

УДК: 72.01

ББК: 85.11

А43

DOI:10.18688/aa166-10-84

С. В. Клименко, Ю. Г. Клименко, Д. А. Карелин

Создание трехмерных научных реконструкций памятников архитектуры: опыт исторических исследований в Московском архитектурном институте¹

Данная статья посвящена анализу накопленного в Московском архитектурном институте опыта создания научных трехмерных реконструкций исторических памятников архитектуры. Обычно их выполнение осуществляется в историко-научных целях в рамках учебных (студенческих) работ или в рамках архитектурных реставрационных исследований. В этой связи ключевую роль играет историко-архитектурный анализ, выполняемый на кафедре *Истории архитектуры и градостроительства* уже более полувека. Часто одним из видов такого анализа становились исторические научные реконструкции, традиционным инструментарием для выполнения которых являлись бумажные (гипсовые, деревянные) макеты и ручная графика. Последние пятнадцать лет в развитии научных исследований в этом направлении в МАРХИ, как и во всем мире, все большую роль играет применение цифровых технологий. Авторы статьи обозначают основные критерии необходимости применения научных реконструкций и наиболее опасные тенденции последних лет в этой области². Изучение этих вопросов проиллюстрировано целым рядом примеров, историко-архитектурного анализа, выполненного в МАРХИ.

В статье рассмотрены научные реконструкции памятников архитектуры от Древнего мира до XIX в., выполненные авторами или под их руководством. Эти реконструкции, в том числе созданные с применением компьютерных технологий, иллюстрируют разные задачи, стоящие перед их создателями. В данной связи особое внимание следует обращать на необходимость обоснования выбора объекта исследования и, соответственно, формулирование критериев такого выбора. В работе представлены основные типы научных реконструкций по классификации авторов:

- реконструкция первоначального облика перестроенного позднее архитектурного памятника,
- реконструкция утраченных архитектурных произведений древности,

¹ Статья подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта 15-04-00349 «От макета до виртуальной модели. Научные реконструкции в истории архитектуры с учетом новейших технологий (на примере "классических" памятников архитектуры)».

² См., например: [1; 2; 3; 4; 5; 6].

- реконструкция нереализованных архитектурных проектов, представляющих научный интерес,
- реконструкция этапов строительства,
- воссоздание инженерных и конструктивных особенностей памятников или технологии строительного процесса.

Обобщение накопленного в Московском архитектурном институте опыта создания трехмерных научных реконструкций, его апробация и сравнение с опытом других ученых и организаций могли бы способствовать дальнейшему развитию этого направления историко-архитектурных исследований.

Реконструкция первоначального облика сооружения, имеющего поздние наслоения или утраты

Наиболее распространенный случай выполнения научных реконструкций — это обращение к историческим памятникам, которые дошли до наших дней в перестроенном виде. Перестроенные сооружения в отличие от несохранившихся построек дают больше возможностей для реконструкций. Необходимым условием для гипотетической реконструкции здания на первоначальное состояние (или на определенный период его существования) является достаточная информация, обнаруженная как в ходе натурального исследования объекта, изучения публикаций, так и при выявлении новых данных в музейных и архивных фондах.

Этот тип реконструкций получил широкое распространение в России в послевоенное десятилетие (1940–1950-е гг.), в частности в ходе реставрационно-восстановительных работ. В результате реконструкция облика сооружения на разные этапы его существования уже давно стала неотъемлемой частью проекта реставрации. Такого рода научные проекты имеют значение не только для обоснования реставрации памятника, но и для его историко-архитектурных исследований, когда решаются сугубо научные задачи. Этот подход демонстрируют фундаментальные исследования и реставрация Троицкого собора Троице-Сергиевой лавры (1422), проведенные в 1940–1950-х гг. под руководством архитектора В. И. Балдина. Данная работа ярко иллюстрирует применяемую и сегодня методику изучения памятника архитектуры, включающую несколько этапов: изучение библиографических и архивных материалов, исследование памятника (обмеры, фотофиксация, археологические работы и т. д.), изучение других памятников (привлечение аналогов), выполнение научной реконструкции.

В качестве иллюстрации подобного типа работ можно привести широко известный древнерусский памятник Владимиро-Суздальской архитектурной школы — возведенный на излучине реки Нерль в 1166 г. белокаменный храм Покрова на Нерли, к которому с трех сторон примыкала открытая одноэтажная галерея, утраченная со временем. Варианты гипотетических научных реконструкций первоначального облика храма были предложены многими специалистами отечественной архитектурно-реставрационной науки, но хрестоматийными являются варианты, созданные Н. Н. Ворониным. Проведенный анализ различных предложений позволил на основании всех выявленных в ходе археологических и реставрационных обследований материалов сделать попытку создания цифровой модели церкви с воссозданием ее первоначального облика.

Демонстрация этой учебной модели в лекционном курсе по истории древнерусской архитектуры позволяет составить более полное представление о сложности и выразительности композиционного решения и конструктивных особенностях этого яркого памятника Владимиро-Суздальского княжества³.

Другим примером подобной работы может служить реконструкция главного дома московской усадьбы Т. И. Тутолмина, созданной на рубеже XVIII–XIX вв. Один из наиболее ярких образцов московского классицизма, этот ансамбль, возвышавшийся над Москвой-рекой, состоял из трехэтажного главного жилого дома и курдонёра (внутреннего парадного двора) круглой формы, образованного многочисленными служебными постройками. Здание венчал высокий бельведер со смотровой площадкой. Градостроительное значение этого классицистического особняка было очень велико, учитывая, что его примечательный облик был виден и узнаваем отовсюду. В 1905 г. ансамбль был перестроен по проекту архитектора В. О. Шервуда. После надстройки дома в 1930-х гг. его облик изменился до неузнаваемости, полностью утратив былое величие. Выполненная научная реконструкция была основана на фиксационно-проектных чертежах команды М. Ф. Казакова и на последующих реставрационных исследованиях (Илл. 176).

Реконструкция несохранившегося сооружения, ансамбля или комплекса

Особенное внимание к утраченным сооружениям в русской архитектуре, прежде всего значимым для истории государства, впервые отчетливо проявилось в первой половине XIX в., когда были предприняты попытки исследования наиболее древних памятников.

Сложности чаще всего вызывает отсутствие необходимых материалов — качественных обмеров, проектных чертежей, фотофиксации и т. д., — которые могли бы достоверно свидетельствовать об облике памятника. Именно это не позволяет надеяться на возможность даже гипотетического воссоздания облика широкого пласта древнерусских сооружений, давно утраченных и оставивших лишь свидетельства (чаще всего отрывочные) о великолепии их архитектуры. Невозможно выполнить научную историческую реконструкцию многих давно исчезнувших памятников Древнего Киева, Новгорода, Пскова, Чернигова, Суздаля, Владимира и других городов, руководствуясь одним только желанием. Несмотря на широкий интерес ко многим подобным сооружениям, причем не только специалистов, попытки их реконструкции иногда приводят лишь к необоснованным фантазиям и противоречат научным методам. Необходимо понимать опасность для науки таких гипотетических реконструкций, не говоря уже об их воспроизведении в натуральную величину (создание «новодела»). Тем не менее попытки их виртуального выполнения, опирающиеся на выявленные новые данные, необходимы, поскольку постоянно происходит уточнение характера утраченных архитектурных форм. В этой связи мы имеем достаточно много примеров, демонстрирующих существенные достижения в изучении тех или иных сооружений, связанные в том числе и с выполнением целого ряда реконструкций, позволяющих на новом этапе

³ Работа выполнена в 2007 г. Авторы: студенты С. Васильева, С. Сорокин, Е. Верешкина. Научный руководитель: проф. С. В. Клименко, опубликована [5].

интерпретировать весь корпус накопленных материалов. И тем не менее воссоздание даже в графике или макете утраченных сооружений прошлого правомерно в основном, если их значение велико для истории архитектуры.

Одним из таких значимых древних сооружений, которое было разрушено еще в XIII в. и которое пытались восстановить уже в первой трети XIX в., является Десятинная церковь в Киеве (989–996), — один из ранних храмов Древней Руси, возведенных в формах византийской архитектуры. Эта ранняя постройка, первый из известных нам каменных храмов, возведенных после принятия христианства, имел особое значение в восприятии людей уже в XVII в. — достаточно вспомнить о постройке на фундаментах храма X в. новой церкви Петром Могилкой, но, конечно, не преследовавшей цели восстановления ее целиком. Предпринятые в 1820-е гг. первые попытки изучения остатков ее фундаментов завершились разработкой В. П. Стасовым проекта восстановления церкви, который был осуществлен в 1828–1842 гг. Конечно, архитектурные формы созданного им храма не имели ничего общего с сооружением X в. Сегодня, когда представления о ранних периодах русской архитектуры существенно расширились, появление научных реконструкций, подобных разработанному В. П. Стасовым проекту, казалось бы, невозможно. Тем не менее порой значимость того или иного памятника для истории государства находит сторонников создания «новоделов» давно утраченных построек на основе только лишь гипотетических реконструкций, часто кардинально отличающихся друг от друга в силу разной интерпретации разными авторами даже сохранившихся, как правило, весьма скромных по объему частей подлинного памятника.

Данный тип научной реконструкции авторами рассматривается и на примере храма культа римского императора в Луксоре⁴, который находился внутри крепости, построенной вокруг древнеегипетского храма Амона⁵, и представлял собой типичный пример сооружения для отправления этого культа в диоклетиановской *principia*, имевшей характерные планировочные элементы, организованные в частях древнего здания: двор, базилику, капеллу и ряд вспомогательных помещений [10, р. 25, 31]. Однако это пример исключительного соединения черт древнеегипетской и римской культур в *principia* с храмом культа римского императора. Стоящие перед колоннами гипостильного зала статуи тетрархов, а также ряд изменений, внесенных римлянами в планировку древнего храма, свидетельствуют, с одной стороны, о возможном использовании в качестве прототипов некоторых примеров более ранних храмов культа римского императора на Ближнем Востоке, а с другой стороны, о следовании архитекторами храма некоторым принципам древнеегипетской архитектуры [11], что демонстрирует реконструкция (Рис. 1).

Реконструкция в объеме неосуществленного или частично осуществленного проекта

Одним из видов исторических научных реконструкций, который сегодня все чаще используется в историко-архитектурных исследованиях, является визуализация тех архитектурных замыслов, которые так и остались на бумаге. На каждом этапе развития истории русской архитектуры имеются такие проекты. Несмотря на то что они не

⁴ Работа выполнена в 2013 г. Авторы: Д. А. Карелин, М. А. Карелина, опубликована [2; 3].

⁵ Подробнее о храме культа римского императора в Луксоре см.: [8; 10; 13].

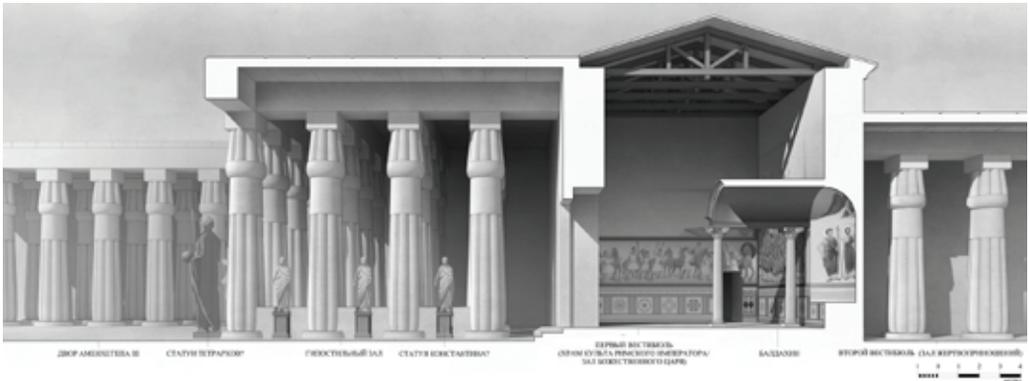


Рис. 1. Храм культа римского императора в Луксоре. Кон. III – нач. IV в. Арабская республика Египет, Луксор. Продольный разрез. Реконструкция Д. А. Карелина, визуализация Д. А. Карелина, М. А. Карелиной

были реализованы, значение заложенных в них идей порой крайне высоко. Их представление в объеме позволяет оценить особенности пространственного решения задуманного сооружения или ансамбля и степень их влияния на окружение.

Выполнение в объеме неосуществленного проектного замысла сооружения или ансамбля представляется одним из самых доступных видов исторической научной реконструкции. Наличие достаточных проектных материалов — чертежей (планов, фасадов, разрезов, деталей), сопровождающих их текстов и других документов — дает возможность воссоздания в любой графической или макетной форме объемного решения выбранного для исследования объекта. Значительное число нереализованных в прошлом проектов, с одной стороны, дает большой спектр тем будущих научно-учебных работ. С другой, — объектами реконструкции должны являться проектные замыслы, имеющие существенное значение для понимания стилевых особенностей того или иного этапа истории архитектуры.

Жанр таких реконструкций в России получил широкое распространение в 1950-е гг. Так, в период работы над «Историей русского искусства» под редакцией И. Э. Грабаря на новом этапе происходило переосмысление различных периодов русской архитектуры [7]. Именно тогда стали придавать значение анализу нереализованных проектных замыслов, понимая их важную роль в характеристике того или иного исторического этапа.

Целью создания таких реконструкций было, например, выявление градостроительного значения сооружения, а более всего — ансамбля. В этой связи показательна графическая реконструкция грандиозного, ставшего уже хрестоматийным проекта дворца Екатерины II в Московском Кремле (1768–1773), созданного В. И. Баженовым. Первый опыт в этой работе принадлежит художнику-архитектору К. К. Лопяло, представившему ансамбль дворца со стороны Москвы-реки (1969).

Если о замысле кремлевского дворца В. И. Баженова можно судить по проектной модели, дающей представление об объемно-пространственной композиции комплекса, то не всегда, конечно, проектирование сопровождалось ее выполнением. В этом случае включение спроектированного сооружения в контекст окружающей застройки, существовавшей в период разработки проекта, представляет собой также интересную задачу.

Такой опыт представления авторского проектного замысла, его включения в контекст окружающей застройки может быть представлен на примере научной 3D-реконструкции замысла В. И. Баженова в Московском Кремле⁶ и проекта его ровесника Н. Лиграна, перестраивавшего древний Саввино-Сторожевский монастырь⁷. Следует отметить, что эпоха классицизма оставила в России богатое графическое наследие, в том числе многочисленные проекты, выполненные видными архитекторами, но не всегда реализованные. Так, постепенно визуализируя конкурсные проектные варианты, оставшиеся в фондах отечественных архивов, можно значительно обогатить представления о творческих замыслах их архитекторов и заказчиков.

В качестве примера рассмотрен нереализованный проект А. Н. Воронихина для строительства Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге⁸, который был позднее возведен О. Монферраном по собственному проекту (Рис. 2).

Этот специфический тип реконструкции представлен также на примере визуализации архитектурного ансамбля у Воскресенских ворот в Москве. В 1755 г. архитектор Д. В. Ухтомский предлагал возвести на Красной площади высокую башню в формах московского барокко (Рис. 3). Выполненная научная 3D-реконструкция⁹ этого замысла существенно обогащает наши представления о стилевых и градостроительных решениях указанного мастера. Ценность работы определяется недостаточной изученностью московской архитектуры этого времени.

Реконструкция этапов строительства

Примером подобного исследования может служить реконструкция небольшой римской крепости Айн Лабек в оазисе Харга¹⁰ (кон. IV – нач. V в.). Вероятно, эта крепость приняла свой окончательный облик в результате нескольких перестроек. Основная версия последовательности строительства Айн Лабек была предложена М. Редде (Илл. 177) и заключалась в том, что первоначально была построена сторожевая башня в северо-восточной части, похожая на сохранившийся пример в Тахунет эль-Хава [14, р. 381]. В дальнейшем площадь постройки увеличилась за счет пристройки стен. После этого мог быть возведен внешний — второй контур стен. В завершение были пристроены небольшие закругленные башни. Однако на основании натурного осмотра, проведенного в 2007 г., мы предполагаем, что последовательность могла быть иной¹¹. В первую очередь была построена сторожевая башня, похожая на сохранившийся пример в Тахунет эль-Хава, но она располагалась в юго-восточной части крепости. В дальнейшем происходила пристройка внешних стен и увеличилась площадь постройки. По-

⁶ Выполнена в 2012 г. Автор: студент А. Кузнецов. Научный руководитель: проф. С. В. Клименко, опубликована [5].

⁷ Научная реконструкция проекта Н. Лиграна была осуществлена в 2002 г. под научным руководством Ю. Г. Клименко и опубликована [5; 7; 12].

⁸ Работа выполнена в 2008/09 уч. г. студентами И. Иванченковым, Ш. Керимовым и др. Научные руководители: проф. С. В. Клименко и доц. Ю. Г. Клименко.

⁹ Выполнена в 2012 г. студентами М. Галаиной, Д. Курыниной, Е. Поповой. Научный руководитель: проф. С. В. Клименко.

¹⁰ Выполнена в 2015 г. Авторы: Д. А. Карелин, Т. И. Житпелева, М. А. Карелина.

¹¹ На данную тему в настоящий момент готовится публикация.



Рис. 2. А. Н. Воронихин. Нереализованный конкурсный проект Исаакиевского собора. XIX в. Санкт-Петербург. Трехмерная научная реконструкция. Автор: студент А. Кузнецов. Научный руководитель: проф. С. В. Клименко



Рис. 3. Д. В. Ухтомский. Проект архитектурного ансамбля у Воскресенских ворот. XVIII в. Москва. Трехмерная научная реконструкция. Авторы: студенты М. Галаина, Д. Курынина, Е. Попова. Научный руководитель: проф. С. В. Клименко

сле чего для усиления внешних стен возводится дополнительный внутренний контур; высота стены доводится до уровня четырех этажей; строятся внутренние помещения вокруг стен. В завершение к стенам пристраиваются закругленные башни.

Реконструкция инженерных и конструктивных особенностей памятников или технологии строительного процесса

Данную проблему иллюстрирует ряд примеров. В статье представлен ансамбль Южных ворот римской крепости Вавилон (кон. III – нач. IV в.)¹² — памятник, который был частью одной из самых значительных крепостей, построенных во время римского владычества в Египте [15]. Она была возведена в правление Диоклетиана. Реконструкция ворот иллюстрирует ряд важных архитектурных и конструктивных черт, характерных для римских крепостей кон. III – нач. IV в. (Илл. 178). Во-первых, это наличие потерн в башнях или стенах. Кроме того, возможно, это была единственная крепость в Египте, ворота которой имели порткулисы. Также данный памятник иллюстрирует присутствие в воротах укрепленных дворов за первым проходом, что было распространено в крепостной архитектуре римлян. Кроме всего прочего, в этих воротах сохранились следы укрепленного засова и бойниц, типичных для римских крепостей того времени. Реконструкция позволяет наглядно показать все эти архитектурные черты.

Для лекционного курса по истории русской архитектуры был выполнен целый ряд научных реконструкций исторических памятников с обозначением характера и особенностей их конструктивного решения. Среди такого рода работ: произведение московского Ренессанса — первый каменный шатровый храм Вознесения в селе Коломенском; уникальная ротондальная церковь-мавзолей в усадьбе И. И. Барышникова

¹² Работа выполнена в 2015 г. Авторы: Д. А. Карелин, М. А. Карелина, опубликована [3].

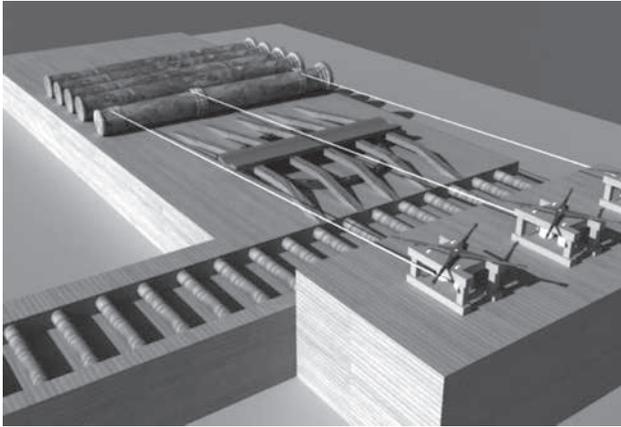


Рис. 4. А. Бетанкур, О. Монферран. Исаакиевский собор. XIX в. Санкт-Петербург. Трехмерная научная реконструкция доставки и установки колонн в ходе строительства. Кадр видеороликов. Автор: студент Д. Андреев. Научные руководители: проф. С. В. Клименко и доц. Ю. Г. Клименко

Николо-Погорелое (Смоленская область, утрачен)¹³, оригинальные большепролетные конструкции московского Манежа (по проекту инженера А. Бетанкура и архитектора О. Бове)¹⁴, динамичная модель (видеофильм), демонстрирующая процесс доставки, подъема и установки колонн в ходе строительства Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге (по проекту инженера А. Бетанкура и архитектора О. Монферрана)¹⁵ (Рис. 4) и многие другие.

Представленные работы демонстрируют, что в зависимости от особенностей исследуемого памятника, а также целей и задач, которые ставят авторы научных реконструкций, могут быть использованы самые разные арсеналы средств и методы подачи, освещения, обобщения или детализации, цветопередачи, различные виды видео/анимации и другие приемы.

Заключение

Таким образом, роль и возможности выполнения архитектурных моделей и макетов в области историко-культурного наследия практически неисчерпаемы. В исследовании этого феномена стираются грани языковых и культурных ограничений, благодаря чему они становятся средством коммуникации специалистов разных стран.

Необходимо подчеркнуть, что все выполняемые научные реконструкции в рамках курса истории русской архитектуры в МАРХИ никогда не преследовали своей целью реального воссоздания утраченных исторических зданий. Методологическое разъясне-

¹³ Работа выполнена в 2010/11 уч. г. Авторы: студенты С. Гулич, К. Рахимов, Е. Яковлева. Научный руководитель: доц. Ю. Г. Клименко, опубликована [5; 12].

¹⁴ Работа выполнена в 2010–2011 гг. Авторы: студенты Л. Бухарова, К. Карачарскова, Е. Мирошкина, К. Пузанкова. Научные руководители: проф. С. В. Клименко, доц. Ю. Г. Клименко, опубликована [5; 12].

¹⁵ Работа выполнена в 2011 г. студентом Д. Андреевым. Научные руководители: проф. С. В. Клименко и доц. Ю. Г. Клименко.

ние недопустимости строительства «новоделов», какими бы привлекательными кому-то ни казались эти идеи, должно быть заложено в образовательных программах учебных заведений. Крайне важно использование исторического 3D-моделирования исключительно для изучения архитектурного наследия, а не для его фальсификации, при которой вокруг нас в городе начинают вырастать не гипотетические, а реальные макеты в натуральную величину. Любые попытки воплощать исторические реконструкции в реальном строительстве обрекают на деградацию архитектурное профессиональное сообщество, упражняющееся лишь в тиражировании копий.

Литература

1. Карелин Д. А. Визуализация позднеимперской крепости. Гипотетическая компьютерная реконструкция крепости Наг эль-Хагар в Египте = *Karelin D. A. Imaging of the Late Roman Castrum. Hypothetical Computer Reconstruction of Nag el-Hagar Fortress in Egypt* // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2011. — N 2(15). — URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/2kvart11/karelin/abstract.php>
2. Карелин Д. А. Визуализация позднеимперской крепости — 2: компьютерная реконструкция храма культа римского императора в позднеимперской крепости в Луксоре (Египет) // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2014. — N 4(26). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/1kvart14/karelin/abstract.php>
3. Карелин Д. А., Житпелева Т. И., Карелина М. А. Визуализация позднеимперской крепости — 3: реконструкция позднеимперской крепости в Дионисиасе (Египет) // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2015. — N 1(30). URL: www.marhi.ru/AMIT/2015/1kvart15/karelin/karelin.pdf
4. Карелин, Д. А. Житпелева, Т. И. Карелина М. А. Некоторые проблемы и особенности создания 3D-реконструкций поздних римских крепостей в Египте // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2015. — N 3(32). URL: <https://www.marhi.ru/AMIT/2015/3kvart15/karelin/abstract.php>
5. Клименко С. В., Клименко Ю. Г. Макетирование при создании научных реконструкций памятников русской архитектуры // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2011. — N 4(17). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2011/4kvart11/klimenko/abstract.php>
6. Клименко С. В., Клименко Ю. Г., Карелин Д. А. О подмене понятий при создании научных реконструкций в историко-архитектурных исследованиях (опасная тенденция последних десятилетий) // *Architecture and Modern Information technologies*. — 2011. — Специальный выпуск (декабрь). URL: <https://www.marhi.ru/AMIT/2015/special/klimenko/abstract.php>
7. Клименко Ю. Г. Архитекторы Москвы. И. Э. Грабарь. — М.: Прогресс-Традиция, 2015. — 376 с.
8. Deckers J. D. Die Wandmalerei im Kaiserkultraum von Luxor // *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts*. — 1979. — Bd. 94. — S. 600–652.
9. El-Saghir M., Golvin J.-C., Reddé M., El-Sayed H., Wagner G. Le camp romain de Louqsor. — Le Caire: l'Institut français d'archéologie orientale, 1986. — XIII, 125 p.
10. Kalavrezou-Maxeiner I. The Imperial Chamber at Luxor // *Dumbarton Oaks Papers*. — 1975. — Vol. 29. — P. 225–251.
11. Karelin D. A. Reflection on Some Architectural Peculiarities of the Late Roman *Principia* in Egypt by the Example of Luxor // *Limes XXII. Proceedings of the 22nd International Congress of Roman Frontier Studies Ruse, Bulgaria* / Ed. by L. Vagalinski, N. Sharankov. — Sofia: National Archaeological Institute with Museum, 2015. — P. 359–368.
12. Klimenko Yu. G. Les maquettes dans l'enseignement de l'histoire de l'architecture à l'Institut d'architecture de Moscou // *La Maquette: un outil au service du projet architectural. Actes du colloque qui s'est tenu les 20–21 mai 2011 à la Cité de l'architecture du patrimoine*. — Paris: Éditions des cendres; Cité de l'architecture du patrimoine, 2015. — P. 181–192.
13. Monneret de Villard U. The Temple of Imperial Cult at Luxor // *Archaeologia*. — 1953. — Vol. 95. — P. 85–105.
14. Reddé M. Sites militaires romains de l'oasis de Kharga // *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale*. — 1999. — T. 99. — P. 377–396.

15. *Sheehan P.* Babylon of Egypt: The Archaeology of Old Cairo and the Origins of the City. — Cairo: The American University in Cairo Press, 2010. — XXIV, 179 p.

Название статьи: Создание трехмерных научных реконструкций памятников архитектуры: опыт исторических исследований в Московском архитектурном институте.

Сведения об авторах. Клименко Сергей Васильевич — кандидат архитектуры, профессор. Московский архитектурный институт (Государственная академия) (МАРХИ), ул. Рождественка, д. 11/4, корп. 1, стр. 4, Москва, Российская Федерация, 107031. sklimenko-marhi@yandex.ru

Клименко Юлия Гавриловна — кандидат архитектуры, доцент. Московский архитектурный институт (Государственная академия) (МАРХИ), ул. Рождественка, д. 11/4, корп. 1, стр. 4, Москва, Российская Федерация, 107031. y-klim@yandex.ru

Карелин Дмитрий Алексеевич — кандидат искусствоведения, доцент. Московский архитектурный институт (Государственная академия) (МАРХИ), ул. Рождественка, д. 11/4, корп. 1, стр. 4, Москва, Российская Федерация, 107031. dmitry.a.karelin@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается накопленный в Московском архитектурном институте опыт создания научных трехмерных реконструкций памятников архитектуры. Их выполнение осуществляется как в рамках студенческих работ, так и в рамках историко-архитектурных и реставрационных исследований, проводимых сотрудниками института. В этой связи ключевую роль играет историко-архитектурный анализ, применяемый уже более полувека на кафедре Истории архитектуры и градостроительства при выполнении научных студенческих работ. Часто одним из направлений такого рода аналитических работ при изучении памятников становится создание исторических научных реконструкций, традиционным инструментарием для выполнения которых обычно являлись бумажные макеты и ручная графика. Однако последние пятнадцать лет в развитии этого направления научных исследований в МАРХИ все большую роль играет применение цифровых технологий. В статье представлены примеры реконструкций памятников архитектуры от Древнего мира до XVIII–XIX вв., выполненных авторами презентации или под их руководством. Эти реконструкции, в том числе созданные с применением компьютерных технологий, иллюстрируют разные задачи, стоящие перед их создателями. В данной связи особое внимание следует обращать на необходимость обоснования выбора объекта исследования и, соответственно, формулирование критериев такого выбора. В статье представлены основные типы научных реконструкций по классификации авторов: 1) реконструкция первоначального облика перестроенного позднее архитектурного памятника, 2) реконструкция нереализованных проектов, 3) реконструкция утраченных архитектурных произведений, 4) реконструкция этапов строительства, 5) реконструкция инженерных и конструктивных особенностей памятников или технологии строительного процесса.

Обобщение накопленного в Московском архитектурном институте опыта создания трехмерных научных реконструкций, его апробация и сравнение с опытом других исследователей и организаций могли бы способствовать дальнейшему развитию этого направления историко-архитектурных исследований.

Ключевые слова: 3D-реконструкции, архитектура, методология, визуализация.

Title. Scientific 3D-Reconstructions of Architectural Monuments: The Historical Research Experience at the Moscow Institute of Architecture.

Authors. Klimenko, Sergei Vasil'evich — Ph. D., professor. Moscow Institute of Architecture (State Academy — MARCHI), Rozhdestvenka Str., 11/4, 1–4, 107031 Moscow, Russian Federation. sklimenko-marhi@yandex.ru

Klimenko, Julia Gavriilovna — Ph. D., associate professor. Moscow Institute of Architecture (State Academy) (MARCHI), Rozhdestvenka Str., 11/4, 1–4, 107031 Moscow, Russian Federation. y-klim@yandex.ru

Karelin Dmitry Alexeevich — Ph. D., associate professor. Moscow Institute of Architecture (State Academy) (MARCHI), Rozhdestvenka Str., 11/4, 1–4, 107031 Moscow, Russian Federation. dmitry.a.karelin@gmail.com

Abstract. The paper is devoted to the experience of developing scientific architectural 3D-reconstruction which has been accumulated by the Moscow Institute of Architecture. The main aim is to demonstrate the difference in using several methods and approaches applied to solving various tasks on the examples of the reconstructions made by the authors or under their supervision. The main method is the historical and architectural analysis of survived data. This method has been playing the key role in such investigations by the Architecture and Urban History Department for more than half a century. During the second half of the 20th century, the traditional instruments for these reconstructions were hand graphics and models of paper. However, during last 15 years, the role of digital technologies for this scientific area has considerably increased

and now making 3D computer reconstructions is a part of students' yearly essays and theoretical and restoration works of the research fellows as well. The presented reconstructions were made for different scientific tasks. Thereupon, the special attention has been paid to the necessity of explanation of the studied object selection. The definition of the criteria of such selection is also very important. The main types of scientific reconstructions are defined as follows: 1. reconstruction of the original look of a rebuilt edifice; 2. reconstruction of an unrealized project; 3. reconstruction of a lost or badly preserved architectural monument; 4. reconstruction of building stages of an edifice or an ensemble; 5. reconstruction of architectural and constructional peculiarities of a building or building technology. All of these types require different methodology, approaches, and visualization methods.

Keywords: 3D-reconstruction, architecture, methodology, approaches, and visualization methods.

References

Deckers J. D. Die Wandmalerei im Kaiserkultraum von Luxor. *Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts*, 1979, vol. 94, pp. 600–652 (in German).

El-Saghir M.; Golvin J.-C.; Reddé M.; El-Sayed H.; Wagner G. *Le camp romain de Louqsor*. Le Caire, l'Institut français d'archéologie orientale Publ., 1986. 125 p. (in French).

Kalavrezou-Maxeiner I. The Imperial Chamber at Luxor. *Dumbarton Oaks Papers*, 1975, vol. 29, pp. 225–251.

Karelin D. A. Imaging of the Late Roman Castrum. Hypothetical Computer Reconstruction of Nag el-Hagar Fortress in Egypt. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2011, no. 2 (15). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2011/2kvart11/karelin/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Karelin D. A. Imaging of the Late Roman Castrum — 2. Computer Reconstruction of the Roman Imperial Cult Temple in the Late Roman Fortress at Luxor in Egypt. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2014, no. 1 (26). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2014/1kvart14/karelin/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Karelin D. A. Reflection on Some Architectural Peculiarities of the Late Roman principia in Egypt by the Example of Luxor. *Limes XXII. Proceedings of the 22th International Congress of Roman Frontier Studies Held in Ruse, Bulgaria (September 2012)*. Sofia, National Archaeological Institute with Museum, Bulgarian Academy of Sciences Publ., 2015, pp. 359–368 (in Russian with English abstract).

Karelin D. A.; Zhitpeleva T. I.; Karelina M. A. Imaging of the Late Roman Castrum — 3. 3D Reconstruction of the Late Roman Fortress at Dionysias in Egypt. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2015, no. 1 (30). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2015/1kvart15/karelin/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Karelin D. A.; Zhitpeleva T. I.; Karelina M. A. Some Problems and Peculiarities of the 3D-reconstructions of the Late Roman Fortresses in Egypt. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2015, no. 3 (32). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2015/3kvart15/karelin/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Klimenko S. V.; Klimenko Ju. G. Modeling During the Creation of Scientific Reconstruction of Monuments of Russian Architecture. *Architecture and Modern Information Technologies*, 2011, no. 4 (17). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2011/4kvart11/klimenko/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Klimenko S. V.; Klimenko Ju. G.; Karelin D. A. About Submenu Understood by the Creation of Scientific Reconstructions Historical and Architectural Research (Dangerous Trend of Recent Decades). *Architecture and Modern Information Technologies*, 2015, special issue (December 2015). Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2015/special/klimenko/abstract.php> (accessed 13 January 2016) (in Russian with English abstract).

Klimenko Ju. G. Les maquettes dans l'enseignement de l'histoire de l'architecture à l'Institut d'architecture de Moscou. *La Maquette: un outil au service du projet architectural. Actes du colloque qui s'est tenu les 20–1 mai 2011 à la Cité de l'architecture du patrimoine*. Paris, Éditions des cendres ; Cité de l'architecture & du patrimoine Publ., pp. 181–192 (in French).

Klimenko Ju. G. *Architectes of Moscow. Igor' Grabar'*. Moscow, Progress-Traditsia, 2015. 376 p. (in Russian).

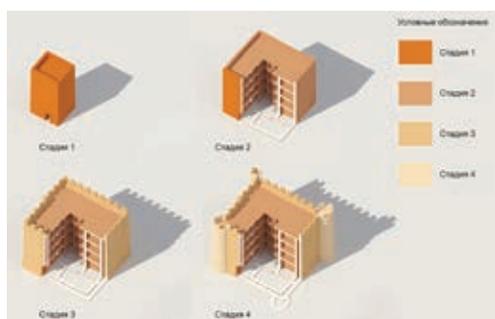
Monneret de Villard U. The Temple of Imperial Cult at Luxor. *Archaeologia*, 1953, vol. 95, pp. 85–105.

Reddé M. Sites militaires romains de l'oasis de Kharga. *Bulletin de l'Institut français d'archéologie orientale*, 1999, vol. 99, pp. 377–396 (in French).

Sheehan P. *Babylon of Egypt: The Archaeology of Old Cairo and the Origins of the City*. Cairo, The American University in Cairo Press Publ., 2010. 179 p.



Илл. 176. Дом Т. И. Тутолмина. Рубеж XVIII–XIX вв. Москва, Гончарная ул., 12. Фото на современное состояние. Трехмерная научная реконструкция первоначального облика здания была выполнена в 2010 г. студентами И. И. Полторжиком и П. П. Черкасовым. Научный руководитель: доцент Ю. Г. Клименко



Илл. 177. Айн Лабек. Кон. IV – нач. V в. Арабская республика Египет, оазис Харга. Аксонометрическая схема стадий строительства крепости. Научная реконструкция Д. А. Карелина, Т. И. Жителевой



Илл. 178. Южные ворота крепости Вавилон. Кон. III – нач. IV в. Арабская республика Египет, Каир. Аксонометрия. Научная реконструкция Д. А. Карелина, М. А. Карелиной