

Опыт привлечения студентов к значимым информационным проектам на примере разработки мультимедийного диска «Медное художественное литье XVI–XX вв. из собрания Национального музея Республики Коми»

В статье приведен пример привлечения студентов к выполнению значимых для Республики Коми информационных проектов, применения современных информационных технологий в культуре, в частности, при создании мультимедийных дисков. Описывается проект по созданию мультимедийного диска «Медное художественное литье: кресты, иконы, складни XVI–XX вв. из собрания Национального музея Республики Коми».

Ключевые слова: мультимедийный диск, информационные технологии, художественное литье, участие студентов в значимых информационных проектах, информационные проекты в области культуры и искусства.

EXPERIENCE IN STUDENT PARTICIPATION IN THE MEANINGFUL INFORMATION PROJECTS BY THE EXAMPLE OF DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA APPLICATION «COPPER ART MOLDING OF XVI–XX CENTURES FROM THE COLLECTION OF THE NATIONAL MUSEUM OF THE KOMI REPUBLIC»

The paper presents the example of student participation in the meaningful information projects in the Komi Republic, the information technologies applying in culture, in particular, the creation of multimedia applications for distribution on CDs or other digital carriers. The project of creation the multimedia application "Copper art molding: crosses, icons, folding XVI – XX centuries from the National Museum of the Komi Republic collection" is described.

Keywords: multimedia application, information technologies, art molding, student participation in meaningful information projects, information projects in culture and art.

*Уровень цивилизации зависит от науки и искусства.
(Анри Пуанкаре)*

Введение

В мае 2012 года завершился совместный проект Национального музея Республики Коми и Института точных наук и информационных технологий и факультета искусств (ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский государственный университет»), при поддержке Сыктывкарского филиала банка ВТБ24 в лице управляющего М. Липатникова. Итогом

проекта является создание мультимедийного диска, предназначенного для ознакомления с коллекцией медного литья Национального музея Республики Коми.

Особенность этого проекта состояла в том, что это один из нескольких проектов по привлечению студентов, будущих IT-специалистов, к выполнению серьезных, значимых для региона информа-

ционных задач в области культуры и искусства. Такие проекты позволяют на практике применять получаемые знания, сталкиваться с реальными «жизненными» ситуациями при разработке программного обеспечения, накапливать опыт профессиональных коммуникаций, повышать у студентов «профессиональную уверенность в себе», заинтересовывать их, задавая не некоторые «абстрактные задачки», а важные для региона задания. Важным для студентов является осоз-



Александра Сергеевна Большакова,
студент кафедры
информационных систем
Тел.: 8 (8212) 25-51-79
Эл. почта: alek-bolshakova@yandex.ru
ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский
государственный университет»
<http://www.syktstu.ru>

Alexandra S. Bolshakova,
student, Department
of Information Systems
Tel.: 8 (8212) 25-51-79
E-mail: alek-bolshakova@yandex.ru
Syktyvkar State University, Syktyvkar
<http://www.syktstu.ru>



Игорь Михайлович Виноградов,
студент кафедры
информационных систем
Тел.: 8 (8212) 25-51-79
Эл. почта: i_vinogradov@hotmail.com
ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский
государственный университет»
<http://www.syktstu.ru>

Igor M. Vinogradov,
student, Department
of Information Systems
Tel.: 8 (8212) 25-51-79
E-mail: i_vinogradov@hotmail.com
Syktyvkar State University, Syktyvkar
<http://www.syktstu.ru>

вание возложенного доверия, вид конечного полезного программного продукта, сделанного своими руками. Кроме того, это имеет и огромное культурное значение.

Успешная реализация подобных задач – это отличная рекомендация и самим студентам и вузу для будущих работодателей. А налаживание контактов работодателей с учебными заведениями – это один из важнейших сегодня вопросов подготовки квалифицированных специалистов.

1. Новые информационные технологии в культуре и искусстве

Ввиду своей доступности, взрывного прогресса и интереса к ним со стороны практически всех категорий населения, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) вошли уже практически во все сферы жизни человека. Не стала исключением сфера культуры и искусства. Такие качества, возможные при использовании ИКТ, как доступность, легкая трансформируемость и тиражируемость информации и, одно из самых важных, интерактивность, дают гигантские перспективы. В рамках данной статьи заострим внимание лишь на небольшой части возможных направлений применения ИКТ.

1. Перевод библиотечных фондов и музейных коллекций в электронный вид, создание медиатек.

2. Обеспечение доступа граждан практически из любой точки страны и мира к гигантским научным, культурно-историческим и иным коллекциям государственных библиотек и музеев при помощи сети Интернет.

3. Обеспечение информацией (фото, видео, аудио) о раритетных экземплярах (книгах, предметах и т.п.) и предоставление к ним доступа широкому кругу граждан. Сейчас возможно получить доступ не ко всем экспонатам ввиду их ценности и особого отношения (например, необходимости поддерживать специальные условия хранения и изучения для обеспечения сохранности – определенную температуру, влажность и т.п.).

4. Создание виртуальных филиалов музеев. Идеи, цель и концепции создания таких филиалов можно найти на ресурсе [1]. Такой филиал есть и среди интернет-ресурсов Республики Коми (<http://www.kgpi.ru/index.php/rus-muz>).

5. Ознакомление подрастающего поколения с историческими корнями и культурными ценностями посредством мультимедийных дисков, виртуальных интернет-музеев и экскурсий, а также специальных компьютерных игр для школьников младшего и среднего возраста. Примеры виртуальных экскурсий: виртуальные туры по музеям мира (Google совместно с ведущими музеями мира, включая Государственную Третьяковскую галерею и Эрмитаж) [2], 3D-тур по храму [3], экскурсия по ракетному крейсеру «Варяг» [4].

6. Современные возможности проведения видеоконференций, вебинаров и других трансляций через интернет позволяют организовывать интерактивные встречи с деятелями науки, культуры и искусства и вовлекать в них людей из самых разных регионов страны и мира.

7. Предоставление информационной поддержки культурно-массовым и иным мероприятиям, онлайн-трансляции.

8. Создание специальных мультимедийных дисков для специалистов. Именно к этому направлению относится рассматриваемый в данной статье проект.

2. О мультимедийном диске «Медное художественное литье: кресты, иконы, складни XVI–XX вв. из собрания Национального музея Республики Коми»

Начало формирования коллекции меднолитой пластики Национального музея Республики Коми относится к 1920-м гг. В основном она формировалась за счет передачи на хранение предметов частными лицами.

Памятники медного художественного литья – кресты, иконы и складни – это наиболее многочисленная группа русских христианских предметов старины, которые



Юрий Валентинович Гольчевский,
к.ф.-м.н., доцент кафедры
информационных систем
Тел.: 8 (8212) 25-51-79
Эл. почта: yurygol@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Сыктывкарский
государственный университет»
<http://www.syktu.ru>

Yury V. Golchevskiy,
Candidate of Physical and Mathematical
Sciences, Associate Professor,
Department of Information Systems
Tel.: 8 (8212) 25-51-79
E-mail: yurygol@mail.ru
Syktyvkar State University, Syktyvkar
<http://www.syktu.ru>

отражают тысячелетнюю историю православия в России. Обладая определенными особенностями, такими как прочность, небольшие размеры, красота и относительная дешевизна, они пользовались спросом как предметы личного благочестия на всей территории нашей страны.

На территории Коми медное литье бытовало в среде русских и коми старообрядцев, проживающих в низовьях реки Вашки, верховьях реки Вычегды, на средней и верхней Печоре и Цильме. Литые предметы и поныне используются в различных обрядах: для освящения воды во время церковных праздников и при совершении крещения; распятие кладут в колыбель младенцу; складни, образа принято давать в приданое, при этом порой приходится, несмотря на существующий запрет, разбирать складни. Распятые и складни встречаются также среди убранства церквей. Так, например, в 1924 г. из храма Рождества Христова (село Деревянк) были привезены и переданы в музей литые кресты и иконы.

Внешний вид мультимедийного диска представлен на рис. 1. Диск включает изображения более 100 предметов меднолитой пластики, сгруппированных в три основных раздела. Вводные статьи к разделам раскрывают историю и бытование произведений, содержат описание коллекции. Прилагается обширный словарь специальных терминов и иконографических сюжетов и образов. Большая часть коллекции ранее никогда не публиковалась.

Главную цель создания самого диска можно сформулировать так – «дать пользователям возможность ознакомиться с экспонатами музея

во всех деталях и передать точные исторические сведения». То есть диск изначально рассматривался как публикация для специалистов и студентов и источник предоставления доступа к исторической коллекции всем желающим, включая школьников и любителей истории.

Критериями оценки качества предоставления информации в данном проекте, на наш взгляд, можно обозначить:

- доступность;
- систематичность и последовательность;
- структурированность материала;
- детализация материала;
- выбор надлежащей организации текста, удобочитаемость;
- доступный язык изложения материала;
- применение изобразительных и условно-графических средств, помогающих повысить зрительную наглядность и облегчить восприятие материала.

3. Процесс создания мультимедийного диска

Процесс создания мультимедийного диска включает следующие этапы (сразу сделаем маленькое замечание – здесь рассмотрены только этапы, непосредственно интересные с точки зрения статьи, например, не упоминаются мероприятия по «раскрутке» программного продукта и т.п.).

1. Переговоры с заказчиком, которые начинаются с получения заказа. Результатом этого этапа являются поставленные цели и задачи проекта, которые станут входными данными для следующего этапа. Привлечение к этому этапу студентов дает неоценимый практический



Рис. 1. Внешний вид диска

опыт профессиональных коммуникаций, умение понимать заказчика, трансформировать его не всегда четкие пожелания в четкие, понятные пункты технического задания. Но при этом оставляет и много пространства для творчества и возможности влиять на конечный результат (как это получилось у нас).

2. Выбор инструментария. На этом этапе происходит выбор средства, с помощью которого будет создаваться мультимедийный диск. Результатом этого этапа будет выбранный инструментарий, который станет механизмом для последующих этапов.

3. Подготовка необходимого мультимедийного контента для диска (тексты, фотографии, карты, дизайн обложки и т.п.) Своеобразной «трудностью» на данном этапе является убеждение студентов в необходимости разработки нескольких альтернативных вариантов, из которых заказчик может выбрать наиболее приемлемый.

4. Проектирование и реализация программной части. Это собственно этап непосредственного создания мультимедийного диска, где определяются архитектура будущей программы, интерфейс и необходимые программные модули, происходит кодирование. Результатом является программный продукт – мультимедийное приложение или мультимедийный диск.

5. Тестирование. Результатом этого этапа является выявление ошибок в работе разработанного программного обеспечения, в самом научном материале, тестирование удобства интерфейса и устранение найденных проблем, то есть происходит доработка проекта.

6. Подготовка необходимой сопроводительной документации (например, рекомендаций по внедрению и использованию продукта). Этот этап не очень любят студенты, как правило, оставляя его «на потом». Но именно на этом этапе создаются важнейшие документы, позволяющие адекватно использовать и развивать программное обеспечение, получать максимум от его возможностей. Умелое руководство работой студентов на этом этапе, на наш взгляд, имеет огромное значе-

ние для формирования высококвалифицированного специалиста.

7. Сдача проекта. Заказчику сдается готовый диск на тиражирование.

Известно, что исправление ошибок, допущенных на предыдущих этапах, обходится примерно в 10 раз дороже, чем на текущем. Поэтому наиболее критическими являются первые этапы проекта и крайне важно:

- четко сформулировать все возможные требования и пожелания к конечному продукту, для чего нужно проанализировать предметную область, проанализировать существующие аналогичные программные продукты, определиться с бюджетом проекта. Приведем простой пример – изменение на завершающих этапах работы требований о подготовке не DVD-диска, а CD-диска привело к необходимости переработки практически всего созданного графического материала и ухода от первоначальных требований, ставивших основным условием высочайшее качество фотографий, что на практике привело к дополнительной потере времени на разработку;
- провести грамотный анализ технологий, которые можно наиболее эффективно использовать.

Требования к продукту и использованные при реализации технологии

Исходя из построенной модели необходимого программного обеспечения и описанных выше критериев оценки качества предоставления информации, были выявлены следующие требования:

- представляемая на диске информация должна быть структурирована (разбита на разделы);
- каждый раздел должен быть связан с другими;
- должна обеспечиваться наглядность представления материалов и возможность увеличения и детального обзора мелких элементов и деталей экспонатов (для специалистов);
- навигация по материалу должна быть простой и интуитивно

понятной конечному пользователю, но в то же время привлекательной;

- должно выдерживаться единство дизайна для всех разделов;
- дизайн не должен отвлекать внимание от представленных предметов и описаний;
- должна обеспечиваться работоспособность программного обеспечения при использовании сенсорного экрана мультимедийного киоска (формата 4 × 3);
- эксплуатация диска не должна вызывать трудностей, таких как, например, установка дополнительных программ, систем управления базами данных и т.п.

Для реализации требований была выбрана технология Windows Presentation Foundation, язык программирования C#, среда разработки Visual Studio 2010.

Windows Presentation Foundation (WPF) предоставляет большие возможности по созданию насыщенных графикой приложений, кастомизации графических элементов управления и позволяет сократить время разработки приложения, поддерживает векторную отрисовку графических элементов, что являлось важным для проекта, так как требовалась поддержка различных разрешений экрана. WPF поддерживает аппаратное ускорение графики, что способствует «плавной работе» насыщенного графического интерфейса [5, 6]. В данном проекте большую роль играло визуальное оформление приложения, что требовало большой гибкости настройки визуальных компонент, что и позволяет легко осуществлять расширяемый язык разметки приложений XAML. Также для технологии WPF доступно большое количество сторонних библиотек, многие из которых распространяются под свободными лицензиями, позволяющими бесплатно использовать их, а также изменять и дорабатывать.

Логика программы разрабатывалась на языке C#, который реализует современные подходы к программированию, существенно упрощающие код программы. В процессе разработки приложения активно использовалось парадигма

функционального программирования, представленная в языке C# технологией linq.

Интерфейс и логика диска

Было создано несколько вариантов дизайна программы, но в итоге выбор остался за сдержанным строгим вариантом. В качестве фона был выбран черный цвет, так как он подчеркивает и выделяет медное литье, а также не отвлекает пользователя. Элементы дизайна были стилизованы под медное литье, а также для заголовков был использован шрифт, стилизованный под старорусский.

При запуске приложения появляется главная страница, с которой можно перейти в разные разделы коллекции и справочные материалы:

- разделы «Иконы», «Кресты», «Складни» содержат информацию о самих экспонатах коллекции музея;
- «О коллекции»: информации о коллекции, представленной на диске. Представлена краткая историческая справка и особенности коллекции;
- «Иконография»: собрана информация о святых, иконы которых представлены в коллекции, а также определения понятий, связанных с представленными иконами. Все определения организованы в алфавитный справочник, который оснащен поиском. Для доступа к интересующему понятию можно выбрать одну из страниц по алфавитной букве или воспользоваться поиском понятия;
- раздел «Словарь терминов» устроен по такому же принципу, что и «Иконография». В этом разделе представлены все сопутствующие термины, которые пользователь может встретить при изучении статей;
- в разделе «Список литературы» указаны источники, из которых бралась дополнительная справка о предметах, а также где можно более подробно узнать об интересующем нас вопросе;
- раздел «О проекте» содержит информацию о проекте, его цели и создателях.



Рис. 2. Главная страница и внешний вид программы

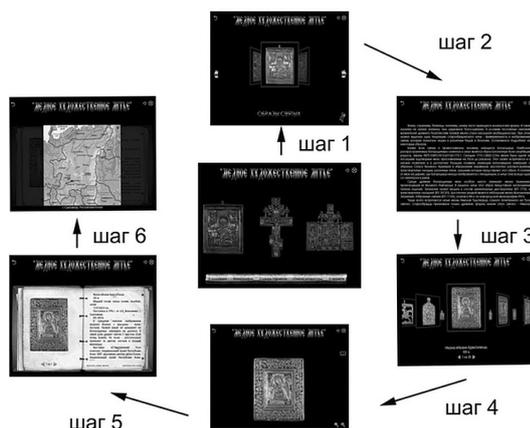


Рис. 3. Логическая схема работы с диском



Рис. 4. Выбор экспонатов на основе «карусели»

На главной странице (и на многих других) находятся системные кнопки – включение и регулировка звука и закрытие приложения (рис. 2).

Описать логику работы с диском можно с помощью рис. 3.

Шаг 1. С главной страницы осуществляется переход в главные разделы: «Иконы», «Кресты» и «Складни». Рассмотрим далее схему работы на примере раздела «Иконы». При переходе предоставляется возможность выбрать интересующую категорию, например, для икон – это «Образы Богоматери», «Образы Святых», «Образы Спаса».

Шаг 2. Далее пользователь может получить краткую историчес-

кую информацию о видах и особенностях икон.

Шаг 3. При выборе раздела (например, «Образы Святых») переходим на следующую страницу, где представлены предметы коллекции. Выбор осуществляется при помощи «карусели». Управление можно осуществить при помощи стрелок (в нижней части страницы) или мыши. Активной является та картинка, которая находится в центре экрана, а в нижней части экрана выводятся краткие каталожные данные о предмете (рис. 4). Решение об использовании такого, с одной стороны, простого, но с другой – красивого способа, как «карусель», было высоко оценено всеми пользователями, как при

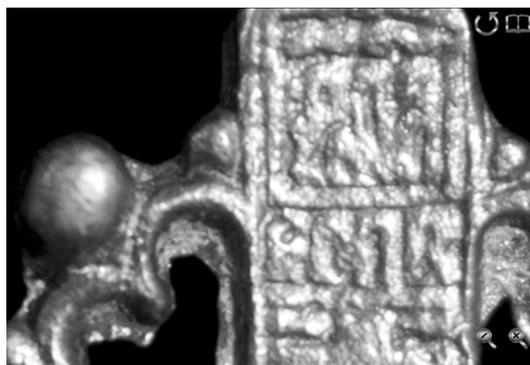


Рис. 5. Пример значительно увеличенного фрагмента обычного нательного креста

подготовке диска, так и пользователями конечного продукта, с которыми удалось пообщаться команде разработчиков.

Шаг 4. Щелкнув на один из предметов, попадаем в раздел, где можем осуществлять просмотр в режиме многократного приближения и/или удаления предмета, с помощью специальных кнопок или мыши. При наличии фотографии оборотной стороны осуществляется возможность ее просмотра нажатием. Возможность такого значительного увеличения являлась одним из главных первоначальных требований к продукту. Пример значительно увеличенного изображения обычного нательного креста, где видны все мельчайшие детали литья, приведен на рис. 5. Это сделано для возможности профессионального изучения экспонатов специалистами.

Шаг 5. При нажатии на специальную кнопку в виде книжки осуществляется переход в следующий раздел «О предмете». Здесь представлены миниатюрное изображение предмета, а также, если имеется, то и обратная сторона предмета, название предмета, датировка, размеры, каталожные данные, справочная информация о предмете и

место находки по Республике Коми (см. рис. 3). В случае если в описании пользователь встретит непонятное для него определение, он может со страницы описания перейти в «Словарь терминов» и найти необходимое пояснение, а потом вернуться обратно на то же место и продолжить изучение.

Шаг 6. Если пользователь заинтересуется местом находки предмета, то, после перехода по соответствующей ссылке, ему будет предоставлена информация о месте находки, а также карта с отмеченным местоположением.

На каждом этапе пользователь может вернуться на шаг назад. Таким образом, пользователь легко может получить всю интересующую его информацию об объекте исследования.

4. Особенности программной реализации

Изображения

Для реализации возможности увеличения фотографий экспонатов потребовались изображения высокого качества в большом разрешении. Особенность заключалась еще и в том, что некоторые предметы

имели весьма маленькие размеры, например, сохранившиеся фрагменты нательных крестиков. При фотографировании были опробованы разные материалы (ткани, бумага и другие) для фона. Изначально предполагалось, что фон не должен был давать бликов при фотографировании, должен быть однородным, без разводов или складок, и должен контрастировать с предметами. При сравнении выбор был сделан в пользу бархата. Однако при использовании вспышки оказалось, что на бархате отчетливо видны даже самые мелкие пылинки и подобные «мусорные» артефакты. Это потребовало дополнительных усилий на «чистку» изображений, причем автоматизировать данный процесс удалось лишь частично.

База данных

Одним из важнейших вопросов разработки был выбор технологии хранения данных. Наиболее важными критериями при выборе для нас были – легкая переносимость базы, нетребовательность к ресурсам компьютера и легкость в редактировании данных. Также необходимо было учитывать описанные выше требования к продукту.

Среди возможных вариантов хранения данных рассматривались SQL Server Compact Edition и использование текстовых файлов форматов XML или JSON (сравнение приведено в таблице). Именно эти форматы, на наш взгляд, актуальны для подобных проектов.

Следует заметить, что в процессе сравнения вариантов хранения данных учитывались следующие особенности текущего и подобных проектов:

Сравнение возможных вариантов хранения данных

Формат	Достоинства	Недостатки
SQL Server Compact Edition	<ul style="list-style-type: none"> Высокая надежность сохранности данных и наименьшая вероятность ошибки. Встроенные в IDE инструменты работы с базой. Наличие стандартных методов для работы с базой на используемой платформе. 	<ul style="list-style-type: none"> Необходимость использования специальных инструментов и наличия специальных навыков для изменения данных. Требует написания большего объема кода.
JSON	<ul style="list-style-type: none"> Возможность изменения данных без специальных навыков и инструментов. Стабильные и широко распространенные библиотеки для работы с данным форматом. 	<ul style="list-style-type: none"> Большое количество файлов, некорректное изменение или удаление одного из которых может вызвать ошибку в работе программы. Сравнительно сложный для пользователя синтаксис.
XML	<ul style="list-style-type: none"> Возможность изменения данных без специальных навыков и инструментов. Легко понятный человеку формат. Наличие стандартных методов для работы с данным форматом на используемой платформе. 	<ul style="list-style-type: none"> Большое количество файлов, некорректное изменение или удаление одного из которых может вызвать ошибку в работе программы.

- сравнительно небольшой объем данных;
- однотипность данных;
- использование данных только для чтения;
- возможность быстрого изменения данных в процессе разработки.

В результате сравнения был сделан вывод, что использование SQL Server Compact Edition будет избыточным, приведет к усложнению приложения, при этом большая часть возможностей базы не будет использована. Из двух схожих форматов XML и JSON был выбран наиболее простой для понимания и использования формат XML.

Таким образом, основной XML-файл, описывающий коллекцию предметов, имеет следующую весьма простую структуру:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<root>
<cat name="Имя_категории"
folder="директория_с_файлами">
  <item id="1">
    <name>Имя_объекта </name>
    <imgs>
      <img>1</img>
    </imgs>
    <dat>Место_находки </dat>
    <map>1</map>
    <discription>
      Описание_объекта
    </discription>
  </item>
</cat>
</root>
```

где cat – категория объектов с их месторасположением; item – объект с идентификатором; name – имя объекта; imgs – массив с изображениями объектов; img – ссылка на изображение в директории с файлами; dat – датировка и место

находки; map – ссылка на карту; description – описание объекта.

Такая структура может быть пригодной для любых подобных проектов.

Использованные библиотеки

Для реализации в приложении трехмерных графических интерфейсов и «Карусели» была использована библиотека FluidKit. Данная библиотека является открытым продуктом и разрабатывается FluidKit-сообществом. FluidKit распространяется бесплатно по лицензии New BSD, которая позволяет модифицировать и использовать библиотеку. Исходный код библиотеки доступен на хостинге проектов с открытым исходным кодом CodePlex (<http://fluidkit.codeplex.com>).

Библиотека FluidKit содержит множество различных элементов управления и инструментов для разработки на платформе Windows Presentation Foundation. Для разработки данного проекта мы использовали элемент управления ElementFlow, позволяющий представлять дочерние элементы в различных трехмерных видах.

На момент разработки диска режим отображения «Cover Flow» элемента ElementFlow находился на стадии бета-тестирования и для реализации необходимого функционала и внешнего вида потребовалась некоторая доработка. Также был доработан режим отображения «Карусель», для достижения необходимого вида списка экспонатов. Изменения, внесенные в библиотеку, являлись достаточно узконаправленными и рассчитанными лишь на данный проект, поэтому

доработки не были предложены для добавления в библиотеку.

Заключение

Итогом всей работы является достижение основной цели – создание мультимедийного диска, где главную работу по программной реализации выполнили студенты университета. Разработанное программное обеспечение представлено широкой общественности, получило положительные отзывы, активно используется в просветительском процессе для ознакомления школьников, студентов, научных специалистов и других заинтересованных лиц с коллекцией.

На основе разработок, выполненных в ходе реализации проекта, возможно создание и других подобных работ.

На взгляд организаторов и участников проекта, огромный положительный опыт получили все. Кроме того, решено продолжить такого рода проекты. Сейчас проводится разработка и создание второго диска, ориентированного на младших школьников, которые в игровой форме будут знакомиться с бытом населения Коми края в XI–XIV веках. В этом новом проекте основная роль в программной разработке вновь отводится студентам кафедры информационных систем Сыктывкарского государственного университета. Более того, на них возложена часть работ по планированию дизайнера и сценария диска.

Такие совместные проекты, на наш взгляд, обязательно требуются продолжать и реализовывать опыт в других регионах Российской Федерации.

Литература

1. Портал проекта «Русский музей: виртуальный филиал» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.virtualrm.spb.ru/ru/> (дата обращения: 15.12.2012).
2. Art Project (Powered by Google) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.googleartproject.com/> (дата обращения: 20.01.2013).
3. 3D-тур по храму святых апостолов Петра и Павла у Яузских ворот, г. Москва [Электронный ресурс]. – URL: <http://3dpanorama.ru/underground/church-vt/tour.html> (дата обращения: 20.01.2013).
4. Экскурсия по флагману Тихоокеанского флота, ракетному крейсеру «Варяг» [Электронный ресурс]. – URL: <http://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/museums/varyag.htm> (дата обращения: 20.01.2013).
5. *Stoecker, Matthew A.* MCTS Self-Paced Training Kit (Exam 70-511): Windows Application Development with Microsoft .NET 4. – MCTS Self-Paced Training Kit. – Microsoft Press, 2011. – 633 p.
6. *Шамшев Ан.Б.* Основы проектирования интерфейсов с использованием технологии Windows Presentation Foundation: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 164 с.