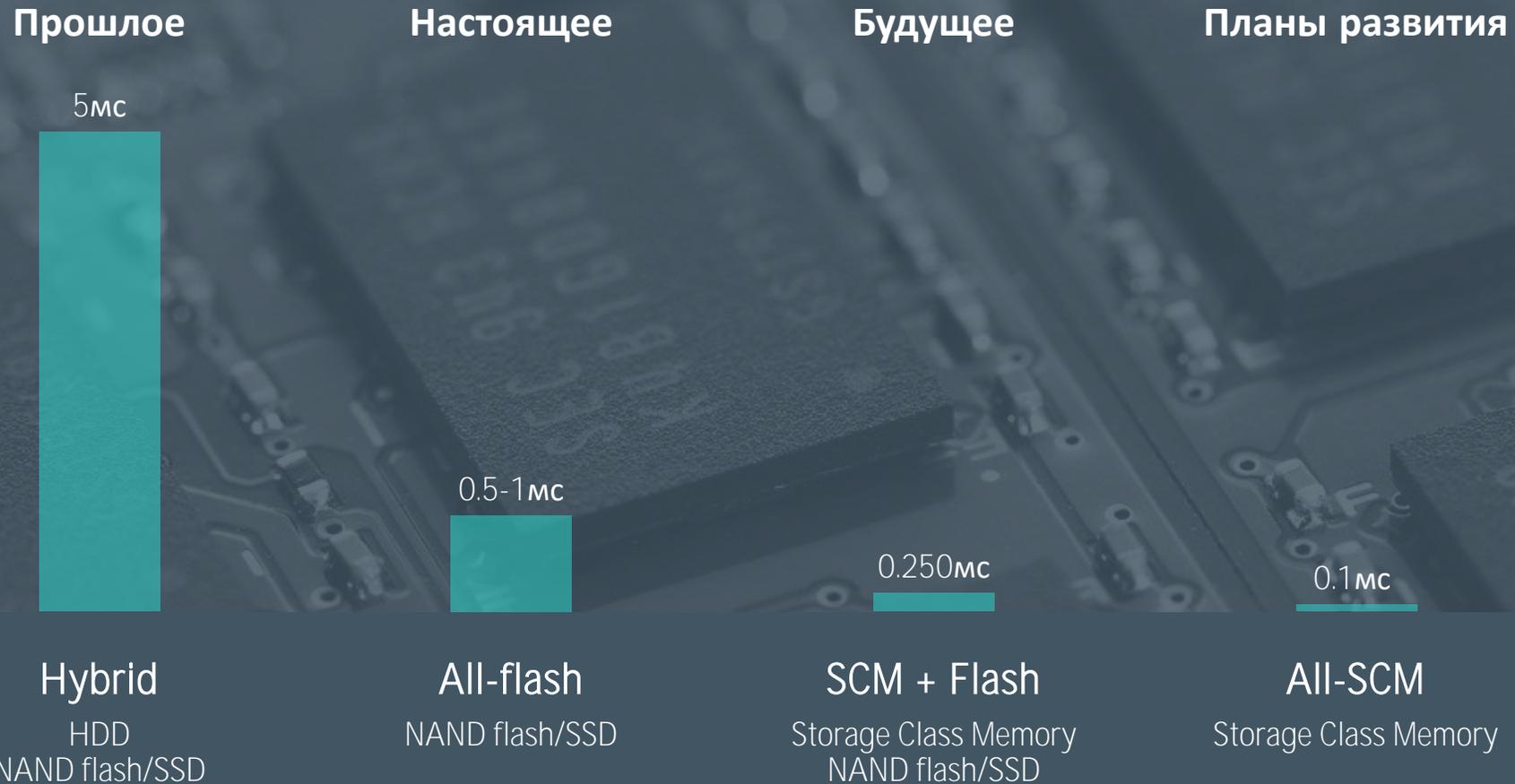
Что такое Storage Class Memory (SCM)

- Новый класс устройств, обладающих следующими характеристиками:
 - Производительность близкая к DRAM
 - Ресурс износостойкости близкий к DRAM
 - Стоимость близка к флэш-накопителям NAND
- Производители SCM:
 - Intel 3D-XPoint - SSD версия (Intel Optane), сейчас
 - Intel и Micron 3D-XPoint DIMM, ожидается ~2019
 - Samsung анонсировала NVMe устройство под названием Z-SSD

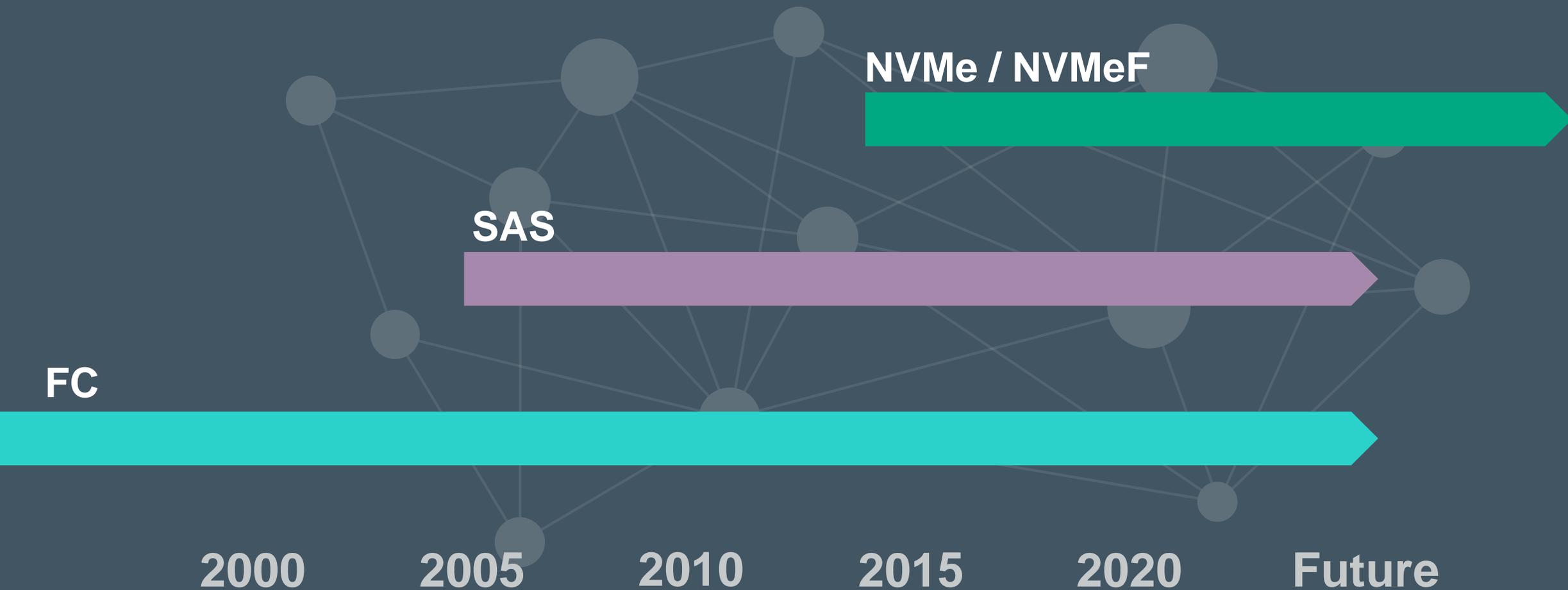


Будущее Flash накопителей

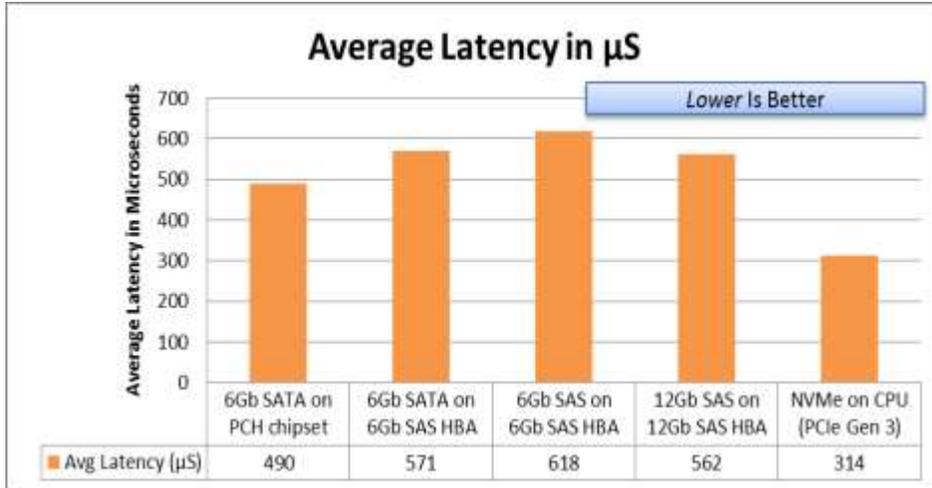
От прошлого в будущее



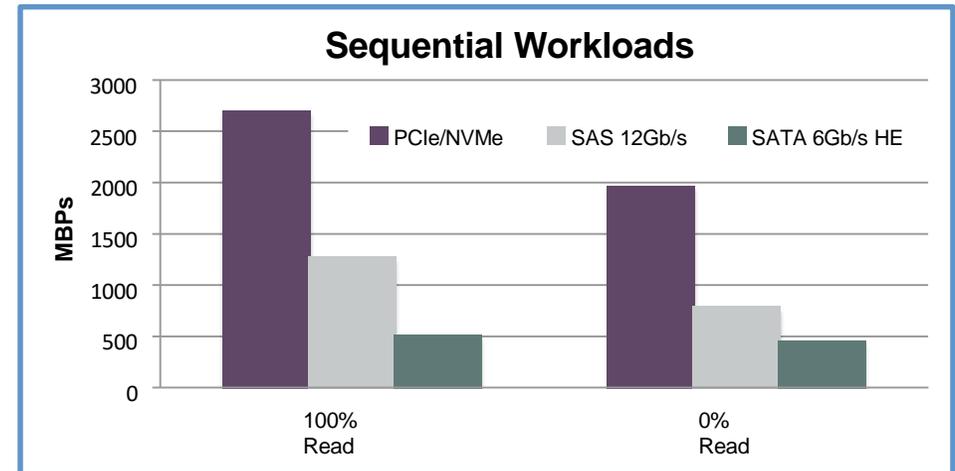
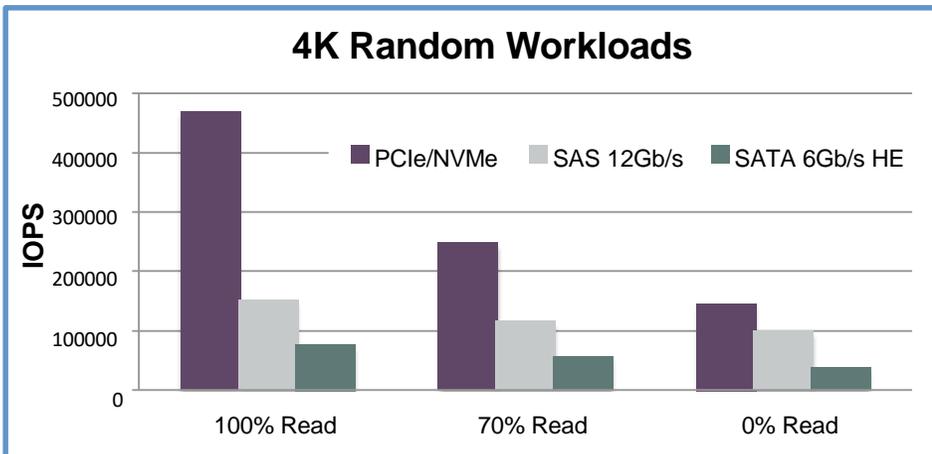
Эволюция развития интерфейсов и протоколов



Скорость и еще раз скорость...



- SATA 150 – 300 – 600MB/s
- SAS 300 – 600 – 1.200MB/s
- PCIe – 4.000MB/s



Преимущество стека NVMe над SCSI

– Кол-во команд и очередей

SCSI:

400 Commands / **1** queue

NVMe

13 Commands / **65536** queue

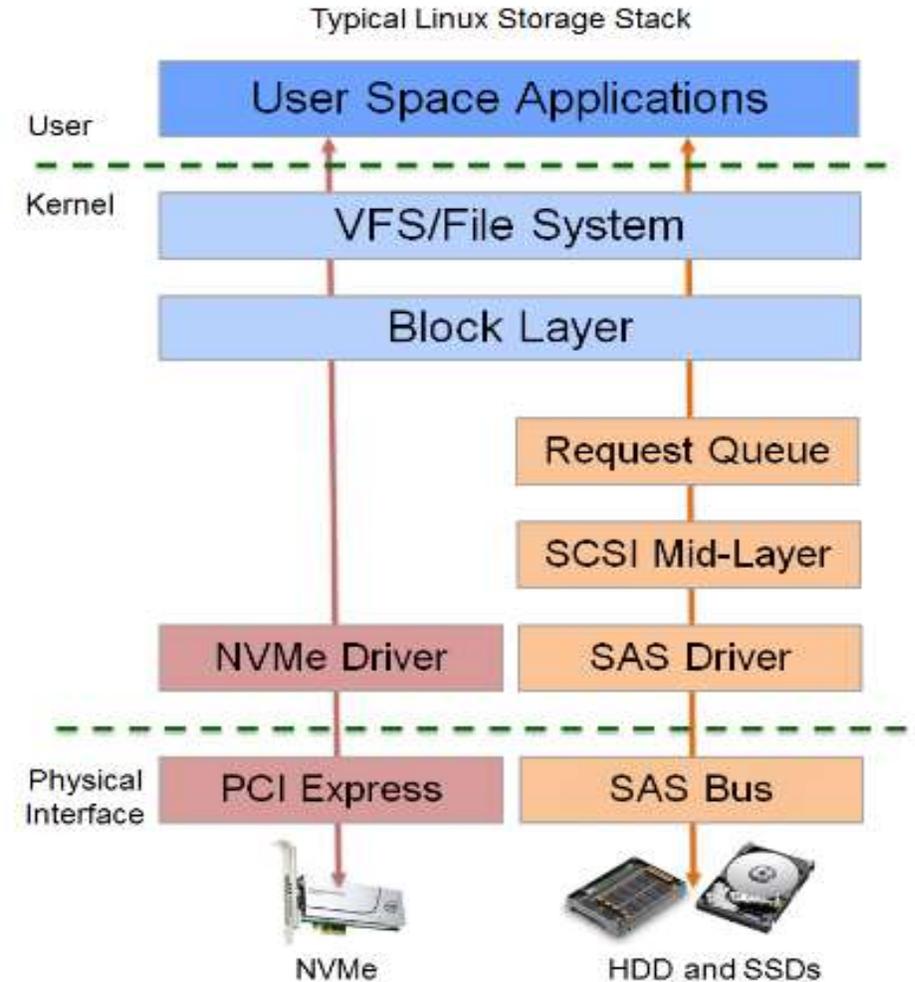
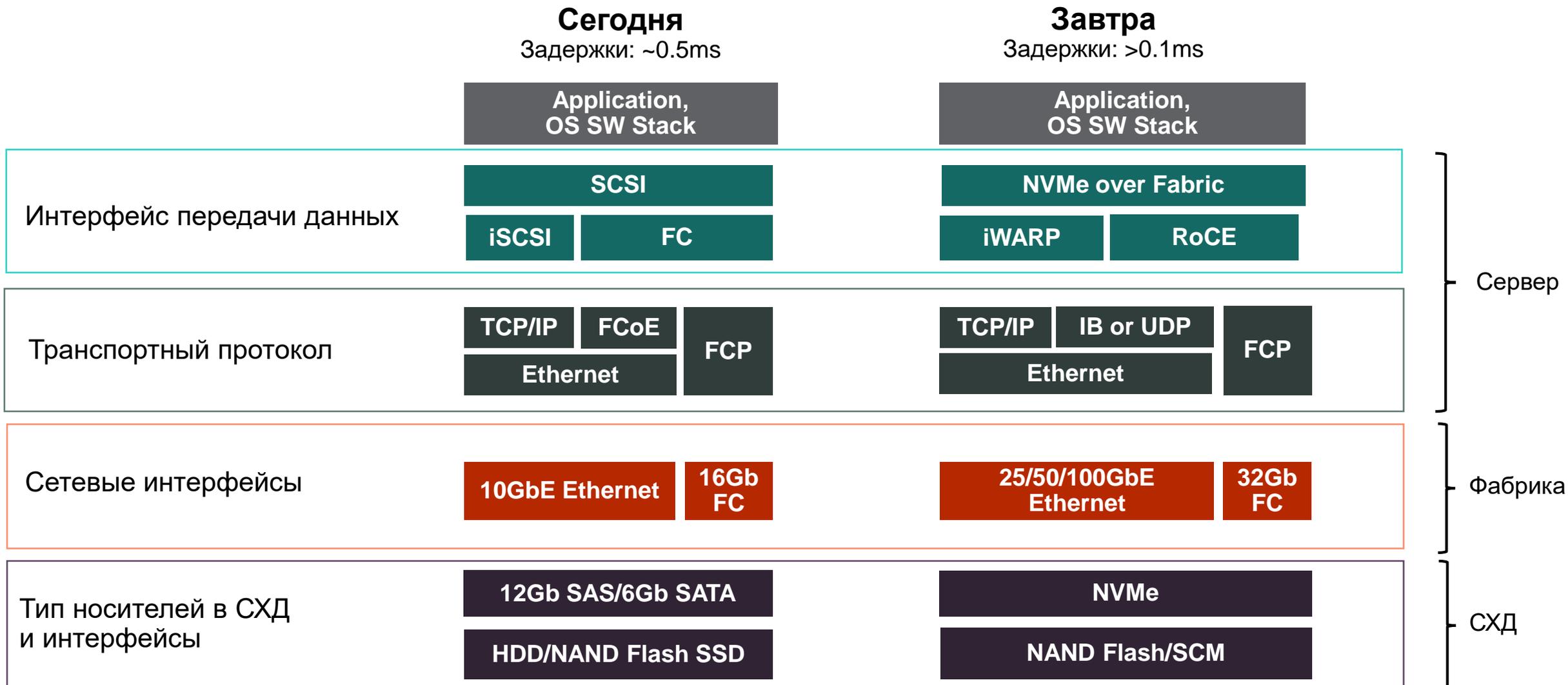
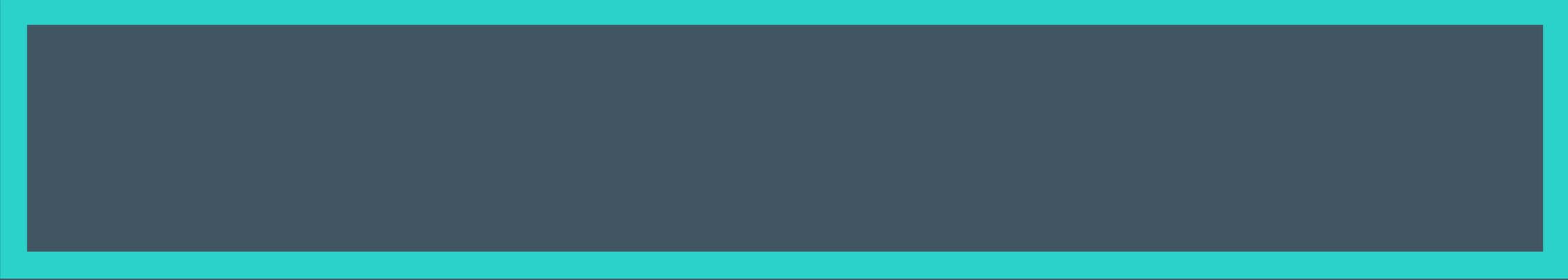


Figure 2. A Linux Storage Stack Comparison Between SCSI and NVMe

Развитие нового стека протокола





Эволюция систем хранения НРЕ

Gartner Magic Quadrant for Solid-State Arrays

Июль 2017: HPE входит в число лидеров

GARTNER STATEMENTS OUT OF THE REPORT

Hewlett Packard Enterprise (HPE) expanded its existing 3PAR StoreServ portfolio with its acquisition of Nimble Storage on 17 April 2017. The result is two product lines: the 3PAR StoreServ products, which feature common architecture and a shared software stack with the hybrid arrays; and the Nimble Predictive AF series.

STRENGTHS

- Both products feature a flexible architecture capable of utilizing NVMe Peripheral Component Interface Express (PCIe) SSDs and storage-class memory without a disruptive upgrade.
- Infosight support provides detailed analytics and proactive resolutions that can identify issues outside the storage infrastructure, resulting in high customer satisfaction.
- HPE successfully communicates the wider value proposition of SSAs by using its "flashonomics" program to sell business outcomes to customers, rather than concentrating on "speeds and feeds."

CAUTIONS

- The HPE portfolio, through the 3PAR File Persona Software Suite, is still evolving as a stand-alone network-attached storage platform. Nimble only provides block storage protocols.
- Existing 3PAR and Nimble customers that want one administration GUI may not want to have heterogeneous SSAs within their infrastructure.
- It is yet to be seen whether HPE can efficiently integrate Nimble's support and service ability across the HPE installed base, and without degradation of high service levels across all customers.



Gartner Magic Quadrant for General-Purpose Disk Arrays

Октябрь 2017: HPE лидер



HPE is named the leader in the October 2017 Gartner Magic Quadrant for General-Purpose Disk Arrays

STRENGTHS

- Existing HPE 3PAR customers will be able to benefit from HPE InfoSight's fault monitoring and predictive preventative maintenance analysis.
- HPE Nimble Storage provides competitively priced storage arrays due to an array design that uses 100% industry-standard commodity components.

The Hewlett Packard Enterprise (HPE) storage array portfolio consists of the XP7, 3PAR StoreServ, StoreVirtual and HPE Nimble Storage CS-Series arrays. The CS-Series of midrange arrays was added to the HPE portfolio with its acquisition of Nimble Storage in April 2017.

The Nimble CS-Series is clearly positioned to complement, not replace, the HPE 3PAR StoreServ series. Nimble's InfoSight will also enhance HPE's service and support effectiveness by improving remote support, analysis and predictive monitoring. Differentiation in arrays is primarily in architecture, scale, ease of use, and breadth of protocol and server support. Therefore, for the most common and standard use cases, such as server virtualization, all of the arrays in the HPE storage portfolio can be successfully implemented.

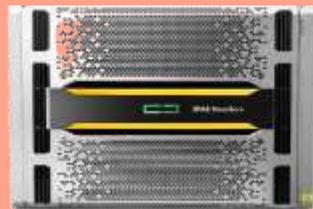
This graphic was published by Gartner, Inc. as part of a larger research document and should be evaluated in the context of the entire document. The Gartner document is available upon request from HPE.

Портфолио систем хранения данных HPE

Hardware Defined Storage



XP7



3PAR StoreServ



MSA



Nimble

Software Defined Storage



Synergy



Simplivity



Apollo-line

Представляем новый индустриальный стандарт: Хранилища следующего поколения, больше чем просто СХД



XP7

Высочайшая
доступность
данных



3PAR StoreServ

Система
корпоративного
уровня для ЦОДов
на базе флеш-
памяти



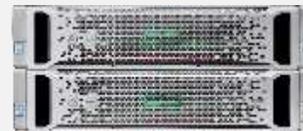
Nimble Storage

Новый тип
хранилищ на базе
флеш-памяти с
возможностями
предиктивной
аналитики



SimpliVity

Расширенные
сервисы для работы
с данными
гиперконвергентных
систем



StoreVirtual VSA

Гибкость
программно-
определяемого
решения



MSA

Гибридная
система
хранения по
самой
доступной цене



Защита данных

Глубокая интеграция с
приложениями

Предиктивность

Эксплуатация, основанная на
аналитике

Готовность к облакам

Высокая степень мобильности
данных

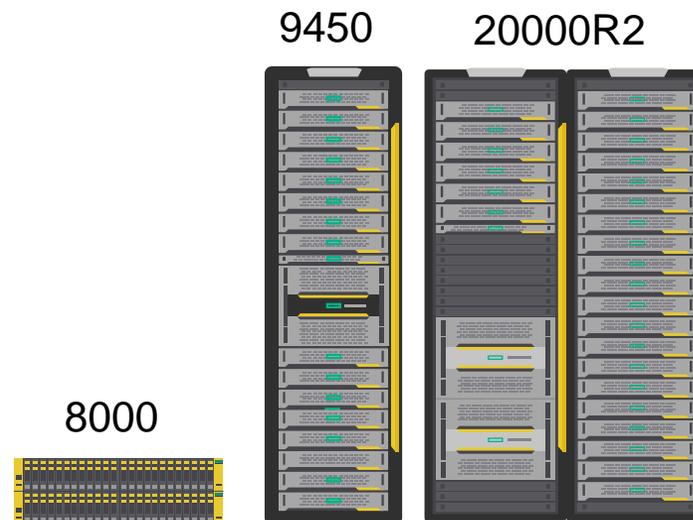
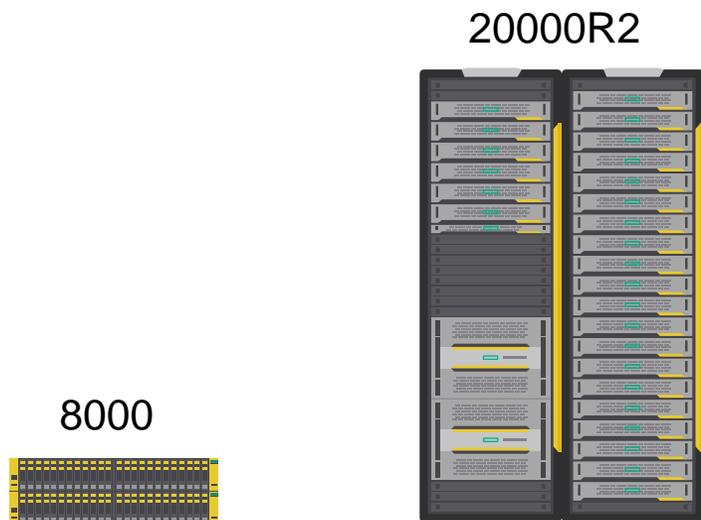


HPE StoreServ 3Par

Единая платформа от начального до корпоративного уровня

Гибридные массивы  

All-flash



Общие инструменты для управления данными



Adaptive Data
Reduction



Priority
Optimization

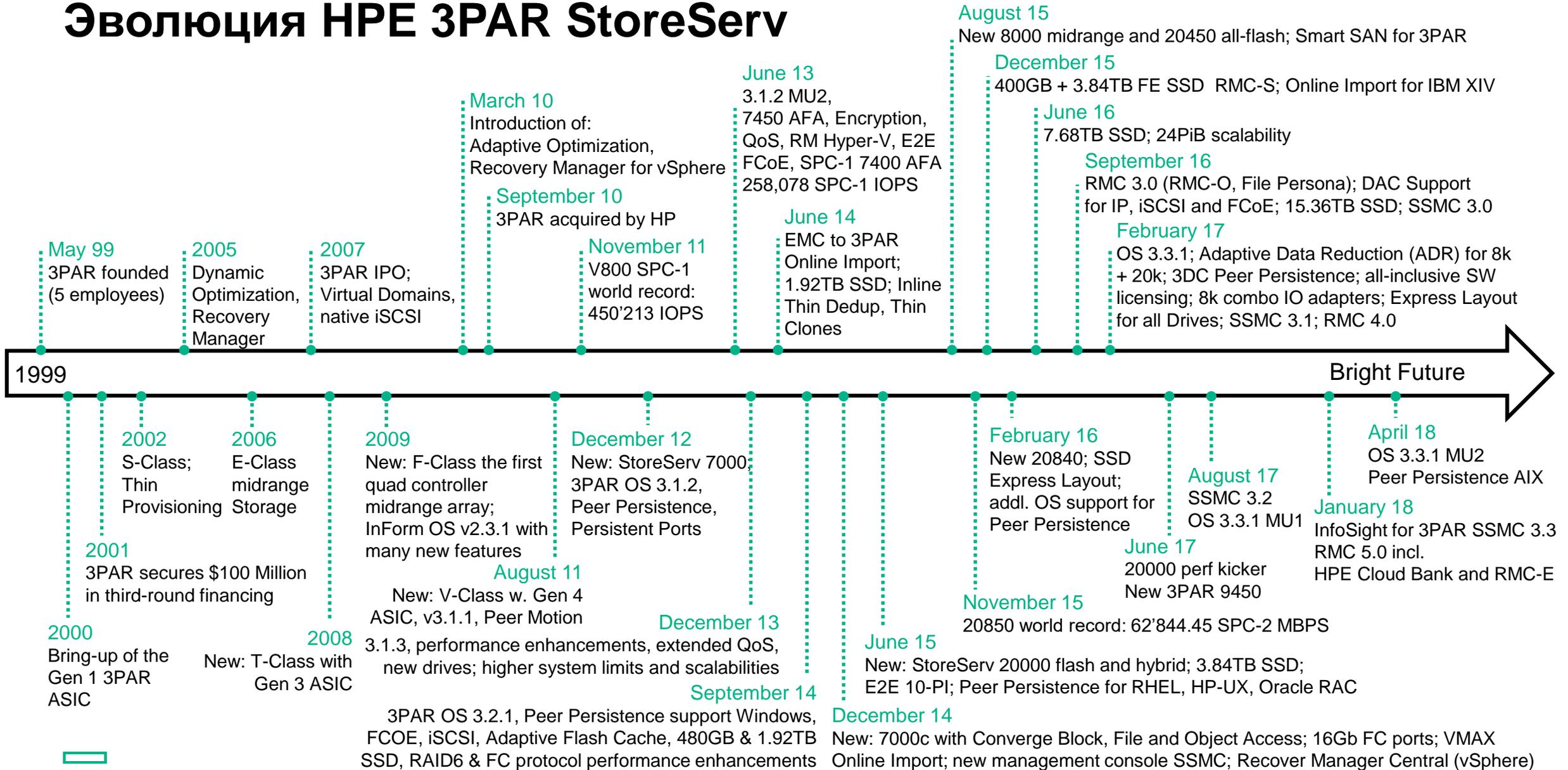


Storage
Federation



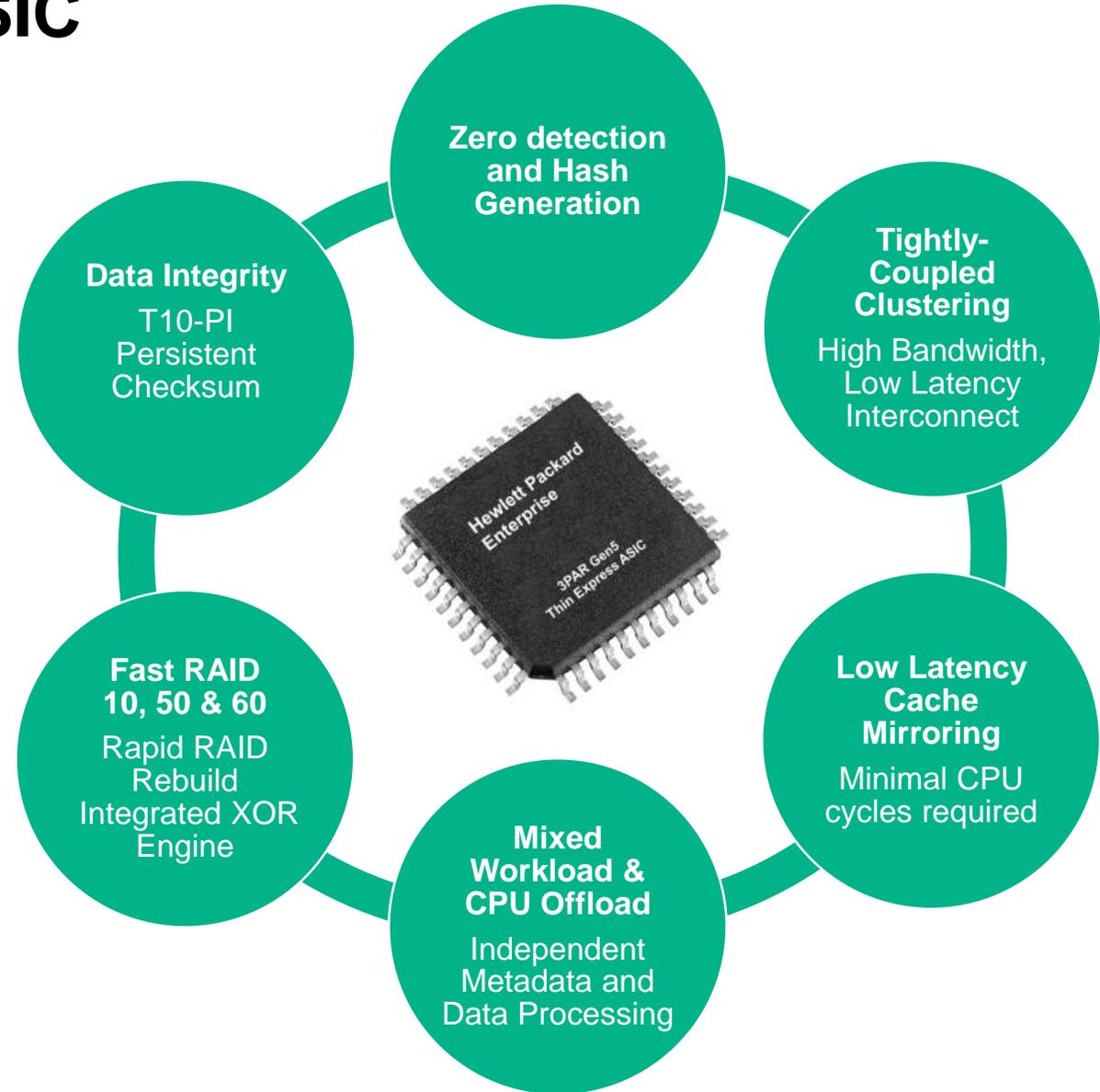
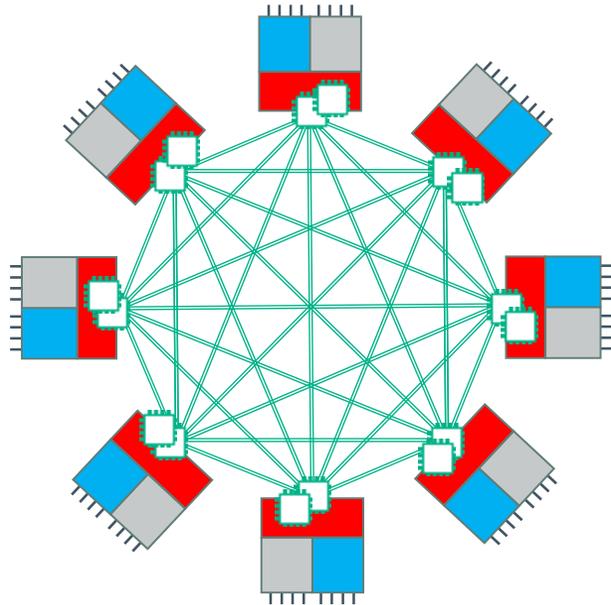
Storage
Replication

Эволюция HPE 3PAR StoreServ



3PAR Gen5 Thin Express ASIC

В сердце каждого 3PAR



Watch the "Understand the 3PAR ASIC" video: <http://www.youtube.com/watch?v=LmQMqWNGA7E>
and the "3PAR Architecture ChalkTalk": <https://youtu.be/MaTU2xc23NE>



Защита инвестиций

Adaptive Data Reduction (ADR)

Полный пакет лицензий

Готовность к технологиям SCM / NVMe

Новый термин: HPE 3PAR Adaptive Data Reduction

Максимальная эффективность
Минимальная стоимость владения

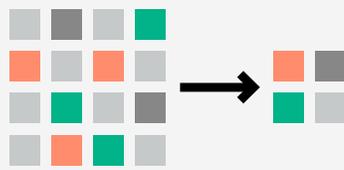
- Сжатие данных 4:1 (Thin Provisioning + ADR) *
- Работает на 3PAR 8000 и 20000
- Применяется избирательно и в режиме онлайн
- В консоли управления SSMC можно построить прогноз и увидеть реальные результаты

1



Определение «нулевых блоков»
Удаляем нули в потоке Fibre Channel

2



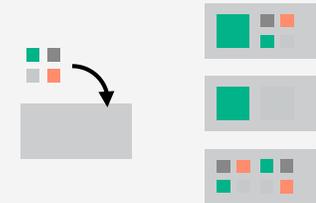
Дедупликация
Удаляем повторяющиеся страницы памяти

3

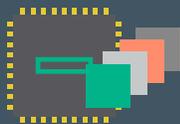


Компрессия
Удаляем избыточность внутри страницы памяти

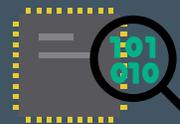
4



Упаковка данных
Грамотно упаковываем данные



Express Indexing
Обработка метаданных дедупликации в ASIC



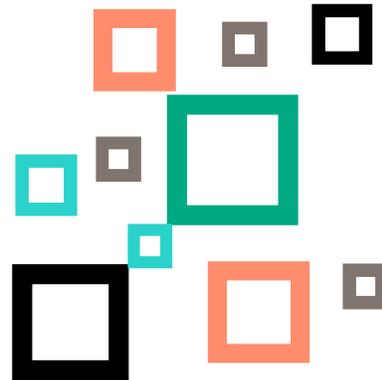
Express Scan
Определение сжимаемости данных и компрессия делается процессором Intel CPU

Предварительные данные об эффективности компрессии

Структурированные (СУБД)

в среднем
50%

Данные



Неструктурированные (файлы)

в среднем
35%

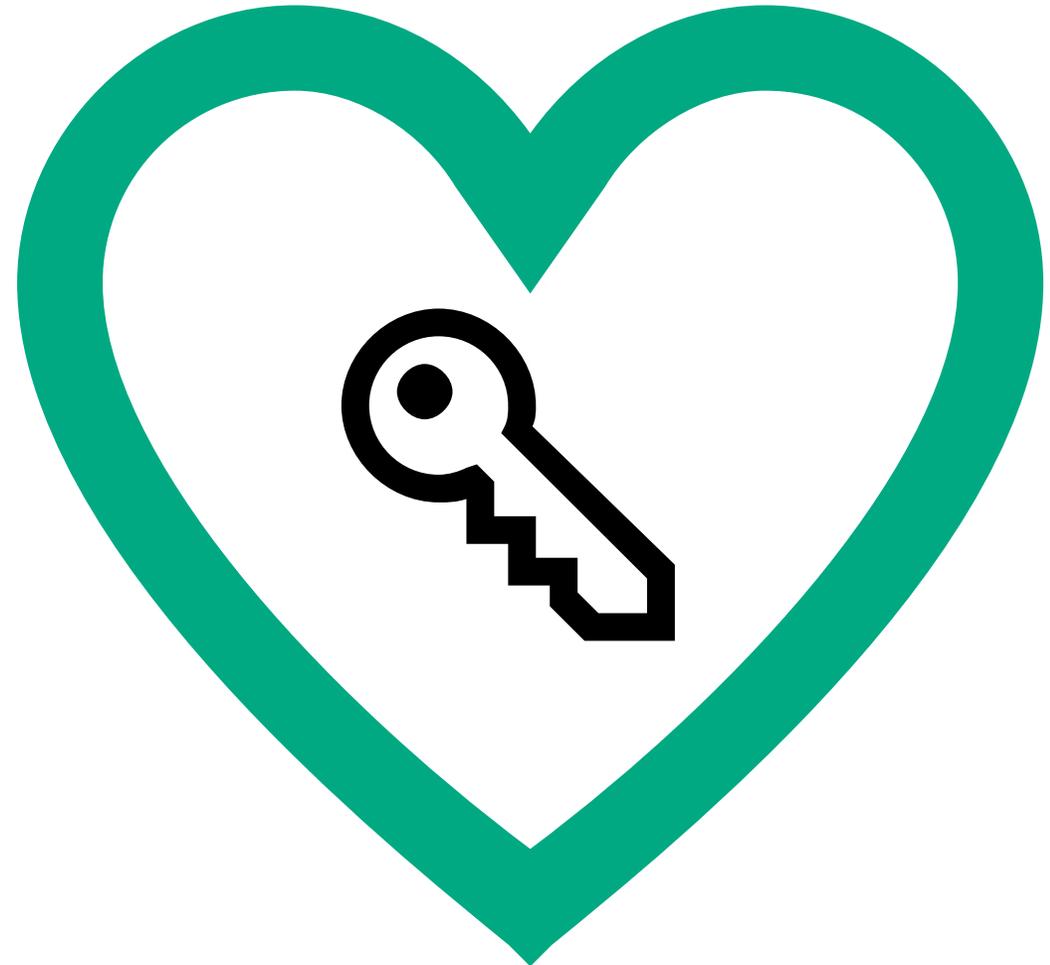
2:1

1.5:1

Новая схема лицензирования: ZPAR All Inclusive

Всего 3 варианта

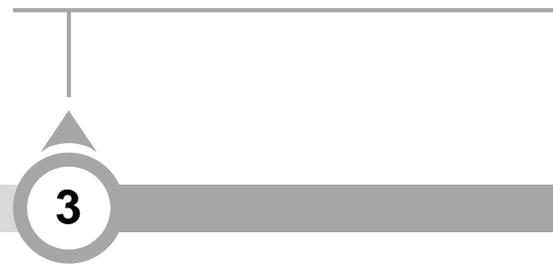
- 1** Каждый новый массив ZPAR поставляется со всеми лицензиями ПО, работающих на одной системе
- 2** Для совместной работы нескольких ZPAR потребуется HPE ZPAR All-Inclusive Multi-System Software (Remote Copy, Federation, Peer Persistence и CLX)
- 3** Шифрование – отдельная лицензия.



Гарантия для SSD-накопителей в HPE 3PAR StoreServ

3 года

Стандартная гарантия на HPE 3PAR и все компоненты, которые в него входят, включая жесткие диски



7 лет

Дополнительная бесплатная гарантия на износ NAND-памяти для всех современных моделей HPE 3PAR



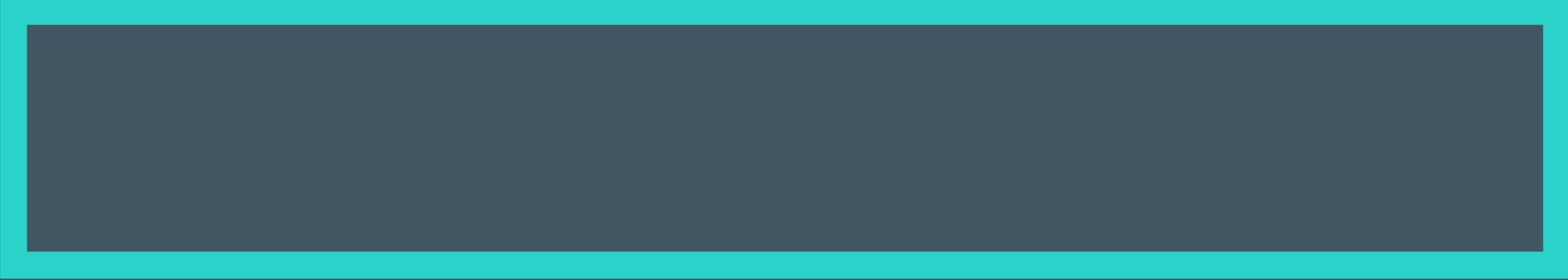
5 лет

Гарантия на все SSD, в том числе на износ NAND-памяти

Семилетняя гарантия распространяется на имеющиеся системы HPE 3PAR

Все системы 3PAR, проданные с 2015 года, бесплатно получают продление гарантии от износа NAND.

Поддерживаются все SSD, как в массивах All Flash, так и в гибридных конфигурациях HPE 3PAR



Системы резервного копирования

Современный модельный ряд HPE StoreOnce



StoreOnce в
HPE Data Protector



HPE StoreOnce
Recovery Manager
Central

Единая архитектура

- Одна операционная система
- Один интерфейс управления
- Единый функционал ПО

Виртуальные машины

StoreOnce VSA

на VMware ESXi
и MS Hyper-V

1ТБ бесплатно



лицензии на
4, 10, 20, 32, 50ТБ

Hewlett Packard
Enterprise

2-12 ТБ/час



3100

5,5ТБ полезных
до 6,4ТБ/час



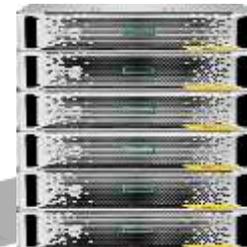
3520

7,5-15,5ТБ
до 12,7ТБ/час



3540

15,5-31,5ТБ
до 12,7ТБ/час



5100

36-216ТБ
до 26,7ТБ/час



5500

36-864ТБ
до 37,7ТБ/час



6600

Federated Catalyst

72-1728ТБ
до 184ТБ/час

Кластерная
многоконтроллерная
система

184 ТБ/час



StoreOnce Catalyst

Backup App & Source Dedupe

StoreOnce – что появилось нового



HPЕ StoreOnce CloudBank

- Долгосрочное хранение бекапов в недорогом объектном хранилище



Микрокод 3.18.x

- Новый функционал репликации в облако и повышение производительности

Виртуальная библиотека StoreOnce VSA в облаке MS Azure

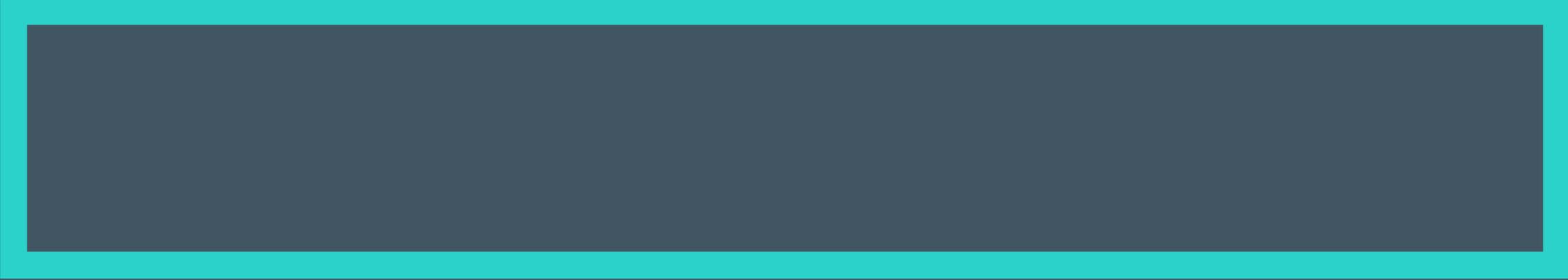
- Возможность развернуть виртуальный StoreOnce в облаке MS Azure

StoreOnce CloudBank – для кого?

StoreOnce CloudBank идеально подойдет тем, кто хочет воспользоваться:

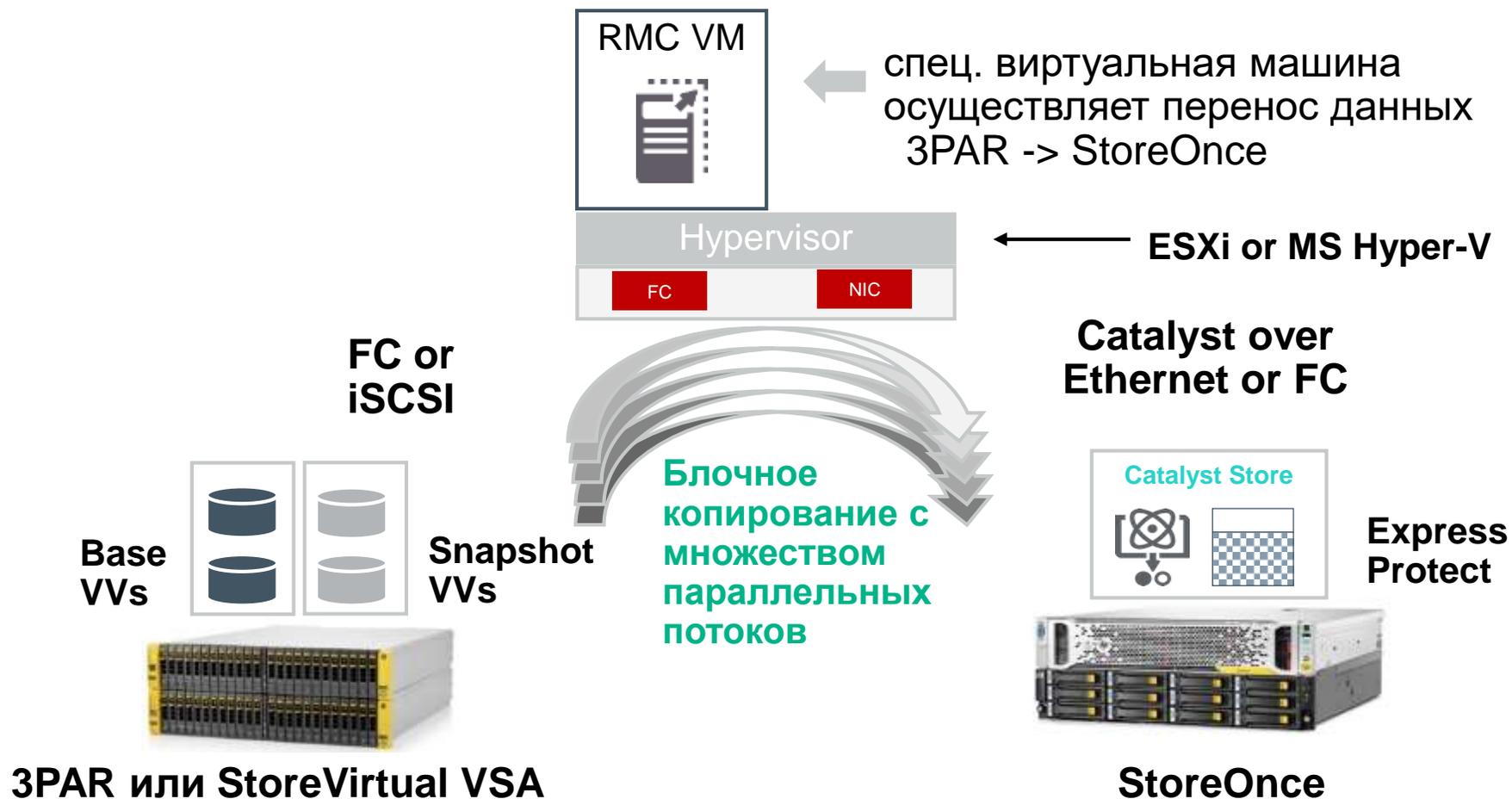
- Преимуществами объектного хранения без изменения текущих настроек ПО бекапа
- Низкой стоимостью долгосрочного хранения данных для выполнения требований регуляторов
- Хранением копий вне основной площадки
- Иметь решение по аварийному восстановлению из облака





Прямое резервное копирование – для физических, виртуальных и конвергентных сред

Что такое HPE StoreOnce RMC ?



Прямой бэкап в сравнении традиционными решениями

Решение StoreOnce Recovery Manager Central (RMC) работает в 17 раз быстрее, чем обычное ПО резервного копирования

	1-й полный бэкап		Все последующие полные бэкапы с 1 % изменений		Восстановление	
HPE RMC	810 Мбайт/с	6.7x	2200 Мбайт/с	17.6x	480 Мбайт/с	4.95x
ПО резервного копирования	121 Мбайт/с	1x	125 Мбайт/с	1x	97 Мбайт/с	1x

Замечания:

- Производительность 810 MB/s первого полного бекапа была ограничена одним интерфейсом FC (8Gb) который использовала RMC VM, можно удвоить их кол-во, использовать 16Gb FC;
- Производительность 2200 MB/s это производительность Synthetic Full бекапа (так, как она отражается в GUI StoreOnce). Реальный объем переданных данных в разы меньше;

Recovery Manager Central (RMC) 5.0

Что нового?

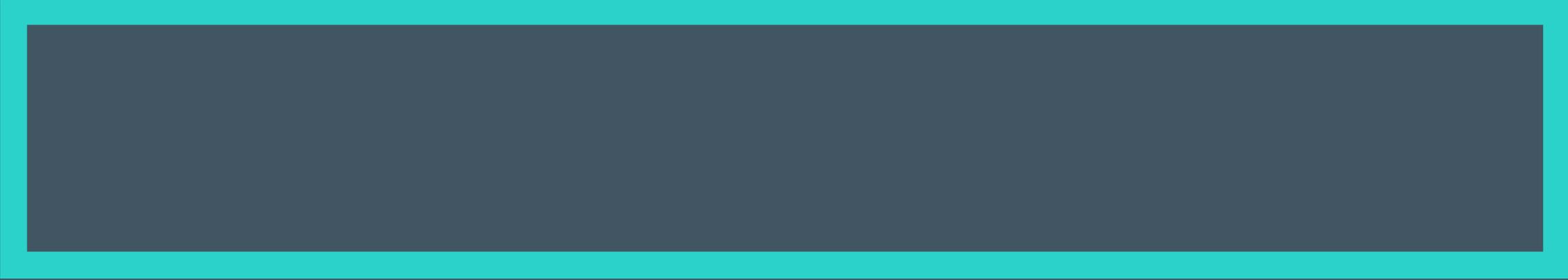


Короткая история... RMC

1.0	VMware support, Express Protect
1.1	Remote copy between 3Par
1.2.0 / 1.2.1	Element Recovery Technology, VVOLs
2.0	RMC-S, Catalogue Protection, Catalyst Copy, vCenter multi user support
3.0	RMC-O, HC 250, Performance enhancements (e.g. multi-path), enhanced/simplified installer
4.0	RMC-SAPHANA, StoreVirtual VSA, SV/3Par replication, Hyper-V hosting, vCenter Linked mode, RMC-S Peer Persistence and general improvements, STaTS support
4.1	RMC Express Restore, recovery from the cloud with RMC Express Restore from StoreOnce CloudBank, granular recovery with Veeam Explorer integration
5	RMC Exchange support

Что нового появилось в RMC

- Рекомендации по сайзингу при развертывании
- Включена версия (60 дней) StoreOnce VSA (3.16.2)
- RMC VM теперь может работать на Hyper-V
- Добавлена поддержка StoreVirtual VSA, v12.6 и v12.7
- Появился функционал Peer Copy между StoreVirtual VSA и 3PAR
- Появилась поддержка конфигураций vCenter в режиме Linked Mode
- Изменения в режиме RMC-V «Force option»
- STaTS (забираем данные в StoreFront Remote)
- **RMC Express Restore** (в 15 раз быстрее, чем восстановить обычный полный бекап)
- Гранулярное восстановление через интеграцию с Veeam Explorer
- Поддержка MS Exchange



HPE StoreEver

Семейство ленточных устройств HPE StoreEver

LTO-8 Tape Media



Up to 30TB**
capacity

LTO Ultrium
Tape Drive



1/8 G2
Autoloader



MSL2024



MSL4048



MSL3040



MSL6480



HPE T950

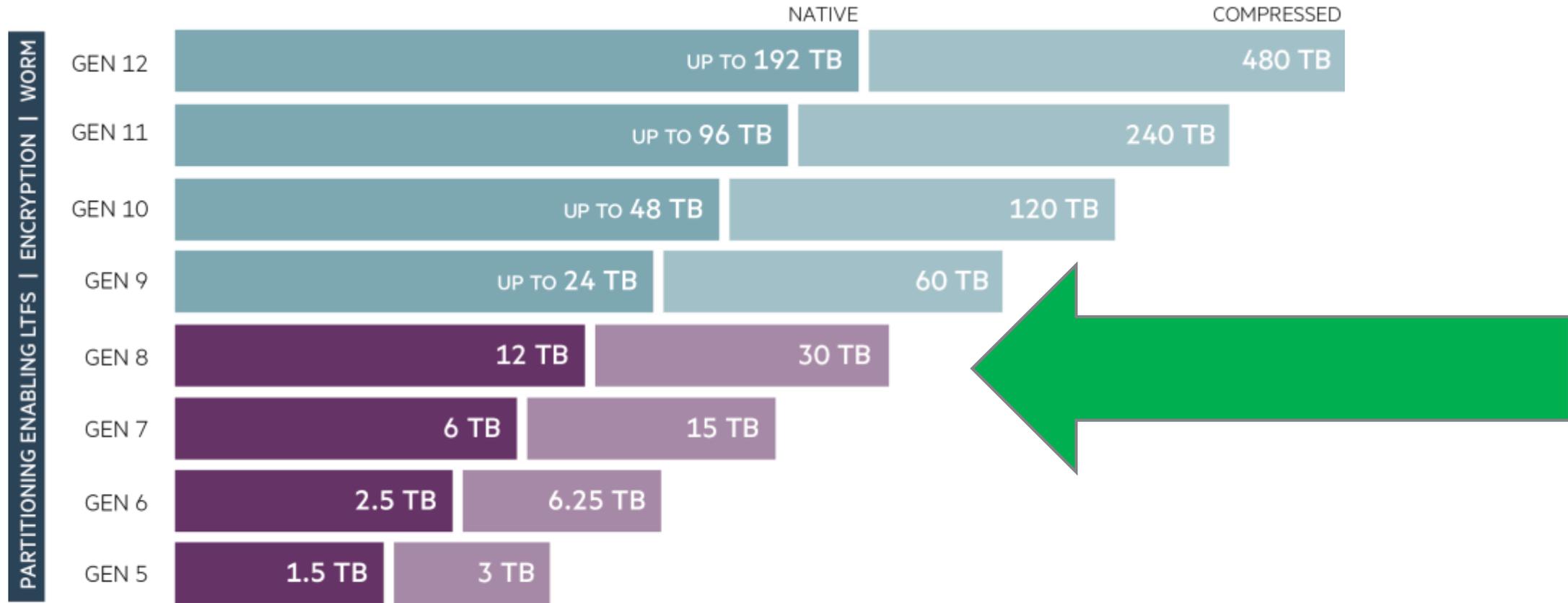


HPE TFinity ExaScale



	Entry level	SMB & distributed environments		Mid-Range			Enterprise	
Form factor	Half Height	1U Form Factor	2U Form Factor	4U Form Factor	Scales from 3U-21U	Scales from 6U-42U	47U Form Factor	
Max. slots	1 slots	8 slots	24 slots	48 slots	32 slot base module 40 slot expansion module Scales from 32-272 slots	Scales from 80-560 slots	50 to 10,020 LTO slots 45 to 7,614 TS11xx slots	50 to 53,460 LTO slots 45 to 40,680 TS11xx slots
Max. drives	1	1	2	4	21HH	42HH	120 FH	144 FH
Max. capacity	30 TB LTO-8 ** 15 TB LTO-7 ** 6.25 TB LTO-6** 3 TB LTO-5*	240 TB LTO-8 ** 120 TB LTO-7 ** 50 TB LTO-6** 24 TB LTO-5*	720 TB LTO-8 ** 360 TB LTO-7** 150 TB LTO-6** 72 TB LTO-5*	1.44 PB LTO-8 ** 720 TB LTO-7** 300 TB LTO-6** 144 TB LTO-5*	8.16 PB LTO-8 ** 4.08 PB LTO-7 ** 1.7 PB LTO-6 **	16.8 PB LTO-8 ** 8.4 PB LTO-7** 3.5 PB LTO-6** 1.68 PB LTO-5*	300 PB LTO-8 ** 285.5 PB TS1155** 190.3 PB TS1150** 150.3 PB LTO-7** 62.62 PB LTO-6**	1.6 EB LTO-8** 1.52 EB TS1155** 1 EB TS1150** 801.9 PB LTO-7** 334.12 PB LTO-6**

LTO Roadmap

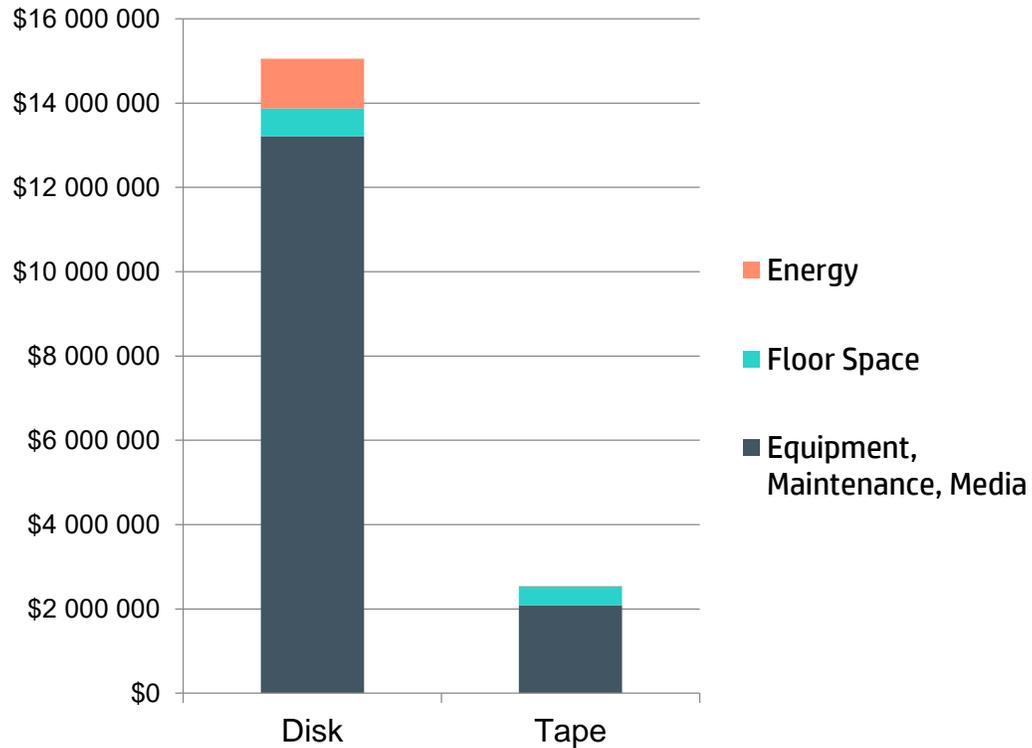


NOTE: Compressed capacity for generation 5 assumes 2:1 compression. Compressed capacities for generations 6-12 assume 2.5:1 compression (achieved with larger compression history buffer).

SOURCE: The LTO Program. The LTO Ultrium roadmap is subject to change without notice and represents goals and objectives only. Linear Tape-Open, LTO, the LTO logo, Ultrium, and the Ultrium logo are registered trademarks of Hewlett Packard Enterprise, IBM and Quantum in the US and other countries.

У LTO-7 самая низкая стоимость владения для долговременных архивов

Сравнение средней стоимости владения за 9 лет для LTO-7 и дисков для долговременного архива*



* The Clipper Group Inc, "The Impact of LTO-7 on The TCO of Long-Term Storage" September 2015

- Диски обходятся в 6 раз дороже, чем LTO-7
- Диски используют в 110 раз больше энергии
- Диски требуют в 2 раза больше пространства на полу
- Все, что не дедуплицируется, складываем на ленты!
И это верно, если только не нужен постоянный доступ к данным, например для анализа.

Позиционирование дисковых и ленточных систем



Первичные СХД



Дедупликаторы



Ленточные библиотеки



Длительность хранения

← Средняя

→ Долгая

Требования к пространству, охлаждению и энергопотреблению

← Менее жесткие

→ Очень жесткие

Доступ к данным

← Частый доступ

→ Редкий доступ

Дисковые системы

Системы с дедупликацией

Ленточные библиотеки

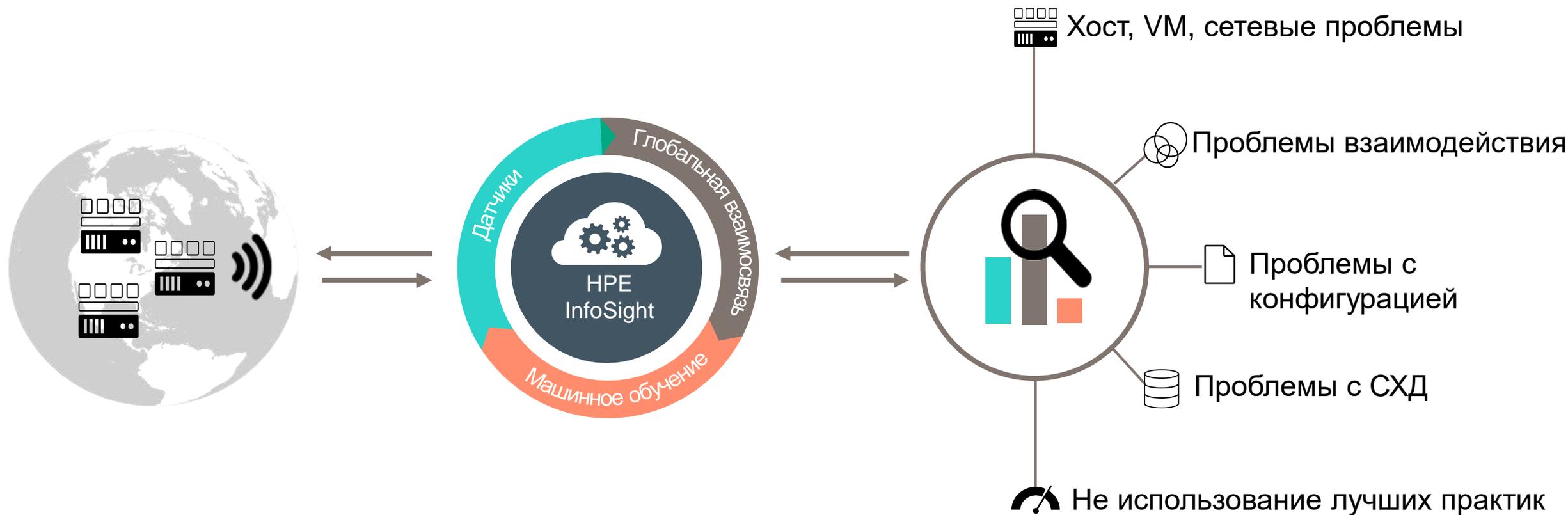
Ленты в сейфе



HPE Nimble и HPE InfoSight

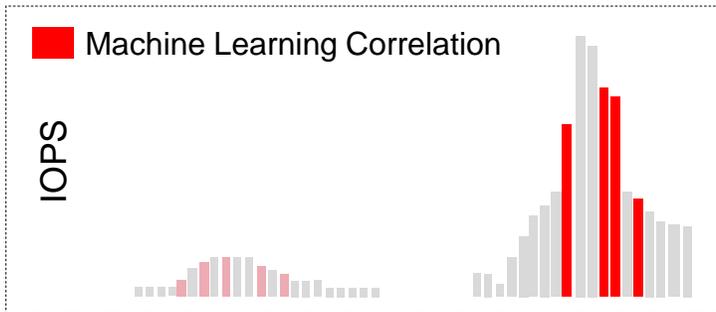
Единая база данных для всех заказчиков

Обучение из проинсталлированной базы



Storage as a Service

HPE InfoSight...Дает ответы



- Оценки воздействия на производительность
- Понятные рекомендации
- Автоматизация кейсов с решением

Традиционный мониторинг...Создает вопросы



- На чем я должен сконцентрироваться?
- В чем проблема?
- Как мне ее решить?

Упреждающие рекомендации для вашего центра обработки данных

Предотвращение проблем

До их возникновения

Пример:

Измените настройку на порту 3, чтобы избежать проблемы с отказоустойчивостью

Улучшение Производительности

Проактивно

Пример:

Примените политику QoS на vol1 для улучшения производительности на vol2

Оптимизация Доступных ресурсов

Пример:

Переместите VM3 на Host2, поскольку Host1 переполнен

Устранение вопросов в управлении инфраструктурой

Пример работы Infosight

 **Инцидент:** InfoSight обнаружил упавший контроллер у одного из заказчиков

Последствия

Никаких
По причине дублированности контроллеров

Диагностика

Проактивный
анализ выявил баг, который в течение 24 часов был устранен разработчиками

Предотвращение

40 заказчиков
получили необходимое обновление до проявления бага

Пример работы Infosight



Инцидент: Падение производительности у одного из заказчиков после апгрейда микрокода

Последствия

10-ти кратное падение производительности по причине резкого увеличения задержек

Диагностика

Причина падения производительности хостов ESX после обновления NimbleOS была в специфической команде iSCSI – быстро создано обходное решение для исправления этой ошибки

Предотвращение

600 систем были спасены от апгрейда до фиксации проблемы со стороны VMware

Как InfoSight повышает доступность приложений

Предотвращает сбои

Быстро определяет источник сбоя

Определяет загрузку системы в будущем

Защищает всю инсталлированную базу от возникшей проблемы



9/10

90% проблем обнаруживаются быстрее, чем это делает персонал IT

>99.9999%

Такова фактическая доступность данных по состоянию на март 2017

<1
МИНУТЫ

Среднее время ожидания ответа поддержки L3

Статистика по работе поддержки Nimble

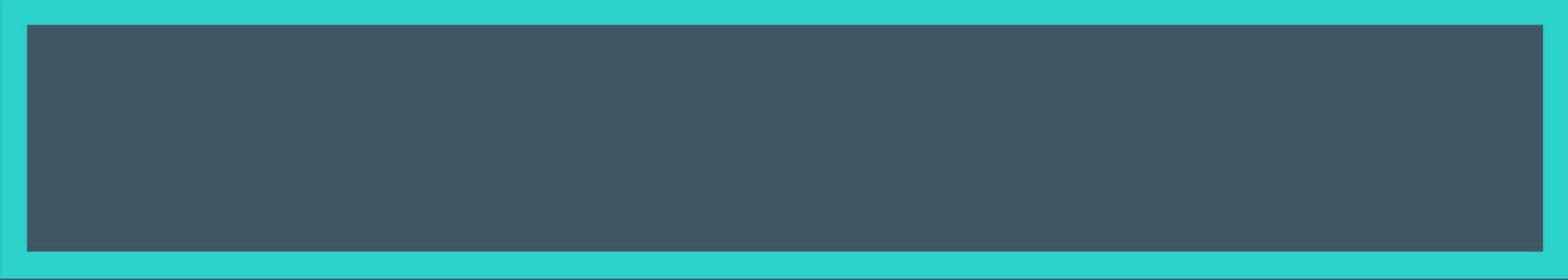
- 93% открываются автоматически и 86% закрываются автоматически (включая рекомендации по решению)
- Среднее время от открытия до закрытия кейса – 42 минуты
- Более 96% кейсов закрываются менее чем за 8 часов, 55% менее чем за 1 час

- Среднее время ожидания на линии при звонке <1 минуты
- В среднем инженер поддержки разбирает 80 кейсов в месяц, 4 в день
- Средний стаж инженера поддержки 12 лет

- Результаты опроса заказчиков - 4.9 из 5.
 - 4.5 балла считаются уровнем World Class

Спектр продуктов и услуг





HPE MSA

Лидирующие позиции на рынке СХД начального уровня

Более 400,000
пользователей по всему
миру

Когда важна стоимость

Поддержка 1/10 GbE iSCSI, 8GB FC и 12Gb SAS
4 порта на массив



MSA 1050

MSA 2050



Когда важна производительность

Поддержка 8Gb/16Gb FC, 1/10GbE iSCSI или 12Gb SAS

8 портов на массив

MSA 2052



Гибридный массив с SSD

2x 800GB SSD включено
Поддержка 8Gb/16Gb FC, 1/10GbE iSCSI или 12Gb SAS

8 портов на массив

MSA 2050/2052

Пятое поколение MSA

- Оптимизированные 5th Gen контроллеры: мощнее процессоры, больше памяти, больше производительности
 - 200,000+ Random Read IOPS **2.3X выше vs 4th Gen MSA**
 - 100,000+ Random Write IOPS **2.5X выше vs 4th Gen MSA**
 - >5GB/Sec **Excellent throughput/sequential performance**



Такие же простые MSA, такие же гибкие, совместимые с тем же оборудованием что и предыдущее поколение.

- Пре-сконфигурированные модели SFF/LFF систем – MSA 2050 models
 - Конвергентные SAN контроллеры для FC and/or iSCSI
 - 12Gb SAS Контроллеры
 - Пре-сконфигурированные модели гибридных систем – MSA 2052

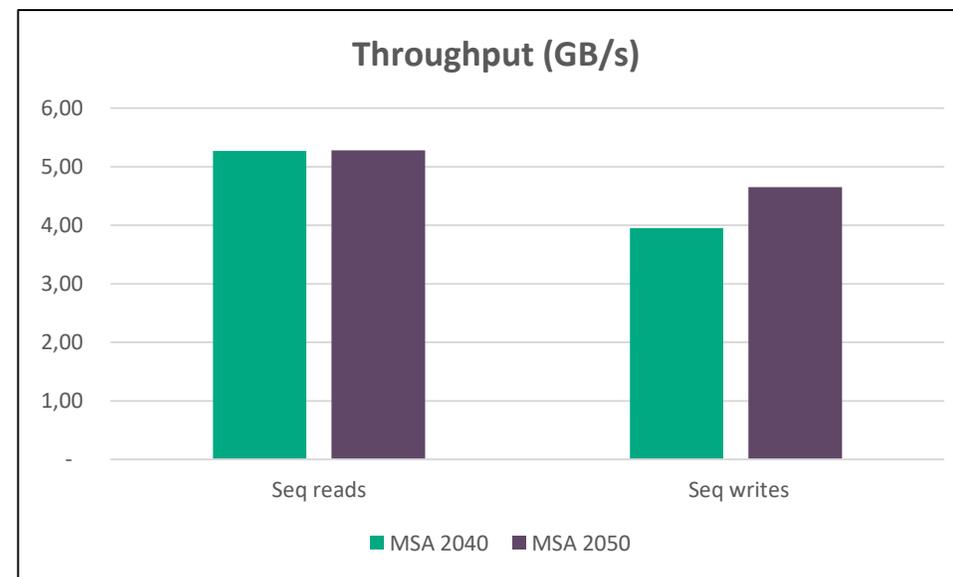
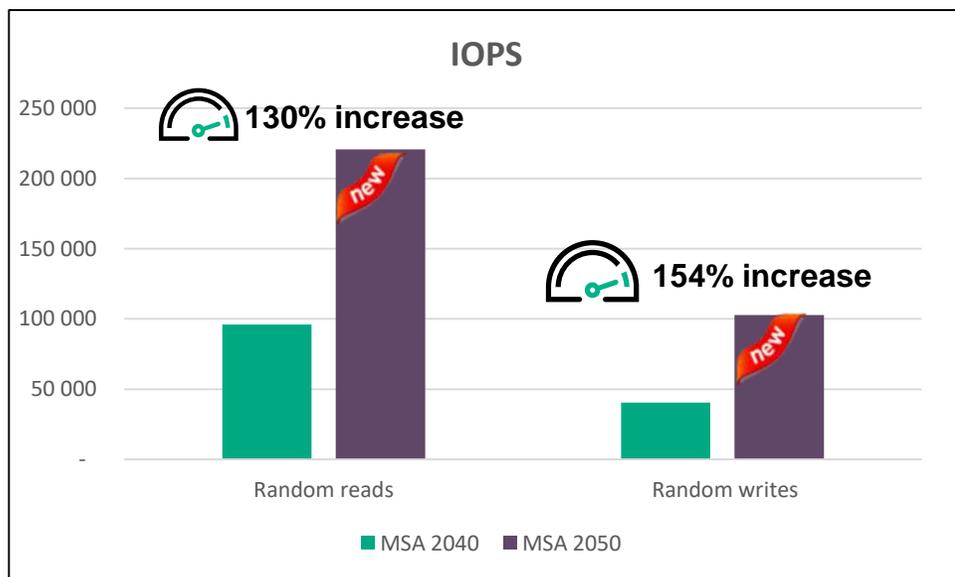
Сравнение MSA 2040 и 2050

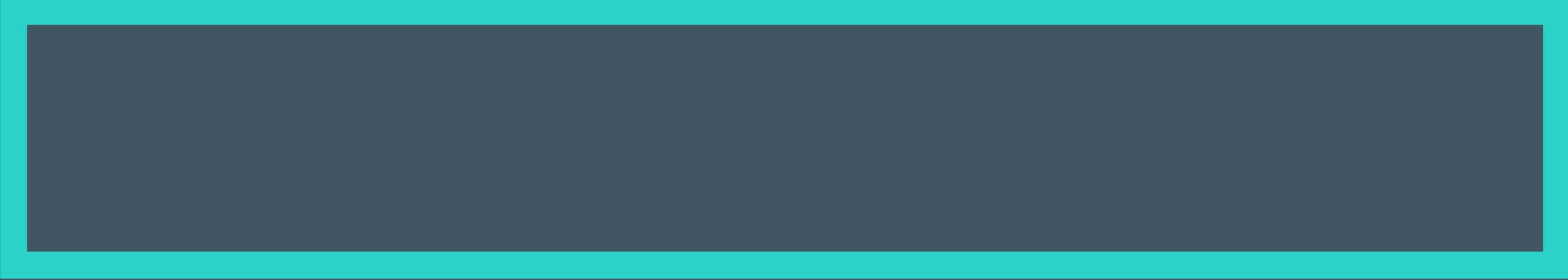
	Specification	MSA 2040 	MSA 2050 	Comments
Массив	Introduction timing	June 2013	June 2017	
	Access type	Block	Block	
	Form factor	SFF and LFF	SFF and LFF	
	Controllers per array	2	2	
	Host ports per controller	4	4	
	Fibre Channel host connectively	8/16 Gb	8/16 Gb	
	iSCSI host connectively	1/10 Gb	1/10 Gb	
	SAS host connectivity	6/12 Gb Snap 1	6/12 Gb Snap 1 Fast Follower	205x SAS availability: Q3, 2017
	Data cache and system memory per controller	6 GB	8 GB	
	RAID levels supported—Virtual	1, 5, 6, 10	1, 5, 6, 10	
	RAID levels supported—Linear	0, 1, 3, 5, 6, 10, 50	Not supported	5 th Gen MSA supports virtual only
NEBS	Yes	Yes	2050 preconfigured models	
Корзина	Max expansion drive enclosures	7	7	
	SFF/LFF array/enclosure mixing	Supported	Supported	
	SFF enclosure	D2700	MSA 2050 SFF	– Support D2700 for upgrades
	LFF enclosure	MSA LFF	MSA 2050 LFF	– Support MSA SFF for 205x sales
	Drive enclosure interface type	6 Gb SAS	6 Gb SAS	– Support 2040 LFF enclosure
Диски	Max HDDs/SSDs per array	199 SFF/96 LFF	192 SFF/96 LFF	
	SSDs integration (2042/2052)	2x 400 GB MU or ME	2x 800 GB MU	2050 will support BTO and CTO



Производительность MSA 2050

Workload	MSA 204x virtual mode	new MSA 205x virtual mode
8K 100% RR RAID 1 at < 5 ms latency, 16 Gb Fibre Channel—All SSD	96,000 IOPS	220,600 IOPS
8K 100% RAID 1 RW at < 5 ms latency, 16 Gb Fibre Channel—All SSD	40,500 IOPS	102,800 IOPS
256K RAID 5 100% sequential read bandwidth, 16 Gb Fibre Channel—All HDD	5.27 GB/s	5.28 GB/s
256K RAID 5 100% sequential write bandwidth, 16 Gb Fibre Channel—All HDD	3.95 GB/s	4.65 GB/s

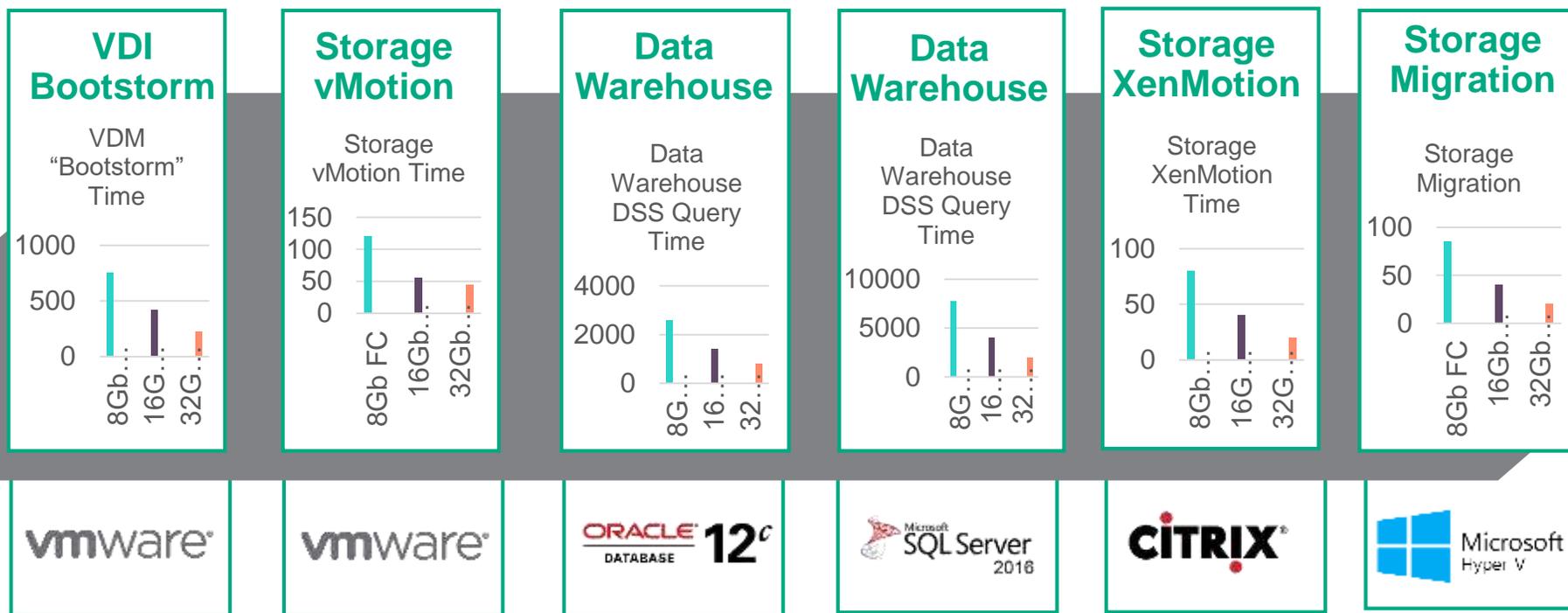




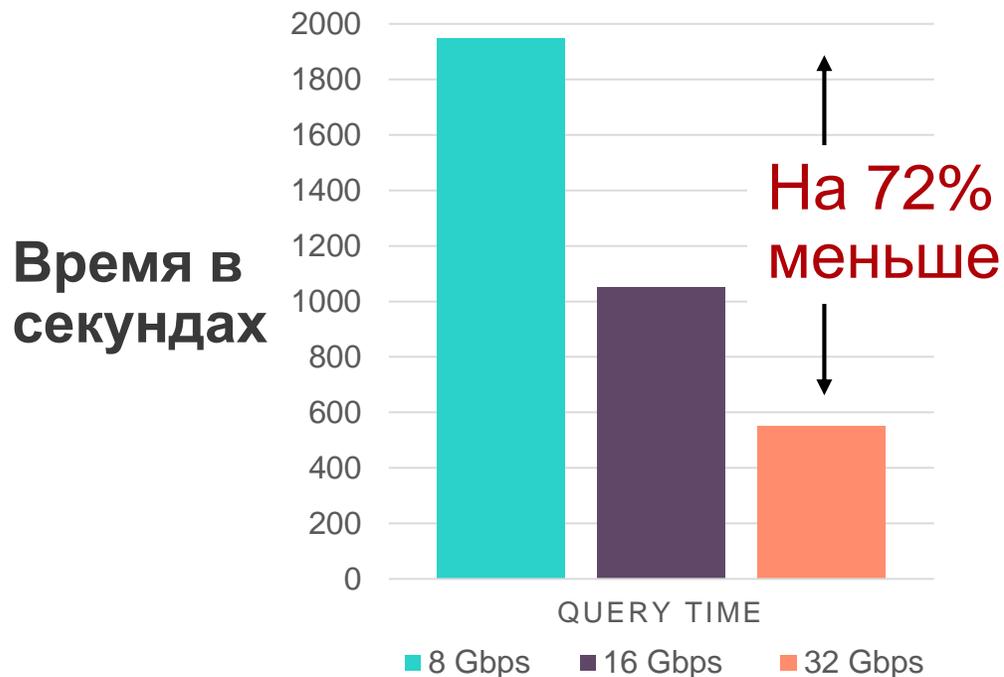
SAN-инфраструктура

Обновление SAN-инфраструктуры = Ускорение работы Ваших приложений

- **В 4x** раза быстрее выполняются задачи с 32 Gb FC*
- **В 2x** раза быстрее выполняются задачи с 16 Gb FC*



Устаревшая SAN-инфраструктура является "узким местом" для Flash-массивов



Компания Demartek провела исследование скорости доступа к данным и сравнила 8Gb, 16Gb и 32Gb SAN FC

4x

Больше выполненных транзакций в СУБД

72%

Быстрее происходит обработка транзакций в СУБД

Flash-массивы требуют использования максимальной скорости и пропускной способности



Hewlett Packard
Enterprise

Спасибо за внимание