

# Технология и практика обучения

**Владислав Витальевич Казаков**, директор центра программной поддержки Новосибирского государственного университета, кандидат технических наук, [vkazakov@phys.nsu.ru](mailto:vkazakov@phys.nsu.ru), [www.mmedia.nsu.ru](http://www.mmedia.nsu.ru)

**Анна Викторовна Верещагина**, программист 1 кат. отдела электронного обучения и мультимедиа Новосибирского государственного университета, [vereshchagina@mmedia.nsu.ru](mailto:vereshchagina@mmedia.nsu.ru)

**Нина Леонидовна Панина**, старший преподаватель кафедры истории культуры гуманитарного факультета Новосибирского государственного университета, доктор искусствоведческих наук, [ra.nina@mail.ru](mailto:ra.nina@mail.ru)

## ТЕХНОЛОГИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ МАЛЫХ МУЗЕЕВ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ПОРТАЛА<sup>1</sup>

*В статье описывается оригинальный способ создания и публикации в Интернете электронных версий малых музеев и научных коллекций. Рассматриваются проблемы существующих подходов и предлагается решение на основе специализированного инструментального портала, обеспечивающего создание виртуального музея и его настройку на предметную область. Предлагаемый подход предполагает предоставление услуги поддержки виртуального музея по принципу хостинга. Описываются преимущества данного решения.*

### Введение

Основной задачей музея является сохранение культурных ценностей и предоставление доступа к культурному наследию. Задача предоставления доступа к культурному наследию решается разными способами.

Самый распространённый — это организация различных выставок. Но выставка — это мероприятие локальное и, как правило, непостоянное. Эти два факта существенно ограничивают доступ к культурному наследию и, как следствие, уменьшают значимость конкретного музея в целом. Перенос

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 13-07-00973.

экспозиций и выставок в виртуальное пространство — ещё одно решение задачи просвещения. Виртуализация подразумевает организацию в сети Интернет общедоступного ресурса, зайдя на который пользователь получает возможность ознакомления с виртуальными копиями реальных музейных экспонатов. Создание подобных виртуальных музеев является достаточно эффективным решением задачи просвещения масс, так как виртуальный музей доступен из любой точки мира, где есть Интернет, и работает 24 часа в сутки. Однако, создание развитого виртуального музея — достаточно сложная задача, которая требует значительных затрат.

Среди музеев, в обычном понимании, есть так называемые малые музеи. Такие музеи не имеют официального статуса музея, существуют за счёт энтузиастов и чаще всего не имеют постоянных источников финансирования. [1] Тем не менее малые музеи также хранят культурные ценности и стремятся предоставить доступ к своим экспонатам всем желающим. В наше время в мире существуют тысячи сравнительно небольших музеев и коллекций научно-образовательной направленности. Например, только в Новосибирском государственном университете — музей истории НГУ, музеи геологии, археологии и др. В СО РАН насчитывается около 30 малых музеев. Часто подобные коллекции имеют большое значение, и доступ к ним заинтересованных пользователей может быть организован средствами Интернета. Распространённым способом создания виртуальных музеев является использование неспециализированных средств, таких как интернет-галереи или примитивные средства создания сайтов, но

подобные решения не обладают всей необходимой для музейно-выставочной деятельности функциональностью. В то же время более специализированные средства не всегда могут быть применены к малым музеям и требуют для работы значительных ресурсов и наличия квалифицированных кадров.

### **Стандартный метод создания виртуального музея**

Самый простой способ опубликовать виртуальный музей — сделать его в виде веб-сайта и выложить в сети Интернет. Чаще всего виртуальные музеи, также как и большинство проектов, создаются по заказу пользователя — заказчика. Заказчик контактирует с разработчиком, и происходит обсуждение будущего виртуального музея. Заказчик ставит требования: объясняет разработчикам, какой именно музей он хочет, каким функционалом музей должен обладать, какие музейные объекты там будут представляться. Далее разработчики проектируют и реализуют новую программную систему поддержки виртуального музея. Готовая оболочка виртуального музея публикуется в Интернете с ограниченными правами доступа и передаётся заказчику для наполнения музейными объектами и формирования музейно-выставочного контента. На заключительном этапе открывается публичный доступ к виртуальному музею.

Однако у такого метода создания виртуальных музеев существует ряд недостатков:

- С точки зрения пользователя:
  - требует участия прикладного программиста, как при непосредственном создании музея, так и при дальнейших работах;

– труднодоступный и дорогостоящий метод — квалифицированного разработчика достаточно сложно найти и оплата его работы требует значительных денежных средств.

• С точки зрения разработчика:

– разработка виртуального музея «с нуля» — достаточно трудоёмкая задача, а регулярных заказов на данные системы по рыночной цене нет, соответственно экономически необоснованно создавать универсальные системы или отдельные многократно используемые модули виртуального музея;

– поскольку модель виртуального музея достаточно сложна, даже после длительного использования соответствующего программного обеспечения будут выявляться ошибки, требующие незамедлительного исправления. Таким образом, программное обеспечение виртуального музея будет нуждаться в технической поддержке после завершения работ по его разработке.

В то же время, важным преимуществом стандартного подхода является возможность широкой настройки функционала и структуры базы данных виртуального музея, ограничивающиеся только средствами и воображением заказчика.

### **Предлагаемое решение**

Авторами статьи предлагается более универсальное решение — создание инструментального портала, фундаментом которого станет специализированная информационная система для управления виртуальными музеями и научными коллекциями, позволяющая создавать, наполнять, настраивать и публиковать виртуальные музеи

и коллекции научно-образовательной направленности, без участия специалистов в области информационных технологий и с минимальными потребностями в ресурсах. Инструментальный портал предоставляет каждому желающему возможность создать свой собственный виртуальный музей, а также все необходимые инструменты для удалённой актуализации виртуального музея и возможность его публикации для общего доступа в сети Интернет. Виртуальный музей создаётся на физически удалённом сервере.

Исключение непосредственного общения заказчика с разработчиком значительно ускорит и удешевит процесс создания виртуального музея. Такое общение заменяется развитой системой пользовательских настроек системы. Заказчику музея предлагается ряд вопросов, касающихся структурных особенностей виртуального музея, на которые он должен ответить, выбрав из списка ответов наиболее близкий, характеризующий максимально точно виртуальный музей, который он хочет создать. Затем происходит процесс настройки музея. Пользователю предлагается создать различные типы музейных объектов и внести название полей для их описания. Далее автоматически программными средствами создаётся веб-сайт виртуального музея с заданной структурой данных и настройками интерфейса. Виртуальный музей имеет область ограниченного доступа — «администрирование». Права доступа к администрированию виртуального музея выдаются заказчику. В администрировании можно изменять настройки виртуального музея, создавать музейные объекты и музейно-выставочное оформление.

### Структура предлагаемого решения

Модель данных виртуального музея построена таким образом, чтобы обеспечить совместную работу всех функциональных модулей, подключаемых при настройке системы. Каждый функциональный модуль представляет собой виртуальный аналог действительного музейного механизма используемого в реальных музеях. Некоторые функциональные модули, как и реальные их аналоги, при использовании в разных предметных областях имеют разную структуру данных. Например, экспонат-камень геологического музея и экспонат-фотография музея истории имеют совершенно разные наборы музейных атрибутов и нуждаются в разных моделях данных для хранения значений их характеристик. Поэтому итоговая модель каждого виртуального музея генерируется индивидуально для каждого конкретного виртуального музея на основе пользовательских настроек предметной области.

Исходя из анализа терминологий и структур данных, используемых в музейной деятельности, и основных требований, обычно предъявляемых к системам управления виртуальными музеями и коллекциями [2], спроектированы и реализованы основные модули. Модуль музейных объектов — основной модуль, который отвечает за различные типы и атрибуты музейных объектов, имеющих в виртуальном музее. Модуль фондовых групп — структура, позволяющая распределять музейные объекты по группам для более удобной классификации. Экспозиционный модуль — модуль, позволяющий создавать в виртуальном музее различные экспозиции и стенды для создания всевоз-

можных выставок. Лекционный модуль — структура для создания лекций и экскурсий по виртуальному музею. Поисковый модуль — осуществляет поиск по музейным объектам, лекциям, экспозициям и другим объектам — зависит от настройки модуля. Справочный модуль — обособленная структура содержит в себе справочные статьи, определения, и т.п., также зависит от её настройки.

Изначальный набор модулей может обновляться и пополняться как усилиями команды разработчиков системы, так и сторонними специалистами. Обновления модулей позволяют исправить существующие программные ошибки и уязвимости или внедрить новые функциональные возможности, такие как просмотр изображений музейных объектов под увеличительным стеклом и трёхмерные модели археологических или геологических экспонатов.

Инструмент «увеличительное стекло» был разработан по заказу Музея истории НГУ для просмотра сканов стенгазет — большое полотно стенгазеты невозможно полностью уместить в экране компьютера с сохранением читаемости всех его элементов. С помощью «увеличительного стекла» становится возможно просматривать в увеличении любую область стенгазеты, видя при этом и всю её целиком.

С помощью проигрывателя трёхмерных объектов возможен просмотр отдельных музейных экспонатов в трёхмерном режиме, что более интересно и информативно, чем просмотр плоских изображений. Сегодня существует множество технологий 3D-сканирования объектов разной степени удобства пользования и качества результата в ценовом диапазоне от 10 тысяч до несколь-

ких миллионов рублей. Следует отметить, что сегодняшние технические возможности могут также позволить пользователям распечатывать опубликованные в веб трёхмерные модели на 3D-принтере.[3]

В качестве дополнительных функциональных модулей также планируется введение модуля видеолекций и модуля тестирования знаний. Модуль видеолекций может быть построен на основе разработанной в НГУ системы дистанционного чтения лекций «Мультимедиа лекторий», поддерживающей интерактивные демонстрационные материалы с возможностью расширения, в том числе и на музейную область [4,5]. С использованием такого модуля можно будет записывать видеолекцию специалиста, сопровождаемую демонстрационным рядом с экспонатами музеев, стендами, статьями и т.п.

Модуль тестирования знаний в свою очередь может быть построен на основе разработанной в НГУ системы тестирования Bench (bench.nsu.ru), что позволит разрабатывать в виртуальном музее тесты контроля или самоконтроля на знание, например, отдельных музейных объектов. После реализации данных модулей они станут доступны не только при создании новых виртуальных музеев, но и при настройке музеев, созданных в системе ранее.

### **Преимущества предложенного решения**

Предложенный подход построения виртуального музея, помогает его сделать более гибким и настраивать не только его информационный и художественный дизайн, но и структуру базы данных. Модульная структура даёт возможность в течение всего жизненного цикла виртуального музея добавлять

новые функциональные элементы. Хостинг всех виртуальных музеев на едином серверном пространстве производителя позволяет ему контролировать и обновлять программное обеспечение на всех созданных виртуальных музеях без контактирования с заказчиками, то есть предложенный подход обеспечивает возможность реинжиниринга виртуального музея в любой момент после создания. Таким образом, у заказчика виртуального музея отпадает необходимость нанимать прикладного программиста для поддержки виртуального музея.

### **Реализация системы управления виртуальным музеем**

Архитектура системы управления виртуальным музеем представляет собой CMS систему (систему управления контентом), выполненную в классической трёхуровневой клиент-серверной модели с веб-браузером, исполняющим роль универсального программного клиента в качестве единственного ПО клиентской стороны. Серверная часть представлена SQL сервером, реализующим уровень хранения данных.

Концептуальную модель данных музея поддерживает специализированный сервер приложений, составляющий вместе с веб-сервером промежуточный уровень. Сервер приложений, однако, реализован особым образом, отличающимся от общепринятых реализаций подобных систем: он не реализует конкретной модели данных, а может реализовывать и интерпретировать целое множество моделей данных, в соответствии с их описаниями. Наиболее важные особенности реализованных моделей данных:

- Во-первых, модели данных имеют некоторые черты, свойственные объектно-ори-

ентированным базам данных (ООБД), главной из которых является представление сущностей классами, имеющими, в том числе, и методы, что позволяет интегрировать интерфейсный уровень в модель данных. Кроме того, реализовано такое свойство ООБД, как полиморфизм классов, позволяющий разбивать сущности на подтипы и дающий удобный инструмент для развития модели данных без существенной перестройки интерфейса.

- Во-вторых, реализуются ассоциативные контекстно-зависимые связи, позволяющие строить в информационном ресурсе сложное гипертекстовое пространство, с полной поддержкой целостности таких связей. Такие направленные связи могут быть проведены из специального типа атрибутов, предназначенных для размещения форматированных текстов с перекрёстными ссылками. Эти атрибуты содержат XML документы, некоторые элементы которых и являются источниками связей. Целью таких связей являются объекты базы данных. Ассоциативные связи в базе данных типизированы: каждая связь является экземпляром ассоциации, которая определяет от какого класса к какому может быть проведена связь. По принадлежности ассоциативной связи к конкретному типу может быть организована их выборочная обработка.

Таким образом, все модули виртуального музея реализованы в виде классов и методов в CMS системе объектного характера и хранятся в базе данных MSSQL. Так же в виде CMS системы разработан специализированный инструментальный портал, который обрабатывает заявки пользователей, собирающихся создать свой музей, настройки музеев на предметную область,

подключение дополнительных функциональных модулей и т.п. Все настройки формируются в виде конфигурационного файла и сохраняются в базу данных. При создании нового музея автоматически выполняется отдельное .NET приложение, которое, используя средства CMS и конфигурационный файл, собирает новый виртуальный музей и настраивает его. Новый веб ресурс регистрируется в портале и становится публично доступным.

## Выводы

До настоящего момента не существовало инструментальных систем, которые обеспечивали бы построение информационной системы виртуального музея или научной коллекции с настройкой на предметную область без участия прикладного программиста. Новизна предложенного подхода состоит в привлечении и развитии, применительно к музейной деятельности, подхода специализированного хостинга, а также в спроектированной обобщённой концептуальной модели виртуального музея и методов её настройки на предметную область виртуального музея, ориентированной на особенности «малого» музея. Разработанный подход специализированного хостинга имеет практическую ценность, так как может быть применён при решении проблем публикации виртуальных музеев и научных коллекций в сети Интернет. Реализованная в рамках указанного подхода система «инструментальный портал виртуальных музеев» может быть применена держателями малых музеев и научных коллекций для виртуализации своих музеев и коллекций, без привлечения IT-специалистов. Данной возможностью уже воспользовались несколько музеев и на-

учных коллекций, поддерживаемых Новосибирским государственным университетом и Сибирским отделением РАН.

Система прошла апробацию, в автоматическом режиме было настроено и собрано более десяти реально работающих и поддерживающихся виртуальных музеев, в том числе «Страницы истории СО РАН» [6], «Музей истории НГУ» [7], «История культуры Западной Европы XX в.» [8], «Первобытная культура» [9], «Музей А.А. Ляпунова» [10], «Музей академика Н.Н. Яненко» [11] и др. Все виртуальные музеи имеют свою собственную предметную область и контролируются инструментальным порталом и в любой момент, в автоматическом режиме, могут быть пересобраны с изменением модели данных.

### Список литературы

1. Ляпунова Н.А., Казаков В.Г., Пищик Б.Н., Федотов А.М., Фет Я.И. Создание виртуального музея А.А. Ляпунова как типичная задача публикации научно-образовательных коллекций в Интернете // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2008. Т. 6, вып. 4. С. 15–23.

2. Ляпунова Н.А., Федотов А.М., Фет Я.И., Пищик Б.Н., Казаков В.Г., Алексеева Т.Е., Панина Н.Л., Попович Ю.Л. Виртуальный музей А.А. Ляпунова: основные

технологические решения // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. Т. 8, вып. 4. Новосибирск, 2010. С. 97–105.

3. Музейные экспонаты разрешили печатать на 3D-принтерах <http://lenta.ru/news/2013/11/14/threedmuseum/>

4. Казаков В.В., Казаков В.Г., Федотов А.М. Перспективы использования и развития мультимедийных технологий в образовании. — Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. Т. 9, вып. 2, 2011 г. С. 15–24

5. Казаков В.В. Разработка технологии поддержки виртуальных мультимедиа лекций. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. Т. 9, вып. 2. 2011 г. С. 66–79.

6. Виртуальный музей «Страницы истории СО РАН» <http://sbras.nsu.ru>

7. Виртуальный музей «Музей истории НГУ» <http://museum.nsu.ru>

8. Виртуальный музей «История культуры Западной Европы XX в.» <http://euculture.vixpo.nsu.ru>

9. Виртуальный музей «Первобытная культура» <http://ritual.vixpo.nsu.ru>

10. Виртуальный музей «Музей А.А. Ляпунова» <http://lyapunov.vixpo.nsu.ru>

11. Виртуальный музей «Музей академика Н.Н. Яненко» <http://yanenko.vixpo.nsu.ru>