ББК 63.4(2)

УДК 902

DOI 10.31554/2222-9175-2019-35-177-180

А. И. Панкина, В. В. Казаков, Л. В. Лбова,
В. С. Ковалев, К. Б. Жумадилов, Т. Е. Ростяженко

МУЗЕЙНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ В 3D: ОПЫТ НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В настоящее время в музейное дело активно внедряется технология трехмерного сканирования и моделирования выставочных экспонатов. За последние несколько лет коллективом авторов была проведена серия работ по трехмерному сканированию экспонатов музея ИАЭТ СО РАН, экспонатов других музеев страны и петроглифов Евразии. Основные результаты работ были опубликованы в интернет-галерее (3d.nsu.ru). В статье дается обзор применения различных методов трехмерного сканирования, основные характеристики созданной 3D-галереи, а также способы использования полученных моделей в археологической науке и музейном деле.

Ключевые слова: трехмерная визуализация, 3d-сканирование музейных экспонатов.

A. I. Pankina, V. V. Kazakov, L. V. Lbova, V. S. Kovalev,
K. B. Zhumadilov, T. E. Rostyagenko

MUSEUM COLLECTIONS IN 3D: THE EXPERIENCE OF NOVOSIBIRSK STATE UNIVERSITY

Currently, the technology of three-dimensional scanning and modeling of exhibits is being actively introduced into the Museum business. Over the past few years, the team of authors has carried out a series of works on three-dimensional scanning of exhibits of the IAET SB RAS Museum, exhibits of other museums of the country and petroglyphs of Eurasia. The main results of the work were published in the online gallery (3d.nsu.ru). The article provides an overview of the various methods of three-dimensional scanning, the main characteristics of the created 3D gallery, as well as ways to use the models in archaeological science and Museum business.

Keywords: three-Dimensional visualization, 3D scanning of Museum exhibits.

ПАНКИНА Анна Ильинична – магистрант Гуманитарного института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет», лаборант-исследователь лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства НГУ (Новосибирск, Россия). E-mail: pankina1995b@mail.ru.

КАЗАКОВ Владислав Витальевич – старший научный сотрудник лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет» (Новосибирск, Россия). E-mail: vkazakov@phys.nsu.ru.

ЛБОВА Людмила Валентиновна – доктор исторических наук, профессор кафедры археологии и этнографии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет», ведущий научный сотрудник лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства НГУ (Новосибирск, Россия). E-mail: lbovapnr5@gmail.com.

КОВАЛЕВ Василий Сергеевич – инженер лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет» (Новосибирск, Россия). E-mail: vasily.s.kovalev@gmail.com.

ЖУМАДИЛОВ Каир Бекбатырович – инженер лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет» (Новосибирск, Россия). E-mail: zhumadilov@nsu.ru.

РОСТЯЖЕНКО Татьяна Евгеньевна – студентка 3-го курса Гуманитарного института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет», лаборант-исследователь лаборатории междисциплинарных исследований первобытного искусства НГУ (Новосибирск, Россия). E-mail: miss.oldman2017@yandex.ru.

Развитие информационных технологий дает новые инструменты для исследований в разных областях науки. Так, с использованием современных 3D-технологий, в лаборатории мультидисциплинарных исследований первобытного искусства Евразии (ЛМИПИЕ) Новосибирского государственного университета решается ряд актуальных гуманитарных задач, связанных с изучением, сохранением и популяризацией мирового культурного наследия.

С недавнего времени технологии 3D-моделирования позволили создавать точные электронные объемные модели объектов как мобильного, так и монументального древнего искусства, дав возможность таким образом обеспечить доступность объектов культурного наследия, в т. ч. тщательно оберегаемых, широкому кругу пользователей. Публикация трехмерных моделей в открытом доступе способна заполнить информационный вакуум о существующих объектах культурного наследия, в настоящее время представленных только в виде экспонатов отдельных музеев или фотографий. А кроме того, создание таких моделей позволяет ослабить проблему сохранности уникальных артефактов: взаимодействие с электронным объектом не разрушает его, в то время как оригинальный предмет может портиться даже от света и климатических условий локальной экспозиции, не говоря уже о прямом контакте с исследователем.

Среди возможностей, открываемых цифровыми трехмерными копиями, стоит назвать такие, как демонстрация предметов научных коллекций с возможностью просмотра со всех сторон; возможность выставлять неограниченное количество предметов в ограниченном пространстве музея, используя телеэкраны или другие средства отображения, в т. ч. стереоскопические; возможность исключительно простого формирования различных экспозиций и стендов музея, ротация по дням недели или другому принципу; возможность создания твердых копий любых музейных предметов и их распространения, в т. ч. в виде сувенирной продукции.

ЛМИПИЕ НГУ активно занимается оцифровкой предметов музейных и научных коллекций как базового Института археологии и этнографии СО РАН, так и партнерских организаций. Целью работы является создание специализированной информационной системы «3D-галерея Новосибирского государственного университета», где будет осуществляться публикация полученных моделей музейных экспонатов.

Методы исследования:

1. 3D-сканирование методом фотограмметрии.

Для получения трехмерной модели методом фотограмметрии производится серия фотоснимков объекта с различных ракурсов, полученные фотографии при помощи специализированного программного обеспечения преобразуются в объемную модель. При этом каждая фотография представляет собой макроснимок, который, в свою очередь, выполняется по особой технологии (стекингу – серия фотоснимков с последовательным смещением фокусировки камеры от ближнего (к объективу) края предмета к дальнему) [Казаков и др. 2016б: 66].

2. 3D-сканирование структурированным подсветом.

Принцип метода сканирования с использованием структурированного подсвета заключается в том, что видеопроектором на объект сканирования направляются яркие прямые линии. При попадании на неровности объекта геометрия линий искажается, что фиксируется видеокамерами сканера. На основе зафиксированных искажений геометрии полос программными алгоритмами вычисляется рельеф фрагмента объекта сканирования. После сканирования объекта со всех сторон трехмерные фрагменты склеиваются друг с другом в единую модель в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Цветная текстура наносится на трехмерную модель отдельно [Казаков и др. 2016а: 59].

3. Создание галереи.

3D-галерея представляет собой веб-приложение, построенное по классической трехзвенной схеме. В БД MySQL хранится информация о трехмерных моделях – ссылки на файлы модели, настройки подсветки, изображение стоп-кадра, описание предмета и т. п. В качестве сервера приложений используется веб-сервер с PHP препроцессором. Серверные PHP скрипты осуществляют работу с базой данных и генерацию пользовательских интерфейсов. Основная бизнес-логика приложения реализована на уровне браузера в HTML5 среде – выюер трехмерной модели на основе WebGL, инструменты навигации, освещение предмета и т. п. [Казаков и др. 2016а: 60].

Результаты. На данный момент 3D-галерея находится еще в режиме комплектования, всего опубликовано более 120 археологических предметов. Материалы в галерее классифицируются как по тематическому принципу («Снаряжение коня», «Микролиты», «Петроглифы»), так и по культурно-географическому («Мальта», «Малая Сяя», «Петроглифы Забайкалья»), что упрощает поиск того или иного предмета.

Для каждого предмета имеется описание, для мобильных предметов – с указанием морфологических признаков, материала, размера, культурно-хронологической принадлежности и географических данных, для предметов монументального искусства (петроглифов) – подробное описание изображений.

При работе с моделями в галерее имеются возможности управления источниками освещения, измерения расстояния между произвольными точками на предмете, а также возможность выбора фона, включения/отключения автопрокрутки.

В дальнейшем планируется создание возможности реализации меток 3D-моделей с текстом, картинками, видео и т. д. А также создание возможности переключения различных текстур (на данный момент имеется возможность просмотра либо с оригинальной текстурой, либо без нее).

Аналогичные проекты. Разработкой и созданием 3D-моделей занимаются ведущие музеи и институты. Например, Смитсоновский институт оцифровал и выложил в открытый доступ около 100 своих музейных экспонатов, а также объявил о намерении оцифровать и опубликовать до 1 млн предметов, содержащихся на хранении (3d.si.edu). Компания Google начала совместные работы с рядом музеев мира по трехмерному сканированию объектов мобильного искусства (www.google.com/culturalinstitute/project/art-project). Среди российских музеев стоит упомянуть Ингушский государственный музей краеведения (www.museumri.org).

Помимо локальных 3D-галерей многие музеи публикуют модели своих экспонатов на универсальных площадках обмена 3D-моделями, таких как SketchFab (sketchfab.com). Такие хостинг-агрегаторы трехмерных моделей, как SketchFab, могут составить серьезную конкуренцию для 3D-галереи НГУ, так как имеют мировую известность и широкий круг пользователей. Однако стоит отметить, что они обладают некоторыми недостатками для работы с ними профессиональных археологов, например, у SketchFab отсутствует более подробная классификация музейных экспонатов (Cultural Heritage & History). Также здесь отсутствует возможность измерения расстояния между произвольными точками на предмете, что является необходимым условием для работы с археологическим материалом.

Практическое применение. Созданные в ЛМИПИЕ НГУ модели нашли применение в ряде направлений.

1. Трехмерные модели музейных предметов были использованы при создании программно-аппаратного комплекса «Кто мы. Родословная Человечества», размещенного в музее Института археологии и этнографии СО РАН.

2. Размещенные на 3D-галерее НГУ модели предметов снаряжения коня в позднем средневековье используются в учебном курсе на платформе электронного обучения НГУ (Moodle).

3. Апробирована технология создания пластиковых копий музейных предметов с помощью 3D-принтера. Были напечатаны копии таких музейных объектов, как таштыкский сосуд и керамическая скульптурка «Кондонская Нефертити».

Сейчас особым направлением применения 3D-технологий является построение моделей высокого разрешения мелких предметов, таких как геометрические микролиты – миниатюрные каменные орудия труда. При изучении подобных предметов значимыми для ученого-археолога являются такие детали, как вторичная обработка и следы макроизноса. Наиболее полная фиксация деталей осуществима при применении 3D-сканирования: на трехмерной модели отражается максимальный объем информации об объекте [Казаков др. 2016б: 65].

Метод 3D-сканирования также показал высокую эффективность при изучении наскальных рисунков Горного Алтая как наиболее точный и неинвазивный метод фиксации петроглифов.

Выложенные в галерею 3D-модели активно используются на разрабатываемых ЛМИПИЕ НГУ тематических сайтах. Например, на сайте, посвященном предметам искусства палеолитической стоянки Мальта (<http://malta.artemiris.org>), имеются модели антропоморфных и зооморфных скульптур, орнаментированных стержней, украшений. Создание информационной системы с использованием 3D-моделей снимает проблему малодоступности (многие предметы хранятся в фондах и не выставляются в экспозициях) и разрозненности по разным музеям (Государственный Эрмитаж, Музей антропологии и этнографии РАН, г. Санкт-Петербург; Государственный исторический музей в Москве) предметов искусства из коллекции Мальты, что позволяет ознакомиться с коллекцией целиком.

Таким образом, созданная 3D-галерея, выложенные там модели и их широкое применение решают ряд актуальных научных задач. Модели, являясь высокоточной виртуальной копией археологических артефактов, содержат максимум информации, позволяют фиксировать и изучать археологические материалы без принесения вреда самим находкам. В музейной практике 3D-модели решают проблему ограниченного пространства и широкодоступности эксклюзивного материала.

Работа выполнена в рамках проекта РНФ 18-78-10079 «Разработка технологий и информационной системы документирования и научного обмена археологическими данными».

Литература

Казаков В. В. Трехмерное сканирование музейных экспонатов по технологии структурированного подсвета / В. В. Казаков, В. С. Ковалев, К. Б. Жумадилов // *Universum Humanitarium*. – 2016а. – № 2(3). – С. 58–64.

Казаков В. В. Трехмерная визуализация геометрических микролитов при помощи макrofотogramметрии / В. В. Казаков, В. С. Ковалев, К. Б. Жумадилов, С. В. Шнайдер // *Universum Humanitarium*. – 2016б. – № 2(3). – С. 64–72.

References

Kazakov V. V. Trekhmernoe skanirovanie muzejnyh eksponatov po tekhnologii strukturirovannogo podsveta / V. V. Kazakov, V. S. Kovalev, K. B. Zhumadilov // *Universum Humanitarium*. – 2016a. – № 2(3). – S. 58–64.

Kazakov V. V. Trekhmernaya vizualizaciya geometricheskikh mikrolitov pri pomoshchi makrofotogrammetrii / V. V. Kazakov, V. S. Kovalev, K. B. Zhumadilov, S. V. Shnajder // *Universum Humanitarium*. – 2016b. – № 2(3). – S. 64–72.