

## **ПОСТРОЕНИЕ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОГО КЛАСТЕРА СЕРВЕРОВ БГТУ ИМЕНИ В.Г. ШУХОВА ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**А.В. Белоусов, И.Н. Гвоздевский, Л.И. Колтунов**

*Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова*

Тел.: (4722) 54-93-10, e-mail: ntk@intbel.ru, igrek@intbel.ru, koltunov@intbel.ru

В настоящее время многие организации сталкиваются с проблемой оптимизации решений в области использования и модернизации ресурсов своего серверного парка. Министерством образования РФ проводится постоянный мониторинг доступности оперативной информации обо всех сферах деятельности вузов в режиме on-line посредством открытых каналов связи. Таким образом, особую актуальность приобретает обеспечение бесперебойной работы информационных систем (ИС) информационной инфраструктуры университета, внешних и внутренних информационных сервисов, используемого аппаратного и программного обеспечения (ПО).

Физическое и моральное старение используемого серверного оборудования влечет увеличение расходов на ремонт и модернизацию и ставит в критическую зависимость поддержку информационных сервисов. Например, проведение приемных кампаний и других ресурсоемких вузовских мероприятий (дни открытых дверей, конференции, вебинары) вызывают пиковые нагрузки на ИС, что приводит к отказам и прерыванием доступа внешних пользователей к информационным сервисам.

В результате проведенного комплексного анализа в информационном пространстве БГТУ им. В.Г. Шухова сотрудниками управления информатизации и коммуникаций была предложена новая стратегия развития университета в сфере информационных технологий.

Перечислим основные направления реализации предложенной стратегии:

1. Создание аппаратной структуры, работающей по технологии 24/7. Внедрение системы управления ресурсами с возможностью выделения мощностей под облачные среды и виртуальные машины, а также оперативное перераспределение памяти и процессорных ядер в зависимости от решаемых задач.

2. Виртуализация управляющей инфраструктуры корпоративной компьютерной сети (ККС). Создание отказоустойчивого кластера под управлением операционной системы Microsoft Windows Server 2012R2, на котором размещены корпоративный домен и базовый почтовый сервер Exchange 2013.

3. Внедрение корпоративной системы резервного копирования данных, включающей резервирование данных на виртуальных машинах, физических серверах и рабочих станциях.

4. Внедрение системы контроля и управления ККС, решающей следующие задачи:

- автоматическая инвентаризация аппаратного и программного обеспечения;
- автоматизированное развертывание, управление обновлениями и мониторинг использования программного обеспечения;
- мониторинг конфигураций программного обеспечения;
- развертывание операционных систем Microsoft Windows;
- управление мобильными устройствами на базе Windows Mobile и Windows CE;
- удаленное управление рабочими станциями пользователей;
- управление программным обеспечением.

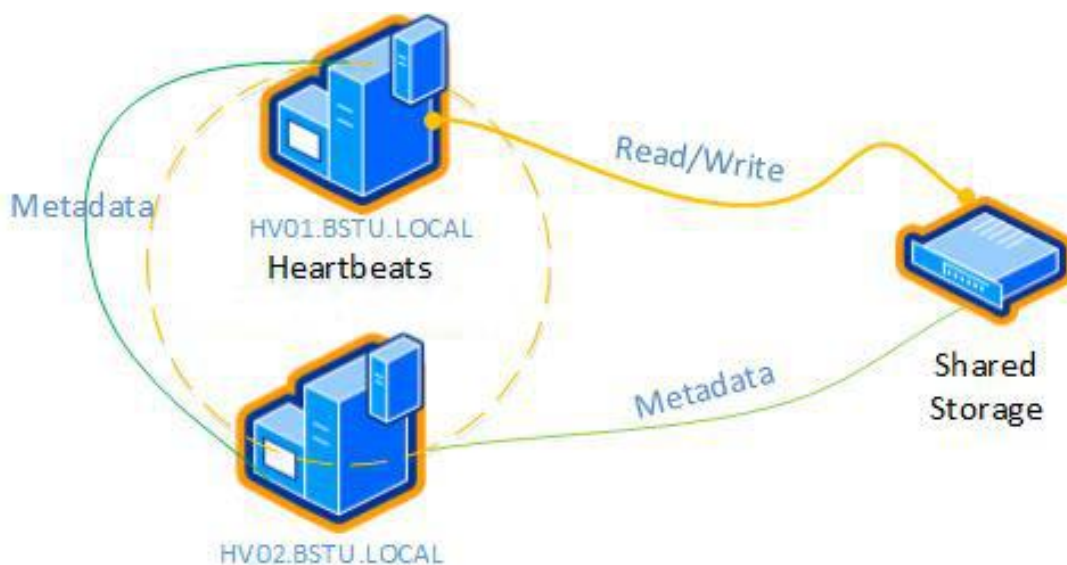
Кластерная система была спроектирована на базе Windows Server 2012 и средств виртуализации Hyper-V с применением специализированного ПО для управления и расширения функций виртуализации System Center 2012 SP1. Используемые в проекте версии ПО рекомендованы для создания систем с высокими требованиями отказоустойчивости и доступности.

В качестве узлов кластера сконфигурированы два физических сервера IBM x3650 M4 (2 x Intel Xeon 6С, 256 GB RAM), обеспечивающие необходимый уровень доступности ресурсов информационной инфраструктуры университета. В случае нештатной ситуации (например, недоступность одного из серверов) все ресурсы на проблемном сервере автоматически переносятся на доступный сервер внутри кластера, что позволяет исключить критичный бизнесу простой служб и приложений.

Для предотвращения потери общего кластерного хранилища с типом подключения SAS на каждом узле кластера реализована технология MPIO, которая позволяет обрабатывать ситуации с недоступностью одного из двух контроллеров сетевого хранилища.

Сетевая доступность серверов-участников осуществляется благодаря наличию объединенных в Nic Team нескольких сетевых адаптеров для обеспечения автоматической балансировки нагрузки и устойчивости к неработоспособности одного из адаптеров. Для каждой роли MPIO и выделенные сети являются встроенными и рекомендуемыми технологиями Windows Server 2012 и полностью совместимы с используемым оборудованием.

Для управления узлами кластера используется SCVMM 2012 SP1, позволяющий производить мониторинг, оптимизацию ресурсов и централизованное управление.



**Рис.1. Схема отказоустойчивого кластера БГТУ им. В.Г. Шухова**

Для функционирования кластерных служб произведена интеграция с существующим лесом Active Directory. Все серверы кластера добавлены в существующий домен организации, так как AD используется для создания и хранения объектов кластера и его участников. Рекомендуется не применять групповые политики на объектах кластера.

Информационные сервисы и наиболее важные ресурсы университета различаются своим приоритетом. Приоритет виртуальных машин определяет порядок их запуска при перезагрузке кластера или непредвиденной недоступности кластерных узлов (например, отключение электричества). Виртуальные машины с наибольшим приоритетом будут запускаться раньше машин с меньшим приоритетом.

Любой узел кластера можно временно определить в режим обслуживания. Как правило, такой режим необходим для проведения работ по обновлению ОС или модернизации серверного оборудования. При таком сценарии кластерные ресурсы будут мигрировать на другой узел без потери доступности посредством выделенной сети, определенной на этапе конфигурации кластерных служб.

VMM 2012 SP1 настроен для оптимизации добавления новых ресурсов управления виртуальными сетями, узлами кластера и их ролями. Автоматическая оптимизация загрузки физических серверов позволяет исключать простой оборудования и повышать уровень доступности ресурсов.

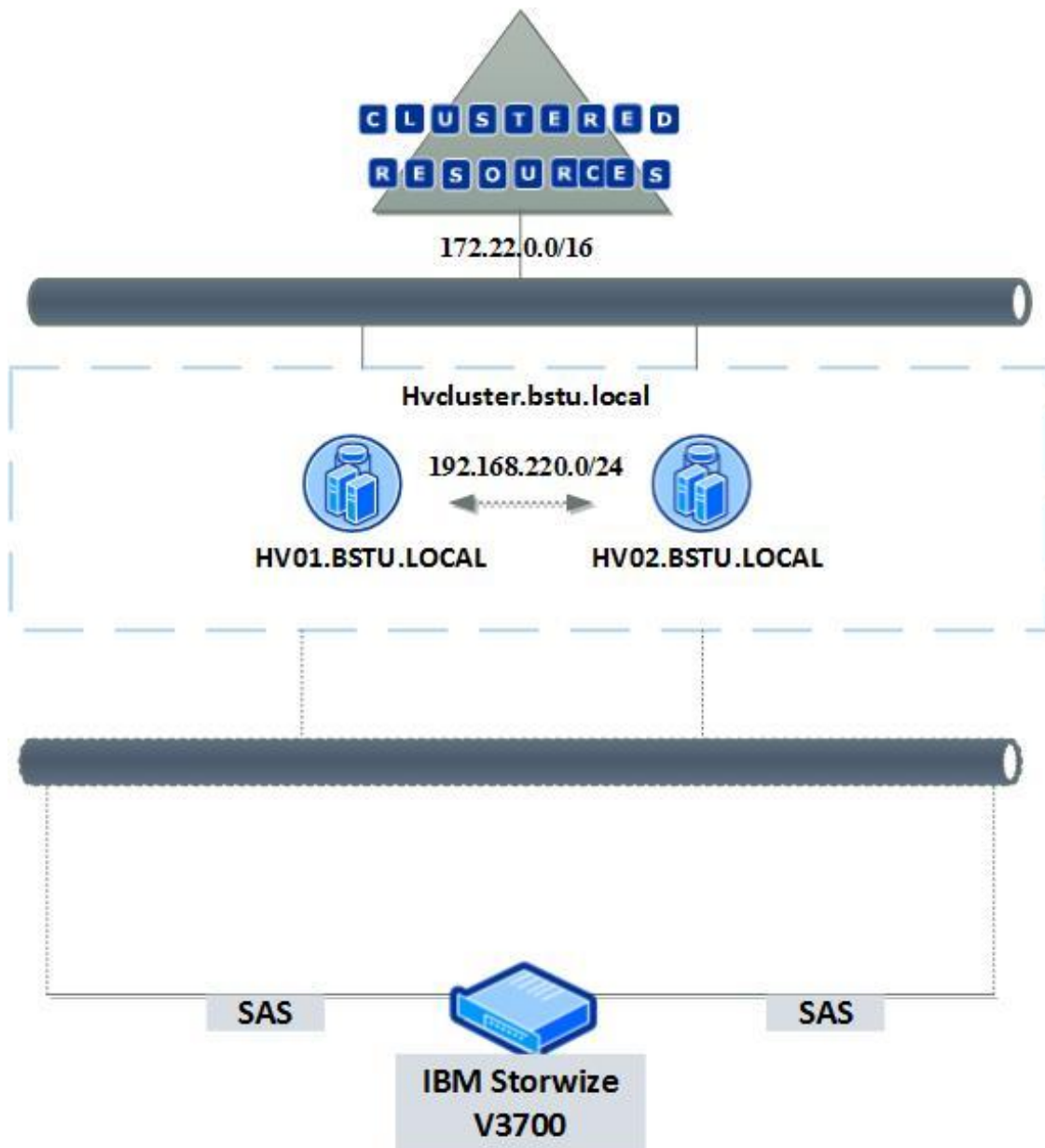


Рис.2. Общая схема кластера БГТУ им. В.Г. Шухова

Внедрение проекта позволило:

- создать отказоустойчивую кластерную платформу для развертывания критических ресурсов;
- построить современную систему централизованного управления пользователями в соответствии с требованиями информационной безопасности и группового взаимодействия;
- развернуть отказоустойчивый почтовый сервер корпоративного уровня с возможностью интеграции в существующие системы электронного документооборота и IP-телефонию;
- создать защищенную систему администрирования пользователей ККС вуза;
- обеспечить бесперебойное резервное копирование и хранение критической информации;
- проводить учет и контроль программных активов университета, обеспечить мониторинг текущего состояния проведения лицензионной политики и оптимизировать затраты на приобретение ПО.