



## Техническое описание

# NetApp All Flash FAS

## Бескомпромиссная производительность

### Основные преимущества

- Трансформация экономики вашего центра обработки данных с помощью флэш-технологий — снижение расхода электроэнергии и места в стойках в 11 раз, сокращение затрат на поддержку на 67% по сравнению с ЦОД, где используются жесткие диски.
- Управление данными с помощью унифицированного ПО как для сред SAN, так и для NAS, перемещение данных с флэш-накопителей на жесткие диски и в облако.
- Выделение ресурсов хранения данных, готовность к работе с данными в пределах 10 минут.
- Экономия дискового пространства твердотельных накопителей в среднем в 5–10 раз благодаря технологиям сокращения объемов данных «на лету».
- В состав системы включен лучший в своем классе программный пакет для интегрированной защиты данных.
- Горизонтальное масштабирование без прерывания работы: до 24 узлов, 367 ПБ эффективно используемого дискового пространства и 4 миллиона IOPS.
- Ускорение приложений за счет увеличения количества операций ввода-вывода в секунду в 12 раз и сокращение времени отклика в 20 раз благодаря NetApp® ONTAP® FlashEssentials.
- Получайте флэш-накопители по цене жестких дисков в системах NetApp All Flash FAS.<sup>1</sup>

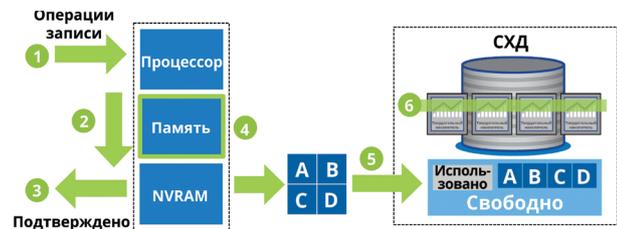
### Задача

Компаниям, стремящимся ускорить выход продукции на рынок и повысить удовлетворенность заказчиков, необходимо добиваться повышения скорости и сокращения времени отклика для важнейших бизнес-процессов. Руководители ИТ-отделов понимают преимущества СХД all-flash для обеспечения постоянного уровня операций ввода-вывода с низкой латентностью для критически важных рабочих нагрузок. Флэш-системы получают все более широкое распространение, все больше разнообразных рабочих нагрузок используют СХД all-flash, но при этом не менее важной для решения является способность обеспечивать управление данными корпоративного класса в совместно используемой среде. Однако многие массивы all-flash не обеспечивают надежного управления данными, эффективной защиты, простого масштабирования и глубокой интеграции приложений.

### Решение

Системы NetApp All Flash FAS (AFF) отвечают требованиям к хранению данных корпоративного уровня, обеспечивая высокую производительность, исключительную гибкость и лучшие в своем классе средства управления данными. Системы All Flash FAS, построенные на основе ПО для управления данными ONTAP, ускорят развитие вашего бизнеса без ущерба для эффективности, надежности и гибкости ИТ-операций. Система, представляющая собой флэш-массив корпоративного класса, ускоряет работу с критически важными для бизнеса данными, позволяет управлять ими и защищать их сегодня и в будущем, обеспечивая простой и бесперебойный переход ЦОД к флэш-технологиям. Возможности систем All Flash FAS:

- **Ускорение бизнес-процессов.**
  - Построенная на основе системы NetApp WAFL® (Write Anywhere File Layout), оптимизированной под флэш, ONTAP FlashEssentials обеспечивает стабильную латентность, составляющую доли миллисекунды, и 4 миллиона операций «ввод-вывод» в секунду (IOPS). Система рассчитана на разнообразные рабочие нагрузки в совместно используемых средах.
  - У системы All Flash FAS в 4–12 раз выше показатель IOPS и в 20 раз быстрее отклик при работе с базами данных по сравнению с традиционными системами на основе жестких дисков.
  - Система All Flash FAS повышает производительность и удовлетворенность заказчиков, открывает новые возможности для бизнеса благодаря молниеносной скорости работы.
- **Упрощение работы ИТ и преобразование всей экономики центра обработки данных:**
  - По сравнению с традиционными системами на жестких дисках, с помощью All Flash FAS можно снизить энергопотребление и занимаемое место в стойках в 11 раз, уменьшить расходы на поддержку на треть за счет исключения операций настройки производительности.
  - Вы можете получить флэш-накопители по цене жестких дисков благодаря технологиям уменьшения объема данных NetApp, дополненным новым механизмом уплотнения данных «на лету».
  - All Flash FAS — это самая передовая в отрасли СХД all-flash, которая поддерживает синхронную и асинхронную репликацию. Она удовлетворит все ваши потребности в резервном копировании и аварийном восстановлении с помощью полного набора функций интегрированной защиты данных.



- 1 2 3 Входящие данные для записи обрабатываются в памяти, логируются в NVRAM для защиты, и операция записи подтверждается, что обеспечивает быстрое время отклика при записи.
- 4 Данные для записи объединяются в последовательности в памяти и переносятся на SSD.
- 5 Блоки данных каждый раз записываются в новое место.
- 6 Объединение данных в последовательности при записи способствует повышению производительности и снижению неравномерного износа SSD.

Рис. 1. Оптимизированная для флэш-накопителей архитектура записи сокращает латентность и продлевает срок службы твердотельных накопителей.

### Максимальная гибкость развертывания для защиты инвестиций:

- Система All Flash FAS готова к работе с Data Fabric. Пользователь может перемещать данные между уровнями производительности и емкости СХД как на площадке, так и в облаке.
- All Flash FAS предлагает максимально широкую интеграцию экосистемы приложений для инфраструктур рабочих столов, баз данных и серверной виртуализации.
- Избавившись от разрозненных данных, вы можете интегрировать флэш-технологии в свою инфраструктуру без перерывов в работе и выполнять горизонтальное масштабирование по мере роста ваших потребностей.

### Производительность all-flash при поддержке ONTAP FlashEssentials

FlashEssentials лежит в основе производительности и эффективности All Flash FAS. В ПО ONTAP воплощены инновации в сфере флэш и технологии оптимизации. С новейшей версией ONTAP 9 производительность может быть повышена еще на 60%. ONTAP — широко известное, ведущее в отрасли ПО для управления данными, однако не все знают, что благодаря системе WAFL оно изначально оптимизировано для флэш-носителей. FlashEssentials объединяет технологии, направленные на оптимизацию производительности флэш-накопителей и продление срока их службы. В числе таких технологий:

- Запись объединенных последовательностей данных в свободные блоки для увеличения производительности и продления срока службы накопителя.
- Алгоритм обработки операций чтения случайных данных, разработанный «с нуля» специально для флэш-накопителей.
- Архитектура с высокой степенью параллельной обработки, обеспечивающая постоянную низкую латентность.



Рис. 2. Благодаря широкому набору возможностей управления данными системы NetApp All Flash FAS позволяют сократить издержки бизнеса.

- Усовершенствованное встроенное качество обслуживания (QoS), обеспечивающее SLA в средах с разнообразными рабочими нагрузками и в многопользовательских средах.
- Технологии уменьшения объема данных «на лету», в том числе компрессия данных, дедупликация и недавно появившаяся технология уплотнения данных, уменьшают необходимый объем SSD-накопителей и общие расходы на flash-СХД.

### Преобразование экономики ЦОД и одновременное упрощение операций

Системы All Flash FAS способны кардинальным образом изменить экономику вашего центра обработки данных за счет сокращения энергопотребления и необходимого места в стойках в несколько раз по сравнению с потребностями традиционного ЦОД на жестких дисках. Кроме того, они значительно упрощают управление хранением данных и сокращают расходы на поддержку благодаря исключению настройки производительности.

All Flash FAS не только исключительно удобны для приложений, чувствительных к производительности, таких как базы данных, VDI и серверная виртуализация, но и представляют собой оптимальный вариант для совместно используемых сред с разнообразными рабочими нагрузками, характерными для ЦОД.

- **Базы данных.** Системы All Flash FAS сокращают затраты на серверы и лицензирование вплоть до 50% за счет более эффективного использования процессора.
- **VDI.** Системы All Flash FAS дешевле аналогичных конкурентных решений. При этом обеспечивается сокращение объема данных в соотношении вплоть до 70:1.
- **Серверная виртуализация.** Системы All Flash FAS обеспечивают непревзойденную поддержку сред серверной виртуализации за счет широкой интеграции с экосистемами приложений и поддержки унифицированных SAN и NAS.

СХД All Flash FAS поставляются с полным набором широко известного программного обеспечения NetApp Integrated Data Protection. Оно включает в себя такие функции, как создание моментальных копий NetApp Snapshot®, клонирование, синхронная и асинхронная репликация для резервного копирования и аварийного восстановления. Основные возможности и преимущества:

- Изначально присущая этим СХД экономия дискового пространства, благодаря клонированию и моментальным копиям Snapshot для снижения затрат на хранение данных.
- Создание моментальных копий Snapshot, клонирование и репликация с практически нулевым влиянием на производительность.
- Согласованные с приложениями моментальные копии Snapshot, упрощающие управление приложениями.
- Синхронная репликация с помощью ПО NetApp MetroCluster™ — эксклюзивное решение NetApp на рынке массивов all-flash, обеспечивающее нулевой допустимый объем потерь (RPO) и низкое или нулевое время восстановления (RTO) для критически важных рабочих нагрузок.
- Поддержка шифрования данных, предназначенных для длительного хранения и интегрированный менеджер ключей для защиты данных благодаря упрощенному управлению ключами.

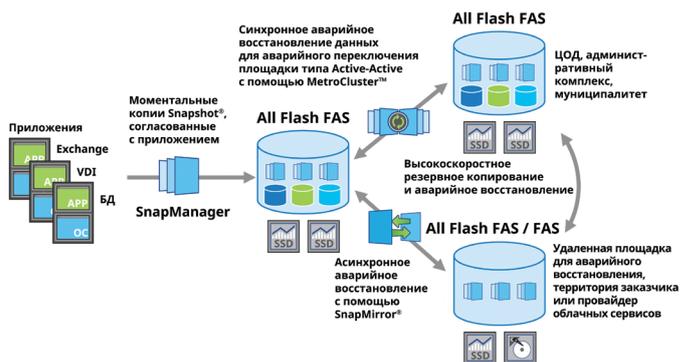


Рис. 3. NetApp предоставляет полный набор интегрированного ПО для защиты данных и аварийного восстановления.

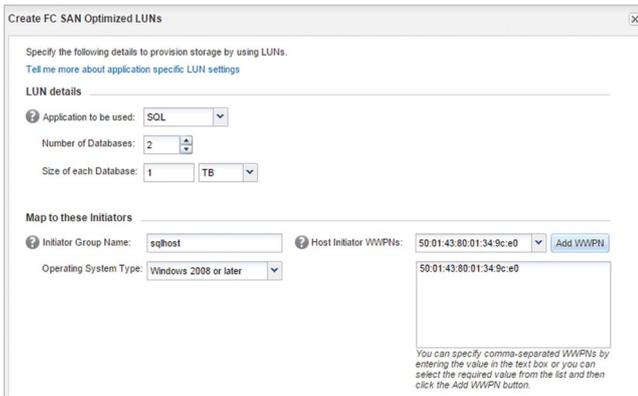


Рис. 4. OnCommand System Manager ускоряет и упрощает настройку и управление системами All Flash FAS.

- ПО для репликации NetApp SnapMirror®, позволяющее реплицировать данные на системы FAS/AFF любого типа — all-flash, гибридные или на жестких дисках, в собственном ЦОД или в облаке — снижает общие расходы на систему.

Системы All Flash FAS содержат инновационные технологии уменьшения объема данных «на лету», включая адаптивную компрессию данных, дедупликацию и новый механизм уплотнения данных, реализованный в новейшем выпуске ONTAP 9. Эти технологии позволяют уменьшить необходимое пространство под стойки в среднем в 5-10 раз в типичном варианте использования. Сочетание этих возможностей с технологиями NetApp Snapshot и FlexClone®, позволяющими экономить дисковое пространство, сделало возможным уменьшение объема данных в соотношении вплоть до 933:1<sup>2</sup>.

Дополнительные сведения о технологиях уменьшения объема данных:

- Новая технология уплотнения данных «на лету» использует инновационный подход, размещая несколько логических блоков данных из одного тома в едином блоке размером 4 КБ. Этот процесс происходит после компрессии и дедупликации данных «на лету», непосредственно перед записью на носитель. Это обеспечивает существенную экономию пространства под стойки в дополнение к компрессии данных «на лету» для рабочих нагрузок баз данных с относительно небольшими размерами блока ввода-вывода. В базах данных с размером блока ввода-вывода менее 2 КБ или 1 КБ вы можете уменьшить пространство в 2-4 раза соответственно, по сравнению с возможностями только компрессии данных «на лету». Комбинированная экономия пространства под стойки достигает 67:1 за счет одновременного использования уплотнения и компрессии данных «на лету».
- Такая компрессия данных практически не влияет на производительность. Выявление несжимаемых данных исключает напрасное выполнение повторных проходов.
- Усовершенствованная линейная дедупликация в ПО ONTAP 9 позволяет дополнительно повысить экономию пространства под стойки до 70:1 для рабочих нагрузок VDI. Это особенно эффективно для операций обновления томов, например, для обновлений ОС в VDI.
- Усовершенствованное разбиение SSD в новейшем выпуске ONTAP 9 дополнительно увеличивает полезную емкость почти на 20%.

Управляющее ПО NetApp OnCommand® предоставляет автоматизированные инструменты для дальнейшего упрощения эксплуатации СХД:

- Благодаря предварительным настройкам, оптимизированным под SAN и NAS, и рабочему процессу быстрого выделения ресурсов от момента настройки системы All Flash до начала работы с данными проходит не более 10 минут.

2. На основании данных о развертывании систем заказчиков



Рис. 5. Системы All Flash FAS готовы для работы с data fabric, позволяя переносить данные между уровнями и различными облаками.

- OnCommand Performance Manager обеспечивает интеллектуальное выделение ресурсов для рабочих нагрузок и балансировку за счет контроля запаса производительности, чтобы исключить загрузку кластеров и узлов сверх оптимального значения.
- OnCommand Workflow Automation автоматизирует выполнение типичных задач СХД, таких как выделение ресурсов и защита данных, а также обеспечивает автоматизацию процессов «в одно нажатие кнопки» и самообслуживание.

#### Защита инвестиций в унифицированные флэш-технологии

Системы All Flash FAS гарантируют защиту инвестиций даже в том случае, если в будущем требования к производительности и емкости возрастут, а облачная стратегия поменяется.

- СХД All Flash FAS устраняют необходимость наращивания производительности за счет простого добавления устройств. Они просто интегрируются с гибридными системами FAS в среде ONTAP, создавая уровень высокой производительности. Благодаря поддержке бесперебойных операций, рабочие нагрузки могут быть прозрачно перемещены на тот уровень СХД, который в наибольшей степени соответствует текущим требованиям
- Простое горизонтальное масштабирование позволяет достигать новых высот: до 4 млн IOPS и 367 ПБ эффективно используемого дискового пространства в одном кластере.
- Системы All Flash FAS готовы к работе с Data Fabric и обеспечивают надежное подключение к облаку. Данные можно легко перемещать между облаком и All Flash FAS для достижения максимальной производительности и окупаемости инвестиций.
- Ведущая в отрасли интеграция с экосистемой обеспечивает поддержку широкого спектра приложений для СХД All Flash FAS, предоставляя гибкие возможности добавления или изменения рабочих нагрузок по мере необходимости.

#### Повышение отдачи для бизнеса за счет сервисов

Планируете ли вы внедрение СХД нового поколения, нуждаетесь в специальной технологии для проведения развертывания крупной системы или просто хотите получить максимум преимуществ от существующей инфраструктуры — сервисная поддержка NetApp и сертифицированные партнеры компании NetApp придут на помощь.

Мы готовы к сотрудничеству и предлагаем для этого полный диапазон сервисов на весь жизненный цикл ваших ИТ-решений. Например, наши услуги по оценке и консультации помогут оценить производительность и эффективность рабочих нагрузок в гетерогенных средах. Такая оценка поможет определить наилучшие рабочие нагрузки для переноса на флэш-системы, оптимизировать флэш-технологии в вашей среде и многое другое. Предложения по поддержке, такие как сервисные инструменты NetApp AutoSupport®, позволяют проактивно управлять системами All Flash и быстро решать проблемы. Более подробную информацию можно найти по адресу [netapp.com/services](http://netapp.com/services).

## Откройте новые возможности для своих сотрудников и данных

NetApp All Flash FAS, построенная на базе многолетних инноваций и опыта в области флэш-технологий, обеспечивает высокие характеристики ввода-вывода при постоянно низкой латентности. И это происходит без ущерба для базовых требований предприятия, таких как надежное управление данными, эффективная защита данных и гибкость реагирования на изменение потребностей.

## О компании NetApp

Ведущие организации по всему миру доверяют ПО, системам и сервисам NetApp в вопросах хранения данных и управления ими. Наши заказчики высоко ценят командный дух, профессиональную компетентность и энтузиазм сотрудников NetApp, благодаря которым деловой успех заказчиков гарантирован сегодня и в будущем.

[www.netapp.com/ru](http://www.netapp.com/ru)

## Технические характеристики NetApp All Flash FAS

Горизонтальное масштабирование

	AFF8080 EX	AFF8060	AFF8040
<b>Горизонтально масштабируемая система хранения данных NAS</b>	От 1 до 24 узлов (12 контроллерных пар)		
Максимальное число твердотельных накопителей	5760	5760	4608
Максимальный объем «сырого» дискового пространства	88,5 ПБ / 78,6 ПиБ	22,1 ПБ / 19,7 ПиБ	17,7 ПБ / 15,7 ПиБ
Эффективно используемое дисковое пространство <sup>a</sup>	366,6 ПБ / 325,6 ПиБ	91,6 ПБ / 81,4 ПиБ	73 ПБ / 64,8 ПиБ
Максимальный объем памяти	3072 ГБ	1536 ГБ	768 ГБ
<b>Горизонтально масштабируемая система хранения данных SAN</b>	от 1 до 8 узлов (4 контроллерные пары)		
Максимальное число твердотельных накопителей	1 920	1 920	1 536
Максимальный объем «сырого» дискового пространства	26,2 ПБ / 23,3 ПиБ	7,4 ПБ / 6,6 ПиБ	5,9 ПБ / 5,2 ПиБ
Эффективно используемое дисковое пространство <sup>a</sup>	122,2 ПБ / 108,5 ПиБ	30,5 ПБ / 27,1 ПиБ	24 ПБ / 21,3 ПиБ
Максимальный объем памяти	1024 ГБ	512 ГБ	256 ГБ
Межкластерное соединение	Два, четыре или шесть портов Ethernet 10 Гбит/с	Два или четыре порта Ethernet 10 Гбит/с	Два или четыре порта Ethernet 10 Гбит/с

Спецификация для каждой контроллерной пары (сдвоенный контроллер типа active-active)

	AFF8080 EX	AFF8060	AFF8040
Максимальное число твердотельных накопителей	480	480	384
Максимальный объем «сырого» дискового пространства	7,4 ПБ / 6,6 ПиБ	1,8 ПБ / 1,6 ПиБ	1,5 ПБ / 1,3 ПиБ
Эффективно используемое дисковое пространство <sup>a</sup>	30,6 ПБ / 27,1 ПиБ	7,6 ПБ / 6,8 ПиБ	6,1 ПБ / 5,4 ПиБ
Контроллерные конфигурации	6U; 12U (два корпуса по 6U)	6U; 12U (два корпуса по 6U)	6U
Память ECC	256 ГБ	128 ГБ	64 ГБ
NVRAM	32 ГБ	16 ГБ	16 ГБ
Слоты расширения PCIe	6 для одного корпуса 6U; 24 для сдвоенного корпуса 12U	8 для одного корпуса 6U; 24 для сдвоенного корпуса 12U	8
Встроенные интерфейсы ввода-вывода (UTA2: Fibre Channel 16 Гбит/с, FCoE или Ethernet 10 Гбит/с)	8	8	8
Встроенный интерфейс ввода-вывода: Ethernet 1 Гбит/с	8	8	8
Встроенный интерфейс ввода-вывода: Ethernet 10 Гбит/с	8	8	8
Встроенный интерфейс ввода-вывода: SAS 6 Гбит/с	8	8	8
Версия ПО	ONTAP 8.3 или более поздней версии; ONTAP 8.3.1 или более поздней версии для AFF8080 EX HA с одним шасси и AFF8060 HA с двумя шасси.		
Полки и носители	Обновленную информацию о полках и носителях можно получить на соответствующей странице <sup>б</sup> сайта NetApp.com		
Поддерживаемые протоколы доступа к данным	FC, FCoE, iSCSI, NFS, pNFS, CIFS/SMB		
Поддерживаемые операционные системы сервера/клиента	Windows 2000, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2012, Windows XP, Linux, Oracle Solaris, AIX, HP-UX, Mac OS, VMware ESX		

а. Эффективная емкость рассчитывается на основе соотношения эффективности хранения данных 5:1 с использованием максимального числа установленных SSD. Реальное соотношение может быть выше в зависимости от рабочих нагрузок и сценариев использования.

б. См. [netapp.com/ru/products/storage-systems/disk-shelves-and-storage-media/index.aspx](http://netapp.com/ru/products/storage-systems/disk-shelves-and-storage-media/index.aspx).

## ПО, включенное в состав систем AFF8000 Series

Функции, включенные в ПО ONTAP

**Эффективность:** ПО NetApp FlexVol®, дедупликация, компрессия данных и гибкое выделение ресурсов  
**Готовность:** NetApp MetroCluster и многоканальный ввод-вывод  
**Защита данных:** NetApp RAID DP® и технология Snapshot  
**Производительность:** QoS СХД  
**Управление:** OnCommand Workflow Automation, System Manager, Performance Manager и Unified Manager

Пакет продуктов на базе флэш-технологий в составе систем AFF8000

- Поддержка всех протоколов доступа к СХД (FC, FCoE, iSCSI, NFS, pNFS, CIFS/SMB)
- ПО NetApp **SnapRestore**®: восстановление полных моментальных копий Snapshot за считанные секунды
- ПО NetApp **SnapMirror**: простая гибкая репликация для аварийного восстановления
- Технология NetApp **FlexClone**: мгновенные виртуальные копии файлов, LUNов и томов
- ПО NetApp **SnapManager**®: согласованное с приложениями резервное копирование и аварийное восстановление для корпоративных приложений
- ПО NetApp **SnapVault**®: простая гибкая репликация для резервного копирования

Информацию о дополнительном программном обеспечении от NetApp можно найти на сайте [NetApp.com/ru](http://NetApp.com/ru).