

УДК 004.728.4 (045)

Дрововозов В.І., к.т.н.,
Толстікова О.В., к.т.н.,
Мартинова О.П., к.т.н.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ *VMWARE VSPHERE* В ЦЕНТРІ ОБРОБКИ ДАНИХ ПІДПРИЄМСТВА

Національний авіаційний університет

tolstikova_alena@mail.ru

Ефективне розподілення сервісів центру обробки даних, зменшення кількості простоїв і непродуктивної роботи серверного обладнання можливо забезпечити використанням системи віртуалізації VMware vSphere. Ця система дозволяє виконати автоматичне відновлення працездатності сервісів у випадку апаратних або програмних збоїв серверів

Ключові слова: інформаційна інфраструктура, центр обробки даних, мережеве середовище, система віртуалізації, віртуальна машина, віртуальна пам'ять, віртуальні Ethernet-адаптери, віртуальні комутатори, мережа центру обробки даних

Вступ

Центр обробки даних підприємством – це апаратно-програмний комплекс, що забезпечує максимально надійне, стійку до відмов систему зберігання та обробки даних і постійний доступ до них.

Центр обробки даних (ЦОД), є виділеною мережею, яка відособлена від локальних і глобальних мереж. Він зазвичай служить для взаємодії між собою обладнання зберігання даних, підключених до одного або більше серверам. ЦОД часто характеризується високими швидкостями передачі даних між зовнішніми обладнаннями зберігання і своєю високою масштабованою архітектурою. Також відмітною особливістю ЦОД є наявність спеціалізованого програмного забезпечення для управління, контролю і налаштування.

Центр обробки даних підприємства є цілісною організаційно-технічною інформаційною системою, що складається з тісно інтегрованих програмних і апаратних компонентів, інженерних систем, а також з організаційних процедур, засобів управління IT-ресурсами і забезпечення інформаційної безпеки.

Застосування центру обробки даних для управління підприємством дозволяє масштабувати інформаційну інфраструктуру у разі зростання і розширення підприємства. Організація

мережевого середовища ЦОД дає можливість гнучко, ефективно та централізовано управляти обчислювальною мережею, яка відособлена від локальних і глобальних мереж. Він зазвичай служить для взаємодії між собою обладнання зберігання даних, підключених до одного або більше серверам. ЦОД характеризується високими швидкостями передачі даних між зовнішніми обладнаннями зберігання і своєю високою масштабованою архітектурою. Рішення віртуалізації дозволяють зменшити витрати підприємства на апаратне забезпечення, а також підвищують доступність мережевих сервісів.

Використання системи віртуалізації *VMware vSphere* дозволить ефективно розподілити сервіси центру обробки даних, зменшити кількість простоїв і непродуктивної роботи серверного обладнання [1-5, 8,9].

Застосування рішень віртуалізації в ЦОД

У структурі ЦОД можна віртуалізувати серверний сегмент в цілому. Віртуалізація сервісів ЦОД повинна відбуватися з урахуванням відсутності втрат функціональних якостей мережних сервісів. З урахуванням попереднього планування віртуального

середовища недоліки систем віртуалізації можливо звести до мінімуму.

Застосування рішень віртуалізації можливо при використанні гіпервізорів (згідно з вимогами до сервісів). Подібні рішення віртуалізації представлені гіпервізором *VMware ESXi*, який має високу швидкодію та широкими можливостями конфігурування. Важливою вимогою до системи віртуалізації є підтримка операційних систем, які будуть використані для виконання необхідних сервісів.

У процесі застосування рішень віртуалізації забезпечується надання набору обчислювальних ресурсів або їх логічного об'єднання, абстраговане від апаратної реалізації, що й забезпечує при цьому логічну ізоляцію обчислювальних процесів, виконуваних на одному фізичному ресурсі.

Модель роботи гіпервізора при застосуванні рішень віртуалізації, яка пояснює загальний принцип віртуалізації, надана на рис. 1.

Переваги застосування подібних рішень віртуалізації дуже значні:

- підвищення відмовостійкості;
- можливість плавного оновлення та нарощування апаратної платформи;

- збільшення можливостей масштабування інформаційної системи;

- ізоляція служб;

- можливість гнучкого розподілу ресурсів між службами.

Використання системи віртуалізації *VMware vSphere* дозволить ефективно розподілити сервіси центру обробки даних, зменшити кількість простоїв і непродуктивної роботи серверного обладнання. Так само за допомогою цієї системи буде можливо автоматичне відновлення працездатності сервісів у випадку апаратних або програмних збоїв серверів.

Для забезпечення цих можливостей необхідно використовувати як мінімум три фізичні сервери, однаковість мережного середовища в сегменті віртуалізації і єдине сховище для реалізації концепції кластера віртуалізації. При цьому, у випадку відмови одного сервера, потужності серверів, що залишилися, повинне бути достатньо для виконання всіх сервісів.

Важливо передбачити використання рішень віртуалізації при виборі програмної та апаратної складової, а також при проектуванні мережі ЦОД.

Рис. 1. Модель роботи гіпервізора

Програмна складова центру обробки даних - комплекс керуючих, обробляючих програм і систем моніторингу та обробки журналів, які розподіляють обчислювальні ресурси між сервісами ЦОД, регулюю-

- система збору та обробки журналів.

Також, важливо підкреслити, що грамотна організація серверного сегмента має на увазі підхід «один сервіс - один сервер». Дана концепція дозволяє збільшити безпеку та керованість інформаційної системи. Реалізувати цей підхід дозволить застосування рішень віртуалізації. Ще одна вимога – це можливість установки різних рівнів доступу для індивідуальних користувачів або груп користувачів, що вимагає відповідної підтримки з боку всіх систем.

Програмне середовище для реалізації системи віртуалізації

Кількість систем повної віртуалізації промислового рівня відносно невелике, це *VMware vSphere*, *Microsoft Hyper-V*, *Citrix XenServer* і *RedHat RHEV*.

Причини вибору рішення VMware по віртуалізації

Запропоноване рішення по віртуалізації засноване на *VMware vSphere* – надійній і перевірній платформі віртуалізації.

VMware vSphere – це комплексна платформа віртуалізації серверів, що надає широкий вибір можливостей:

- підвищення коефіцієнта використання серверних ресурсів на 80%;

- скорочення капітальних і експлуатаційних витрат на 50%;

- коефіцієнт консолідації серверів 10:1 або вище.

Таким чином, система віртуалізації *VMware* є підходящою для використання в ЦОД. Апаратна підтримка віртуалізації з боку обладнання, на яке буде встановлено гіпервізори, повинна бути передбачена при виборі апаратної складової.

Віртуальна машина (ВМ) – це програмний елемент під керуванням гіпервізора *VMware vSphere* (його звичайно називають *VMkernel*, «ядро ВМ»). Віртуальні машини – це базові обчислювальні елементи віртуальної інфраструктури. Це не фізичні системи, а програмні елементи, що лежать в основі адаптивного ЦОД.

Уся інформація про конфігурацію та стан віртуальної машини, а також усі її дані інкапсульовані в наборі окремих файлів, які розміщені у сховищі даних. Інкапсуляція забезпечує зручність переносу, резервного копіювання та клонування віртуальних машин.

Для виконання вимог по відмовоспроможності, балансуванню навантаження та максимального ефективного використання ресурсів у системі віртуалізації *VMware vSphere* є ряд систем і механізмів керування, розподілу й балансування.

Віртуальний центральний процесор

Кожна віртуальна машина має принаймні один віртуальний центральний процесор (ЦП), і їх число може бути збільшене до 64 при використанні технології симетричної багатопроесорної обробки *vSphere* за назвою *VMware Virtual SMP*. При включенні віртуального процесора ядро *VMkernel* призначає йому доступний контекст виконання апаратного рівня (*hardware execution context*, *HEC*-контекст). Один *HEC*-контекст дає процесору може обробляти один потік керування й, таким чином, відповідає одному ядру ЦП або одному гіперпотокі (якщо ЦП підтримує технологію *Hyper-Threading*). Багатоядрові ЦП і ЦП із підтримкою технології *Hyper-Threading* надають два й більш *HEC*-контекстів, на яких можуть виконуватися віртуальні процесори.

Віртуальна пам'ять

При об'єднанні декількох віртуальних машин на одному фізичному сервері можна більш ефективно використовувати більші обсяги пам'яті даного фізичного сервера, що в остаточному підсумку знижує капітальні й експлуатаційні витрати на ЦОД. Платформа *vSphere* використовує кілька технологій для забезпечення ефективного використання ОЗП та високих коефіцієнтів консолідації, включаючи прозоре спільне використання сторінок, звільнення пам'яті гостьовий ОС і стиснення вмісту пам'яті. Загальна схема технології керування пам'яттю

з використанням платформи *vSphere* (в *VMware vSphere 5*) надано на рис. 2.

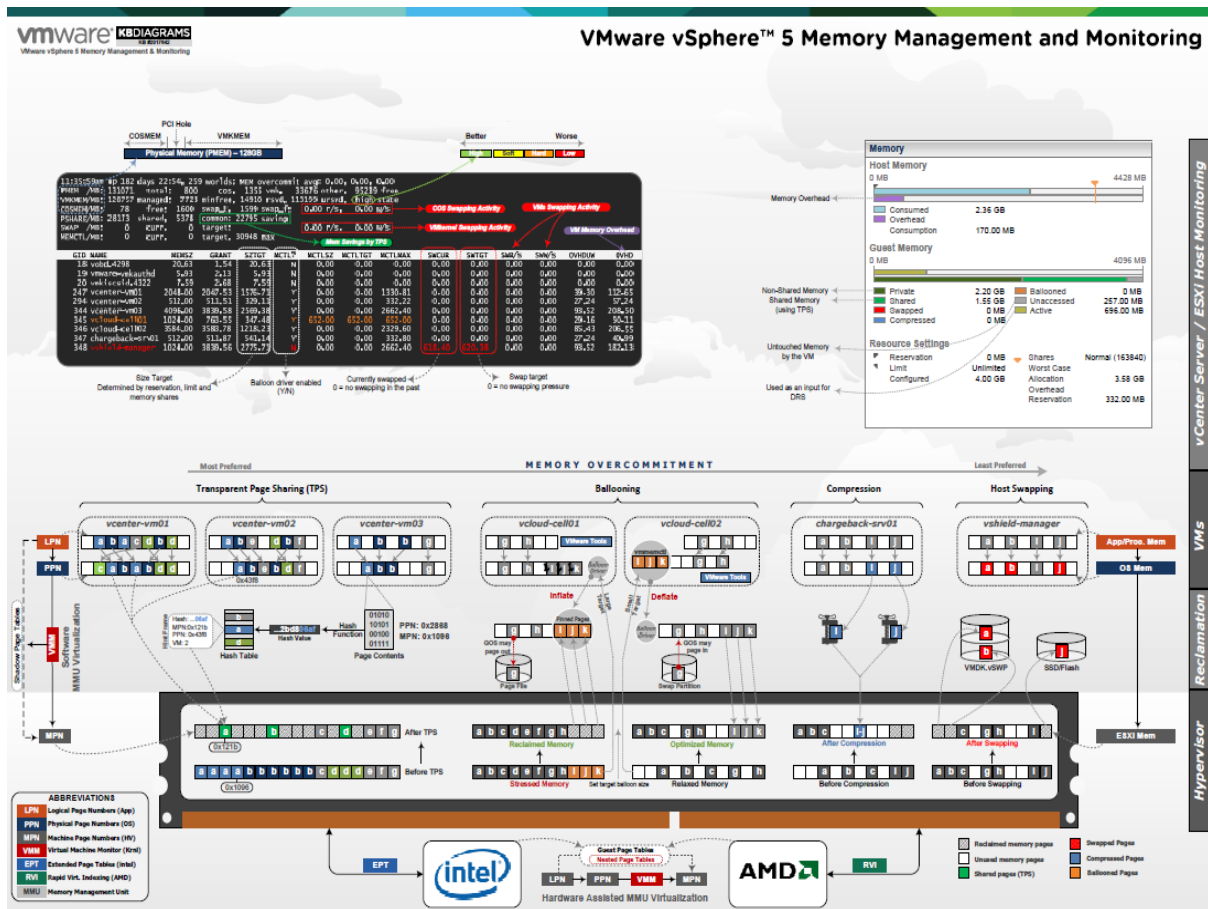


Рис. 2. Загальна схема технологій керування пам'яттю з використанням платформи *vSphere* (в *VMware vSphere 5*)

vMotion

VMware vSphere vMotion забезпечує перенос працюючих віртуальних машин з одного фізичного сервера на інший без простоїв, зберігаючи постійну доступність служб і повну цілісність транзакцій. *vMotion* використовується для створення динамічного автоматизованого самооптимізуючого ЦОД.

Distributed Resources Scheduler

VMware vSphere Distributed Resource Scheduler (DRS) здійснює постійний моніторинг використання ресурсів ЦП і пам'яті в кластері вузлів *vSphere* і виділяє доступні ресурси віртуальним машинам відповідно до потреб бізнесу.

У ході ініціалізації *VMware vSphere Storage DRS* розміщує робочі навантаження в томах сховищ на основі даних

про доступність ресурсів. Крім того, це рішення виконує постійне балансування навантаження сховищ даних для виключення нестачі ємності сховищ і появи «вузьких місць» вводу-виводу.

Мережа

Платформа *VMware vSphere* надає чотири види служб віртуалізації мережі для вузлів *VMware vSphere* і віртуальних машин. Ця платформа зв'язує віртуальні машини один з одним у межах одного вузла, підключає віртуальні машини до фізичної мережі, а також підключає служби *VMKernel* (такі як *NFS*, *iSCSI* і *VMware vSphere vMotion*) до фізичної мережі. Крім того, вона реалізує мережеві можливості для інтерфейсу керування. Схема мережевих підключень та портів *VMware vSphere* надана на рис. 3.

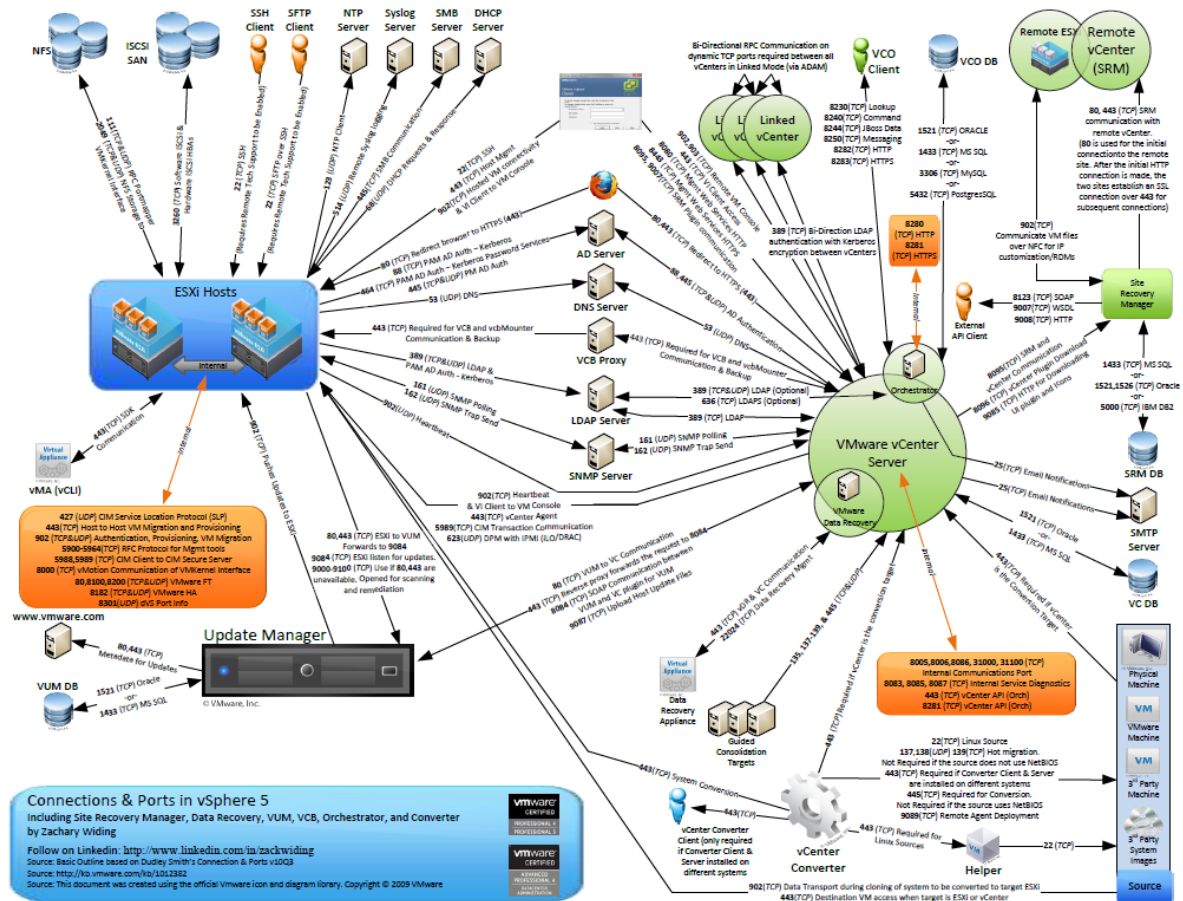


Рис. 3. Схема мережних підключень та портів VMware vSphere

Платформа *vSphere* складається із двох логічних структурних блоків мережі: віртуальних *Ethernet*-адаптерів і віртуальних комутаторів.

Віртуальні Ethernet-адаптери

Віртуальна машина може мати один або декілька віртуальних *Ethernet*-адаптерів, надаваних гостьовій ОС обладнанням віртуальної машини. Гостьова ОС сприймає ці віртуальні адаптери як звичайні мережні адаптери та використовує для них стандартні драйвери. Є також декілька віртуальних *Ethernet*-адаптерів особливого призначення, продуктивність яких оптимізована для середовища віртуальних машин. Відповідні драйвери для них поставляються в наборі *VMware Tools*.

Віртуальні комутатори

Віртуальні комутатори забезпечують обмін даними між віртуальними ма-

шинами усередині одного вузла *vSphere* за допомогою протоколів, використовуваних фізичними комутаторами. Віртуальні комутатори емулюють традиційні фізичні мережні комутатори *Ethernet* і пересилають пакети на рівні каналу. На одному вузлі *vSphere* може працювати кілька віртуальних комутаторів, і кожний з них буде надавати віртуальним машинам більш 1000 внутрішніх віртуальних портів.

Платформа *vSphere* підтримує стандартний комутатор *vSphere* – віртуальний комутатор на рівні вузла і єдиний розподілений комутатор *VMware vSphere Distributed Switch*, який охоплює кілька зв'язаних вузлів. Архітектура стандартного комутатора *vSphere* надана на рис. 4. Архітектура мережі на стандартних комутаторах *vSphere* надана на рис. 5.

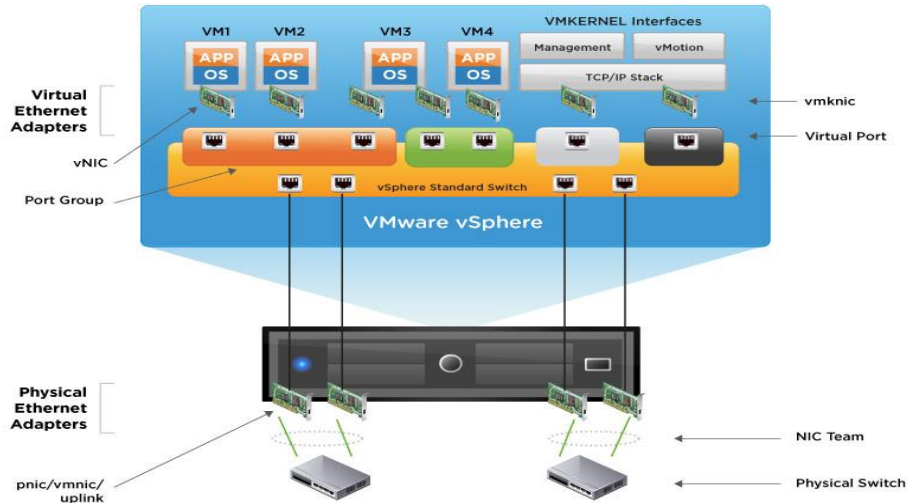


Рис. 4. Архітектура стандартного комутатора *vSphere*

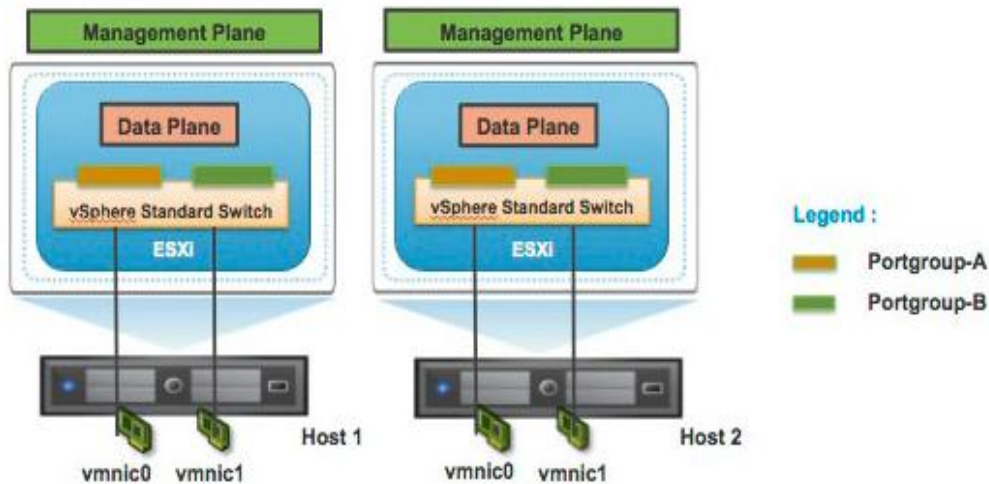


Рис. 5. Архітектура мережі на стандартних комутаторах *vSphere*

Керування вводом-виводом мережі

За допомогою компонента *VMware vSphere* для керування вводом-виводом мережі для кожної віртуальної машини можна настроювати правила та політики, що забезпечують пріоритетний доступ до мережі для важливих додатків. Цей компонент здійснює постійний моніторинг мережевого навантаження та у випадку перевантаження динамічно виділяє доступні ресурси найбільш важливим додаткам, тим самим забезпечуючи необхідний рівень обслуговування [4,6-9].

Висновки

Використання системи віртуалізації *VMware vSphere* дозволить ефективно розподілити сервіси центру обробки даних, зменшити кількість простоїв і непродуктивної роботи серверного обладнання. Так само за допомогою цієї системи буде можливо автоматичне відновлення працездатності сервісів у випадку апаратних або програмних збоїв серверів.

Пропонуємо рішення по віртуалізації засноване на *VMware vSphere* – надійній і перевірній платформі віртуалізації.

Таким чином, система віртуалізації *VMware* є підходящою для використання в ЦОД. Апаратна підтримка віртуалізації з боку обладнання, на яке буде встановлено гіпервізори, повинна бути передбачена при виборі апаратної складової.

Платформа *VMware vSphere* надає чотири види служб віртуалізації мережі для вузлів *VMware vSphere* і віртуальних машин. Ця платформа зв'язує віртуальні машини один з одним у межах одного вузла, підключає віртуальні машини до фізичної мережі, а також підключає служби *VMKernel* (такі як *NFS*, *iSCSI* і *VMware vSphere vMotion*) до фізичної мережі. Крім того, вона реалізує мережеві можливості для інтерфейсу керування.

Віртуалізація та кластеризація дозволяє адаптувати ЦОД для підприємств різного рівня та вирішення завдань різного класу складності.

Список літератури

1. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. // М.: Техносфера, 2003. – 512с.
2. Гоменюк А.Р. Строим центр обработки данных / А.Р. Гоменюк, С.И. Сопенко //Корпоративные системы К. – 2007. – №5. – С. 6–11.
3. Медяников М.В. ЦОД в современных условиях / М.В. Медяников // Программные продукты и системы. – М.: ЮНИТИ. 2002. – 223 с.
4. Дрововозов В.І. Развитие корпоративной сети центра высокопродуктивной обработки данных / В.І. Дрововозов, М.М. Дидар // Проблемы информатизации та управління: зб. наук. праць.– К.: НАУ, 2014. – Вип. 1(45). – С. 42-46.
5. Басистый Д.А., Кусакин Д.Н. ЦОД, создаваемый по всем правилам./ Корпоративные системы, №3 (213), 2010.
6. David Davis. End Your Data Center Logging Chaos with VMware vCenter Log Insight, [Електрон. ресурс]. – VMware Inc., 2013.
7. Don Williams, Will Urban. Best Practices when implementing VMware vSphere in a Dell EqualLogic PS Series SAN Environment, [Електрон. ресурс]. – Dell Inc., 2013.
8. David Glynn. EqualLogic Virtual Storage Manager: Installation Considerations and Datastores Manager, [Електрон. ресурс]. – Dell Inc., 2012.
9. James Hutten, Barry Gruetzmacher. Power to Dell PowerEdge M1000e Blade Server Enclosures, [Електрон. ресурс]. – Dell Inc., 2012.

Статтю подано до редакції 12.01.2015