

Рассмотрен опыт вузовской библиотеки в использовании аппаратной виртуализации на платформе центра обработки данных университета на основе программного комплекса VMware vSphere 5.5. Описаны основные компоненты технологии виртуализации.

*Ключевые слова:* библиотеки вузов, информатизация библиотек, автоматизированные информационные системы, АИС вуза, центр обработки данных, ЦОД вуза, IT-система библиотеки, серверные системы, серверы, IT-сервисы, виртуализация данных, аппаратная виртуализация, облачные технологии, VMware, vSphere, ПНИПУ.

**А.М. Белов**

*НБ ПНИПУ, Пермь*

### **Использование ресурсов ЦОД университета в построении IT-инфраструктуры сервисов библиотеки**

Библиотечно-информационный центр крупного образовательного и научного университетского центра обеспечивает предоставление большого числа сервисов, реализуемых в цифровом виде и на различных платформах. Функционирование цифровых услуг обеспечивается серверами, расположенными или на базе центра обработки данных (ЦОД) университета, или на собственных серверных площадках.

Разнообразие сервисов, предоставляемых IT-инфраструктурой, приводит к необходимости использования различных решений как для платформы, так и для самих сервисов. Среди услуг, предоставляемых библиотекой, имеются особо требовательные к физическим характеристикам серверов. Например, депозитарии электронных документов требуют не только постоянно расширяемого дискового пространства, но и соразмерного с ним наращивания вычислительных ресурсов для обеспечения полнотекстового индексирования и информационного поиска.

Таким образом, IT-инфраструктура требует не только наличия регулярно модернизируемой физической платформы, но и увеличения фактического числа серверов. Нарастание серверной инфраструктуры приводит к увеличению трудозатрат на администрирование и поддержание ее работоспособности и в итоге – к колебанию показателей отказоустойчивости. Именно в такой среде имеет смысл использования технологии виртуализации серверных платформ.

Кратко под технологией виртуализации понимается изолированное предоставляемое вычислительных ресурсов и хранилищ данных. В настоящее время виртуализация представлена в различных вариантах и видах. Для инфраструктуры библиотеки, описанной выше, наиболее применима аппаратная виртуализация. Данный вид виртуализации имеет ряд преимуществ:

1. Возможность развертывания изолированных гостевых операционных систем (ОС) любого ядра и семейства, воспринимающих виртуальную платформу как естественную физическую среду исполнения.
2. Существенное увеличение быстродействия аппаратной платформы виртуализации за счет использования небольших по объему программных «прослоек» управления гостевыми ОС – гипервизоров.

3. Повышенную, по сравнению с другими типами виртуализации, защищенность за счет возможности аппаратного переключения между запущенными платформами и создания собственного изолированного пространства аппаратных ресурсов.

4. Отсутствие привязки гостевой системы к архитектуре хост-платформы, например, аппаратная виртуализация позволяет запускать 64-битные гостевые системы на 32-битных хостовых.

5. Физическая компактность серверных решений: например, на одном хост-сервере может функционировать несколько виртуальных, физическое исполнение которых потребовало бы не только дополнительных финансовых затрат, но и создания инфраструктуры для их установки, связи и администрирования. Разумеется, такое «собрание» серверов на одной физической платформе приводит к вопросу об отказоустойчивости, однако контролировать бесперебойную работу по сути одного сервера намного проще.

В Пермском национальном исследовательском политехническом университете (ПНИПУ) ЦОД хост-систем основан на ресурсах приобретенного в 2010 г. многопроцессорного вычислительного кластера общей производительностью 4 Тфлоп, оснащенного программируемыми ускорителями вычислений. На физическом уровне кластер ПНИПУ – это 64 двухпроцессорных сервера (10 из них – хост-системы) с четырехъядерными процессорами AMD Opteron, 2 вычислительных двухъядерных сервера с ускорителями компании Celoxica, 2 управляющих узла, 3 файловых сервера системы хранения данных, сеть управления скоростью передачи данных, телекоммуникационная сеть и сервер мониторинга и управления аппаратной частью системы бесперебойного питания и охлаждения.

В качестве системы аппаратной виртуализации используется программный продукт VMware vSphere 5.5 с гипервизором ESXi.

Научная библиотека была одной из первых подразделений университета, успешно осуществивших миграцию своих физических серверов на виртуальные платформы. На виртуальные машины переведены следующие сервисы: «Электронная библиотека ПНИПУ» (ПО «ЛИБЭР.ЭБ» – Tomcat, PHP, MySQL), «Корпоративный портал» («Microsoft SharePoint 2007» – IIS, ASP, MS SQL, IIS, PHP, MySQL), «Портал корпоративной авторизации» (Shibboleth Service Provider, OCLC EZProxy).

Переход на аппаратную виртуализацию позволил существенно сэкономить средства бюджета на модернизацию и обслуживание серверов. Часть работ по администрированию аппаратной части была передана на аутсорсинг отделу обслуживания компьютерных систем Регионального центра информатизации ПНИПУ, что, в свою очередь, позволило работникам отдела информационных технологий библиотеки сосредоточиться на развитии и доработке конечных сервисов.

Без дополнительных трудовых затрат и капиталовложений производительность серверов библиотеки в среднем увеличилась с 24,69 Гфлоп/сек до 78,6 Гфлоп/сек (показатели составлены на основе системы оценки Intel

LNPACK). Сервер ядра АБИС с СУБД Oracle был оставлен на физической платформе по двум причинам: 1) в силу особенностей телекоммуникационной сети серверной площадки, скорость на внутреннем сетевом интерфейсе при переходе на виртуальную машину могла снизиться; 2) сервер был обновлен в 2012 г. и его вычислительные характеристики соответствуют потребностям сервисов, ими предоставляемыми.

Таким образом, миграция основной части серверных платформ на виртуальные машины позволила существенно упростить администрирование, модернизацию и обслуживание сервисов. Была существенно увеличена производительность, а значит и время получения сервиса как читателями, так и библиотекарями. На 2014 г. будут запланированы работы по виртуализации основного Интернет-шлюза библиотеки и zgate-шлюза АБИС.

УДК 017:004

Рассмотрен опыт интеграции каталогов электронно-библиотечных систем с электронными каталогами библиотеки для создания единой информационно-поисковой системы по информационным ресурсам вуза на основе веб-технологии.

*Ключевые слова:* библиотеки вузов, информатизация библиотек, IT-сервисы, электронно-библиотечные системы, ЭБС, каталоги ЭБС, электронные каталоги, веб-технологии, Яндекc-технологии, ОГУ.

**П.А. Болдырев**

*НБ ОГУ, Оренбург*

### **Технология интеграции каталогов ЭБС и электронных каталогов библиотеки<sup>1</sup>**

С каждым годом все большую долю в комплектовании фондов университетских библиотек приобретают электронные издания. Одним из основных источников электронных изданий являются электронные библиотечные системы (ЭБС). Под ЭБС понимается организованная коллекция электронных документов, включающая издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процессов высших учебных заведений, и обеспечивающая возможность доступа к ним через Интернет. Согласно требованиям ФГОС ВПО, «каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам и (или) электронным библиотекам, содержащим все обязательные и дополнительные издания учебной, учебно-методической и иной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, сформированным на основании прямых договоров отношений с правообладателями» [3].

---

<sup>1</sup> Материал данной статьи представлен также в журналах: Библиотековедение. 2012. № 3. С. 47–52 ; Университетская книга. № 10. 2013. С. 56–57.