

# Решения Infotrend ESVA для датацентров нового поколения

## ***Краткое содержание***

В этой статье описывается, как передовые технологии ESVA делают эти системы хранения идеальным решением для датацентров нового поколения.

## **Эффективность - ключ к датацентрам нового поколения**

В условиях сегодняшней нестабильной экономики, предприятия, большие они, или малые, оказываются лицом к лицу с вопросом: как справиться с экспоненциально растущим объемом данных при ограниченных ИТ бюджетах? Преобразования датацентров становятся необходимостью, и ключ к этим преобразованиям есть ЭФФЕКТИВНОСТЬ, или затаканное "делать больше с меньшим". Сосредоточившись на концепции эффективности, компания Infortrend разработала передовые решения для хранения данных, которые могут служить основными строительными блоками датацентров нового поколения. В этой статье показано, как, делая датацентры более простыми, быстрыми и интеллектуальными, решения Infortrend ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture) способствуют тому, что ИТ инвестиции приносят максимальный результат с минимальными дополнительными расходами на обслуживание.

## **Семейство ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture)**

Семейство ESVA (Enterprise Scalable Virtualized Architecture) - это решения Infortrend среднего уровня, предложенное для Fibre Channel или iSCSI SAN энтерпрайз-класса. Имея доступную цену, ESVA как нельзя лучше соответствует требованиям важных применений по характеристикам, наращиванию, надежности, отличается передовой аппаратной конструкцией и всеобъемлющим сервисом данных. В инновационной архитектуре собраны все необходимые функции: виртуализация хранилища, тонкая настройка, распределенный баланс нагрузки, автоматическая миграция данных, приоритетный доступ к томам, моментальное копирование, локальная и удаленная репликация, дающие пользователям три главных преимущества: оптимальный возврат инвестиций, упрощение инфраструктуры хранилища и достижение максимальной производительности.

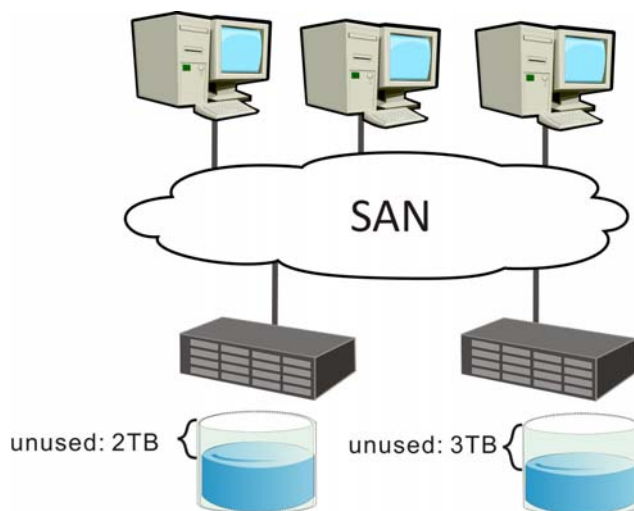
## **ESVA для эффективного использования емкости**

### **Проблема №1: Раздробленное дисковое пространство**

Плохое использование хранилища всегда было одной из основных проблем. В конфигурации DAS использование ресурсов фактически не превышает 30%. Даже если все DAS объединены в SAN, полезное использование не превышает 50%. Одна из главных причин плохого использования емкости - это то, что свободная емкость рассеяна по разным физическим системам и фактически недоступна для пользователей.

Как показано на **Рис. 1**, в SAN осталось 5 TB свободного пространства на двух

системах хранения.

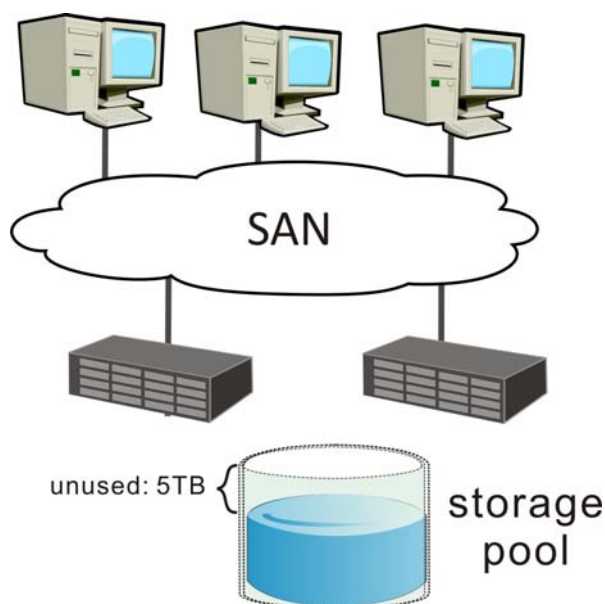


**Рис. 1. Рассеянное неиспользуемое пространство**

Однако, если пользователь хочет запустить новое приложение, требующее 4 TB, физические границы не позволяют объединить рассеянную емкость в тома данных, пригодные для использования. Потребуется, следовательно, добавить дополнительную емкость для новых приложений, это, в свою очередь, еще больше ухудшит ее использование. Решить эту проблему можно с помощью технологии виртуализации.

### **Решение ESVA: виртуализация хранилища**

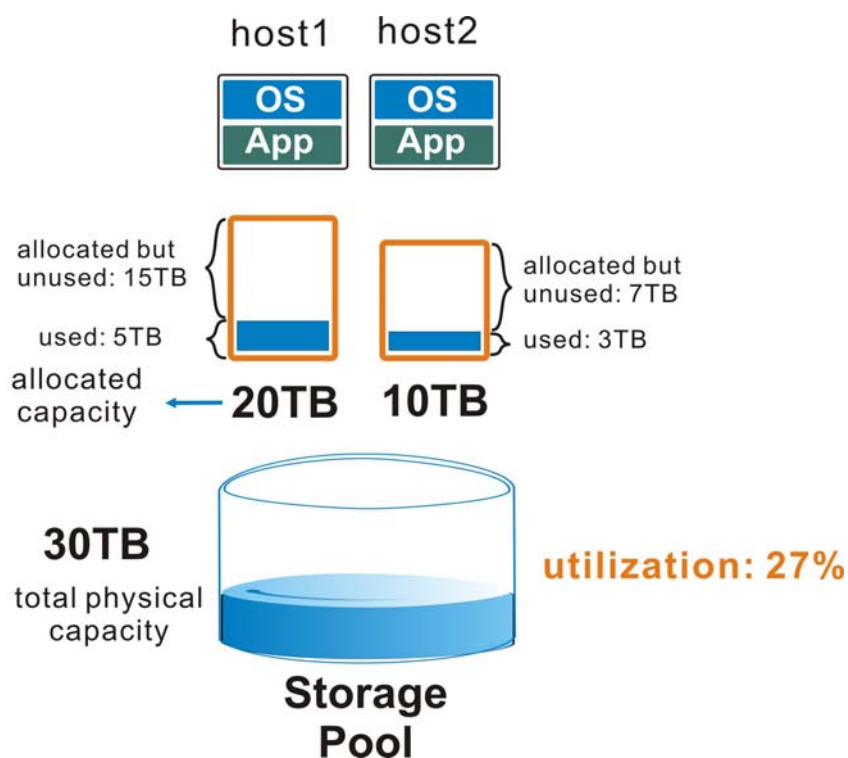
Виртуализация - это основа ESVA. Она позволяет собрать ресурсы нескольких физических систем хранения в один "пул хранилищ" и исключить проблему рассеянного пространства, объединив его, и, тем самым, преодолев физические границы. Как показано на **Рис. 2**, в виртуализованном окружении объединенные 5 TB свободного пространства могут быть предоставлены новому приложению.



**Рис. 2. Объединенное неиспользуемое пространство**

### **Проблема №2: частичное использование томов данных**

Другая причина, приводящая к плохому использованию хранилища - традиционный способ настройки. При традиционном способе настройки, для того, чтобы предоставить приложению некоторую емкость, ИТ менеджер должен сначала создать том данных требуемого размера и затем назначить его хосту. Это назначение дает определенному хосту исключительное право использовать эту емкость. Так как расширение томов данных требует времени, ИТ менеджеры стремятся создавать тома гораздо большего размера, чем это действительно необходимо, чтобы отсрочить неприятную работу. Вот почему этот способ часто называют "толстой" настройкой. Как показано на **Рис. 3**, хост 1 фактически имеет только 5 ТВ данных, но ему назначен том данных объемом 20 ТВ. А хост 2 имеет 3 ТВ данных, однако к нему подключен том на 10 ТВ.



**Рис. 3. Традиционная настройка**

22 TB свободного пространства пропадает, так как оно зарезервировано, и другие приложения не могут им воспользоваться. Назначение больших и лишь частично используемых томов приводит к тому, что емкость всего хранилища используется всего лишь на 27%. Это влечет за собой также потери рабочего пространства, затрат на электроэнергию и на охлаждение. Функция тонкой настройки, имеющаяся в системах семейства Infortrend ESVA, решает проблему использования пространства.

### **Решение ESVA: тонкая настройка**

Тонкая настройка - это технология выделения свободного дискового пространства приложениям как раз в момент записи данных. На рисунке ниже вы можете видеть пул хранилищ объемом 10 TB.

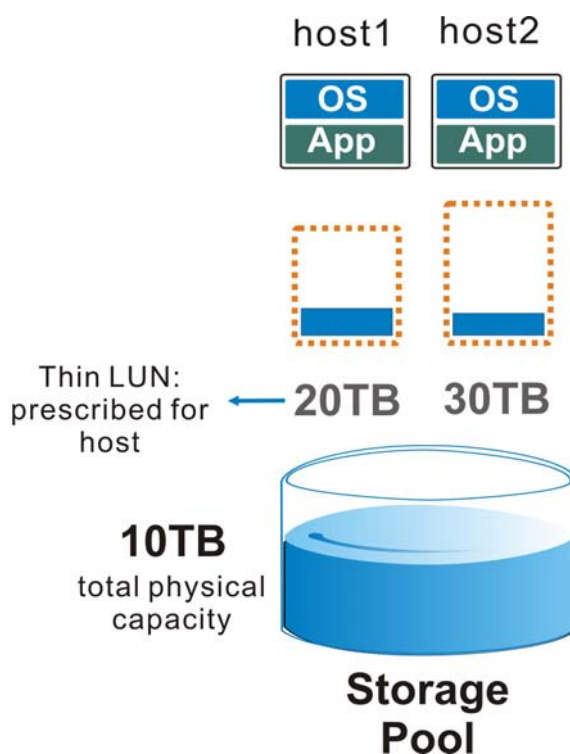


Рис. 4. Тонкая настройка

С помощью тонкой настройки пользователь может "обмануть" приложения, назначив 20 TB пространства хосту 1 и 30 TB - хосту 2. Это назначение в действительности не закрепляет никакого пространства за приложениями. Объединенная емкость динамически распределяется в момент записи данных. Видя, что вся емкость близка к использованию, пользователь может расширить пул на лету, и добавленная емкость может тут же быть использована приложениями. Добавление емкости полностью прозрачно для online сервисов.

Объединяя виртуализованную архитектуру и тонкую настройку, Infortrend делает ESVA именно тем решением, которое позволяет эффективно использовать емкость хранилища. Кроме снижения затрат на содержание частично используемых томов данных, ESVA также помогает пользователям отложить на какое-то время наращивание емкости хранилища и получить дополнительную выгоду от постепенного снижения ее стоимости.

### Эффективность использования емкости в виртуальных датацентрах

Добавление виртуальных серверов часто еще больше усложняет распределение емкости, в связи с чем значение ESVA возрастает. Тонкая настройка вместе с виртуализацией позволяет ИТ менеджерам оперативно создавать тома для любого количества виртуальных серверов и снижать до минимума потери емкости. Можно создать виртуальный том для каждого виртуального сервера, не распределяя емкость заранее. Если приложению потребуется больше емкости, ИТ менеджер

может просто расширить пул хранилищ, при этом приложение остается online. ESVA эффективно помогает компаниям контролировать быстрый рост емкости, вызванный добавлением виртуальных серверов.

## ESVA для увеличения производительности

### Проблема: несбалансированные потоки данных

Свойства IT инфраструктуры определяют производительность приложения. Чтобы достигнуть максимальной производительности, пользователь должен не только обеспечить постоянную работу приложения, но и добиться наилучших рабочих характеристик. Так как приложения генерируют данные с разной скоростью, то в традиционной IT среде неравномерное распределение потоков данных вызывает плохое использование возможностей системы. Чтобы оптимизировать характеристики, администраторы должны регулярно перераспределять потоки между аппаратными ресурсами в зависимости от требуемой емкости, производительности и уровня обслуживания приложений. Это занимает много времени, требует усилий и остановок системы, и, что еще хуже, как только потоки изменяются, равновесие может легко нарушиться. Чтобы его восстановить, всю процедуру нужно выполнять снова и снова.

### Решение ESVA: автоматический баланс нагрузок

В ESVA оптимальные характеристики могут быть легко достигнуты без какого бы то ни было ручного вмешательства. Когда хост выдает запрос на запись в пул хранилищ, блоки данных будут распределены между элементами системы равномерно. Как показано на **Рис. 5**, шесть блоков данных равномерно распределяются при записи между тремя системами пула, каждая получает два блока.

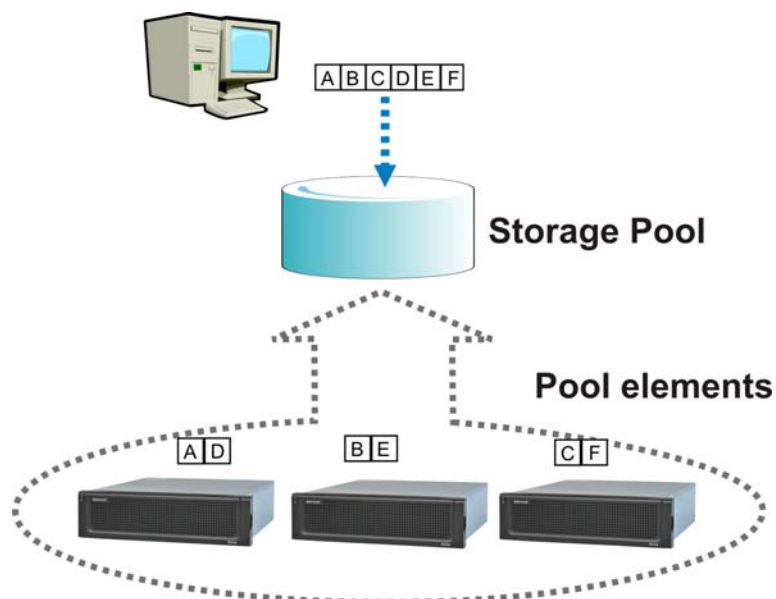
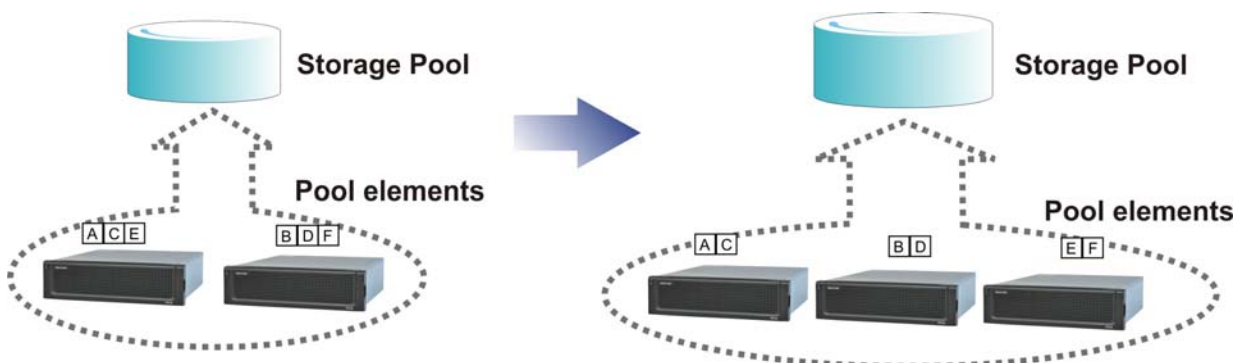


Рис. 5. Распределенный баланс нагрузок

Непрерывная автоматическая балансировка нагрузок позволяет в полной мере использовать возможности ESVA для увеличения производительности. Даже если вы удаляете или добавляете подсистемы, изменяя при этом конфигурацию, то оптимальное состояние остается, поскольку существующие данные будут перемещены, так, чтобы сохранить баланс нагрузок. Как показано на **Рис. 9**, первоначально было по три блока данных на каждой из двух систем пула. При добавлении еще одной системы блоки данных перемещены таким образом, чтобы все системы были равномерно загружены, по два блока на каждой.



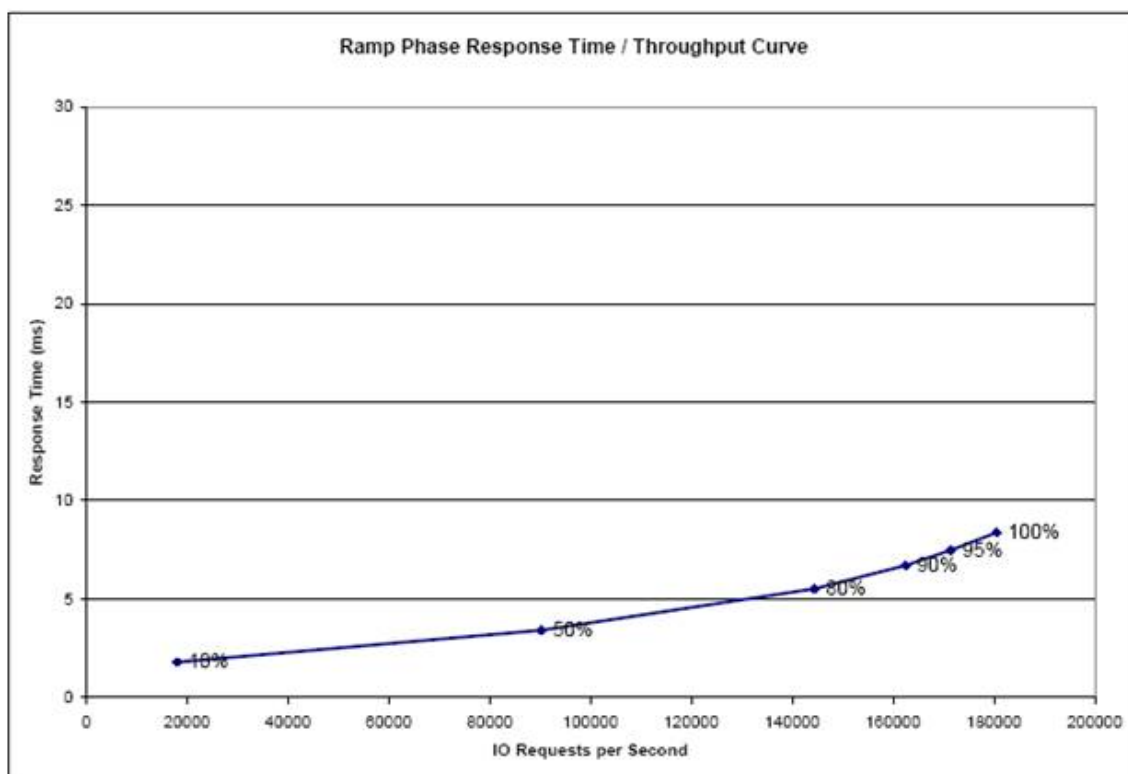
**Рис. 6. Автоматическая миграция данных**

Имея в своем распоряжении ESVA, пользователь может быть уверен, что его хранилище всегда работает на полную мощность и дает ему наибольшую прибыль.

### **Эффективность применения в виртуальных датацентрах**

В виртуализованных датацентрах виртуальные машины генерируют множество I/O запросов к единственному тому данных одновременно. Качественное хранилище для виртуального датацентра должно быть достаточно мощным для того, чтобы с малой задержкой справляться с потоком случайных запросов. По результатам тестов SPC-1, показанным на **Рис. 7**, при небольшой загрузке система хранения ESVA F60 демонстрирует время отклика не более 1,79 ms. Даже при более интенсивных потоках время отклика достаточно мало. Решения ESVA доказали, что, перераспределяя данные на большое количество приводов, можно добиться выдающейся производительности даже в виртуальном окружении с интенсивным обменом данными.





	10% Load	50% Load	80% Load	90% Load	95% Load	100% Load
I/O Request Throughput	18,049.45	90,251.51	144,385.34	162,457.18	171,475.69	180,488.53
Average Response Time (ms):						
All ASUs	1.79	3.41	5.51	6.71	7.48	8.38

Рис. 7. Результаты тестов SPC-1 для F60

## ESVA для наивысшей готовности данных

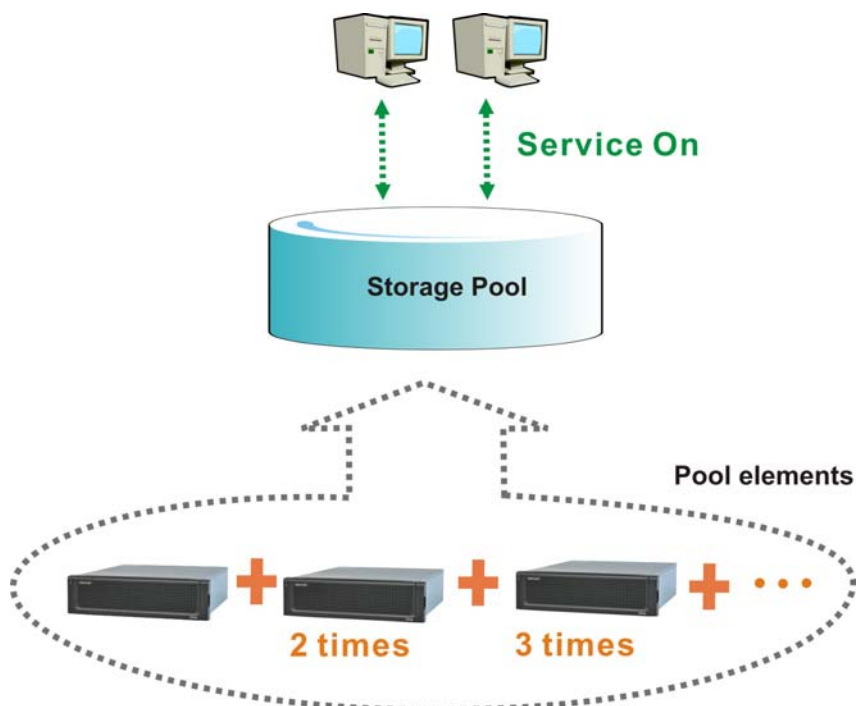
### Проблема № 1: плановые простои для наращивания хранилища

Необходимость наращивания хранилища есть одна из наиболее частых причин плановых простоев в традиционной ИТ среде с вертикально наращиваемыми системами. Когда пользователю нужна большая емкость или большая производительность, а используемая им система достигла предела своих возможностей, пользователю приходится покупать новую ей на замену. Процесс замены включает перемещение данных на новую систему, что, в свою очередь, связано с остановкой обслуживания. По оценкам, для этой процедуры нужно от 2 до 4 недель, и перемещение 1ТВ данных стоит \$5000. Время и деньги, затраченные на наращивание, часто приводят к большим потерям для бизнеса.

### Решение ESVA: непрерывное наращивание

В виртуализированной разрастающейся архитектуре ESVA наращивание хранилища не влечет за собой простоя. Как показано на рисунке ниже, все, что нужно сделать пользователю, чтобы получить в несколько раз большую емкость

и производительность - просто добавить к пулу хранилищ новую систему. Процедура настройки не требует ни остановки системы, ни ручного перемещения данных. Все текущие операции не прерываются и выполняются нормально.



**Рис. 8. Online расширение с линейным увеличением емкости и производительности**

### **Проблема № 2: внеплановые простои**

Внеплановая остановка системы хранения данных представляет собой серьезное испытание для компании любого размера. Каждый час простоя может стоить миллионы долларов, а продолжительная остановка может привести к прекращению бизнеса как такового. Потратив время и приложив определенные усилия, можно возобновить нормальные деловые операции, однако испорченная репутация может не восстановиться никогда. Обычные причины отказов – нарушения в работе аппаратуры, сбои в сетях, программные ошибки и катастрофические события.

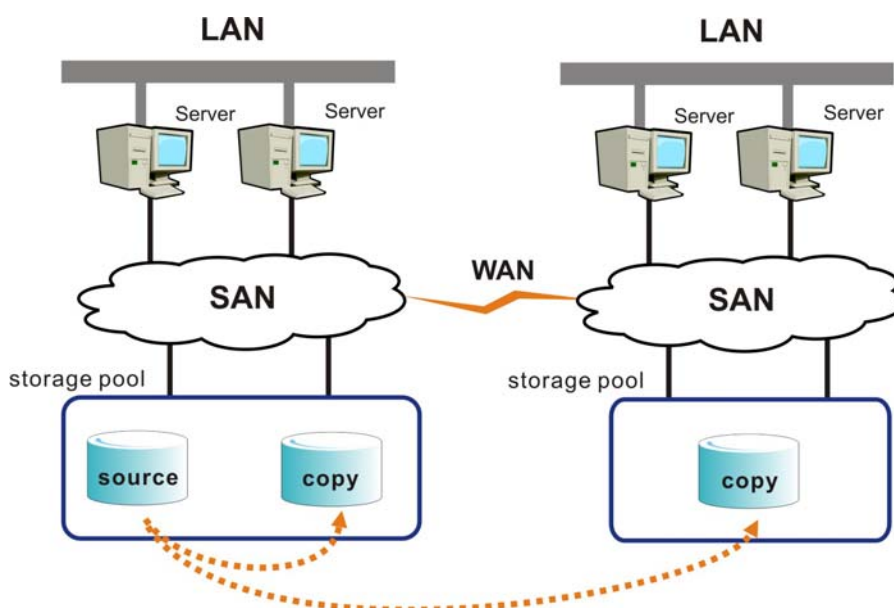
### **Решение ESVA: защита данных**

Чтобы защитить важную информацию от любых случайностей, системы ESVA обладают возможностью создания моментальных снимков данных и удаленных копий. Это гарантирует постоянную готовность данных, независимо от того, каким неблагоприятным воздействиям подвергается хранилище, будь то логические ошибки, физические ошибки или стихийные бедствия.

Моментальные снимки - это дифференциальные копии, существенно экономящие дисковое пространство. Основой для снимков является сам процесс записи: копируются блоки данных, которые заменяются на новые при очередной записи. Эти моментальные копии служат опорными точками возврата при восстановлении данных как на уровне файлов, так и на уровне блоков. Восстановление на уровне файлов применяется, если эти файлы-источники были умышленно или ошибочно удалены.

Что касается восстановления на уровне блоков, которое часто называют откатом, то это способ возврата источника к его состоянию в тот момент, когда был создан снимок. В случае неправильного функционирования системы/приложения, или вирусной атаки этот способ восстановления может эффективно оздоровить систему.

Защита данных посредством снимков работает только в тех случаях, когда как источник, так и изображение остаются нетронутыми. Если же данные источника разрушены вследствие фатального повреждения тома или какого-нибудь катастрофического события, то пользователю необходима готовая к немедленному применению полная копия данных, чтобы возобновить операции. Средства репликации ESVA поддерживают копирование как внутри пула хранилищ, так и между различными пулами хранилищ



**Рис. 9. Репликация внутри пула и между пулами хранилищ**

Оценивая различные виды вложений, степень влияния катастрофических событий на характеристики, на готовность данных и их целостность, пользователь может решить, какой вид копий предпочесть: синхронные или асинхронные. При синхронном копировании пользователь в течение нескольких минут может возобновить операции с копией, точно соответствующей источнику. Он может не беспокоиться о целостности данных. Хотя синхронное копирование и обеспечивает оптимальную защиту, ее применение оправдано только тогда, когда расстояние между источником и копией невелико. По мере возрастания расстояния проблема задержек будет становиться все острее. Учитывая допустимые пределы деградации характеристик, можно сказать, что местонахождение синхронной копии редко может выходить за пределы центральной зоны.

Чтобы защитить данные от катастрофических воздействий большего масштаба, пользователю следует создавать асинхронные копии. Поскольку процесс синхронизации никак не сказывается на I/O операциях между сервером и мастер-системой, то удаленная копия может находиться на расстоянии в сотни и тысячи миль. При катастрофических событиях пропадание синхронизации может стать

причиной потери каких-то транзакций, однако с помощью удаленной копии можно немедленно восстановить обслуживание. Пользователь может не беспокоиться о том, что продолжительный простой будет угрожать непрерывности его бизнеса.

## ESVA для эффективности управления

### Проблема: усложнение инфраструктуры хранилища

Инфраструктура традиционных центров обработки данных постоянно усложняется, так как объем данных растет и появляются новые приложения. Независимо от того, сконфигурирована ли инфраструктура как DAS (Direct Attached Storage), или как SAN (Storage Area Network), не связанные между собой тома данных, представленные как изолированные островки хранилищ, всегда доставляют администраторам массу проблем. Увеличить при необходимости объем хранилища и его вычислительную мощность, а также лучше использовать ресурсы хранилища – все это требует от администратора больших усилий.

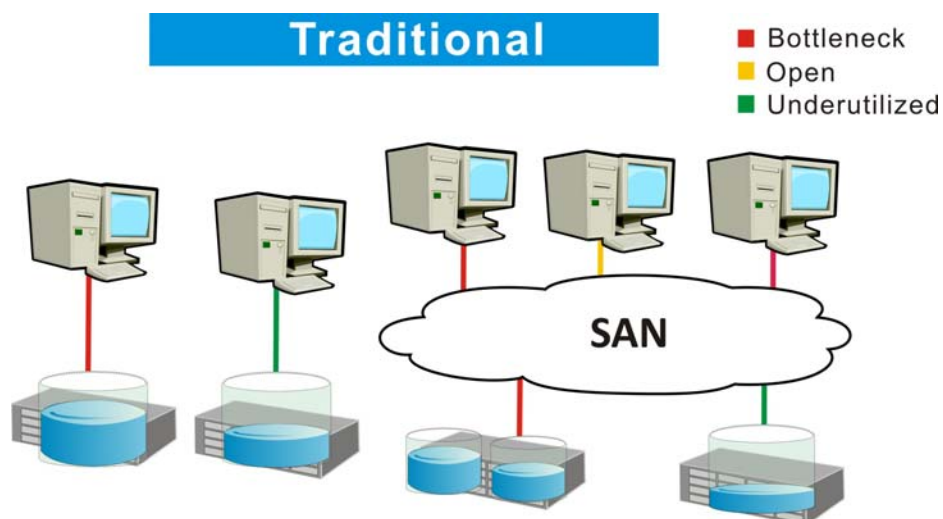


Рис. 10. Усложненная архитектура хранилища

### Решение ESVA: Simplified Storage Infrastructure

Теперь, с появлением ESVA, инфраструктура хранилища значительно упрощается. Посредством виртуализации ресурсы множественных физических систем объединяются в один пул хранилищ. При этом ресурсы хранилищ, образующих пул, могут быть, с минимальным человеческим вмешательством, расширены и использованы наиболее эффективным образом в соответствии с постоянно меняющимися требованиями ИТ окружения. Далее мы подробнее рассмотрим, какие преимущества дает упрощение инфраструктуры.

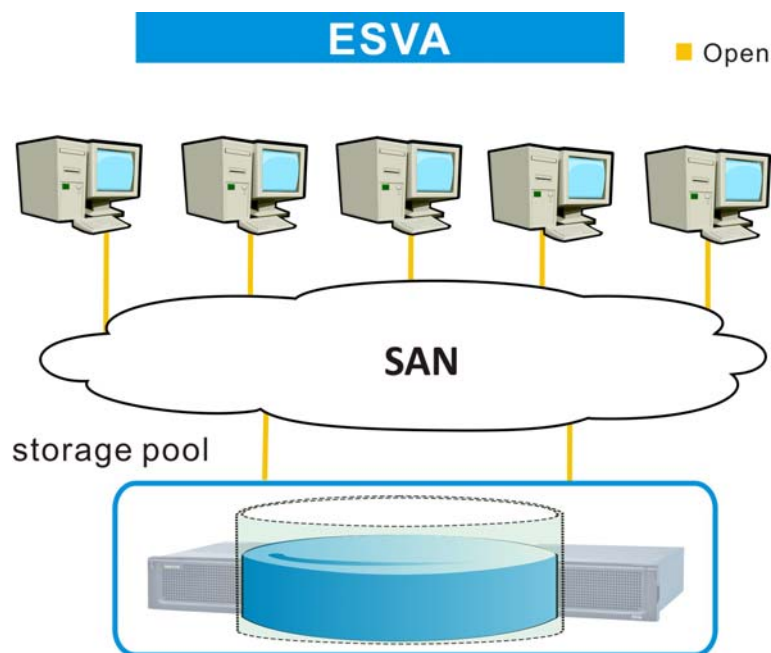


Рис. 11. Упрощенная инфраструктура хранилища

### Преимущества упрощения инфраструктуры

#### **Упрощение наращивания хранилища**

Наращивание объема хранилища требует много времени и усилий в традиционной ИТ структуре, где применяются системы хранения данных с вертикальным (scale-up) расширением. Когда пользователю требуется большая емкость или лучшие характеристики, а система хранения, которую он использует в данное время, достигла предела своих возможностей, ему приходится покупать новую, чтобы заменить существующую. В процессе замены выполняется перенос данных на новую систему с остановкой приложений, то есть с прекращением их обслуживания на какое-то время. Исследования показывают, что планирование переноса данных и собственно перенос данных занимает от двух до четырех недель. Для ИТ менеджеров это, несомненно, длительный и изнурительный кошмар. Напротив, в виртуализованной разрастающейся (scale out) архитектуре ESVA наращивание хранилища не влечет за собой остановки системы.

Если пользователю нужно только увеличить емкость, то он может подключить корпуса расширения к существующим системам ESVA. Добавление как новых систем, так и корпусов расширения не требует остановки системы и ручного перемещения данных. Все текущие операции не прерываются и выполняются нормально.

#### **Упрощение планирования распределения емкости**

При традиционном способе настройки, с назначением каждому приложению некоторой емкости хранилища, ИТ менеджер должен сначала создать том данных требуемого объема и затем назначить его хосту. Прогнозирование и планирование распределения емкости хранилища по отдельным томам неизбежно приводит ИТ менеджера к дилемме. С одной стороны, чтобы отсрочить момент переполнения тома,

он должен создавать тома значительно большего объема, чем это действительно необходимо в данный момент. С другой стороны, факт назначения означает, что некоторый хост получает исключительное право использовать некоторое выделенное ему пространство, причем чем больше лишнего пространства ему назначено, тем больше риск того, что оно вообще не будет востребовано. Возможность тонкой настройки, имеющаяся в системах Infortrend ESVA, освобождает IT менеджеров от необходимости постоянно разрешать эту дилемму

Тонкая настройка – это способ выделения приложениям свободного пространства как раз в момент записи данных. За счет динамического назначения емкости по мере необходимости исключается ручное прогнозирование и планирование потребностей в рабочем пространстве, предварительное назначение и мониторинг отдельных томов данных. Все, что IT менеджер должен делать – это отслеживать использование объема пула хранилищ как целого. Кроме того, можно установить порог заполнения пула. Когда он будет достигнут, автоматически сформируется сообщение об этом событии. Как уже упоминалось выше, наращивание емкости пула хранилищ ESVA осуществляется очень просто и не сказывается на работе активных приложений. При этом усилий администратора для подключения новых элементов пула и для перемещение данных не требуется вовсе.

### ***Упрощение оптимизации характеристик***

В традиционной IT среде, где приложения выдают данные с различной частотой, неравномерность потоков данных приводит к плохому использованию возможностей системы. Чтобы оптимизировать характеристики, администраторы должны регулировать потоки данных между аппаратными ресурсами, принимая во внимание требования по емкости, характеристикам и уровням обслуживания приложений. Для этого требуется много времени, усилий и остановок системы и, что еще хуже, как только распределение потоков данных меняется, оптимизация легко нарушается. Чтобы восстановить прежнее состояние, весь процесс приходится начинать заново.

Как уже упоминалось, в разрастающейся архитектуре ESVA оптимизация характеристик достигается очень легко. Непрерывная автоматическая балансировка нагрузок позволяет в полной мере использовать возможности ESVA для увеличения производительности. Даже если пользователь удаляет или добавляет подсистемы, изменяя при этом конфигурацию, то оптимальное состояние остается, поскольку существующие данные будут перемещены, так, чтобы сохранить баланс нагрузок. Имея в своем распоряжении системы с архитектурой ESVA, пользователь всегда может быть уверен, что его хранилище работает на полную мощность практически без ручного вмешательства.