

| Традиционные СХД   | СХД "ПОЛИБАЙТ"  |
|--|---|
| <b>Масштабируемость производительности</b>   |   |
| Вертикальное масштабирование (Scale-up) (всегда ограничено производительностью контроллеров СХД).  | Горизонтальное масштабирование (Scale-out), ограничено размером инсталляции.  |
| <b>Масштабируемость ёмкости</b>  |   |
| Ограничена несколькими десятками Петабайт (при этом используются медленные диски высокой ёмкости).   | Возможно масштабирование в рамках единой системы хранения до сотен Петабайт (даже all-flash).   |
| <b>Наличие централизованных контроллеров СХД</b>   |   |
| Да. С ростом объёмов данных или интенсивности работы с ними контроллеры становятся "бутылочным горлышком" любой классической системы хранения.   | Нет. Каждый модуль хранения одновременно выполняет функции контроллера и дисковой полки, что даёт линейный рост производительности (и ёмкости) при масштабировании системы. Не хватает производительности – добавляем модули хранения. Каждый клиент СХД общается с модулями хранения напрямую. Нет каких-либо централизованных узлов, обрабатывающих или хранящих карту размещения данных. |
| <b>Наращивание ёмкости</b>   |   |
| Реализуется добавлением дисковых полок к существующим контроллерам СХД. Количество дисковых полок на контроллер всегда лимитировано. При достижении лимита требуется покупка нового контроллера. В некоторых СХД новые контроллеры можно объединить в кластер, их максимальное количество в кластере небольшое (не больше восьми). Возможны функциональные ограничения при работе контроллеров в кластере. | Реализуется добавлением унифицированных модулей хранения, каждый из которых выполняет функции (распределённого) контроллера СХД. При этом ёмкость СХД растёт в рамках единой системы (параллельно с этим растёт производительность).  |
| <b>Увеличение производительности (IOPS, Mb/s)</b>  |   |
| Реализуется увеличением количества дисковых полок до предела возможности контроллера, далее установкой более мощного контроллера в рамках отдельной системы.   | Реализуется добавлением новых модулей хранения. При этом линейно растёт и производительность (наряду с увеличением ёмкости).  |
| <b>Размещение данных высоконагруженных приложений</b>  |   |
| Для получения высокой производительности для высоконагруженных потребителей применяется распределения данных по нескольким RAID-группам, что всегда является трудоёмкой и ручной операцией. Частичный выход из строя одной из RAID-групп приведет к значительной деградации производительности доступа ко всем данным высоконагруженного приложения, а полный выход к потере данных.                       | Все данные равномерно распределены по всем носителям. За счёт этого достигается высокий параллелизм и производительность при работе каждого конкретного приложения/сервера.   |
| <b>Автоматическая балансировка данных внутри СХД</b>   |   |
| В большинстве случаев на вновь добавленных полках организуется одна или несколько RAID-групп, поверх которых можно разместить новые тома. Требуются ручные действия администратора для перемещения части старых данных на новое пространство. Возможно влияние на производительность.  | Все данные равномерно распределены по всем носителям. С добавлением новых модулей хранения данные в фоновом режиме автоматически перераспределяются на вновь добавленное пространство, при этом существующие носители/модули разгружаются. Увеличивается производительность при работе со старыми данными.  |



| Традиционные СХД   | СХД «ПОЛИБАЙТ»  |
|--|---|
| <b>Функция самолечения</b>   |   |
| <p>При потере носителей и восстановлении избыточности все диски RAID-группы длительное время (до нескольких суток) находятся в режиме повышенной нагрузки, при этом увеличивается время отклика приложений, чьи данные размещаются на сбойной RAID-группе.</p>   | <p>При выходе из строя диска/модуля хранения или целой стойки избыточность восстановится автоматически на свободном пространстве с минимальной деградацией производительности. Вмешательство администратора системы хранения не требуется. Не требуется оперативная замена вышедших из строя носителей/модулей хранения.</p>                          |
| <b>Возможность отключения любых компонент без прерывания работы сервисов</b>   |   |
| <p>Иногда может возникнуть необходимость перемещения компонентов инфраструктуры в другие серверные помещения (либо из одних стоек в другие). В традиционных СХД зачастую это невозможно осуществить без прерывания работы отдельных сервисов (томов) или выключения системы целиком.</p>   | <p>В системе хранения «ПОЛИБАЙТ» можно безболезненно отключить на время даже целую стойку. Оборудование можно спокойно перенести и перекоммутировать. После включения будет выполнен автоматический «докат» изменений без существенного влияния на производительность.</p>  |
| <b>Совместное использование (микширование) быстрых и медленных дисков</b>  |   |
| <p>При одновременном использовании быстрых и медленных дисков обычно используется единый кэш контроллера на запись. Для ограничения влияния медленных дисков на быстрые требуется установка лимитов кэша контроллера на запись для каждого конкретного тома/пула (или иной механизм разграничения влияния медленных дисков на быстрые). Это всегда является трудоёмкой и ручной операцией.</p> | <p>Медленные диски не конкурируют с быстрыми дисками за кэш на запись. Кэши SSD дисков и медленных дисков отдельные.</p>  |
| <b>Скорость репликации между инсталляциями СХД</b>   |   |
| <p>Используется однопоточная передача реплик. При репликации на дальние расстояния при наличии ошибок на сети скорость репликации может значительно падать, не восстанавливаясь (уменьшается TCP window и медленно растёт или не увеличивается вовсе). Как следствие – значительная рассинхронизация данных (до нескольких дней/недель).</p>   | <p>СХД «ПОЛИБАЙТ» использует многопоточную передачу реплик, что позволяет агрессивно утилизировать доступную полосу и мало подвержено влиянию потерь на сети. Скорость репликации может быть ограничена сверху, при этом СХД агрессивно занимает всю отведенную полосу. Это позволяет контролировать величину отставания реплик.</p>                  |
| <b>Количество интерфейсов для подключения клиентов СХД</b>   |   |
| <p>Ограничено несколькими интерфейсами на контроллер СХД. Количество самих контроллеров не велико. Суммарная пропускная способность таким образом ограничена.</p>  | <p>По два интерфейса (10G Ethernet) на модуль хранения. Данные передаются напрямую между потребителями и модулями хранения. Поскольку количество модулей хранения значительно, то суммарная пропускная способность значительно выше по сравнению с традиционными СХД. С добавлением новых модулей хранения линейно растёт пропускная способность.</p> |
| <b>Лицензирование</b>  |   |
| <p>Основные функции входят в базовую лицензию на купленный объём. Остальные, как правило, лицензируются отдельно (например репликации, файловый доступ, метро-кластер и т.п.)</p>  | <p>В лицензию по умолчанию включен весь функционал СХД на купленный объём.</p>  |

