

**МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ**

**ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ
имени С.И. ВАВИЛОВА РАН**

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ И МУЗЕЙНОЕ ДЕЛО

**Материалы VIII Международной
научно-практической конференции
2-4 декабря 2014 года**

ВЫПУСК 7

Москва 2015

УДК 069.01
ББК 79.1
И 90

И90 История техники и музейное дело: материалы VIII Международной научно-практической конференции. 2–4 декабря 2014 г. / Мин-во культуры Рос. Федерации, Политехнический музей и ИИЕТ РАН. Редкол.: Р.В. Артеменко (отв. ред.-сост.), Ю.М. Батулин, Б.Г. Салтыков, В.Л. Гвоздецкий, С.Г. Морозова. Вып. 7. М.: ИИЕТ РАН, 2015. 400 с.
ISBN 978-5-98866-058-3

В данном сборнике представлены материалы VIII Международной научно-практической конференции «История техники и музейное дело», подготовленной и проведенной совместными усилиями Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН и Политехнического музея 2–4 декабря 2014 г.

Издание адресовано специалистам по истории техники и музейным работникам, а также широкому кругу читателей, интересующихся историей науки и техники.

УДК 069.1
ББК 79.1

В оформлении обложки использованы рисунки А.А. Штернфельда (1905–1980)
(из фондов Политехнического музея).

ISBN 978-5-98866-058-3



© Коллектив авторов, 2015
© ИИЕТ РАН, 2015
© Политехнический музей, 2015

8. Раскин Н.М. Памятники истории естествознания и техники XVIII–нач. XIX вв. в собраниях Государственного Эрмитажа // Труды совещания по истории естествознания 24–26 декабря 1946 г. / Под ред. Х.С. Коштыянца. М.; Л., 1948. С. 85–94.
9. Батурич Ю.М., Щербинин Д.Ю. Ретроспектива кино- и фототехники, используемой при выполнении отечественной пилотируемой программы (1961–2000 гг.) // Вопросы истории естествознания и техники. 2011. № 3. С. 87–104.
10. Краткая история развития зеркальных 35-ти мм фотоаппаратов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.photoweb.ru/shorhistory.htm>.

**Вопросы применения технических рекомендаций Минкультуры
России для разработки виртуального музея истории науки и техники**
А.В. Леонов, И.В. Рысь

Указом Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» Правительству поручено создать к 2018 году 27 виртуальных музеев. В 2014 г. Министерством культуры РФ были разработаны технические рекомендации по созданию виртуальных музеев (далее «рекомендации») [1]. В этих рекомендациях виртуальный музей определяется как компьютерная программа: «*Виртуальный музей – интерактивный мультимедийный программный продукт, представляющий музейные коллекции в электронном виде*» [1, с. 5] и описываются три уровня его технологической реализации: на основе фотографий, на основе сферических фотопанорам и на основе 3D-моделей. С технической точки зрения, указанный документ составлен достаточно грамотно, однако, по мнению авторов, он имеет существенный методический недостаток, особенно ярко проявляющийся в применении к виртуальному музею истории науки и техники.

Определение «виртуального музея» в рекомендациях сводит его задачи лишь к представлению музейных коллекций в электронном виде. Это существенно ограничивает спектр возможностей по сравнению с теми, которыми потенциально мог бы обладать виртуальный музей. В частности, из сферы виртуального музея исключаются образы объектов, не являющихся музейными экспонатами (например, крупномасштабных технических объектов и комплексов – башен, мостов, шахт, заводских цехов и т.п.); образы частично или полностью утерянных объектов (виртуальная реконструкция по чертежам, фотографиям); динамическая визуализация процессов и явлений, связанных с историческими техническими объектами (например, анимация работы технического устройства, визуализация технологического процесса, динамическая реконструкция исторического эксперимента и т.п.); визуализация событий в географическом контексте (например, на основе виртуального глобуса). А ведь эти типы виртуальных объектов представляют не меньшую важность для виртуального музея науки и техники, чем цифровые копии музейных коллекций.

Таким образом, при создании виртуального музея истории науки и техники представляется необходимым расширить толкование «виртуального музея», предложенное в рекомендациях. Безусловно, задачи создания цифровых копий

музейных экспонатов и обеспечения широкого доступа к ним исключительно важны. Но намного более широкий круг задач – особенно в сфере истории науки и техники – связан с созданием синтетических сред (где используются образы как реально существующих, так и не существующих в настоящее время объектов) и динамической визуализацией.

В частности, одним из возможных направлений развития виртуального музея науки и техники представляется виртуальная реконструкция технических объектов, которые частично или полностью утрачены, либо находятся в плачевном техническом состоянии. Под виртуальной реконструкцией понимается восстановление исторического образа объекта в форме визуально реалистичной цифровой трехмерной модели. Такая реконструкция может быть выполнена на основе сохранившихся частей или элементов объекта, анализа аналогичных объектов (например, экспонатов в коллекциях других музеев), доступных исторических описаний, фотографий, видеозаписей, схем, чертежей.

Актуальность применения виртуальной реконструкции исторических объектов науки и техники обусловлена следующими соображениями.

1. Виртуальная реконструкция технического объекта может быть выполнена с существенно меньшими затратами, чем его физическая реставрация и реконструкция. Бюджеты проектов по физической реставрации могут исчисляться миллионами рублей, найти финансирование в таком объёме может быть затруднительно даже для ценных экспонатов в статусных музеях. Бюджеты проектов по виртуальной реконструкции могут начинаться с сумм, на 1–2 порядка меньших. При этом виртуальная реконструкция, в отличие от физической, может выполняться поэтапно, по мере возможности (например, с постепенным повышением детализации 3D-модели). В то же время, физическая реставрация экспоната должна быть завершена полностью, прежде чем экспонат сможет занять место в экспозиции музея.

2. Виртуальная реконструкция позволяет подготовиться к физической реконструкции. В ходе виртуальной реконструкции выполняется общий анализ устройства объекта, моделирование утраченных деталей (включая историко-техническое обоснование), проверяется общая пространственная компоновка объекта с учётом реконструированных элементов, выявляется недостаток данных для восстановления каких-либо элементов, или несоответствие имеющихся данных фактической геометрии объекта. Профессиональная реставрация сложного технического объекта часто включает его 3D-моделирование как обязательную составную часть планирования реставрационных работ. В случае, если эта часть работ уже выполнена, реставраторам не придётся повторять её.

3. Виртуальная реконструкция позволяет представить образ объекта широкой публике намного более полно, чем традиционные средства (фотографии, текстовые описания). Прежде всего, это важно в той ситуации, когда сам объект находится в запасниках и публике не демонстрируется ввиду своего плохого состояния. Образ объекта может быть представлен как в форме мультимедийной презентации в рамках музейной экспозиции (например, такой, как видеоролик или интерактивная 3D-модель на сенсорном экране), так и в форме Интернет-приложения на сайте музея или организаций – партнёров музея.

4. Виртуальная реконструкция позволяет восстановить несколько вариантов объекта. Это может быть актуально в тех случаях, когда существует несколько конкурирующих гипотез (например, о внутреннем устройстве объекта), выбор между которыми в настоящее время не может быть сделан ввиду недостатка данных, или в тех случаях, когда объект существовал в нескольких модификациях. Физическая реставрация/реконструкция позволяет воссоздать только один вариант объекта, который и будет представлен в музейной экспозиции.

5. Виртуальная реконструкция позволяет демонстрировать внутреннее устройство объекта. В традиционной музейной экспозиции демонстрация внутреннего устройства осуществляется посредством препарирования экспоната (например, вырезания «окон» в корпусе, частичного распила внутренних элементов и т.п.). Для ценных экспонатов в хорошей сохранности препарирование не выполняется – таким образом, их внутреннее устройство остаётся недоступным для просмотра. В то же время, при просмотре виртуальной модели можно легко управлять видимостью либо прозрачностью отдельных элементов (например, корпуса), что позволяет изучать внутреннее устройство объекта и его элементов.

6. Виртуальная реконструкция позволяет показать объект в динамике. В традиционной музейной экспозиции даже прекрасно сохранившиеся экспонаты демонстрируются в статичном виде (более того – чем более ценен экспонат, тем меньше манипуляций с ним допускается). В отличие от самого экспоната, его виртуальный образ может быть анимирован для демонстрации его действия: например, можно показать работу механических систем, визуализировать работу электрической схемы и т.п. Этот пункт в равной степени относится к музейным экспонатам в любой степени сохранности.

Необходимо подчеркнуть, что виртуальная реконструкция не является заменой физической реконструкции и реставрации объекта. Напротив, она может быть использована для того, чтобы лучше подготовиться к физической реконструкции и реставрации объекта и дополнить её теми возможностями, которые невозможно реализовать для самого музейного экспоната.

К сожалению, в рекомендациях [1] использованию 3D-моделей для презентации экспонатов уделено мало внимания; фактически, эта возможность лишь декларируется: «...рекомендуется использовать трехмерные модели для представления объемных экспонатов – скульптур, предметов обихода и т.п. Трехмерные модели могут быть созданы методом моделирования, 3D-сканирования объекта, восстановления 3D по изображению и т.д. Презентация объемных экспонатов осуществляется путем демонстрации 3D-модели в интернет-браузере посетителя без дополнительного ПО (WebGL, Canvas) либо после установки расширений (Unity3D, Flash и др.)» [1, с. 35]. Таким образом, конкретная методология 3D-моделирования музейных экспонатов в рекомендациях не раскрыта; иллюстрации с примерами не приведены (в отличие от фотографий и сферических фотопанорам). Само перечисление объемных объектов («скульптуры, предметы обихода») свидетельствует о том, что специфика таких музейных экспонатов, как памятники техники, в данных рекомендациях не учтена (не говоря уже о моделировании технических объек-

тов, которые не являются музейными экспонатами, и тем более о виртуальной реконструкции или динамической визуализации).

В то же время, в рекомендациях достаточно подробно рассматривается возможность использования 3D-модели самого музея для «навигации посетителя по цифровым репликам объектов музейного хранения (экспонатам)» [1, с. 10]. Предлагается создать «3D-модель здания/помещений музея, по которой посетитель виртуального музея может свободно перемещаться», содержащую «области активации дополнительной информации, видео-, аудиовставки и интерактивные объекты» [1, с. 10]. При этом допускается как моделирование реального здания и помещений музея, «максимально приближенно к прототипу», так и «создание полностью виртуального музея», проектирование которого рекомендуется производить «по аналогии с проектированием 3D-окружения в компьютерной игровой индустрии», с возможностью «отклонения от реальных физических законов и евклидовой геометрии» [1, с. 33–34].

По нашему мнению, виртуальное моделирование выдуманных помещений для имитации «прогулки» по ним лишено смысла. Ведь зрителю интересны, прежде всего, экспонаты; а в виртуальной среде эти экспонаты могут сами «перемещаться» к зрителю. В случае, когда само здание музея является памятником архитектуры (как, например, Эрмитаж), его виртуальное моделирование может иметь смысл; однако эта задача технологически намного сложнее моделирования любого отдельно взятого экспоната. В этом случае нужно само здание (или комплекс зданий) музея рассматривать как экспонат, и моделировать его, прежде всего, в этом качестве. Сложность здесь связана с объемом данных, необходимых для визуально реалистичной и метрически точной передачи геометрии и особенно реальных текстур крупного архитектурного сооружения. Упрощенная же модель потеряет для зрителя самостоятельную ценность и станет тем самым «выдуманным помещением» – избыточной в виртуальном мире прослойкой между зрителем и набором экспонатов. Единственным безусловно полезным вариантом нам представляется сильно упрощенная 3D-модель, предназначенная для предварительного ознакомления посетителей с расположением зданий и помещений музея (например, доступная на сайте музея) – но как раз такое использование 3D-модели музея в рекомендациях никак не отмечено.

В качестве рекомендуемых технологий в рекомендациях указаны Adobe Flash, Unity3D или их аналоги [1, с. 14–15]. При этом для стационарных ПК использование технологий, требующих установки дополнительного ПО на устройства пользователя, допускается «только при отсутствии иных вариантов реализации», а для мобильных ПК использование технологий, отличных от HTML, CSS, JavaScript, подразумевает «создание специализированных мобильных приложений» и размещение их в соответствующих магазинах приложений [1, с. 16]. Особо отмечается, что виртуальный музей «должен поддерживать подключение к интернет-сайту путем показа виртуального музея внутри контейнера *iframe*» в двух режимах (оконном и полноэкранным), а также «должен иметь версию, записываемую на электронные носители (CD, DVD, Flash) для работы без подключения к сети Интернет» [1, с. 17]. Подчеркивается, что «предпочтительно использование компонент и программных библиотек с открытым исходным кодом и лицензия-

ми, не налагающими обязательств по раскрытию кода использующего их программного обеспечения» [1, с. 18].

Данные рекомендации и требования можно оценить как технически грамотные и современные, за исключением требования, разрешающего установку дополнительного ПО «при отсутствии иных вариантов реализации». Технология WebGL, которая с ноября 2013 г. поддерживается всеми основными браузерами (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari), позволяет реализовать просмотр трёхмерной графики в окне браузера без установки дополнительного ПО (плагина). Таким образом, остаётся неясным, в каких именно ситуациях авторами рекомендаций допускается использование технологий, требующих установки дополнительного ПО.

Оценивая рекомендации в целом, подчеркнём, что это важный и своевременный документ, отражающий актуальную задачу создания виртуальных музеев, – но в нем, к сожалению, не учтена специфика виртуальных музеев в области истории науки и техники (в частности, специфика 3D-моделирования экспонатов технических музеев). Таким образом, можно отметить несомненную актуальность разработки методологии виртуального моделирования и виртуальной реконструкции памятников техники, которая бы дополнила рекомендации [1] с учётом специфики технических музеев (включая, в частности, классификацию объектов технического наследия с точки зрения предпочтительных вариантов их виртуального моделирования), а также необходимость более широкой трактовки самого понятия «виртуальный музей» в области истории науки и техники.

В качестве примеров виртуального 3D-моделирования технических объектов можно привести 3D-модели экспонатов Смитсоновского музея (США), свободно доступные на веб-сайте музея в рамках проекта Smithsonian X3D (<http://3d.si.edu/browser>), а также разработки, выполненные в России: 3D-моделирование Шуховской башни на Шаболовке (<http://virtual.ihst.ru/unity/tower/tower.html>) [2, 3] и реконструкция её постройки [4], реконструкция и анимация воздушных мехов Нижнеагильского завода Демидовых [5], виртуальная реконструкция истории космических полётов советских/российских пилотируемых кораблей на основе виртуального глобуса [6].

Литература и источники

1. Технические рекомендации по созданию виртуальных музеев (актуальная версия 1.0). М.: М-во культуры РФ, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <http://mkrf.ru/documents/recommendations/virtmuseums>.
2. Аникушкин М.Н., Леонов А.В. 3D-моделирование Шуховской башни на Шаболовке на основе лазерного сканирования // Промышленное и гражданское строительство. 2013. № 4. С. 56–58.
3. Леонов А.В., Батурын Ю.М., Петропавловская И.А. О необходимости 3D документирования памятников техники: пример Шуховской башни на Шаболовке // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 3. С. 156–170.
4. Андреев Н.Н., Жулин А.Ю., Калинин М.А., Панюнин Н.М. Компьютерная реконструкция постройки башни В.Г. Шухова на Шаболовке // Сборник тру-

дов Годичной научной конференции ИИЕТ РАН 2012 года, посвященной 80-летию ИИЕТ РАН. М.: Изд-во «Янус-К», 2012. Т. 2. С. 800–801.

5. *Баранов Ю.М., Кузовкова М.В.* Исследование, реконструкция, 3D моделирование и анимация воздуходушных мехов Нижнетагильского завода Демидовых (1860–1880-е гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: ЛЕНАНД, 2013. С. 374–376.
6. *Бобков А.Е., Пуртов И.С., Шуров А.И., Щербинин Д.Ю.* Виртуальная реконструкция истории космических полётов советских/российских пилотируемых кораблей // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 4. С. 138–144.