

# EMC VNX & Isilon: облака и большие данные еще ближе

В мае 2012 г. корпорация EMC анонсировала обновления массивов среднего уровня – EMC VNX и EMC Isilon, максимально оптимизировав их для работы в облачных средах и для больших данных. Публикация является продолжением статей, начатых в SN №№ 1/49 (2012), 1/45 (2011) – [www.storagenews.ru/49/EMC\\_Isilon\\_49.pdf](http://www.storagenews.ru/49/EMC_Isilon_49.pdf), [www.storagenews.ru/45/EMC\\_VNX\\_45.pdf](http://www.storagenews.ru/45/EMC_VNX_45.pdf).



Евгений Пухов – менеджер по развитию направления унифицированных систем хранения, EMC Россия и СНГ.



Евгений Красиков – технический консультант EMC Isilon, EMC Россия и СНГ.

## Введение

На майском традиционном для EMC глобальном мероприятии для заказчиков и партнеров EMC World было объявлено о 42-х новых продуктах. В данном обзоре затронуты нововведения, относящиеся к унифицированным системам стандартной mid range архитектуры VNX и VNXe, а также кластерным горизонтально масштабируемым системам хранения EMC Isilon.

## EMC VNX

EMC VNX – это унифицированные системы хранения, сочетающие в себе фай-

ловые и блочные протоколы доступа и представляющие собой логическую эволюцию блочных систем хранения EMC CLARiiON и файловых EMC Celerra, которые с 2010 г. объединены в единый продукт.

В 3-м кв. 2012 г. корпорация EMC анонсировала новые версии операционной среды VNX Operating Environment для файловых и блочных контроллеров. VNX Block OE release 5.32, а также File OE Version 7.1. Новые версии ПО доступны для загрузки всем текущим пользователям, а также предустановлены на всех новых VNX, начиная с августа 2012 г.

## Что принципиально изменилось в новой версии?

Главным образом, изменения коснулись функционала: появился ряд новых функций, внесены улучшения в уже существующие. Произошли также небольшие изменения в аппаратной части в виде новых опций для систем хранения.

Все технологии, связанные с функционалом по управлению данными на массивах VNX можно условно разделить на четыре типа, которые предназначены для:

- повышения эффективности хранения;
- увеличения производительности;
- повышения отказоустойчивости – локальная и удаленная защита данных;
- защиты виртуализированных приложений и их мониторинга.

## Повышение эффективности хранения – FAST VP

Технология FAST VP (Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools) дает возможность объединять в единый пул ресурсов (Virtual Pool) диски различных типов и динамически перераспределять данные между ними в зависимости от их критичности и требуемой производительности. Данные, обращение к которым происходит часто, располагаются на SSD-дисках. По мере устаревания данных и падения активности их использования система автоматически перемеща-

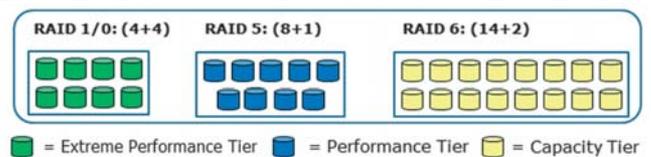


Рис. 1. В новых VNX-системах появилась возможность выбирать уровень RAID отдельно для каждого из трех уровней системы FAST.

ет их на более дешевые, но менее производительные носители.

Функционал FAST VP особенно уместен в виртуализованных средах, поскольку именно там существуют непредсказуемые переменные профили нагрузки и именно там требуется постоянная автоматическая оптимизация хранения.

С августа 2012 г. системы VNX стали более гибкими по части настроек виртуальных пулов. Принципиальным новшеством стала возможность выбирать уровень RAID отдельно для каждого из трех уровней системы FAST. Это означает, например, возможность объединять SAS-диски в RAID 5 для обеспечения более высокой отказоустойчивости, а NL-SAS, которые менее надежны, объединять в RAID 6 (рис. 1).

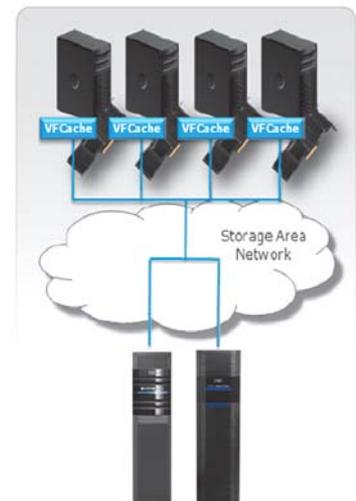


Рис. 2. VFCache представляет собой PCIe-карту с установленной флэш-памятью на основе NAND-технологии (34 нм SLC) – продукт от третьих фирм. Решение VFCache дополняет аппаратные и программные решения EMC в области уровневого хранения данных и вводит самый высокий уровень кэширования данных в семействе решений EMC.

В новой редакции FAST VP (VNX Block OE release 5.32) улучшены механизмы автобалансировки при расширении того или иного уровня. Процесс стал быстрее. Кроме того, теперь FAST VP осуществляет перераспределение данных еще и внутри каждого уровня, для того чтобы избежать узких мест внутри определенного Tier.

### Увеличение производительности – FAST cache, VFCache

Системы хранения EMC VNX дают возможность использовать твердотельные диски в качестве расширения кэш-памяти контроллеров. Это позволяет существенно увеличить производительность системы в периоды пиковой нагрузки, например, во время интенсивного обращения к базе данных в конце отчетного периода. В отличие от систем других производителей, твердотельная кэш-память в массивах EMC VNX работает как на чтение, так и на запись. Объем ее может составлять до 2 Тбайт.

Технология называется FAST cache. Помимо повышения производительности систем хранения в периоды пиковых нагрузок, она имеет еще и другое распространенное применение – для работы с виртуальными рабочими местами. С одной стороны, технология дает возможность управлять производительностью виртуальных десктопов (в IOPS), позволяя обеспечить необходимый пользователям уровень SLA. С другой стороны, с ее помощью можно в короткий срок загрузить и зарегистрировать множество виртуальных рабочих мест. Например, при работе с инфраструктурой виртуальных десктопов VMware View грузочный образ отправляется в твердотельный кэш, и сотни рабочих мест загружаются буквально за минуты.

В 2012 г. появилась новая технология VFCache. Это программно-аппаратный продукт, по сути – дальнейшее расширение идеологии FAST cache: кэширующий модуль, который выполнен в формате карты PCI Express и предназначенный для установки непосредственно в сервер (рис. 2). Введение уровня хранения на основе VFCache (шина PCIe Gen2, x8) увеличивает производительность в 4000 раз в сравнении с 15K HDD (<http://www.emc.com/about/news/press/2012/20120206-01.htm>). Такая технология неопределима для задач, требующих сверхмалого времени отклика, например, для работы билингвальных систем. VFCache интересен, прежде всего, заказчикам, у которых присутствует масштабная консолидация систем хранения данных. Это старшие системы модельного ряда VNX: VNX5700 и 7500, а также high end системы VMAX.

### Повышение отказоустойчивости. Локальная и удаленная защита данных

#### Непрерывная защита данных

Технология EMC RecoverPoint осуществляет непрерывное журналирование всех изменений на логических томах EMC VNX и, при необходимости, позволяет "откатить" состояние системы на любое время назад, причем практически без остановки приложения. Таким образом, от-

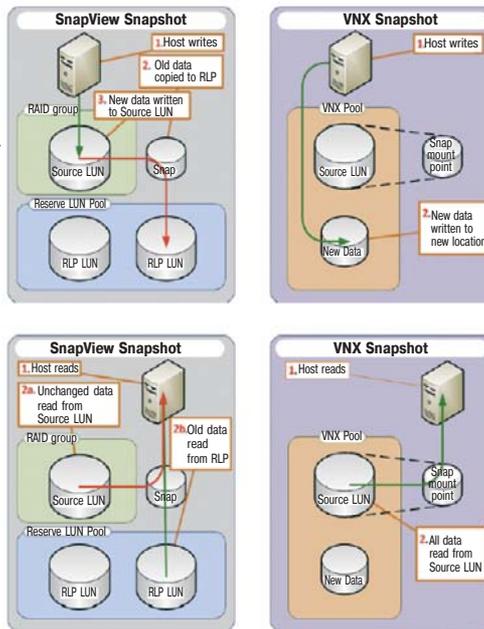


Рис. 3. Сравнение технологий VNX snapshots и Snapview на операциях записи.

падает необходимость хранить большое количество резервных копий и мгновенных снимков. Технология существенно превосходит возможности мгновенных снимков, так как имеет практически нулевую гранулярность – восстановить состояние системы, каким оно было секунду назад, так же просто, как "откатить" его на час назад или на день.

Среди принципиально нового в RecoverPoint версии 3.5, появившегося в 2012 г., – интеграция с VMAX и VPLEX за счет наличия в новых версиях этих систем аппаратного сплиттера трафика (см. SN № 2/50, 2012 – "EMC VPLEX 5.1: доступность и катастрофоустойчивость", Василий Кострюков, прим. ред.).

#### Мгновенные снимки

Наравне с широко используемой технологией мгновенных снимков SnapView появился функционал VNX snapshots, который, выполняя, по сути, те же задачи, работает принципиально по другому алгоритму. SnapView использует механизм Copy On first Write, при котором необходим выделенный репозиторий для хранения измененных данных. Технология VNX snapshots работает по алгоритму redirect-on-write, при котором данные при изменении снимков не копируются, а каждый раз пишется в новое место (рис. 3). Это позволяет достичь большего количества мгновенных снимков на логический том –

до 256 (и до 32 000 – на систему, в зависимости от размера системы VNX). Теперь также поддерживаются снимки со снимков, что имеет большое значение для задач тестирования и перепрофилирования нагрузки.

#### Branch cache support

Из других функциональных новинок следует отметить Branch cache support.

В среде MS Windows 7, Windows server 2008 R2 появилась опция, которая называется branch cache. Ее смысл в том, что второстепенные файловые серверы расположенные в филиалах могут выполнять функцию локального кэша для наиболее часто востребованных данных. Новшество состоит в том, что VNX может выполнять функцию главного файлового сервера (Content Server) поддерживая branch кэш в удаленных офисах. VNX может работать как в режиме Hosted cache mode, так и в режиме Distributed cache mode (в терминологии Microsoft).

### Улучшенная защита виртуализированных приложений и мониторинг одним кликом

Портфель ПО для VNX расширен пакетом EMC Storage Analytics Suite, который построен на базе vCenter Operations Management Suite. Это ПО позволяет оптимизировать администрирование пулов продуктов хранения данных VNX и дополнить SLA обширной аналитикой производительности и емкости, а также глубоким мониторингом работоспособности и диагностикой с возможностью одновременного отображения конфигурации и производительности в EMC FAST Suite.

Табл. 1. Технические характеристики серии VNX.

	VNX5100	VNX5300	VNX5500	VNX5700	VNX7500
<b>System level components</b>					
Max FAST Cache memory (GB)	100	500	1000	1500	2100
Max FAST Cache drives	2	10	20	30	42
Max/min drives	75/4	124/4	250/4	500/4	1000/4
Min configuration rack space	4U	7U	7U	8U	8U
<b>Block level components</b>					
Physical memory per SP (GB)	4	8	12	18	24 or 48
Max FC ports per SP (FE ports) - onboard only	4	4	4	0	0
Max FC ports per SP (FE ports) - I/O module add-on	0	4	4	12	16
Max 1 Gb/s /10 Gb/s iSCSI /FCoE ports per SP (FE only)	0/0/0	4/4/4	8/4/4	8/6/6	8/6/6
Max UltraFlex I/O module slots (per SP)	0	2	2	5	5
RAID options	0,1,1/0,3,5,6				
Available 6 GB SAS ports for DAE connectivity	2	2	2 or 6	4	4 or 8
<b>File level components</b>					
Physical memory per blade (GB)	N/A	6	12	12	24
Capacity per blade (TB)	N/A	200	256	256	256

Новая интеграция VMware vCenter Operations Management Suite с EMC VNX Connector предоставит также интуитивно понятные приборные панели с выведением уведомлений о работоспособности и патентованной аналитики, составив администраторам всеобъемлющую картину всех доменов.

Новое ПО EMC AppSync предлагает простой подход с возможностью самообслуживания на базе SLA для защиты виртуализированных приложений Microsoft на системах VNX. Выбрав необходимые планы обслуживания, владельцы приложений могут защитить рабочую информацию и быстро восстановить свои данные с детализацией вплоть до объекта. AppSync предлагает также службу мониторинга защиты приложений, которая генерирует уведомления, когда SLA не выполняются.

### Изменения в аппаратной части

С 3-го кв. 2012 г. у систем VNX7500 в 2 раза был увеличен объем кэш-памяти – до 96 Гбайт. Для тех, кто приобретал VNX7500 ранее, появилась возможность сделать апгрейд кэш-памяти с 48 до 96 Гбайт. Можно выполнить и другие апгрейды системы, например, добавить блочные или файловые протоколы (кроме VNX5100), сделать Block -> Unified, File-> Unified. Кроме того, можно сделать, так называемый, data-in-place апгрейд системы хранения внутри продуктовой линейки: 5100->5300-> 5500->5700->7500. Такие апгрейды доступны со второй половины 2012 г.

Среди других аппаратных новшеств: двухпортовый 10G адаптер для NAS-

подключений с оптическим интерфейсом, а также двухпортовый 10G адаптер для SAN/NAS-подключений с медным интерфейсом. Модули расширения выполнены в традиционном для VNX исполнении – FLEX IO и предполагают "горячую" установку.

Технические характеристики серии VNX представлены в табл. 1.

### EMC VNXe

Системы серии VNXe – простые унифицированные СХД с оптимизированным для приложений управлением и получением справки и поддержки одним кликом.

VNXe хорошо подойдет как первая система хранения в компании. VNXe – это первый шаг в мир высоких технологий хранения и управления данными. Для таких заказчиков VNXe интересна тем, что весь процесс настройки максимально автоматизирован с помощью набора мастеров – wizards под любое приложение: СУБД, электронная почта и др. Виртуальная среда позволяет запустить систему уже через полчаса после монтажа в стойку. При цене, примерно равной стоимости сервера система является особо привлекательной для малого бизнеса.

Второе применение системы – крупные компании с сильно распределенной филиальной сетью, в которой, как и в первом случае отсутствует локальный администратор по управлению системами хранения. Для таких окружений VNXe имеет удаленное управление через единую консоль и мониторинг, а также гибкие механизмы для удаленной реплика-

ции с "большими" VNX, установленными, например, в центральном офисе.

Унифицированная VNXe работает по файловым протоколам CIFS, NFS, а также по блочному протоколу iSCSI. Поддерживаются 1 и 10 Гбит/с подключения, а также следующий функционал: мгновенные снимки, удаленная репликация, файловая дедупликация, тонкое выделение ресурсов (thin provisioning), политики управления данными (File level retention), антивирусная защита.

С 3-го кв. 2012 г. линейка VNXe расширена новой моделью VNXe3150, обеспечивающей более чем 50%-ное увеличение производительности и плотности размещения в стойке при сохранении простоты использования. VNXe 3150 имеет тот же набор функционала, что и другие модели, – 3100, однако обладает более высокой производительностью.

Технические характеристики серии VNXe представлены в табл. 2.

### EMC Isilon

EMC Isilon – это кластерная сетевая система хранения с файловым доступом (NAS), предназначенная для эффективного хранения больших объемов файловых данных.

В отличие от традиционных СХД, в которых используются контроллеры и дисковые полки, EMC Isilon представляет собой кластер из равнозначных узлов, в каждом из которых есть и диски, и вычислительные ресурсы, и сетевые интерфейсы. Вся емкость кластера формирует единую файловую систему (ФС), объем которой может достигать 15,5 Пбайт. Благодаря такой архитектуре СХД EMC Isilon позволяет легко наращивать как емкость, так и производительность простым добавлением узлов в кластер, обеспечивает высокую отказоустойчивость, производительность параллельного доступа и эффективность хранения, при этом оставаясь очень простой в эксплуатации.

В 2012 г. в модельном ряду EMC Isilon произошли важные изменения. Были анонсированы: масштабное обновление системного ПО OneFS и новые модели оборудования.

### Обновление ПО

Основой кластера EMC Isilon является операционная среда OneFS. Все типы узлов работают под управлением OneFS. На EMC World 2012 была анонсирована новая версия системного ПО – OneFS Mavericks. OneFS Mavericks создана специально для использования в тех задачах, где Большие Данные "сливаются" с корпоративными ИТ. Mavericks приносит преимущества кластерной архитектуры Isilon на традиционный корпоративный рынок. Конечно, EMC Isilon по-прежнему используется в привычных отраслях (медиа, нефтегаз, Интернет, медицина и т.д.), но новшества Mavericks ориентированы в первую очередь на применение для виртуализации, создания корпоративных файловых хранилищ, консолидации различных ИТ-систем предприятий, коммерческих высокопроизводительных вычислений, бизнес-аналитики и т.д.

Табл. 2. Технические характеристики серии VNXe.

	VNXe3100		VNXe3150		VNXe3300
	Single SP	Dual SP	Single SP	Dual SP	
Number of SPs	1	2	1	2	2
Form factor (minimum)	2U				3U
Maximum number of DAEs	1 (2,5") 3 (3,5")	3 (2,5") 7 (3,5")	1 (2,5") 3 (3,5")	3 (2,5") 7 (3,5")	3 (2,5") 7 (3,5")
Max/min number of drivers	6/50	6/100	6/50	6/100	6/150
Drive options	300 600 900 GB SAS 1 2 3 TB NL-SAS		100 200 GB Flash 300 600 900 GB SAS 1 2 3 TB NL-SAS		100 200 GB Flash 300 600 900 GB SAS 1 2 3 TB NL-SAS
CPU	1 x Intel Xeon Dual Core	2 x Intel Xeon Dual Core	1 x Intel Xeon Quad Core	2 x Intel Xeon Quad Core	2 x Intel Xeon Quad Core
Memory per system	4 Gb	8 GB or 16 GB	4 GB	16 GB	24 GB
Embedded I/O ports per SP	2 x 1 GbE				4 x 1 GbE
Configurable I/O slots per SP	1				2
Port options per Flex I/O modules	4 x 1GbaseT Ethernet 2 x 10GbaseT Ethernet				
RAID options	1/0, 5, 6				
Management	LAN 2 x 10/100/1000 Cooper GbE				
<b>Limits and Support</b>					
Max LUN size	2 TB				
Max file system size	16 TB				
Max raw capacity	192 TB				240 TB

## Развитие функционала информационной безопасности

Так, OneFS Mavericks удовлетворяет требованиям стандарта SEC 17a-14 и позволяет организовать надежное хранение данных с защитой от случайного или преднамеренного удаления или изменения данных, в том числе, в тех задачах, где необходимо удовлетворить требованиям законодательства. В OneFS Mavericks были представлены средства разграничения административного доступа к системе на основе ролей (RBAC), что делает возможным использовать тонкую настройку прав для различных групп администраторов и операторов вместо использовать учетных записей с полным административным доступом. А новый функционал Authentication Zones позволяет разделить СХД на несколько независимых разделов, каждый из которых может использовать, например, свой домен AD для аутентификации. Таким образом, на одной СХД можно консолидировать данные разных подразделений или компаний и легко использовать EMC Isilon для хранения данных частного или публичного облака.

### Улучшения в доступности системы

Функция Automated Failback при репликации между разными кластерами EMC Isilon позволяет легко в автоматическом режиме переходить на использование резервной площадки и обратно. А функционал Snapshot Restore позволяет не только получать к мгновенным снимкам доступ на чтение и восстанавливать отдельные файлы, но и быстро "откатывать" к состоянию мгновенного снимка любые каталоги файловой системы.

### Улучшения в совместимости

OneFS Mavericks теперь интегрируется с виртуальными средами VMware благодаря поддержке интерфейсов VMware VAAI и VASA. А новый набор программных интерфейсов Platform API позволяет заказчикам и разработчикам стороннего ПО создавать программные продукты, интегрированные и использующие возможности EMC Isilon.

### Увеличение производительности

За счет многочисленных изменений во внутренних механизмах работы OneFS и изменений в организации кэш-памяти OneFS обеспечивается снижение времени отклика до 50% и увеличение общей пропускной способности до 25% по сравнению с OneFS 6.5. Наибольший прирост наблюдается для транзакционных нагрузок: операций случайного ввода-вывода с небольшим размером блока, особенно записей. Благодаря этому, OneFS может использоваться для большего числа традиционных ИТ-задач: различных приложений и виртуализации.

OneFS Mavericks будет публично доступна для загрузки во второй половине 2012 г.

### Обновление оборудования

Были представлены две новые модели узлов хранения: X400 и NL400. Узлы X400 дополняют существующие узлы X200, предлагая большую емкость и производительность для высокопараллельных нагрузок (медиа, НРС, традиционные

Табл. 3. Технические характеристики узлов EMC Isilon X400 и NL400.

	X400	NL400
Процессор	Westmere (2 * 6 core)	Westmere (2 * 4 core)
Память (мин./макс. на узел - на кластер)	24 Гб/192 Гб – 27 Тб	12 Гб/48 Гб – 6.9 Тб
Количество дисков (на узел/макс. в кластере)	36/5184	36/5184
Диски	1, 2, 3 Тб SATA 3.5" 7200 об/мин	1, 2, 3 Тб SATA 3.5" 7200
Объем на узел	32-108 Тб	36 – 108 Тб
SSD, тип и емкость на узел	До четырех 200 Гб или 400 Гб SSD, от 200 Гб до 1.6Тб	Не поддерживаются
Сетевые интерфейсы	4 * 1 Gigabit Ethernet ИЛИ 2 * 1 Gigabit Ethernet и 2 * 10 Gigabit Ethernet SFP+	4 * 1 Gigabit Ethernet ИЛИ 2 * 1 Gigabit Ethernet и 2 * 10 Gigabit Ethernet SFP+

ИТ). Узлы NL400 заменяют существующие модели NL-серии и используют более современную платформу Intel Xeon. И, конечно, по-прежнему есть возможность объединения новых и старых узлов в одном кластере.

EMC Isilon X400 – самая производительная модель в серии X. Каждый узел X400 содержит 36 дисков SATA, поддерживает до 192 Гбайт памяти и может содержать SSD-диски.

EMC Isilon NL400 – новая модель в серии NL, предназначенной для создания файловых архивов и хранилищ с оптимальной стоимостью. Каждый узел содержит 36 SATA-дисков, и обеспечивает до 108 Тбайт дисковой емкости.

### X400

В модельном ряду EMC Isilon узлы X400 заменяют узлы прошлого поколения 32000X, 36000X, 72000X и дополняют узлы X200, предлагая более высокую производительность и разнообразные варианты емкости и производительности в зависимости от требований. Также X400 обладает наиболее привлекательным соотношением цена/производительность.

Узлы X400 предусматривают возможность использования SSD для метаданных и могут содержать до 192 Гбайт памяти, что делает их оптимальными для требовательных к производительности параллельного доступа нагрузок. По сравнению с моделями 36000X, 72000X, прирост производительности на узел составляет до 90%.

Минимальная емкость кластера (3 узла с дисками 1 Тбайт) – 97,2 Тбайт, максимальная (144 узла с дисками 3 Тбайт) – 15,2 Пбайт.

### NL400

Узлы NL400 заменяют узлы серии NL прошлого поколения (36NL, 72NL, 108NL), предлагая ту же емкость (36, 72 или 108 Тбайт) и до 48 Гбайт памяти на узел. Минимальная емкость кластера (3 узла с дисками 1 Тбайт) – 97,2 Тбайт, максимальная (144 узла с дисками 3 Тбайт) – 15,2 Пбайт.

Для сохранения совместимости и защиты инвестиций заказчиков предусмотрена возможность совмещения в одном дисковом пуле узлов прошлого поколения и X400/NL400 в конфигурации с минимальным объемом памяти. Например, к существующему кластеру из 4-х узлов

108NL можно добавить 1 узел NL400-108Т с 12 Гбайт памяти. При этом не требуется организация отдельного дискового пула или дополнительные лицензии.

Кроме того, как и прежде, можно совмещать узлы разных типов в одном кластере, используя функциональность SmartPools и разные дисковые пулы (подробнее о SmartPools см. в SN № 1/49, 2012 – прим. ред.).

Технические характеристики новых систем представлены в табл. 3.

### Модельный ряд

Таким образом, сейчас семейство узлов EMC Isilon выглядит так:

- S200 – для самых требовательных к производительности задач и транзакционных нагрузок;
- X200/X400 – для задач, требующих высокой производительности параллельного потокового доступа множества клиентов. Модель X400 – самая производительная модель в X-серии. Типичные примеры использования: медиа (телеканалы, продакшн-студии и т.д.), высокопроизводительные вычисления (HPC), Internet/Web 2.0, аналитика с использованием Hadoop, большие домашние каталоги, виртуализация 3-го и 4-го уровней;
- NL400 – для задач, в которых низкая стоимость хранения важнее производительности (хранение неактивных данных): файловых архивов, организации резервных площадок и т.д.;
- акселераторы – для увеличения производительности без увеличения емкости или резервного копирования на ленточные приводы или EMC Data Domain по Fibre Channel.

И, конечно, узлы разных типов можно комбинировать в одной ФС с помощью функционала SmartPools.

### Заключение

VNX, VNXe, Isilon представляют собой единый портфель продуктов среднего уровня (Mid Tier), в котором VNXe – это первый шаг в современные технологии хранения, VNX – унифицированные бизнес-критичные системы для традиционных ИТ-задач, Isilon – универсальные файловые системы хранения, готовые к взрывному росту данных.

Евгений Пухов,  
Евгений Красиков,  
EMC Россия и СНГ.