

УДК 004.9:9

## ВИРТУАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ МОНАСТЫРСКИХ КОМПЛЕКСОВ МОСКВЫ: ПРОЕКТЫ В КОНТЕКСТЕ *DIGITAL HUMANITIES*<sup>1</sup>

*Л. И. Бородкин*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1  
lborodkin@mail.ru

Представлено краткое описание первого этапа исследовательского проекта, целью которого является виртуальная реконструкция Страстного монастыря – уникального памятника историко-культурного наследия Москвы. Монастырь был построен по царскому указу об основании Страстного («девичьего») монастыря в 1649 г. и снесен в 1937 г. Выявлен большой массив архивного материала по истории и пространственной структуре монастыря. Исследование имеет междисциплинарный характер и проводится в русле направления *Digital humanities*.

*Ключевые слова:* виртуальная реконструкция, 3D-моделирование, *Digital humanities*, Страстной монастырь.

Одним из заметных проявлений тенденций к интеграции современного научного знания, расширению возможностей междисциплинарных подходов, повышению эффективности IT-приложений в сфере сохранения культурного наследия является становление на рубеже XX и XXI вв. междисциплинарного направления *Digital humanities*. Это направление, развивающееся на стыке современных информационных технологий и гуманитарных наук, отражает, с одной стороны, потребности гуманитарного знания в расширении своего методического инструментария, с другой – необходимость совершенствования информационного обеспечения музеев, библиотек, архивов и других учреждений, ориентированных на сохранение историко-культурного наследия. По сути, речь идет о создании новой, высокотехнологичной инфраструктуры этой важной сферы деятельности. *Digital humanities* охватывает практически весь спектр гуманитарных дисциплин, демонстрируя тем самым интеграционные тенденции, предлагая те общие подходы, которые сложились в ходе компьютеризации различных гуманитарных дисциплин. Об этом можно судить, например, анализируя тематику секций ежегодных европейских конференций «*Digital humanities*».

История, археология, этнография, историко-культурные исследования являются важными компонентами интеграционного процесса, идущего в рамках *Digital humanities*. В зарубежной литературе этот процесс обсуждается с конца 1990-х гг., в наших изданиях внимание к нему возникло сравнительно недавно (см., например, публикации в журнале «Историческая информатика» [Таллер, 2012; Бородкин, 2012]), хотя контуры отмеченных тенденций были охарактеризованы в журнале «Новая и новейшая история» еще 10 лет назад [Бородкин, Владимиров, Гарскова, 2003].

Тенденции к увеличению роли междисциплинарных, полидисциплинарных подходов в гуманитарном знании проявляются и в росте числа исследовательских проектов, основанных на таких подходах, в организации университетских кафедр, ориентированных на IT-приложения в гуманитарных науках в целом (а не только в отдельных дисциплинах), в появлении соответствующих образовательных программ в рамках бакалавриата и магистратуры [Бородкин, 2012]. Примеров реализации таких подходов в рамках *Digital humanities* в нашей стране пока немного, если не затрагивать прикладные разработки, ведущиеся в ряде российских музеев. Расширение поля наших исследовательских и образовательных проектов в жанре *Digital humanities* – задача ближайших лет. Пора делать практические шаги в этом направлении.

Один из таких шагов инициирован в 2014 г. кафедрой исторической информатики МГУ им. М.В. Ломоносова. Речь идет об исследовательском проекте «Виртуальная реконструкция московского Страстного монастыря (середина XVII – начало XX в.): анализ эволюции пространственной инфраструктуры на основе методов 3D-моделирования», поддержанном Российским научным фондом. В этой статье дается краткая характеристика первого этапа работы над этим проектом. Проект имеет действительно полидисциплинарный характер – как по составу участников, так и по используемым подходам и методам. В состав участников входят историки, искусствоведы, реставраторы,

историки архитектуры, IT-специалисты.

\* \* \*

Характеризуя основные направления *Digital humanities*, Пол Артур, один из наиболее цитируемых авторов этого направления, возглавляющий Австралийско-Азиатскую ассоциацию «*Digital humanities*», отмечая укрепляющийся альянс гуманитарных наук и информационных технологий, выделяет в качестве одной из главных задач рассматриваемого направления виртуальную реконструкцию объектов культурного наследия, их пространственную репрезентацию на основе современных технологий 3D-моделирования и ГИС-приложений, позволяющих проводить цифровую реставрацию объектов [Arthur, 2009, p.12–14]. Быстро признанный передовыми музеями, этот подход в последнее десятилетие оказал заметное воздействие на методику музейных реконструкций, организацию виртуальных выставок. Интересным в этом плане представляется проект, реализованный в 1997–2003 гг. в Калифорнийском университете (Лос Анжелес) на базе известной лаборатории UCLA Cultural Virtual Reality Laboratory. В рамках проекта была построена цифровая 3D-модель Римского форума позднеантичного времени. Многообещающей перспективой использования такого моделирования П. Артур считает проверку гипотез об альтернативных сценариях визуализации объектов историко-культурного наследия. Смежной областью компоненты *Digital history* П. Артур называет технологии построения пространственных репрезентаций исторической информации на картах с использованием ГИС. Это еще один вид визуализации, но, как отмечает автор, он позволяет идти дальше, чем 3D-рендеринг, фиксируя связи между слоями пространственной информации. Так, недавно на базе Virginia center for *Digital history* был осуществлен исследовательский проект, посвященный истории рабства в Техасе. Он дает возможность пользователю просматривать слои карты Техаса, которые показывают, например, численность рабов и рабовладельцев в любом округе этого штата с 1837 по 1845 г. Информационный потенциал подобной системы определяется характером базы данных, связанной с картой.

Сегодня можно говорить о развитии технологий семантического 3D-моделирования объектов культурного наследия, имеющих целью представление культурного контента новым аудиториям инновационными способами (через развитие новой цифровой среды, приложений и сервисов для цифровых ресурсов архивов, музеев, библиотек).



Рис. 1. Страстной монастырь. Литография по рисунку А. Феррари. 1860 г.

В публикациях последних лет можно заметить переход от признания приоритета задач ви-

зуализации объектов историко-культурного наследия к увеличению места аналитической компоненты виртуальной реконструкции, росту внимания к обеспечению полноты и достоверности источниковой базы построенной 3D-модели [Бородкин, Жеребятьев, 2012]. Такой подход был применен, например, в ходе реализации исследовательских проектов кафедры исторической информатики, имеющих целью виртуальную реконструкцию московских монастырей, исчезнувших с карты города в 1920–1930-х гг. Речь идет прежде всего о виртуальной реконструкции женского монастыря Всех скорбящих радости [Жеребятьев, 2012] и Храма архангела Михаила Чудова монастыря Московского Кремля [Мироненко М., Мироненко П., 2013].

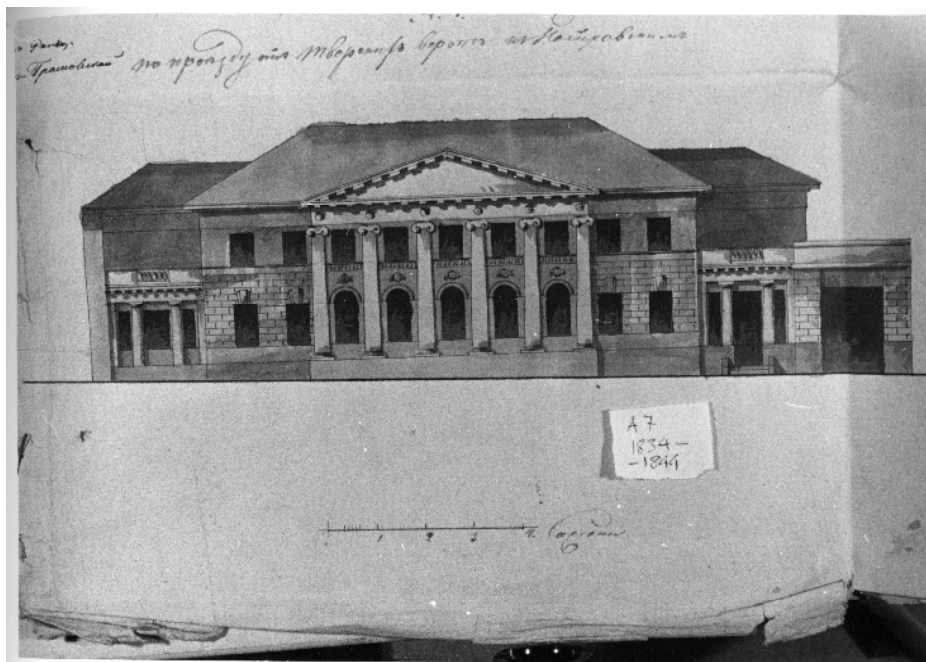


Рис. 2. Архивный материал для построения виртуальной реконструкции здания на Стрaстной площади, 5 (фасад, 1834 – 1844 гг.)<sup>2</sup>. Здание видно на рис. 1

Целью нового проекта является виртуальная реконструкция Стрaстного монастыря – уникального памятника историко-культурного наследия Москвы. По царскому указу об основании Стрaстного («девичьего») монастыря в 1649 г. он был построен у Тверских ворот Белого города по улице Тверской. Монастырь несколько раз перестраивался в XVIII и XIX вв., сгорал, пережил наполеоновское нашествие, менял свой архитектурный облик. После пожара 1812 г. монастырь был отстроен заново, была воздвигнута новая надвратная колокольня с шатром и часами, уникальная по своему архитектурному облику, созданная архитектором М.Д. Быковским, учеником Д. Жилярди. В 1919 г. Стрaстной монастырь был упразднён, а в 1937 г. все его здания были снесены. В 1931 г. Стрaстная площадь получила название Пушкинской. Сегодняшний облик этой площади практически не напоминает вида Стрaстной площади начала XX в.

Для достижения поставленной в проекте задачи используются методы виртуальной реконструкции. Применение имеющихся компьютерных средств на основе анализа комплекса источников, характеризующих реконструируемый объект в его эволюции, позволяет получить пространственную реконструкцию объекта на нескольких временных срезах. Для этого необходимо иметь комплекс источников, репрезентативно представляющих реконструируемый объект.

В нашем случае имеется большой массив архивной документации по истории и пространственной структуре Стрaстного монастыря: чертежи, планы, описи строений монастыря, делопроизводственная документация, фотографии XIX – начала XX в., гравюры и др. Эти материалы представлены в основном в фондах архивов, а также в фондах Музея архитектуры им. А.В.Щусева и Музея истории города Москвы. Источников по истории монастыря сохранилось достаточное количество, что позволяет говорить о возможности его достоверной реконструкции.

Результатом осуществления проекта станет виртуальная реконструкция Стрaстного мона-

стыря и прилегающего к нему исторического пространства Страстной площади, основанная на технологии компьютерного 3D-моделирования (в нашем случае можно говорить о 4D-моделировании, если учесть, что планируется виртуальная реконструкция в трех временных срезах: рубеж XVII и XVIII вв., 1830-е гг. и начало XX в.). Выбор временных срезов определяется их значимостью для истории Страстного монастыря и обеспеченностью источниками.

Программно-алгоритмическое обеспечение проекта имеет целый ряд компонент. Так, графическая источниковая база первоначально подлежит оцифровке с последующей обработкой в программах графических редакторов (Adobe Photoshop CS3) с целью исправления цветности, кадрирования и т.п. Если фотография или гравюра является единственным историческим источником, по которому можно судить о размерах постройки и ее внешнем облике, то используются программы фотограмметрии. В программах 3D моделирования (Autodesk 3Ds Max, ArchiCAD, Google SketchUp и др.) осуществляется синтез источниковой базы, по известным параметрам зданий устанавливаются их размеры, восстанавливается облик, а также материал; в конечном счете получается объемная 3D-модель.

Итоговая сцена формируется из 3D-моделей в так называемых 3D-движках (Unity3D), в этой же программе строится 3D-модель ландшафта и интегрируется источниковая база в 3D-сцену. Переход к более поздним временным срезам и процесс взаимодействия с пользователем осуществляются посредством написанного интерфейса с возможностью «интерактивного путешествия» по виртуальной реконструкции в онлайн-режиме.

Для обеспечения возможности просмотра реконструкции на различных временных срезах используются программы виртуальных панорам (KrPano, Pano2VR), позволяющие привязывать исторические панорамы, созданные на базе виртуальной реконструкции, к современным GPS-координатам. В рассматриваемой оболочке возможен просмотр панорамы виртуальной реконструкции с одной точки с обзором 360°.

Верификация виртуальной реконструкции проводится с использованием программных модулей репрезентации и анализа. К ним относятся модули работы с графической документацией (Prezi), текстовой (ISSUU, PDF Publisher), модуль анализа параметров 3D-моделей (на базе технологий Adobe Acrobat X), оболочка виртуальных панорам.

Разработка методики верификации, предложенная участником проекта Д.И.Жеребятьевым, основана на новой концепции связи трехмерной среды и источниковой базы. В ходе построения 3D-html-страницы к окну виртуальной реконструкции подключается источниковая база. С помощью отдельного идентификационного номера в навигационном окне на плане территории обозначаются объекты реконструкции. В рамках этой системы выстраивается ее структура таким образом, чтобы пользователь, перемещаясь по трехмерной виртуальной реконструкции, мог видеть в одном окне вместе с 3D-моделью параллельное окно со списком соответствующих источников и их просматривать и непосредственно сопоставлять (например, если речь идет о фотографии или чертеже строения) с целью верификации просматриваемой 3D-модели [Жеребятьев, 2012].

Серия разработанных по завершении проекта виртуальных реконструкций будет представлена на сайте исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в открытом доступе ([www.hist.msu.ru](http://www.hist.msu.ru)); расширенная версия с полным информационным обеспечением будет представлена Музеем истории Москвы. Следует отметить, что в данный момент нет исторически достоверных реконструкций Страстного монастыря и прилегающей к нему площади в рассматриваемый почти трехсотлетний период его истории. В Музее истории Москвы была проведена работа по созданию материального макета Страстной площади в 1890 г., однако он имеет статический характер, отражая реальность конца XIX в. Виртуальная реконструкция данного объекта историко-культурного наследия в его эволюции позволит дополнить познавательные возможности представленной в музее материальной реконструкции, а также составить представление о современных компьютерных технологиях 3D-моделирования, успешное применение которых зависит от обеспеченности верифицированными источниками и уровня междисциплинарного взаимодействия участников подобных проектов.

На данном этапе работы над проектом выявлены основные источники и литература по истории Страстного монастыря, проведена оцифровка источникового материала. Исследуются социальная история монастыря, повседневная жизнь монахинь. Участники проекта – преподаватели, аспиранты и студенты вузов, научные сотрудники, архитекторы, реставраторы, IT-специалисты –

приобретают опыт междисциплинарного взаимодействия, востребованный в ходе исследований в русле *Digital humanities*.

#### Примечания

<sup>1</sup> Публикация подготовлена в рамках проекта «Виртуальная реконструкция московского Страстного монастыря (середина XVII - начало XX вв.): анализ эволюции пространственной инфраструктуры на основе методов 3D моделирования», поддержанного Российским научным фондом (РНФ), грант №14-18-03473.

<sup>2</sup> Автор признателен О. Ким и В. А. Рябову, предоставившим данный документ.

#### Библиографический список

*Бородкин Л.И.* Digital history: применение цифровых медиа в сохранении историко-культурного наследия? // Ист. информатика. 2012. №1. С.14–21.

*Бородкин Л.И., Жеребятьев Д.И.* Технологии 3D-моделирования в исторических исследованиях: от визуализации к аналитике // Ист. информатика. 2012. №2. С.49–63.

*Бородкин Л.И., Владимиров В.Н., Гарскова И.М.* Новые тенденции развития исторической информатики. По материалам XV международной конференции «История и компьютер» // Нов. и новейш. история. 2003. № 1. С. 117–128.

*Жеребятьев Д.И.* Методы трёхмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы. М., 2014. 243 с.

*Жеребятьев Д.И.* Построение открытой информационной среды в задачах 3D-моделирования историко-культурного наследия: онлайн доступ к источникам виртуальной реконструкции монастырского комплекса XX в. // Ист. информатика. 2012. № 1. С.80–93.

*Мироненко М.С., Мироненко П.С.* Виртуальная реконструкция Храма Чуда Архангела Михаила Чудова монастыря Московского Кремля // Ист. информатика. 2013. № 1. С. 28–40.

*Таллер М.* Дискуссии вокруг Digital humanities // Ист. информатика. 2012. № 1. С.5–13.

*Arthur P.* Virtual Strangers: e-Research and the Humanities // ACH: International Journal of Culture and History in Australia. 2009. Vol. 27. № 1.

*Дата поступления рукописи в редакцию 08.08.2012*

## VIRTUAL RECONSTRUCTION OF MOSCOW MONASTERIES: PROJECTS IN THE CONTEXT OF *DIGITAL HUMANITIES*

***L. I. Borodkin***

Lomonosov Moscow State University, Leninskiye Gory, 1, 119991, Moscow, Russia  
lborodkin@mail.ru

The paper presents a brief description of the first stage of the research project aimed at developing a virtual reconstruction of the Passion Virgin Monastery which is a unique monument of historical and cultural heritage of Moscow. The monastery was built by the Tsar's decree in 1649. The same name was given later to the surrounding city area, which became one of the most important squares of Moscow (Strastnaya Square). The monastery was rebuilt several times in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries. After a fire of 1812, the new Gate tower was erected. It was unique in its architectural appearance. For nearly 250 years, the area has experienced several periods of radical renovations and has changed its social role and infrastructure. In 1919, the Monastery was abolished, and in 1937 all of its buildings were demolished. Renamed in 1931, the Strastnaya area became known as Pushkin square. The actual task of preserving historical and cultural heritage of the capital city makes it necessary to create virtual reconstruction of the famous Monastery with the surrounding historical and architectural ensemble at several time slices, covering the period from the middle of the 17<sup>th</sup> century to the early 20<sup>th</sup> century. The problem is posed for the first time. An adequate tool for building virtual reconstruction of lost (or ruined) objects of historical and cultural heritage can be provided by the methods and technologies of 3D modeling which allows historians to implement complex historical sources characterizing the object of reconstruction in its evolution. There is a large array of archival materials on the history and the spatial structure of the Monastery, including drawings, plans, inventories of buildings of the Monastery, clerical documentation, photos dated 19<sup>th</sup> – early 20<sup>th</sup> centuries, prints, etc. Those materials are mostly revealed in the Moscow Archives and the Moscow Museum of Architecture. The information potential of the revealed sources allows to construct a series of virtual reconstructions of the Passion Virgin Monastery and the historical appearance of the Strastnaya Square. The project group can be characterized as a multidisciplinary one; it includes historians,

restorers, Cultural Studies researchers, IT-specialists, architects, and art historians. The research project is undertaken within the development of Digital Humanities.

*Key words:* virtual reconstruction, 3D modeling, Digital Humanities, the Passion Virgin Monastery.

### **References**

- Borodkin L.I.* Digital history: primeneniye tsifrovyykh media v sokhraneniye istoriko-kul'turnogo naslediya? // *Ist. informatika*. 2012. №1. S.14–21.
- Borodkin L.I., Zherebyat'ev D.I.* Tekhnologii 3D-modelirovaniya v istoricheskikh issledovaniyakh: ot vizualizatsii k analitike // *Ist. informatika*. 2012. №2. S.49–63.
- Borodkin L.I., Vladimirov V.N., Garskova I.M.* Novye tendentsii razvitiya istoricheskoy informatiki. Po materialam XV mezhdunarodnoy konferentsii «Istoriya i komp'yuter» // *Nov. i noveysh. istoriya*. 2003. № 1. S. 117–128.
- Zherebyat'ev D.I.* Metody trekhmernogo komp'yuternogo modelirovaniya v zadachakh istoricheskoy rekonstruktsii monastyrskikh kompleksov Moskvyy. M., 2014. 243 s.
- Zherebyat'ev D.I.* Postroyeniye otkrytoy informatsionnoy sredy v zadachakh 3D modelirovaniya istoriko-kul'turnogo naslediya: onlayn dostup k istochnikam virtual'noy rekonstruktsii monastyrskogo kompleksa XX v. // *Ist. informatika*. 2012. № 1. S.80–93.
- Mironenko M.S., Mironenko P.S.* Virtual'naya rekonstruktsiya Khrama Chuda Arkhangel'a Mikhaila Chudova monastyrya Moskovskogo Kremlya // *Ist. informatika*. 2013. № 1. S. 28–40.
- Taller M.* Diskussii vokrug Digital Humanities // *Ist. informatika*. 2012. № 1. S.5-13.
- Arthur P.* Virtual Strangers: e-Research and the Humanities // *ACH: International Journal of Culture and History in Australia*. 2009. Vol. 27. № 1.