

**Учёт возможности катастрофических событий
и обеспечение устойчивого библиотечного обслуживания
в цифровой среде**

Изложен подход к построению инфраструктуры информационного обслуживания пользователей университетских библиотек на базе «облачных» технологий; представлена целостная модель обеспечения непрерывности обслуживания. Рассмотрены проблемы совместимости этой инфраструктуры с традиционными библиотечными операциями, снижения уязвимости библиотеки и минимизации рисков.

Доклад на заседании «Устойчивость обслуживания цифровыми документами: учёт возможности катастрофических событий и восстановление работы электронных библиотек» в ходе 78-й Генеральной конференции ИФЛА (9-16 авг. 2012 г., Хельсинки, Финляндия).

Публикуется с одобрения аппарата ИФЛА.

Ключевые слова: университетские библиотеки, библиотечное обслуживание, библиотеки университета Южной Калифорнии, электронные библиотеки, облачные технологии, электронные коллекции, электронные репозитории, межбиблиотечный абонемент, веб-сайты, катастрофы, чрезвычайные ситуации.

Наш мир всё более стремительно входит в цифровую вселенную, в которой информация создаётся, хранится и совместно используется в виде огромных массивов единиц и нулей, битов и байтов, а также и «за пределами бронтобайтов» (*“Brontobytes Beyond”*)

Наш «цифровой купол» вырос до колоссальных размеров с удивительной скоростью. Согласно ежегодному обзору компании IDC «Изучение цифровой вселенной» (*Digital Universe Study*), в 2011 г. количество созданной или скопированной информации превзошло 1,8 зеттабайт (1,8 триллиона гигабайт), увеличившись за 5 лет в 9 раз.

Особенно остро увеличение объёма цифровых данных ощущает вузовское сообщество, а библиотеки видят быструю миграцию своих пользователей к электронным коллекциям, сетевым услугам и т.п. В соответствии с требованиями наших пользователей мы направляем всё большую часть наших ресурсов на пополнение и управление электронными коллекциями. Сегодня научные работы всё чаще изначально выпускаются в электронном виде; согласно требованиям своего института или финансирующего агентства, учёный обязан предоставлять собственные работы в открытый доступ. Вузовские учреждения формируют электронные репозитории для сбора, обеспечения доступа и гарантирования сохранности интеллектуальной продукции своих сотрудников. Для технической поддержки, обеспечения сохранности и доступности своих электронных коллекций библиотеки вкладывают ресурсы в оцифровку уникальных, зачастую недооценённых и недоиспользуемых специальных фондов и архивов.

Проблемы, стоящие перед библиотеками, относятся не только к экспоненциальному росту бинарных данных, но и к разнообразию форматов данных и связанных с ними метаданных. Энергично продолжая оцифровку аудио- и видеоинформации, мы ощущаем непрерывный рост объёма файлов и баз данных и испытываем нехватку стандартов и передового опыта по обеспечению сохранности оцифрованных документов и совместному их использованию.

В этом докладе представлена модель, принятая библиотекой университета Южной Калифорнии для инфраструктуры информационных технологий, на основе «облачных» методик и разработки целостной модели непрерывности обслуживания. Мы рассмотрим, как это совмещается с нашими традиционными операциями и каким образом мы снижаем уязвимость и минимизируем риски.

Библиотеки университета Южной Калифорнии

Университет Южной Калифорнии (*University of Southern California USC*; <http://www.usc.edu/>) основан в Лос-Анджелесе в 1880 г. Сейчас он один из мировых лидеров среди частных университетов. В нём обучаются 37 тыс. студентов, в том числе более 8 тыс. – иностранных; по этому показателю он превосходит все другие американские университеты.

В университетскую библиотечную систему входят 23 библиотеки и информационных центра (<http://www.usc.edu/libraries/locations/>), а также Электронная библиотека (*USC Digital Library* – <http://digitallibrary.usc.edu/>). Библиотеки университета – члены Ассоциации научных библиотек (*Association of Research Libraries* – <http://arl.org/>).

Располагая годовым бюджетом около 40,2 млн долларов и штатом из 220 профессиональных работников, библиотеки собрали богатые и разнообразные коллекции печатных и электронных документов. Фонд печатных документов – свыше 4,1 млн томов. Мы подписаны более чем на 0,5 млн электронных книг и журналов. Кроме того, университет обладает замечательными видео- и звукозаписями, фильмами, микроформами и другими материалами.

Сокровище Электронной библиотеки – исторические фотографии, записи устных историй, звукозаписи, рисунки, карты, физические объекты и другие материалы, приобретённые университетом Южной Калифорнии и сотрудничающими с ним институтами. 33 уникальные коллекции содержат 300 тыс. электронных архивных документов. Суммарный объём Электронной библиотеки университета в настоящее время превышает 12 терабайт (12 млн мегабайт).

Готовность к чрезвычайным ситуациям

Университет Южной Калифорнии расположен в опасной близости к зоне возможных землетрясений, поэтому в течение долгого времени здесь предпринимают все разумные стратегически важные решения для укрепления готовности к возможным катастрофам и обеспечения непрерывности функционирования в чрезвычайных ситуациях. На реализацию этих решений университет выделяет значительные ресурсы.

Работая совместно с Центром землетрясений Южной Калифорнии (*Southern California's Earthquake Center*), штаб-квартира которого размещена в университете, специально созданный университетский офис (*University's Emergency Planning Office*) разработал план проведения чрезвычайных операций в масштабах кампуса. Одновременно каждый факультет и каждый институт в составе университета под руководством этого офиса составляют внутренний план работы в условиях чрезвычайной ситуации.

В том, что касается сферы информационных технологий, университетские библиотеки сотрудничают и взаимодействуют со службами Отдела информационных технологий, а также с Центром научных технологий университета. С тем чтобы снизить риск и потенциальное воздействие крупного землетрясения, диверсифицируются их объединённые информационные мощности, ресурсы и операции.

Информационная служба кампуса уже разместила «горячий сайт» на случай катастроф в городе Скотсдейл (*Scottsdale*) штата Аризона. На этом сайте расположены дублирующие системы, запланирована синхронизация между производственными и поддерживающими системами для всех критически важных служб университета. В состав этих служб входят: системы планирования ресурсов всей организации, контроля идентичности, электронная почта и доска объявлений системы обучения. Связь между двумя сайтами осуществляется через широкополосную беспроводную сеть *Wide Area Network (WAN)* с функциональной полосой пропускания в период чрезвычайных ситуаций до 10 гигабит в секунду.

Для систем, которые используются в библиотеках, мы также решили изучить вспомогательные варианты дублирования (готовность к катастрофе) и жизнеобеспечения, позволяющие вести непрерывное обслуживание. Начиная с 2010 г. мы реализовали ряд критически важных мероприятий, нацеленных на удовлетворение требований «готовности к рискам».

Трансформация. Традиционно библиотеки университета работали на серверах Отдела информационных технологий, пользуясь при этом преимуществами современного отлично защищённого оборудования, расширяемых объёмов памяти, бесперебойными источниками питания, сетевым оборудованием и др. Однако учитывая сложность прогнозирования землетрясений, такая централизованная конфигурация не соответствовала ни понятию безопасности, ни использованию оборудования. Именно поэтому мы провели

экономический анализ наших интегрированных библиотечных систем автоматизации (программа Симфония – *SirsiDynix Symphony*).

Было проведено сравнение трех возможных сценариев мероприятий на предстоящие пять лет, при этом анализировались и противопоставлялись следующие варианты:

1. Система расположена в существующих университетских помещениях и без зеркального сайта;
2. Система расположена в существующих университетских помещениях, а зеркальный сайт с оборудованием расположен в г. Сангарт (*SunGard*), штат Аризона;
3. Библиотека переходит на программную систему *SirsiDynix* (*Software as a Service, SaaS*), используемую как сервисная «облачная» платформа с зеркальным сайтом.

Результат анализа показал, что третий вариант наиболее экономичен. Оборудование поставщика программного обеспечения позволяет реализовать все те же функции, что и Информационный центр университетского кампуса, но потенциальные риски снимаются.

Как дополнительную услугу, компания *SirsiDynix* берёт на себя заботу об обновлении всех систем (раньше этим приходилось заниматься нашему персоналу). Кроме того, «облачная» система сервиса *SirsiDynix SaaS* работает на бизнес-модели лизинга, что для планирования ежегодных расходов университетских библиотек – более удобный вариант по сравнению с традиционным методом получения разовых инвестиций на закупку нового оборудования.

Итак, мы осуществили миграцию нашей интегрированной библиотечной системы на «облачное» программное обеспечение летом 2011 г. Работая в новой среде, мы получили не только преимущества за счёт размещения нашего зеркального сайта на оборудовании компании *SirsiDynix* в г. Юта (*Utah*), но и надёжную масштабируемую систему, быстродействующую профессиональную поддержку от той группы поставщика, которая ведёт «облачные» технологии, управляемость и гибкость для планирования дальнейшего расширения и роста нашей системы, а также более регулярный и ненавязчивый режим обновления.

Всего лишь за один год мы провели два крупных обновления наших программ. Работа с новейшей версией программы *SirsiDynix* даёт нам возможность в полной мере воспользоваться характеристиками и достоинствами выбранной нами «облачной» технологии.

Путём такого же сравнительного метода и изучения мы решили перевести на «облачные» технологии ещё две библиотечные системы.

Первая – система проверки аутентичности (*EZproxy Authentication*). Эта служба подтверждает правомочность наших пользователей, находящихся вне кампуса, и разрешает им работу с нашими электронными ресурсами, полученными по подписке. Это одна из наиболее загруженных систем (помимо, службы занимающейся периодикой – «*Libraries Discovery service – Serials Solutions' Summon*» и сетевого каталога «*Online Catalog – SirsiDynix Symphony*»).

За целый год использования новой «облачной» службы у нас не было ни одного отключения и ни одного ухудшения обслуживания.

Вторая система – это Электронная библиотека университета Южной Калифорнии, которая изначально была сформирована на базе платформы *EMC's Documentum* – системы управления документами в масштабах предприятия. Впоследствии наши программисты внесли в неё дополнительные изменения, чтобы облегчить пользование внешним клиентам.

Оценив все *за и против*, мы решили принять систему, созданную для работы с электронными библиотечными коллекциями и учитывающую особенности библиотечного обслуживания. Поэтому сейчас идёт процесс миграции наших метаданных и цифровых объектов на серверы компании OCLC и программу OCLC's CONTENTdm.

Другие важные библиотечные сервисы и инструменты – в том числе наша Служба обнаружения периодики,

система межбиблиотечного абонементa (*OCLC's ILLiad*), электронные учебно-методические материалы (*Atlas System's ARes*) и руководства (*Springshare's LibGuides*) – основаны на «облачных» технологиях и находятся на серверах поставщика. Следовательно, всего лишь через два года после предпринятого изучения рисков мы почти полностью работаем «в облаках» (*SaaS*); при этом библиотечные серверы находятся вне зоны, опасной с точки зрения землетрясений.

Новое строительство. Наши электронные коллекции продолжают расти, следовательно мы должны озаботиться поиском долговременного хранилища данных, в котором можно содержать копии, обеспечивающие сохранность электронных файлов. С одобрения руководства университета библиотека в партнёрстве с отделом информации и *Shoah Foundation Institute* в 2011 г. создала электронный репозиторий *USC Digital Repository* (USCDR; <http://repository.usc.edu>) ёмкостью более 70 петабайт (70 млн гигабайт). Он позволит всем участникам консолидировать электронные документы и систему управления хранением в единый функциональный комплекс, отличающийся высокой надёжностью, безопасностью, обеспечивающий целостность хранящихся данных и сверхжесткие регламентирующие операции по поддержанию коллекций.

Репозиторий служит не только хранилищем цифровых документов – это полномасштабный и абсолютно наглядный пример «облачных» сервисов, эффективно управляемых и поддерживаемых на каждом из этапов: хранения (конверсии в цифровой формат), обеспечения сохранности (целостности) и многопользовательского доступа (сетевой доступ к бесценным электронным документам).

Зеркальный «облачный» центр хранилища расположен далеко в Неваде и имеет почти бесконечную ёмкость.

Устранение неполадок. При использовании «облачных» технологий наши серверы обычно расположены за тысячи километров от университета. В ходе испытаний была отмечена определённая задержка в работе сети при использовании наших серверов в г. Атланта, обеспечивающих работу интегрированной библиотечной системы.

В часы наибольшей загруженности Интернета сеть становится «слабейшим звеном» или «единственной точкой неполадок». Чтобы расшить эффект «бутылочного горлышка», мы совместно с нашей сетевой службой *Campus Network Services* и специалистами компании *SirsiDynix* стараемся установить частную сеть (*site-to-site VPN tunneling*) между нашим кампусом и информационными центрами компании с тем, чтобы поддержать адекватную полосу пропускания для такого трафика. Данные, передаваемые по частной сети, зашифрованы и защищены.

Автоматизация. В составе нашей системы имеется переходный переключатель от главного веб-сайта университетской библиотеки к веб-сайту, используемому в чрезвычайных ситуациях (<http://libraries-emergency.usc.edu>).

Наряду с университетским веб-сайтом для чрезвычайных ситуаций мы используем бесплатный сервис *Blogger* (<http://www.blogger.com>) для размещения на нём «чрезвычайного сайта». Когда основной сайт отключится, переключатель будет автоматически переадресовывать пользователей на сайт, который выполняет две основные функции:

- 1) работает как портал информации и коммуникации. Основной раздел сайта сообщает новости и последние сведения о событиях в случае чрезвычайной ситуации; предоставляет контактную информацию, необходимую для городских чрезвычайных служб, соответствующих университетских служб и служб самой библиотеки, а также даёт выход на сервис Твиттер от университета и университетских библиотек и университетской Службы оповещения;
- 2) служит порталом ресурсов – на нём даются ссылки к ключевым библиотечным ресурсам: поисковым инструментам, электронным базам данных, журналам, книгам, учебно-методическим материалам, межбиблиотечному абонементу и службе «Спроси библиотекаря» (*Ask-a-Librarian*), документам, используемым при чрезвычайной ситуации в библиотеке (доступны только для персонала, т.е. требуется логин).

Административные права обновления содержания веб-сайта чрезвычайных ситуаций имеют отдельные сотрудники библиотеки; они могут вносить обновления и через мобильные устройства.

Реализация планов. В университете используется дублирование не только для инфраструктуры

информационных технологий, но и для всего, что относится к навыкам персонала и его ответственности, проводятся взаимные тренировки и ежегодные учебные мероприятия.

На основе рекомендаций университетского Офиса по чрезвычайным ситуациям библиотеки разработали планы восстановления после катастроф и обеспечения непрерывности обслуживания. Этот план составлен под руководством старшего помощника декана библиотек и касается каждой функциональной единицы библиотеки; план доступен каждому члену коллектива библиотеки на нашем сайте.

Библиотечная команда по восстановлению обслуживания включает в себя восемь групп: восстановление коллекций, коммуникации, управление оборудованием и поддержание помещений, финансово-экономический офис, работа с кадрами, информационная технология, логистика и ресурсы, публичный сервис.

Каждую весну вся команда встречается, чтобы рассмотреть и при необходимости обновить план. После этого мы переходим к компьютерным тренировкам с использованием различных сценариев чрезвычайных ситуаций. Затем все группы собираются для обсуждения и докладывают результаты всей команде.

В группе, работающей с интегрированной библиотечной системой, мы также взаимодействуем с нашими поставщиками и проводим ежегодные тренировки. Чтобы убедиться, что в случае любой гипотетической неприятности всё работает нормально, мы тестируем основные функции на нашем резервном сервере в штате Юта.

Профессиональный рост. Переход интегрированной библиотечной системы автоматизации в «облачную» среду в определенной степени снизил возможности административного контроля за системой, передав их поставщику, а также переместив данные с нашего домена. Всё это – весьма существенные изменения в наших традиционных технологиях. А далее последовали новые процедуры и протоколы работы с группами технической поддержки поставщиков, устранение недостатков, реакции на чрезвычайные обстоятельства, расширение круга обязанностей и интересов персонала.

К счастью, наш информационный оптимизм не исчез: мы продолжаем отработку взаимопонимания с техническими группами поставщиков и более детальное изучение их продукции. Мы понимаем и ощущаем, что теперь у нас появилась возможность меньше беспокоиться о рутинных будничных делах. Персонал может уделить время каким-либо другим вопросам, а не только контролю за системой: до миграции на «облачную» технологию мы не могли себе этого позволить.

Заключение

Ураган Катрина в 2005 г. выдвинул восстановление после катастроф и обеспечение непрерывности обслуживания в десятку наиболее важных проблем, стоящих перед администрацией отделов информации и библиотек вузов.

Согласно годовому «Обзору восстановления после катастроф» (*Disaster Recovery Index survey*), выполненному компанией «Acronis», менее чем 50 % малых и средних предприятий США уверены в своих планах по восстановлению и ликвидации последствий катастроф; 76 % отметили, что наилучшим способом совершенствования их готовности к катастрофам было бы создание интегрированной системы, обеспечивающей безопасность как физических, так и виртуальных и «облачных» массивов данных.

Надежда на доступность и досягаемость библиотечных ресурсов и сервисов («Где угодно, в любое время и всё время» – *Everywhere, Any Time, All the Time*) постоянно растёт. Значит библиотекам не остаётся ничего другого, как начать разработку интегрированного плана ликвидации последствий катастроф и обеспечения непрерывности обслуживания, готовясь встретить «день, который, надеемся, никогда не наступит» (*The Day We Hope Never Comes*).

Библиотекарям и специалистам по информации необходимо стать единой силой, сообща создавать и уточнять интегрированный пакет готовности к чрезвычайным ситуациям, чтобы защитить наши печатные и электронные массивы документов и информации.