

А. И. Павлов, И. С. Баженов

**Развитие централизованной системы автоматизации  
библиотечно-информационных процессов СО РАН**

*Изложены результаты развития созданной на базе ГПНТБ СО РАН  
Централизованной системы автоматизации библиотек.*

*Рассмотрен переход от экспериментального режима к промышленной  
эксплуатации прототипа Центра коллективного пользования научными  
библиотеками Новосибирского и Красноярского научных центров СО РАН.*

**Ключевые слова:** автоматизированная информационно-библиотечная система, Система автоматизации библиотек ИРБИС64, базы данных, удалённый доступ, веб-технологии, сервер ТСР/Р, виртуальная частная сеть – VPN, виртуальная машина.

На конференции «Крым–2013» нами был представлен аналитический отчёт по первым результатам работы централизованной системы автоматизации библиотечно-информационных процессов для библиотек научных центров СО РАН. К тому времени созданный на технической базе ГПНТБ СО РАН прототип Центра коллективного пользования (ЦКП), а точнее Централизованной системы автоматизации библиотек (ЦСАБ), эксплуатировался в экспериментальном режиме приблизительно в течение года.

В качестве удалённого клиента в эксперименте участвовала Центральная научная библиотека Красноярского научного центра (КНЦ) СО РАН. Аprobация велась с целью выявления проблем работы АБИС под управлением САБ ИРБИС64 в режиме удалённого доступа с точки зрения качества коммуникации, стабильности работы и оценки ресурсного запаса серверной части, а также сложности административной и временной разобщённости.

КНЦ СО РАН и, соответственно, ЦНБ КНЦ были выбраны на самом начальном и, следовательно, весьма сложном этапе – этапе эксплуатации прототипа – далеко не случайно. Опыт работы в системе ИРБИС, наличие приличной технической базы и общий уровень подготовки персонала предполагали (и это подтвердилось в ходе работ по проекту) узкую нацеленность на решение специфических задач по процедуре доступа к ЦКП и доработки технологических АРМ ИРБИС в удалённом режиме. Это и позволило достаточно быстро и эффективно провести начальный этап проекта, а поскольку результаты экспериментальной эксплуатации были признаны положительными и со стороны ГПНТБ СО РАН (ЦКП) и, что более важно, с точки зрения «клиента», то было принято решение продолжить разработку ЦСАБ.

Были намечены следующие направления и этапы развития:

во-первых, после доработок, необходимость которых выявлена на пройденном этапе, предлагалось расширить круг клиентов в рамках КНЦ. Это выглядело как наиболее простое продвижение, поскольку уже не возникали бы отмеченные выше проблемы (административной и временной разобщённости), а также потому, что работы продолжатся на проверенном коммуникационном участке (Новосибирск – Красноярск); это упростило бы поиск возможных причин ухудшения работы системы в целом;

затем, после анализа результатов эксплуатации, полученных на предыдущем этапе, можно переходить к подключению других партнёров, отличающихся

территориальным расположением (Омск, Иркутск), но по возможности схожих с КНЦ по уровню подготовленности и технологическому опыту эксплуатации традиционных библиотечных систем и работы с ИРБИС64 (или хотя бы с более ранней версией САБ);

далее – перейти к наиболее сложным вариантам, включению в корпорацию абонентов-«новичков», т.е. малоподготовленных клиентов, например библиотек, работающих в другой (чаще достаточно примитивной) системе автоматизации либо вообще ещё не приступивших к созданию АБИС.

Такое расширение числа клиентов (организаций) увеличивает нагрузку не только на междугородные каналы связи (между научными центрами СО РАН), что обеспечивается провайдером (ИВТ СО РАН и его филиалами), но и повышает требования к каналу связи ИВТ СО РАН – ГПНТБ СО РАН и к собственным вычислительным ресурсам ЦКП. Последнее в разной степени касается и непосредственно характеристик серверной платформы, и объёмов, скорости доступа, и самой организации дисковых систем хранения данных, методов защиты от несанкционированного доступа, и процедур резервного копирования, защиты массивов данных от потерь информации.

Весь этот комплекс задач ложится на технический персонал ЦКП и требует целевого финансирования, в частности, на развитие аппаратно-программной базы ЦКП. Приобретённые вначале проекта сервер и программное обеспечение вполне (даже с избытком) отвечали требованиям разработки прототипа и экспериментальной работы комплекса в составе ГПНТБ СО РАН – ЦНБ КНЦ СО РАН. Но перспектива расширения системы даже в рамках КНЦ уже могла потребовать повышения вычислительного потенциала ЦКП.

С учётом всех планируемых этапов и направлений расширения корпорации была проведена превентивная модернизация серверной платформы, в частности: аппаратная часть (серверная платформа HP Proliant DL580 G7) модернизирована до 4 центральных 8-ядерных процессоров класса Intel® Xeon® E7 с тактовой частотой до 2.4 ГГц, каждый из которых поддерживает 16 виртуальных процессоров. Кроме того, увеличен объём оперативной памяти до 512 Gb и расширен дисковый массив сервера до 500Gb. На текущий момент этого достаточно, поскольку сервер имеет доступ к сети хранения данных (на схеме – SAN; см. ниже), где объём свободного дискового пространства составляет около 8Тб.

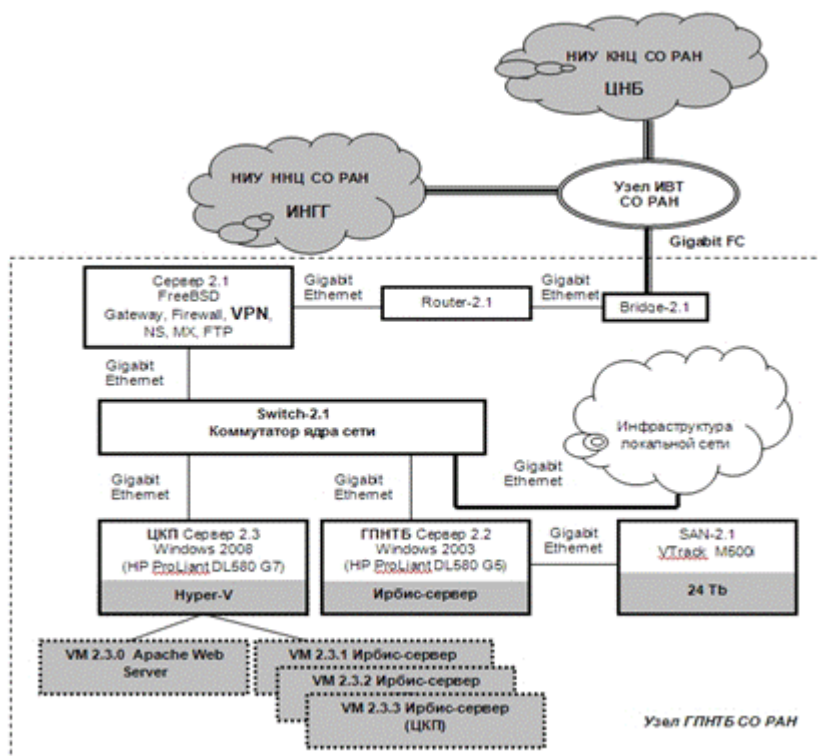
Как уже отмечено, наличие развитой аппаратной структуры в ГПНТБ СО РАН – важная часть в построении ЦСАБ НИУ СО РАН. Например, по этой причине сервер ЦКП сразу же обеспечен системой резервного копирования, поскольку новая платформа была интегрирована в общую серверную систему ГПНТБ СО РАН, где давно реализована и надёжно функционирует трёхуровневая система архивирования информации и формирования резервных копий:

мгновенный снимок (*snapshot*) образа виртуальной машины один раз в сутки для восстановления работоспособности в случае серьёзного повреждения как баз данных, так и системной части;

ежедневная накопительная (*increment backup*) файловая копия баз данных для восстановления как всей информации, так и отдельных файлов за определённый период времени;

мгновенная копия каталога баз данных один раз в 30 минут для быстрого восстановления отдельного файла или каталога за последние сутки.

Ниже представлена общая схема ЦСАБ, отображающая серверную структуру ГПНТБ СО РАН (включая ЦКП), и коммуникации, объединяющие узлы научных центров СО РАН (ГПНТБ, ИВТ, ЦНБ КНЦ и ИНГТ ННЦ).



Общая схема ЦСАБ

Здесь также имеет смысл уделить внимание программной части, которая, по сути, реализует модную сейчас «облачную» технологию: это выполнено на платформе ЦКП (HPProliantDL580 G7) под управлением ОС Windows 2008 R2 x64 Enterprise, включающей в себя функцию виртуализации Hyper-V (затемнённые элементы на схеме).

Технология *виртуальных машин (VM)* позволяет:

- рациональнее использовать аппаратные ресурсы серверов (на одном физическом сервере можно запустить несколько виртуальных серверов с несовместимыми задачами или приложениями);
- запускать специфические задачи на отдельном виртуальном сервере;
- значительно снизить сложность администрирования (удобное управление виртуальными машинами с хост-сервера);
- повысить надёжность за счёт кластеризации хостов (распределение сложных и важных виртуальных машин на нескольких физических серверах) и более лёгкого резервного копирования и восстановления виртуальных машин;
- поддерживать виртуальные сети (виртуальные коммутаторы) с большим количеством сетевых адаптеров (позволяет легко коммутировать различные сети на одной виртуальной машине);
- выполнять практически незаметный для пользователя перенос виртуальных машин с одного физического сервера на другой.

Существующее сегодня лицензионное соглашение для сервера ЦКП допускает запуск до четырёх виртуальных машин, но на текущем этапе эксплуатации это ограничение не является большой проблемой, так как каждой виртуальной машине можно предоставить доступ

практически ко всей аппаратной конфигурации серверной платформы. Невозможность взаимодействия модулей ИРБИС, размещённых на разных серверах, частично можно обойти объединением виртуальных машин в частную сеть на уровне файловых ресурсов, что исключает необходимость дублирования большей части данных, например, для обеспечения работы Web-ИРБИС, МБА и возможности удалённой регистрации пользователей.

На начальном этапе (тестирования прототипа системы) одной из основных задач был выбор способа (процедуры, протокола) доступа к удалённому серверу, что подробно рассмотрено в прошлогоднем докладе. Здесь отметим лишь, что, в конечном счёте, был выбран вариант VPN (виртуальная частная сеть). По этой технологии каждый владелец сети (НИУ СО РАН) может со своего рабочего места «доступаться» к серверу ЦКП в ГПНТБ СО РАН, где установлены ТСР/IP-сервер, «удалённый рабочий стол» (*RDP – remote desktop protocol*), электронный каталог и прочие БД.

Это – начальный отработанный вариант реализации, когда, по сути дела, осуществляется доступ к физическому серверу и установленное на нём программное обеспечение и все информационные массивы предоставляются одному пользователю (организации) как в обычной локальной сети. Здесь в большинстве случаев при возникновении нештатных ситуаций (сбои в работе системы, перезагрузка сервера, установка ПО, резервное копирование и т.п.) всё решается достаточно просто – за счёт оповещения пользователей, предупреждений либо выполнения процедур в нерабочее для удалённого клиента время.

Если же, согласно планам расширения корпорации, на одном сервере (в одной операционной системе) начнут работать несколько организаций, находящихся в разных часовых поясах или с разным режимом работы, то влияние перечисленных выше ситуаций может серьёзно затруднить администрирование сервера ЦКП, и даже незначительные сбои могут привести к результатам, компрометирующим саму идею ЦСАБ. Поэтому начиная с 2013 г. установлены отдельные для разных организаций виртуальные серверы.

Количество корпоративных пользователей пока небольшое, и, видимо, поэтому не возникает «конфликтов интересов» и серьёзных проблем между членами корпорации (организациями). Тем не менее мы считаем, что работа по этой технологии необходима для приобретения опыта, который, очевидно, может быть использован при дальнейшей реализации проекта, поскольку перечисленные выше атрибуты виртуализации как нельзя лучше соответствуют планам развития Централизованной системы автоматизации библиотек СО РАН.