

**Облачные технологии в автоматизации библиотечной  
и информационной деятельности в Национальной академии наук Беларуси**  
**Cloud technologies in automation of library and information activities  
in the National Academy of Sciences of Belarus**

*Р. Б. Григянец, Ю. В. Костюкевич*

*Государственное научное учреждение «Объединенный институт проблем информации  
Национальной академии наук Беларуси» (ОИПИ НАН Беларуси),  
Минск, Беларусь*

*Ж. М. Молчан*

*Центральная научная библиотека им. Якуба Коласа  
Национальной академии наук Беларуси,  
Минск, Беларусь*

*Romuald Griganets and Yuzaf Kostyukevich  
United Institute of Informatics Problems  
of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus*

*Zhanna Molchan*

*Yakub Kolas Central Scientific Library,  
of the National Academy of Sciences of Belarus,  
Minsk, Belarus*

Проводится анализ текущего состояния по внедрению облачных технологий в научно-образовательной сфере Беларуси. Рассмотрены практические результаты по внедрению облачных технологий в автоматизации библиотечной и информационной деятельности НАН Беларуси с использованием ресурсов инфраструктуры научно-информационной сети BASNET НАН Беларуси.

The current status of cloud computing implementation in the scientific and educational sphere in the Republic of Belarus is analyzed. The authors consider the practical results of the implementation of cloud technologies in automation of NASB using infrastructure resources of BASNET NASB scientific information network.

Необходимость использования облачных технологий для автоматизации библиотечной и информационной деятельности обусловлена проблемами по обновлению и поддержке библиотечных программно-технических комплексов, характерными для всех библиотек, особенно для региональных. Полагаем, что в условиях дефицита финансовых и материальных средств такой подход окажется единственно эффективным. Это же показывает и зарубежный опыт, где в сфере библиотечной автоматизации активно используются технологии централизованных вычислений (сводные электронные каталоги регионов, вузов и др.). При современных разнообразных и скоростных технологиях связи (волоконно-оптические линии связи, беспроводная радиосвязь, в том числе мобильная, новые технологии передачи информации по медным электрическим линиям связи и др.) централизованные облачные вычисления, безусловно, будут значительно эффективнее технологий, используемых в каждой отдельной библиотеке.

Деятельность Государственного учреждения «Центральная научная библиотека имени Якуба Коласа Национальной академии наук Беларуси» (далее – ЦНБ НАН Беларуси) направлена на оперативное информационное обеспечение с использованием ИКТ-технологий потребностей научных работников и специалистов НАН Беларуси и других научных организаций республики.

Для информационного обслуживания в режиме удаленного доступа в библиотеке используются:

- электронный Интернет-каталог с возможностью удаленного заказа литературы в режиме реального времени;
- удаленный Интернет-заказ и электронная доставка документов;

- виртуальная справочная Интернет-служба;
- рассылка информации с использованием «функции оповещения» и ведение раздела электронного каталога «Новые поступления» с возможностью формирования списка изданий по заданным пользователем параметрам (дата поступления, виды документов), что позволяет оперативно получать информацию о поступлении новых изданий в библиотеку.

Совместно с ОИПИ НАН Беларуси библиотека обеспечивает: функционирование Центра Интернет-доступа к электронным научным ресурсам посредством академсети BASNET и общеевропейской научно-образовательной сети GEANT; предоставление доступа к зарубежным научным информационным ресурсам с рабочих мест сотрудников учреждений НАН Беларуси; предоставление национальных научных документов международному сообществу; развитие и функционирование системы удаленного интернет-заказа и электронной доставки документов через Центр Интернет-доступа к электронным научным ресурсам; развитие и функционирования системы автоматизации библиотечной деятельности в ЦНБ НАН Беларуси.

Принципиальной новизны в облачных технологиях нет. Аналогичные решения использовались в эпоху больших ЭВМ (майнфрейм). Правда, нынешнее поколение специалистов их не знает. Уже в то время были разработаны и реализовывались концепции вычислительных центров коллективного пользования, общегосударственной автоматизированной системы и др. Тогда решение данных задач тормозилось низкой скоростью передачи информации по электрическим каналам связи. Таким образом, библиотеки должны готовиться к использованию облачных технологий. По мнению Я.Л. Шрайберга, «библиотечно-информационная отрасль пока смотрит на все это со стороны, период массового освоения облачных технологий еще не наступил, но время может быть упущено. ИТ-менеджерам библиотек следует уже сейчас рассматривать варианты, в том числе планировать соответствующие закупки оборудования и консультироваться с провайдерами облачных платформ» [1]. Развитие Интернета, совершенствование технологий виртуализации и появление систем централизованного управления гипервизорами позволили применить ЦНБ НАН Беларуси модель инфраструктуры – частное облако, предназначенное для использования одной организацией.

Для облачных вычислений была использована технология «Инфраструктура как услуга» (IaaS), которая представляет собой разнообразную компьютерную инфраструктуру: серверы, системы хранения данных, сетевое оборудование, а также программное обеспечение для управления этими ресурсами. Как правило, в данной схеме применяются технологии виртуализации. Возможность запуска нескольких операционных систем на одной физической платформе привлекает многих, кто планирует повысить гибкость своей ИТ-инфраструктуры и сократить издержки на ее содержание. В ЦНБ НАН Беларуси был реализован виртуализационный проект, который привел к снижению стоимости владения парком серверов за счет экономии на аппаратном обеспечении, электроэнергии и повышения управляемости ИТ-инфраструктуры. Виртуализация серверов становится популярной в большинстве информационных центров. Виртуальные машины являются основой таких технологий, как ESX Server компании VMware и свободно распространяемый монитор виртуальной машины Xen. Оба продукта представляют собой серверы, в которых используется одновременно несколько операционных систем, ориентированных на архитектуру X 86. В последнее время все большую популярность завоевывают продукты с открытым исходным кодом (opensource). В связи с этим для реализации виртуализационного проекта было выбрано свободно распространяемое программное обеспечение в качестве монитора виртуальной машины Xen, с поддержкой паравиртуализации для процессоров X 86 архитектуры. Xen обеспечивает возможность живой миграции работающих виртуальных машин между хостами. При наличии в библиотеке двух физических серверов, это решило проблему копирования и быстрого восстановления шести виртуальных машин.

На сервер, выполняющий роль шлюза локальной компьютерной сети, было установлено программное обеспечение прокси-сервер Wingate 6.1.1 для доступа в Интернет. Осуществлена миграция всех настроек и политик безопасности. На этой же машине было установлено и настроено программное обеспечение Kaspersky Administration Kit, предназначенное для управления системой антивирусной безопасности компьютерной сети библиотеки, перенесены настройки приложения.

На другую машину был установлен IIS Web-сервер, который позволяет размещать в Интернете библиотечные сайты. Для этого были созданы и настроены виртуальные веб-узлы: csl.bas-net.by, edd.bas-net.by, vhs.basnet.by, ecoinfo.bas-net.by, global.bas-net.by. На отдельной машине установлена СУБД ORACLE 10g. Установлен и настроен Web-сервер Apache Oracle. Создан и настроен виртуальный сайт «Электронный интернет-каталог библиотеки» (<http://libcat.bas-net.by>).

В 2015 г. выполнен перенос на облачную платформу Национального центра грид-технологий, который функционирует в ОИПИ НАН Беларуси, серверной части системы автоматизации библиотечной деятельности в ЦНБ НАН Беларуси.

На выделенном виртуальном сервере установлена и настроена операционная система Windows Server 2003, СУБД ORACLE 10g, WEB-сервер, сервер АБИС БИТ2000u, произведена миграция баз данных. Проведено тестирование работы клиентских АРМ в библиотеке. Все модули системы автоматизации, установленные на рабочих станциях в библиотеке, оказались работоспособны с базой данных расположенной в «облаке». На текущий момент данная технология используется для дополнительного резервного копирования и хранения данных на виртуальном сервере облачной платформы Национального центра грид-технологий, а также используется в качестве резервного сервера системы автоматизации. Это первый и пока единственный факт использования облачных технологий в библиотеках Беларуси.

Рынок облачных технологий активно развивается в странах СНГ, в том числе в Беларуси. На белорусском рынке они еще не так заметны, но все равно постепенно начинают проникать в отечественную ИТ-индустрию. Ответов на вопрос, почему у нас до сих пор облачные технологии не достигли мировых масштабов, может быть несколько: непонимание и осторожность по отношению к новым технологиям, экзотика не пригодная в нашей экономической ситуации, желание работать проверенным способом, опираясь на имеющиеся ресурсы и квалификацию персонала. Чтобы «идти в ногу со временем» Президентом Республики Беларусь и Правительством был принят ряд системных решений и нормативно-правовых актов по развитию в республике телекоммуникационных технологий:

– в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 30.09.2010 № 515 «О некоторых мерах по развитию сети передачи данных в Республике Беларусь» создана единая республиканская сеть передачи данных (ЕРСПД) и совместное СООО «Белорусские облачные технологии», которое выступает заказчиком по проектированию, строительству и оснащению опорной сети ЕРСПД;

– в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 23.01.2014 № 46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий» создается республиканская платформа, действующая на основе технологий облачных вычислений, для размещения программно-технических средств, информационных ресурсов и информационных систем государственных органов, иных государственных организаций, а также других хозяйственных субъектов Республика Беларусь. Указом определен также порядок перехода организаций на республиканскую платформу.

Республиканская платформа, действующая на основе облачных вычислений представляет собой программно-аппаратный комплекс в основе которого лежат технологии виртуализации (CloudStack/KVM, MS Hyper-V, VMvare vSphere) и автоматизации предоставления облачных услуг (ActivePlatform).

СООО «Белорусские облачные технологии» является оператором республиканской платформы, обеспечивает ее создание, функционирование и является на сегодняшний день основным поставщиком облачных услуг для государственных органов, организаций и научно-образовательных учреждений в Беларуси. Республиканская платформа создается на базе Республиканского центра обработки (РЦОД) и ЕРСПД. Реализация предусмотренных мер, требует пересмотра действующих технологий и разработке качественно новых подходов к дальнейшему развитию и использованию ИТ-технологий в республике, включая библиотечные системы, размещая их на облачных платформах. Бизнес первым почувствовал выгоды в значительной экономии бюджетов в сложной макроэкономической ситуации от использования облачных технологий и начал активно исследовать возможности их внедрения в Республике Беларусь. Так например, глава представительства Microsoft в Беларуси отметил: «У нас есть восемь партнеров в Беларуси, кото-

рые специализируются на различного рода облачных сервисах. Сейчас мы ведем активную работу по созданию в Беларуси различного рода гибридных сценариев облачных сервисов с участием предприятий государственного сектора, опираясь на сотрудничество с РЦОД, созданием которого занимается инфраструктурный оператор СООО «Белорусские облачные технологии».

В отношении государственных органов и организаций Республики Беларусь действуют законодательные ограничения относительно размещения информации за пределами страны. Поэтому при предоставлении облачных сервисов зарубежными компаниями им необходимо создавать партнерскую сеть в этой сфере в Беларуси, чтобы облачные технические мощности физически располагались на территории страны.

Сеть BASNET НАН Беларуси входит в список уполномоченных операторов для подключения государственных органов и организаций Беларуси к ЕРСПД. Инфраструктура сети имеет в своем составе необходимые телекоммуникационные и вычислительные мощности для создания «облаков» и предоставления пользователям сервисов виртуальной инфраструктуры как услуги. Так в 2015 году в инфраструктуре сети BASNET был создан пилотный проект системы виртуальных сервисов BASNET (CBC BASNET). На виртуальную платформу переведены как основные технологические сервисы сети, так и созданы компоненты облачной инфраструктуры для предоставления пользователям услуг. К примеру, в CBC BASNET размещены базовые и информационные сервисы и приложения, обеспечивающие функционирование:

- информационного сайта академсети BASNET;
- автоматизированной системы информационного обеспечения научно-технической деятельности НАН Беларуси (АСИО НТД) [asio.basnet.by](http://asio.basnet.by);
- почтового сервера и сервиса блокировки нежелательных почтовых сообщений антиспам, почтового антивируса;
- резервного копирования образов дисков виртуальных машин;
- DNS-сервиса (dns master, dns slave);
- хостинга веб-сайтов пользователей сети BASNET;
- сервиса международной роуминговой аутентификации eduoam (национальный прокси radius-сервер, корпоративный radius-сервер сети BASNET, AD с базой пользователей BASNET);
- сервиса видеоконференцсвязи НАН Беларуси.

Другими словами, на базе физической инфраструктуры ЦОД BASNET создана виртуальная инфраструктура, которая может предоставляться пользователям как сервис в виде виртуальных машин, виртуальных дисков, объединенных в необходимую пользователю ИТ-инфраструктуру на базе технологий виртуализации. Средства виртуализации позволяют преобразовать физическую инфраструктуру ЦОДа BASNET в виртуальную и таким образом создать первый слой облачных услуг – IaaS.

Услуга обеспечивает ряд существенных преимуществ перед традиционной физической средой:

- повышен уровень надежности предоставления информационных и базовых сетевых сервисов сети BASNET за счет уменьшения точек отказа;
- быстрое масштабирование сетевых и вычислительных ресурсов в любую сторону под меняющиеся требования;
- повышена безопасность функционирования сетевой инфраструктуры;
- сокращены эксплуатационные затраты за счет консолидации оборудования;
- увеличено полезное использование мощностей вычислительной инфраструктуры;
- повышена функциональность и управляемость серверной инфраструктуры ЦОД BASNET.

CBC BASNET обеспечивает реализацию важной и на сегодня одной из самых востребованных для размещения сайтов и информационных систем государственных органов и организаций, а также учреждений научно-образовательной сферы Беларуси услуг – услуг виртуального хостинга, Хостинг информационных систем для таких учреждений – услуга, соответствующая повышенным требованиям к безопасности размещения и хранения информации.

Опыта эксплуатации и предоставления сервисов в виртуальной инфраструктуре еще очень не много, но с полной уверенностью можно констатировать, что создание на основе облачных технологий библиотечных информационных ресурсов позволит решить многие проблемные вопросы. Обладая лишь высокоскоростными каналами подключения к провайдеру облачных платформ

через Интернет, библиотеки смогут использовать в своей деятельности всю полноту современной полнофункциональной библиотечной информационной системы. Это позволит создавать информационные ресурсы на современном уровне, наполнять их качественным контентом, внедрять новые технологии обслуживания читателей и др. При этом увеличивается надежность и доступность ИТ-инфраструктуры, а также значительно уменьшаются сроки модернизации и внедрения библиотечных информационных систем. Использование облачных технологий дает возможность работать быстрее, дешевле и надежнее.

#### **Список литературы:**

1. Шрайберг, Я.Л. Электронная информация, библиотеки и общество: что нам ждать от нового десятилетия информационного века / Я.Л. Шрайберг // Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса [Электронный ресурс]: материалы 18-й Междунар. конф. «Крым 2011» (Украина, Судак, 4–12 июня 2011 г.). – Электронные данные. – М. : ГПНТБ России, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD ROM). – Систем. требования: IBM PC, Windows 2000 и выше. – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-85638-1 50 – 3 . – № госрегистрации 0321100651.