ПОСТРОЕНИЕ ОТКРЫТОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ В ЗАДАЧАХ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ: ОНЛАЙН ДОСТУП К ИСТОЧНИКАМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МОНАСТЫРСКОГО КОМПЛЕКСА НАЧАЛА XX в.*

DEVELOPMENT OPEN ACCESS TO THE SOURCE BASE OF VIRTUAL HISTORICAL RECONSTRUCTION ON EXAMPLE RECONSTRUCTION RUSSIAN MONASTERY COMPLEX BEGINNING XX CENTURY

Жеребятьев Денис Игоревич
Аспирант, специалист по учебно-методической работе кафедры исторической информатики исторического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова
E-mail: dzher@inbox.ru

Denis I. Zherebyatyev

Рассматривается методика построения открытой информационной среды, обеспечивающей онлайн-доступ к источниковой базе виртуальной реконструкции. Этапы создания 3D-модели с помощью современных компьютерных программ демонстрируются на примере виртуальной реконструкции московского женского монастыря «Всех скорбящих радости» начала XX в.

Ключевые слова: виртуальные реконструкции, источниковая база виртуальной реконструкции, историко-культурное наследие, монастырская застройка, монастырь «Всех скорбящих радости», 3D-моделирование.

The article considers methodological aspects of creation an open access to the source base of virtual historical reconstruction. The author demonstrates his approach using 3D software as a tool of virtual reconstruction of the Moscow women monastery "All of Joy Sorrow" in the beginning of 20th century.

Key words: Data source base of virtual historical reconstruction, monastery "All of Joy Sorrow", 3D modeling, virtual reconstruction.

В последнее время, начиная с 1990-х гг., успешное развитие информационных технологий открыло перед историками, археологами, музееведами и другими специалистами-гуманитариями новую страницу в важном деле сохранения историко-культурного наследия. С начала XXI в. число публикаций, посвященных применению трехмерных технологий в истории и археологии, возрастает экспоненциально, рост интереса к этой тематике можно проследить по серии публикаций международных научных сообществ, таких как «History and computing», «Humanities and Arts Computing» (так, в профильном журнале за 2009 г. четыре публикации посвящены тематике построения виртуальных реконструкций объектов историко-культурного наследия, методике, программам)[1], «Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology» (CAA)[2], «Electronic Imaging & the Visual Arts» (EVA)[3].

* Работа ведется при поддержке РФФИ, грант № 11-06-00453а.

Эта тематика отражается в публикациях известных журналов, таких как «Archaeology magazine»[4], а также специализированных журналов: «Virtual Retrospect», «Arch-I-Tech», «Archeologia Calcolatori», «Archaeological Computing Newsletter», «Virtual archaeology review», в статьях, посвященных применению технологий трехмерного моделирования в археологических и исторических исследованиях.

Но чаще всего разработки такого рода, представленные в Интернете, — это реконструкции, выполненные техническими специалистами (программистами, дизайнерами и др.), компьютерными фирмами без (или с частичным привлечением) профессиональных научных консультантов — историков, археологов. Презентация исследования в превалирующей части подобных проектов не сопровождается размещением источниковой базы в Интернете или публикацией ее в соответствующих статьях и монографиях. Стоит отметить, что нередко виртуальные реконструкции, выполненные коллективами историков и археологов, также не содержат возможностей научной верификации результатов работы.

Нередко объектами виртуальной реконструкции выступают архитектурные комплексы или строения прошлых эпох со слабой источниковой базой (к примеру, когда исследуемый объект представлен лишь фундаментом); реконструкция облика таких объектов ведется на основе аналогий с более поздними (или более сохранившимися) строениями, что порождает множественность вариантов реконструкции внешнего и внутреннего облика памятника историко-культурного наследия.

В результате существующие публикации виртуальных реконструкций в Интернете или на дисках позволяют пользователю видеть только результат самой работы (видеоролик, картинку или саму программу), работа же с источниковой базой и методика ее синтеза междисциплинарным коллективом авторов, методика реконструкции, ее этапы остаются в тени. Источниковый материал в большинстве подобных реконструкций публикуется далеко не каждым научным коллективом в серии публикаций или на соответствующем сайте. В большинстве случаев авторы предлагают пользователям реконструкции принять результат их исследования на веру.

Интерпретировать виртуальную реконструкцию, выставленную без источниковой базы в Интернете (онлайн-модель, видео или скриншоты реконструкции), может только профессионал, хорошо знакомый с комплексом источников по воссозданному объекту; рядовой пользователь воспринимает в большинстве случаев демонстрируемый ему материал не как научный продукт исследования, а как некую демонстрацию-анимацию.

Отметим, что серия публикаций, посвященных применению технологий трехмерного моделирования в исторических и археологических исследованиях и появившихся в последние годы в западных, а теперь уже и в российских научных изданиях, способствовала выработке научной базы методики работы с 3D-инструментарием, формированию новых подходов к анализу, синтезу и репрезентации источникового материала, однако практически не осветила методики репрезентации источникового материала в едином комплексе с 3D-реконструкцией.

Данный недостаток характерен для большинства виртуальных реконструкций, публикуемых в Интернете и на дисках; представленный в них материал выглядит недостаточным без наличия источниковой базы, привязанной непосредственно к трехмерной модели объекта.

Всякое знание должно быть верифицируемо. Мы исходим из того, что исторические 3D-реконструкции прошли этап построения эффектных трехмерных картинок; теперь пришло время разработки научно обоснованных реконструкций, которые должны быть верифицированы; это важнейшее требование для любой исследовательской работы, в том числе и виртуальной реконструкции.

В данной статье предлагаются методика верификации виртуальных реконструкций и ее реализация в виде программного модуля, завершающего работу, проведенную с помощью 3D-моделирования объектов историко-культурного наследия. Возможности предложенного подхода иллюстрируются на примере виртуальной реконструкции пространственной эволюции монастырского комплекса «Всех скорбящих радости» второй половины XIX — начала XX в. Этот проект развивается на кафедре исторической информатики факультета истории МГУ им. М. В. Ломоносова последние два года при поддержке РФФИ.

Предложенная автором технология построения программного модуля верификации может быть использована в ходе любой разработки виртуальной реконструкции историко-культурного наследия, основанной на выявленной источниковой базе.

***

Основная концепция исследования заключена в построении виртуальной реконструкции с интеграцией ее источникового комплекса, «привязанного» к каждой трехмерной модели строений монастыря, разного рода и типа. Мы хотим повысить источниковедческую достоверность 3D-реконструкции. Наша цель — реализовать понятную, но очень важную задачу: дать возможность каждому пользователю 3D-модели

верифицировать авторскую виртуальную реконструкцию, получить доступ ко всему набору источников, который автор реконструкции использовал для построения конкретной трехмерной модели. Здесь возникает не только новая источниковедческая задача, а именно репрезентация и синтез всех источников, нужных для восстановления этого фрагмента комплекса, но и новая и технологическая задача: как реализовать эту идею, какими программными инструментами можно при этом пользоваться?

Предлагаемая нами методика позволяет создать информационную базу виртуальной реконструкции, разработанную на базе html-страницы с возможностью публикации проекта с детализированными трехмерными моделями в Интернете. Рассматриваемые технологии построения информационной системы используют несколько рабочих окон, расположенных на одной странице, позволяют работать одновременно с несколькими типами исторических источников в разных программных средах (таких как Prezi, Zoomifyer for Flash v3.0, PDFPublisher, MapSter и др.), сопоставлять объекты трехмерного мира с графическими источниками (например, фотографиями или чертежами). Посредством встроенного окна навигации в окно виртуальной реконструкции мы предлагаем методику идентификации трехмерных моделей и взаимодействия пользователя с источниковой базой.

Рассмотрим построение открытой информационной среды на примере виртуальной реконструкции московского женского монастыря «Всех скорбящих радости» XIX–XX вв. Обратимся для начала к истории реконструируемого объекта.

Сам монастырский комплекс начал складываться с середины XIX в., с усадьбы боярыни Н. В. Шепелевой, перешедшей по завещанию новому владельцу — Сергею Голицыну, а позже — его сестре, благодаря которой в усадьбе в 1856 г. появилась первая домовая церковь, общество сестер милосердия (1862 г.), Филаретовская больница, приют для иногородних монахинь. В 1889 г. по инициативе княгини Александры Голицыной приют для иногородних монахинь-сборщиц был преобразован в монастырь «Всех скорбящих радости», а все денежные средства и имущество, отданные княжной на содержание приюта и больницы Троице-Сергиевой лавре, были переданы новообразованному монастырю, неоднократно перестраивавшемуся в конце XIX — начале XX в. К 1917 г. монастырский комплекс включал около 40 строений, в том числе 5 церквей с 7 престолами, в нем проживали 265 монахинь[5]. Монастырский комплекс был поделен на следующие части: храмовые строения, монашеские кельи и комплекс обслуживающих строений (кухня, прачечная, здание трапезной), строения усадьбы княжны А. Голицыной, скотный двор, парк, монастырский огород и кладбище.

Женский монастырь «Всех скорбящих радости» привлекает внимание исследователей не только как новый православный духовный центр Москвы начала XX в., которому покровительствовали члены императорской семьи в лице великой княгини Елизаветы Федоровны, но и как учреждение женского богословского образования в дореволюционной России[6], благотворительная организация[7] и земельный собственник. Значимость монастыря как нового духовного центра православия подчеркивают слова Московского митрополита Леонтия, пророчившего 18 января 1892 г. монастырю в будущем славу второй Троице-Сергиевой лавры: «…и в будущем этот монастырь процветет. Здесь будет вторая лавра»[8].

В советское время монастырь был практически полностью уничтожен: от всего монастырского комплекса сохранилось только пять построек, сильно измененных в настоящее время — храм Всемилостивого Спаса, здание трапезной, перестроенное здание женской гимназии, часовня инокини Рафаилы и фундамент храма Трех Святителей; на месте бывших строений монастыря в 1930-гг. разместились здания Московского государственного станкоинструментального института «Станкин», жилые постройки и детский пионерский лагерь. Практически все монахини монастыря были репрессированы в 1920–1930-х гг., более половины расстреляны и захоронены во рвах Бутовского полигона. От монастырского кладбища, существовавшего с 1894 г. до 1930-х гг., с более чем 1500 захороненными, почти ничего не осталось; в советское время кладбище было полностью уничтожено и переоборудовано в детский парк и территорию для пионерского лагеря. Из всего числа захороненных на кладбище прах только 40 человек был перенесен в другое место, могилы остальных остались скрытыми под толщей асфальта парковых дорожек и игровых площадок. На фундаменте храма Трех Святителей каждый год ставят новогоднюю елку и проводят различные праздничные мероприятия.

Источниковая база по строениям монастыря представлена материалами фондов Московской духовной консистории (ЦИАМ, ф. 203), Оценочного отделения московского городского общественного управления Московской городской управы (ЦИАМ, ф. 179), Строительного Отделения московского губернского правления (ЦИАМ, ф. 54), монастыря «Всех скорбящих радости» (ЦИАМ, ф. 1178), Троице-Сергиевой лавры (РГАДА, ф. 1204), Московского губернского Совета рабочих, крестьянских и красноармейских депутатов (ЦАГМ, ф. 66), Московского областного Совета народных депутатов и его исполнительного комитета (ЦАГМ, ф. 2157).

В итоге речь идет об объекте историко-культурного наследия (см. рис. 1 на с. 91), представленного большим комплексом разноплановых исторических источников экономического, социального характера, включая делопроизводственную документацию (акты, указы, донесения, прошения в разного рода инстанции, например игуменьи на имя митрополита, и т. д.), материалы личного происхождения (письма и др.), графические материалы (планы, чертежи, фотографии, спутниковые карты и т. д.).

Как уже было сказано выше, попытки создания доступа к используемым источникам виртуальной реконструкции предпринимались отдельными исследовательскими коллективами, однако в связи с очень малым количеством подобных проектов[9] не существует проработанной методики построения онлайновой информационной системы виртуальной реконструкции со встроенной источниковой базой.

Далее мы рассмотрим ряд проектов виртуальных реконструкций с различной степенью репрезентации источниковой базы, начиная от проектов с наличием только информационной странички с исторической справкой по строениям реконструируемого объекта и проектов, содержащих, кроме исторической справки, неполную источниковую базу, до виртуальных реконструкций, представленных в Интернете с полной источниковой базой.

Распределяя информационные системы виртуальных реконструкций по трем указанным группам, мы руководствовались следующими критериями:

— наличие в материалах информационной базы виртуальной реконструкции наряду со справкой по истории отдельного объекта или всего комплекса доступа к историческим источникам (описательной информации, планам, чертежам, фотографиям, рисункам и т. д.), а также к соответствующей историографии и методике 3D-реконструкции конкретного строения;
— полнота и репрезентативность источниковой базы, степень систематизации источникового материала по разделам (история, источники, историография, методика реконструкции 3D-объекта);
— возможности взаимодействия пользователя с источниковой базой (посредством геоинформационной системы, trigger-точки, сюжетной линии и т. д.) с целью доступа к историческим источникам и работы с ними;
— возможность онлайнового доступа к виртуальной реконструкции.

Перейдем к анализу существующих информационных систем виртуальных реконструкций.

1. Информационная система виртуальных реконструкций с наличием только исторической справки по строениям реконструируемого объекта или всему комплексу в целом.

К таким проектам можно отнести:

а) виртуальные реконструкции, опубликованные на сайте Лувра: проект «Вилла Боргезе 1807 г.»: 3D-реконструкция декоративного фасада; коптский монастырь Бавит VII в. (Египет); зал Версальского дворца с парадной лестницей XIV в. (по чертежам Шарля Ле Брюна) и др.[10] Посредством технологии trigger[11] в программе 3DVia Studio была подключена информационная страничка с исторической справкой (текстом и отдельными иллюстрациями) к каждому объекту трехмерного мира (картине, части декора, стороны фасада здания и т. д.);
б) проект «Khufu Reborn» исследовательского коллектива почетного архитектора Жана-Пьера Одэна, египтолога профессора Роберта Браера (университет Лонг Айленд, США), французской компании Dassault Systemes. Виртуальная реконструкция пирамиды Хуфу содержит информационную страничку с исторической справкой по реконструируемым трехмерным объектам, но имеет ряд отличий в методике подачи информационного материала. Посредством виртуальной экскурсии по пирамиде в соответствии с определенной сюжетной линией, маршрут которой пользователь может изменять по собственному желанию, разработчики осуществили визуализацию ряда исторических гипотез, включая гипотезы о технологиях строительства пирамиды. Эти гипотезы были представлены в исторической справке на странице информационной панели. Результаты проекта размещены вместе с его информационной базой в Интернете[12];
в) проект реконструкции японского средневекового замка Инуяма начала XVII в. (разработчик компания Cadcenter Corporation, программная оболочка разработки Quest3D). Как и вышеупомянутом проекте «Khufu Reborn», пользователь знакомится с виртуальной реконструкцией комплекса строений посредством определенной разработчиками сюжетной линии[13].

2. Проекты виртуальных реконструкций, содержащие элементы источниковой базы, встроенной в информационную панель. В большинстве известных случаев мы можем говорить лишь о частичной интеграции источниковой базы в виртуальную реконструкцию в виде отдельного чертежа,

рисунка или текстовой справки об истории объекта, где вкраплениями соответствующих цитат приведено описание строения. К подобным проектам можно отнести:

а) проект исследовательского коллектива Института технологий анализа культурного наследия VHLAB (ITABC) — виртуальная реконструкция римской виллы (см. Vr. application of Livia's villa, программная оболочка разработки 3DVia Studio)[14]. В проекте реконструкции римской виллы ознакомление с историей памятника античного наследия в двух временных срезах (до и после разрушения) осуществляется посредством экскурсии вместе с виртуальным гидом по территории комплекса. Взаимодействие информационной системы с пользователем выстроено посредством trigger-точек, локализованных рядом с реконструированными строениями, при соприкосновении с которыми открывается информационная страница с исторической справкой по конкретному строению (текст, картинки, видео). При анализе информационной базы, несмотря на наличие исторической справки, включающей в себя также отдельные исторические источники (планы, фотографии фундамента, артефактов и т. д.), пользователь сталкивается с отсутствием систематизации материала (история, источник реконструкции, историография, методика реконструкции). В результате мы имеем более-менее подробно представленную информационную страницу объекта с редкими гиперссылками на источники, роль которых для построения виртуальной реконструкции не ясна;

б) проект исследовательского коллектива лаборатории социальной истории университета Тамбовского государственного университета им. Г. Р. Державина: виртуальная реконструкция провинциального Тамбова начала XIX в. (программная оболочка разработки Torque Game Engine)[15]. Проект реконструкции разрабатывался в рамках гранта администрации Тамбовской области, управления культуры и архивного дела Тамбова в качестве информационного продукта для использования в средних и высших учебных заведениях (при изучении курсов по краеведению и региональной истории).

Информационная оболочка реконструкции включала в себя следующие составные элементы:

- геоинформационная система (страница плана Тамбова 1803 г.), позволившая систематизировать расположение строений города на плане и осуществить через него привязку трехмерных моделей зданий к информационным страницам, содержащим историческую справку и соответствующие исторические источники;
- система взаимодействия пользователя с интерфейсом[16];
- trigger-точки, размещенные в трехмерном пространстве рядом со строениями города, как второй путь доступа к информационной страничке объекта, включающей историю;
- анимированная гравюра Тамбова 1799 г.

Недостатком информационной базы данной виртуальной реконструкции является ее фрагментарность: пользователь вынужден работать не с полным текстом источника, а только с отдельными цитатами из него, чертежи представлены не по всем объектам. Отсутствие систематизации в источниковой базе реконструкции по разделам (история строения, описательные, графические источники, историография, методика реконструкции) не позволяет пользователю конкретизировать информацию и понять, каким образом был произведен процесс синтеза исторических источников, иметь возможность для верификации. Однако как один из авторов реконструкции хочу отметить, что методика была описана нами в ряде публикаций по тематике реконструкции провинциального Тамбова конца XVIII — начала XIX в.

В рассматриваемых проектах источниковая база была интегрирована в 3D-среду посредством интерфейса с выходом на ряд исторических источников и системы точек «triggers», привязанных к трехмерным моделям.

С программной точки зрения недостатками подобной системы взаимосвязи объектов трехмерного мира с историческими источниками являются, с одной стороны, ограничения в перечне поддерживаемых форматов файлов; с другой стороны, стоит отметить, что интеграция источников в программной среде происходит посредством программирования в C+, C++, Java или других языков. Разработка информационной оболочки в 3D-среде потребует значительно больше времени, например, чем подключение источников непосредственно к html-странице (в случае, если 3D-контент интегрирован в html-страницу). Подобная информационная оболочка с интеграцией источникового материала непосредственно в трехмерную среду отличается своей закрытостью, отсутствием возможности для пользователя прямого копирования источника (или скачивания файла на компьютер) и зачастую работы с ним (масштабирования, поиска по тексту и т. д.).

Подводя итог рассмотрению двух типов информационных систем в виртуальных реконструк-

циях, отметим, что трехмерное представление объектов культурного наследия может служить для разработчиков полигоном для научных исследований, проверки различных гипотез в программных средах, площадкой для репрезентации результатов источникового синтеза, а также «виртуального туризма», ориентированного на достопримечательности восстановленного объекта. Однако пользователь подобного продукта пока не обеспечен программной оболочкой для работы с источниковой базой виртуальной реконструкции с целью ее верификации, сопоставления комплекса имеющихся исторических источников с построенной трехмерной моделью.

3. Виртуальные реконструкции, опубликованные в Интернете, с информационной оболочкой, содержащей источниковую базу. На данный момент нам известен только один проект виртуальной реконструкции, опубликованный на базе технологии Google Earth, разработчики которого осуществили привязку ряда исторических источников к построенным трехмерным моделям, — это проект виртуальной реконструкции Рима IV в. (Rome Reborn)[17], реализованной при сотрудничестве ряда европейских и американских университетов с Лабораторией анализа виртуального культурного наследия университета Вирджинии (UCLA) под руководством профессора Бернарда Фришера.

В ходе разработки информационной системы Rome Reborn к отдельным 3D-моделям зданий в Google Earth были подключены «triggers» (точки события, на языке программ 3D engines), активирующие при клике мышки информационную страницу объекта с его историей и ссылками на источниковую базу, собранную и систематизированную авторами проекта.

Тем не менее, несмотря на собранную источниковую базу по строениям Рима, в информационной системе отсутствуют важные, на наш взгляд, разделы, такие как историография и методика виртуальной реконструкции. Наличие подобных разделов в информационном обеспечении реконструкции позволяет выявить различные гипотезы исследователей о функциональном назначении строений, их внешнем и внутреннем облике; материал по методике реконструкции конкретной трехмерной модели позволяет судить о том, какие источники были подвергнуты синтезу, почему автор реконструкции пришел к мнению, что именно такой облик имеет данное строение, и т. п. В связи с большими масштабами виртуальной реконструкции источниковая база представлена не по всем трехмерным моделям (это около 100 строений); большая часть жилых кварталов Рима, крепостная стена с башнями не содержат ссылок на источники реконструкции и нанесены приблизительно.

Стоит отметить, что хотя и Google Earth предоставляет широкие возможности для подключения различного контента к трехмерным моделям, эта программа не может служить хорошим инструментом для построения виртуальных реконструкций, сравнимых с профессиональными программами интерактивных 3D-разработок (CryEngine3, GameBruo, Unity3D, Quest3D, 3DVia Studio и др.), в связи с определенными ограничениями. Основное из них — количество полигонов на модель (возможность загрузить в среду детализированный объект), вследствие чего трехмерные строения Рима представлены большей частью средне- или низкополигональными моделями. Наличие недоработки в степени детализированности трехмерного мира сводит на «нет» возможности верификации виртуальной реконструкции пользователем, так как в Google Earth из-за низкой степени детализированности модель обречена быть иллюстративной.

В некоторых случаях 3D-контент функционирует не в отдельной программе (например Google Earth), а в окне браузера в html-странице посредством программы web-player. В подобных случаях в html-страницу вместе с виртуальной реконструкцией можно интегрировать большой объем источникового материала по реконструируемому объекту, дать интернет-ссылки на ряд источников, размещенных в сети другими коллективами.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ВЕРИФИКАЦИИ ИСТОЧНИКОВОГО МАТЕРИАЛА ВИРТУАЛЬНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ

Перейдем к изложению авторской разработки модуля информационного обеспечения виртуальной реконструкции, позволяющего реализовать верификацию построенных 3D-моделей.

В ходе разработки концепции виртуальной реконструкции монастыря «Всех скорбящих радости» информационная оболочка источниковой базы реконструкции включила в себя следующие составные элементы:

1. Источниковая база по всему монастырскому комплексу:
   а) история объекта (история монастыря, календарь событий, персоналии);
   б) источники с их типологизацией (планы монастыря, чертежи строений, описи и описания строений, фотографии);
   в) база данных по монастырскому кладбищу;
   г) этапы реконструкции;
   д) страница авторов.

2. Источниковая база по каждому монастырскому строению по разделам: история и методика реконструкции, описательные источники, чертежи, планы территории монастыря, на которых отмечено данное строение, планы Москвы, фотографии XIX–XX вв., историография.

Учитывая накопленный опыт в области построения информационных систем виртуальных реконструкций, при выборе программного обеспечения разработки мы руководствовались принципом универсальности программной оболочки, доступностью в освоении, кроссплатформенностью (возможностью пользователей разных операционных систем — Windows, MacOs, iOS, Android — обращаться к продукту нашего проекта), возможностью создавать онлайн-проекты с детализированными трехмерными моделями. В качестве программной среды разработки виртуальной онлайн-реконструкции была выбрана программа Unity3D.

Нами была предложена новая концепция связи трехмерной среды и источниковой базы — навигационная система окна, основанная на программном скрипте одного из компонентов программы Unity3D — BootCamp[18].

Навигационное окно (рис. 2 на с. 91) размещено в верхнем левом углу 3D-окна, при движении в 3D-пространстве в окне отображается план территории, где точкой отмечается местонахождение пользователя.

В ходе построения 3D html-страницы к окну виртуальной реконструкции была подключена источниковая база. С помощью отдельного идентификационного номера в навигационном окне на плане территории обозначаются объекты реконструкции; подобный идентификационный номер с полным названием объекта расположен нами слева от 3D-окна, с перечнем доступных источников по объекту (история, описательные источники, чертежи, планы и т. д.).

Для удобства работы с виртуальной реконструкцией html-страница была разделена вертикально на три окна с возможностью изменения границы рабочего окна при работе с ним (см. рис. 2). Рабочие окна информационной оболочки содержат следующий контент: окно виртуальной реконструкции с навигационной системой, необходимое как для ориентации в пространстве, так и для взаимосвязи пользователя с панелью объектов трехмерного мира, подразделяющейся на ряд кнопок по типу источников (окно 1); связанное с предыдущим окно с перечнем источников по объекту (окно 2); окно работы с конкретным историческим источником в удобных информационных средах для онлайн-просмотра (окно 3).

В рамках этой системы мы выстраиваем ее структуру таким образом, чтобы пользователь, перемещаясь по трехмерной виртуальной реконструкции, мог видеть в одном окне вместе с 3D-моделью параллельное окно со списком соответствующих источников, с возможностью их просмотра и прямого сопоставления (например, если речь идет о фотографии или чертеже строения) с целью верификации просматриваемой 3D-модели.

В авторскую информационную оболочку были включены следующие программные модули:

Модуль работы с описательной документацией. Исходя из концепции параллельной работы пользователя с источниками по истории монастыря и трехмерной моделью потребовалось разработать наиболее удобную программную оболочку, которая не обременяла бы пользователя необходимостью переключаться между этими двумя окнами и облегчила бы процесс поиска по источнику, печати необходимых страниц и т. п. Для достижения поставленной цели нами были выбраны две аналогичные программы: бесплатный сервис Issuu и программа FlippingBook PDF Publisher[19]. Эти программы предназначены для построения онлайновых электронных каталогов с удобным интерфейсом и возможностью обеспечения доступа к документу (если он обладает копирайтом и не может быть распечатан) и стандартными функциями: просмотр, поиск, печать и т. п. Отличительная особенность подобных программ заключается в том, что они позволяют встраивать в html-страничку электронный полнотекстовый документ, что делает возможным работу пользователя одновременно в одном окне с трехмерной моделью и с историческим документом. Используемые нами программы имеют более известные аналоги, сервис Google documents в частности, однако, на наш взгляд, преимущества имеет программа FlippingBook PDF Publisher — за счет многофункциональных настроек и дизайна (стилизацией под технологию просмотра книг в IPAD). На основе программы FlippingBook PDF Publisher большая часть отснятых нами архивных фондов была переведена в цифровой формат (см. рис. 3 на с. 91).

Модуль работы с чертежами, планами, фотографиями. Данный модуль был разработан на основе технологий компании Prezi, предоставляющей бесплатный 100-мегабайтный хостинг для пользователей, публикующих в Интернете фотографии, чертежи, видеоматериалы, а также разрабатывающих электронные онлайн-презентации. Особенность данной программы заключается в обеспечении работы с историческим источником в режиме полного экрана, с возможностью увеличения масштаба объекта и рассмотрения отдельных его фрагментов в мельчайших подробностях. Пользователь

также может распечатать интересующий его графический источник (см. рис. 2).

Интерактивная флеш-карта с привязкой базы данных к монастырским постройкам. В некоторых случаях работа с источниками в трехмерном окне или со списком построек является неудобной. Например, в случае, когда пользователь работает с планом территории виртуальной реконструкции 1909 г. в окне 4 в оболочке Prezi. Если работа происходит в полноэкранном режиме, то приходится периодически переключаться между окнами (обращаться к окну списка построек 2 за описательной информацией и через него открывать список источников в окне 3; затем, чтобы работать с другими описательными источниками, связанными с просматриваемым планом, приходится закрывать окно программы Prezi). Иными словами, у пользователя нет возможности видеть перед глазами план территории и одновременно работать с источниками по интересующим его постройкам. Для того чтобы осуществлять работу с картой и описательными источниками в одном окне, в окне 2 ниже панели с трехмерным контентом мы расположили окно с интерактивной картой территории монастыря, созданной на базе технологий программы iMapBuilder.

Первоначально в программу iMapBuilder был интегрирован план реконструкции территории монастыря, далее поверх обозначенных построек посредством раздела «Define Custom Region» точками обозначались границы интерактивного маркера, к которому осуществлялась привязка странички объекта с изображением и ссылкой на источники.

Модуль анализа трехмерных моделей. Под данным модулем мы понимаем программный компонент, позволяющий анализировать размеры трехмерных моделей, просматриваемых в окне с трехмерным контентом (окно 2). Имея данные чертежей и подробное описание исследователя о процессе реконструкции строения, пользователь получает возможность не просто ознакомиться с моделью (что возможно в окне 2), но и самостоятельно иметь доступ к анализу конкретной трехмерной модели. Для достижения поставленной цели мы использовали программу Adobe Acrobat X Pro. Прежде чем попасть в программу Adobe Acrobat X Pro, трехмерная модель проходит цепочку конвертации из формата программы 3D World Studio «.3dw» в формат DicercX «.x». В программе Deep Exploration файлы конвертируются в формат программы AutoCad Design Web Format «.dwf» и только затем из формата «.dwf» в формат, понимаемый программой Adobe Acrobat X Pro — Universal 3D export «.u3d». После данной процедуры трехмерную модель импортируют в программу Adobe Acrobat X Pro, затем настраивают для дальнейшей работы.

Следующим этапом работы стало нанесение линий обмеров здания по нескольким срезам по осям X, Y и Z. Результат сохраняется в формате.pdf. Отметим, что самостоятельный обмер трехмерной модели возможен пока только в программе Adobe Acrobat X Pro.

Обычный пользователь, скорее всего, будет просматривать модель через программу Adobe Reader, в которой пока что нет возможностей самостоятельного обмера трехмерной модели. Тем не менее пользователь сможет познакомиться со срезами здания по осям X, Y и Z и размерами отдельных его элементов, если они будут выставлены исследователем в программе Adobe Acrobat X Pro в виде точки «Measurement View». Также в программе Adobe Reader пользователь может распечатать чертеж среза модели (если он был сделан исследователем в программе Adobe Acrobat X Pro) для сопоставления облика трехмерной модели с реальным чертежом. Пока что методика построения модуля анализа трехмерной модели через Adobe Acrobat X Pro является единственной доступной технологией, использовать которую специалисту-гуманитарию можно, не вникая во все тонкости программирования. Формат файла «.pdf» является универсальным средством репрезентации отдельной трехмерной модели, которая может быть открыта на любом компьютере, где установлена программа Adobe Reader версии 9.0. и выше. Создание аналогичной возможности измерения трехмерной модели на базе программы Unity3D или аналогичных ей потребует знания основ написания программных скриптов.

***

В процессе восстановления внешнего облика монастырских строений при анализе архивных источников возникали отдельные противоречия данных, представленных в источниках разных видов, например, в чертежах и фотографиях. Выявилась частичная неполнота источниковой базы по отдельным строениям, но в разработанной информационной оболочке она «прозрачна», пользователю становится понятно, почему исследователь в ходе анализа решил синтезировать источники отраженными соответствующим образом в трехмерной модели строения.

В результате источниковая база виртуальной реконструкции используется не только в целях репрезентации, визуализации, но и приобретает новую функцию, обеспечивая эффективным инструментом работу пользователя, получающего онлайн-доступ к исходным данным построенной 3D-модели. Как всякое научное исследование,

создание виртуальной реконструкции должно отвечать важному критерию — возможности научной верификации результата, которая достигается в рассматриваемых нами задачах только при построении открытой информационной среды источниковой базы виртуальной реконструкции.

Наличие текстовой справки позволяет пользователю ресурса ознакомиться с источниками, положенными исследователем в основу построения модели, с методами отбора и синтеза материала и т. д. Предложенная информационная система делает возможным рассмотрение противоречивых сведений, содержащихся в источниках разных типов и видов при прямом их сопоставлении с трехмерной моделью.

Рассмотрим несколько примеров противоречий в используемых нами данных и сложных моментов источникового синтеза, получивших отражение в информационной системе, с которыми мы столкнулись при построении виртуальной реконструкции монастыря «Всех скорбящих радости»:

1. Планы территории монастыря как визуальный источник являются неполными, многие из них представляют собой отдельные фрагменты плана, некоторые — план всего монастыря с рядом ошибок в легенде плана, пропуском строений, частичной их нумерацией (к примеру, на плане монастыря 1914 г. нумерация начинается римскими цифрами, продолжается арабскими, далее ряд строений не пронумерован) и т. д. Судя по анализу планов территории монастыря на разных временных срезах, можно заключить, что причин подобных ошибок было несколько: неаккуратность (или неграмотность) самого составителя плана; ряд строений мог не отображаться при подаче в Строительное отделение Московского губернского правления при утверждении планов на строительство по причине малой значимости (к примеру, хозяйственные постройки, такие как деревянный сарай, погреб и подобные, могли быть возведены без утверждения Строительного отделения). Но, тем не менее, встречаются интересные казусы, когда отдельные храмы, такие как храм Трех Святителей, отмечены только на двух планах территории монастыря (план 1894 г., на момент закладки фундамента, и в 1914 г.), а между 1894 и 1914 гг. на планах строение не отмечено. Однако описательные источники, в частности, опись строений монастыря 1914 г. и ряд других документов, подтверждают факт его существования и активного функционирования. Идентифицировать ряд пропущенных в планах строений, границы участков огорода, кладбища, парка, хозяйского и монастырского скотного двора стало возможным только при сопоставлении нескольких планов территории и при обращении к комплексу описательных источников, в частности, к описи строений монастыря 1914 г.[20] и воспоминаниям священника И. Сперанского[21].

2. В некоторых случаях в графическом редакторе Adobe Photoshop CS3 на основании ряда исторических источников производилась реконструкция недостающего источника (например, чертежа одного из сторон фасада храма Всемилостивого Спаса). В архивном деле он не был обнаружен вместе с другими двумя чертежами лицевых сторон храма. Учитывая, что храм сохранился не полностью, лишившись в советское время колокольни, куполов и центрального входа со стороны ул. Новослободской, но остался неизменным лицевой фасад (чертежа которого у нас нет), посредством графического редактора Adobe Photoshop на основе современных фотографий его лицевого фасада, чертежей фасада, при сопоставлении с дореволюционными фотографиями был реконструирован чертеж лицевого фасада храма со стороны указанной улицы (рис. 4 на с. 91).

3. В иной ситуации чертеж объекта был вовсе не воплощен (например храм Трех Святителей). Восстановление облика храма стало возможным только при обращении к ряду фотографий начала XX в. и описательной информации, в результате которой удалось установить отдельные невоплощенные архитектурные элементы памятника.

4. В некоторых случаях фотографии служили единственным историческим источником, дающим нам представление о внешнем виде строений, таких как женский училищный корпус, двухэтажный каменный дом, в котором располагались монашеские кельи, семейный склеп Зубатовых и другие кладбищенские строения, монастырский огород и т. д. В случае наличия на фотографии отправной точки анализа пространства (близ расположенного строения, чертеж которого сохранился) для восстановления перспективы и в последующем определения размеров соседнего здания (при небольших искажениях) нами использовались компьютерные программы Adobe Photoshop CS3, Google SkechUp.

***

Как всякое научное исследование, построение виртуальной реконструкции должно отвечать важному критерию — возможности научной верификации результата, которая достигается в рассматриваемых нами задачах только при создании открытой информационной среды источниковой базы виртуальной реконструкции.

Эффективность использования технологий трехмерного моделирования в историко-культурных исследованиях должна оцениваться при решении конкретных задач пространственной реконструкции утраченного объекта в контексте исследования источниковедческих аспектов, свя-

занных с анализом и синтезом сформированной источниковой базы. Рассматриваемый нами монастырский комплекс как объект исследования стал удобным полигоном, на котором нами апробировались современные подходы и технологии пространственного моделирования.

С виртуальной реконструкцией монастыря «Всех скорбящих радости» можно ознакомиться на сайте кафедры исторической информатики исторического факультета МГУ: http://hist.msu.ru/Departments/Inf/3D/3D/monastery/monastery-auth-1.htm

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Isoda Y., Tsukamoto A., Kosaka Y., Okumura T., Sawai M., Yano K., Nakata S. and Tanaka S. Reconstruction of Kyoto of the Edo Era based on arts and historical documents: 3d urban model based on historical GIS data // International Journal of Humanities and Art Computing, vol.3. № 1-2-2009. P. 21–38 [Electronic resourse]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: https://cga-download.hmdc.harvard.edu/publish_web/CGA_Presentations/Akihiro_Tsukamoto/Kyoto.pdf (дата обращения: 10.02.2011); Teichmann M. Visualisation in archaeology: an assessment of modeling arcaeological landscapes using scientific and gaming software // International Journal of Humanities and Art Computing, vol.3. № 1-2-2009. P. 101–125; Sorin A. M. Visible past: a location and attention aware learning and discovery environment for digital humanities // International Journal of Humanities and Art Computing, vol.3. № 1-2-2009. P. 163–174; Rousseaux F., Thouvenin I. Exploring informed virtual sites through Michel Foucault's Heterotopias // International Journal of Humanities and Art Computing, vol.3. № 1-2-2009. P. 175–191.

2 Computer applications and quantitative methods in archaeology (CAA) [Electronic resourse]. URL: http://www.leidenuniv.nl/caa/index.htm (дата обращения: 10.02.2011).

3 Eva Conferences International. Electronic Information, the Visual Arts and Beyond [Electronic resourse]. URL: http://www.eva-conferences.com/(дата обращения: 10.02.2011).

4 Donald H. Sanders. Why do Virtual Heritage? // Archaeology magazine, March 13, 2008 [Electronic resourse]. URL: http://www.archaeology.org/online/features/virtualheritage/(дата обращения: 10.02.2011); Powell E. A. The Past in High-Def. The world's ancient heritage is coming to your desktop in 3-D// Archaeology magazine, Volume 62 Number 3, May/June 2009 [Electronic resourse]. URL: http://www.archaeology.org/0905/etc/high_def.html (дата обращения: 10.02.2011).

5 Сперанский И. Историческое описание Московскаго женскаго общежительного «Всех скорбящих Радости» монастыря. М., 1915. С. 93.

6 В здании трехэтажной женской гимназии в 1916 г. были открыты первые в Москве высшие женские Богословско-педагогические курсы.

7 В ведение монастыря находилась Филаретовская больница, приют для иногородних монахинь-сборщиц.

8 Сперанский И. Указ. соч. С. 101.

9 С наличием источниковой базы в онлайн-доступе к виртуальной реконструкции нами был выявлен только один проект — виртуальная реконструкция Рима IV в. Rome Reborn в Google Earth.

10 Louvre. Explore in 3D [Electronic resourse]. URL: http://www.louvre.fr/llv/dossiers/liste_ei.jsp?bmLocale=en (дата обращения: 10.02.2011).

11 Активная точка в трехмерном пространстве в программах разработки виртуальных интерактивных сред 3D engines, активизирующая событие, например, открытие информационной странички в окне и т. п.

12 Khufu Reborn. 3D Experience [Electronic resourse]. URL: http://www.3ds.com/company/passion-for-innovation/the-projects/khufu-reborn/3d-experience/(дата обращения: 10.02.2011).

13 Quest3D® Demos. Inuyame Castle [Electronic resourse]. URL: http://quest3d.com/index.php?id=15 (дата обращения: 10.02.2011).

14 Virtual Museum of the ancient via Flaminia [Electronic resourse]. URL: // http://www.vhlab.itabc.cnr.it/flaminia/(дата обращения: 10.02.2011).

15 Кончаков Р. Б., Жеребятьев Д. И. Применение методики трехмерного пространственного анализа для изучения формирования городской застройки и восстановления культурного наследия на примере реконструкции городской застройки г. Тамбова кон. 18 — нач. 19 вв. // Круг идей: методы и технологии исторических реконструкций/под ред. Л. И. Бородкина, В. Н. Владимирова, Г. В. Можаевой. М., 2010. С. 218–237 [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://www.aik-sng.ru/text/krug/2010/11.pdf (дата обращения: 10.02.2011).

[16] Пользователь имеет возможность при просмотре информационной странички конкретного здания города через геоинформационную систему переместиться к месту расположения объекта в трехмерном пространстве.
[17] Rome Reborn [Electronic resourse]. URL: http://www.romereborn.virginia.edu/(дата обращения: 10.02.2011).
[18] Unity3D. Lives Demo [Electronic resourse]. URL: http://unity3d.com/gallery/live-demos/index.html#bootcamp (дата обращения: 10.02.2011).
[19] FlippingBook PDF Publisher [Electronic resourse]. URL: http://page-flip.com/products/publisher / (дата обращения: 10.02.2011).
[20] ЦИАМ. Ф.179. Оп. 63. Д. 15005. Л. 1–8.
[21] Сперанский И. Указ. соч.

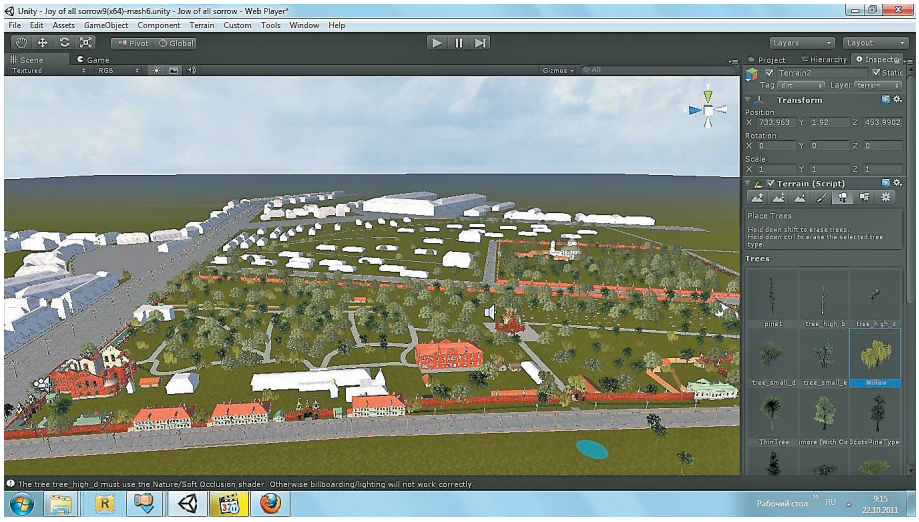
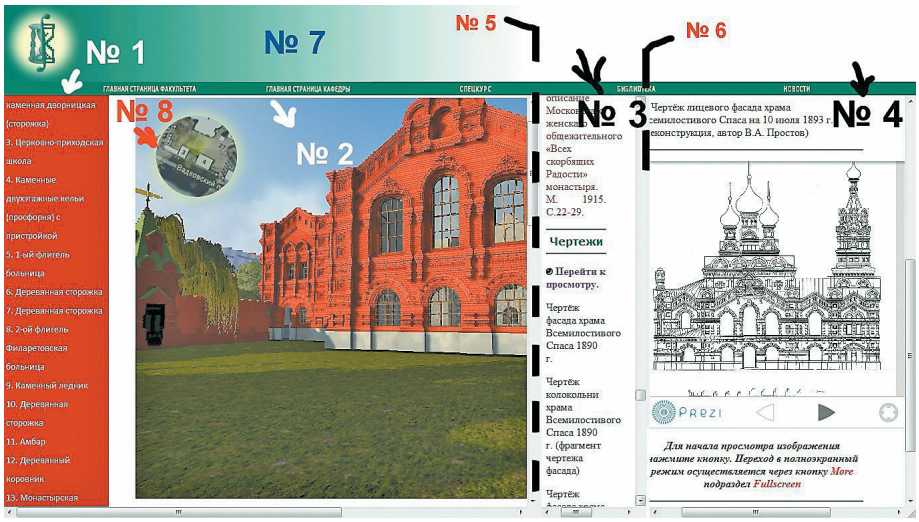


Рис. 1. Промежуточный этап реконструкции монастыря «Всех скорбящих радости» 1909 г. в Unity3D



№ 1 — раскрывающийся список с перечнем строений; № 2 — окно виртуальной реконструкции; № 3 — страница истории строения с перечнем; № 4 — окно работы с историческим источником; № 5 — подвижная панель; № 6 — подвижная панель источников; № 7 — верхняя панель; № 8 — окно навигации в трехмерном мире

Рис. 2. Html страница виртуальной реконструкции монастыря

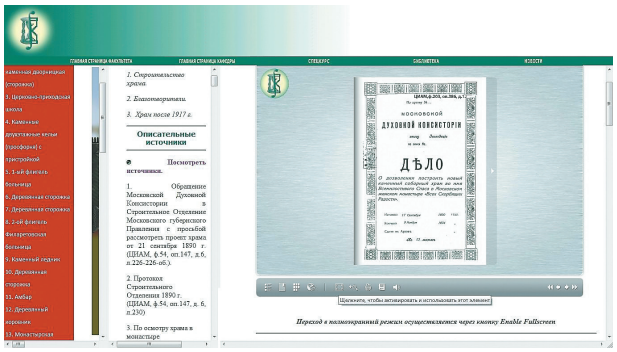


Рис. 3. Страница работы с источниковой базой (в среде FlippingBook PDF Publisher)

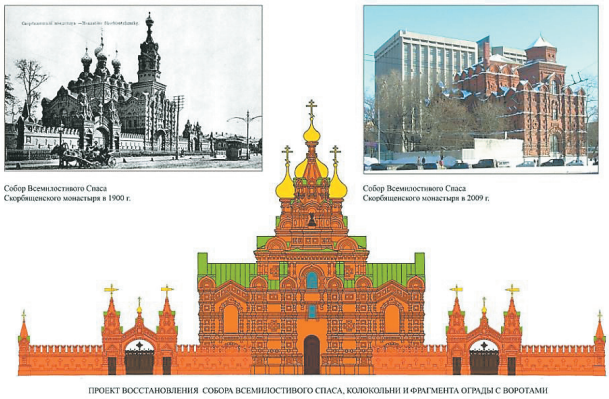


Рис. 4. Фотографии собора Всемилостивого Спаса 1900 и 2009 гг. Реконструкция чертежа лицевого фасада храма (автор В. А. Простов)