

УДК 902

А.А. ГУЩИНА, А.В. МАСЛОВА
(Волгоград)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D-СКАНИРОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ

Анализируется результат исследования, проведенного Молодежным археологическим клубом «Легенда», в рамках проекта «Использование 3D-сканера RangeVision в археологической деятельности» на базе кванториума имени В.С. Ильина Волгоградского государственного социально-педагогического университета.

Ключевые слова: 3D-сканер, оцифровка, трехмерная модель, артефакт, RangeVision Neo.

ANASTASIYA GUSHINA, ALISA MASLOVA
(Volgograd)

THE USE OF 3D SCANNING IN ARCHEOLOGY

The article deals with the analysis of the result of the study, conducted by the Youth archeological club “Legend” in the context of the project “The use of 3D scanner ‘RangeVision’ in the archeological activity” on the basis of the quantorium of Volgograd State Socio-Pedagogical University named after V.S. Ilyin.

Key words: 3D scanner, digitalization, 3-D model, artefact, RangeVision Neo.

XXI в. характерен широким употреблением технологий различного назначения. Сейчас у многих людей есть телефон, который помогает связаться с другим человеком, где бы он не находился; ноутбук, который служит верным спутником в работе, учебе и досуге. Все эти и другие технологии были созданы для того, чтобы упростить жизнь человеку в его деятельности. Так и в научно-исследовательской деятельности нам помогают наши верные партнеры – современные технологии. В ВУЗах по всему миру для реализации инновационных проектов создаются технопарки, на площадках которых действуют кванториумы, оснащенные высокотехнологичным оборудованием [4]. В Волгоградском государственном социально-педагогическом университете 18 ноября 2021 г. был открыт кванториум им. В.С. Ильина, который способствует обучению студентов различным методикам и современным технологиям преподавания учебных предметов разных направленностей с использованием современного оборудования. Члены молодежного археологического клуба «Легенда» ведут активную деятельность в кванториуме им. В.С. Ильина в рамках реализации нескольких проектов, включая «Использование 3D-сканера RangeVision в археологической деятельности».

Авторы данной работы определяют 3D-сканирование как процесс оцифровки физического предмета и преобразования его в трехмерную модель с помощью фотограмметрии, которая осуществляется 3D сканером.

Впервые разработкой технологии 3D-сканирования занялся французский художник Франсуа Виллем. Он смог создать портретную скульптуру, используя несколько фотоснимков. Свое изобретение он назвал фотоскульптурой. Фотоскульптура представляет собой процесс воспроизведения любого объекта с помощью создания серии снимков по кругу и последующей их синхронизации для создания объемной фигуры [3].

Для того чтобы получить фигурки, которые представляют собой отсканированный объект, Франсуа Виллем делал серию фотографий вокруг предмета и затем соединял их между собой [Там же]. Первая модель 3D-сканера появилась в 1960 г. Она отличалась очень ограниченными возможностями и требовала огромных усилий для получения хотя бы среднего по точности результата [2]. С каждым

десятилетием технология 3D-сканирования совершенствовалась, и на начало двадцать первого века приходится открытие крупных компаний, выпускающих 3D-сканеры для разного спектра задач. 3D-сканирование активно используется в разных областях профессиональной деятельности, и в последнее десятилетие с помощью 3D-технологий различного назначения специалисты стараются сохранить мировое культурное наследие: воссоздают утраченные части архитектурных сооружений, воспроизводят копии произведений искусств [1]. Археология не отстает от новых тенденций и активно внедряет в свою деятельность метод 3D-сканирования. В связи с тем, что это направление относительно новое в исторической науке, еще не было создано фундаментального труда по данной теме.

Археологи по всему миру с помощью 3D-сканирования могут получить точную цифровую копию артефакта, которую в дальнейшем можно распечатать на 3D-принтере и использовать в научном или образовательном процессах не тревожа оригинал [7]. Данный аспект способствует изучению объекта без угрозы нарушения его целостности, что очень важно в рамках сохранения историко-культурного наследия. Немаловажно, что с помощью данного направления можно изучать артефакт совместно с другими археологами из разных уголков планеты – по электронной почте можно выслать трехмерную модель объекта своим коллегам для коллективного изучения. Без привязанности к определенному месту, многие исследователи могут увидеть своими глазами уникальные артефакты и по возможности даже подержать их в руках (после распечатки на 3D-принтере). Также, после оцифровки предмета, его трехмерную модель можно многократно увеличить, чтобы более тщательно изучить и даже «разрезать» электронную версию находки на тонкие слои, сделать всевозможные измерения. Например, с помощью оцифровки, обнаруженной на памятнике «Турист-2», фигурки из мамонтового бивня, сотрудники цифровой лаборатории Института археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук смогли восстановить ее утраченные части, реконструировать изначальную форму, определить направление отверстий и даже вычислили центр массы [5]. Также можно отметить, что, измерив тысячи координат, и сравнив по форме разные археологические находки, разные исследователи получают один и тот же результат. Таким образом, данный вид анализа отличается от других гуманитарных исследований тем, что он верифицируемый. Некоторые археологи используют 3D-сканирование для точной фиксации макроследов и детализации орнамента. Например, созданные трехмерные модели валунов с петроглифами Сикачи-Аляна позволили уточнить уже известные детали и обнаружить новые изображения, в том числе и на плоскостях, которые многократно исследовались ранее [6].

Использование 3D-сканирования в археологии имеет определенные преимущества в рамках исследовательской деятельности, но в процессе работы с 3D-сканером 'RangeVision Neo' в рамках реализации проекта Молодежный археологический клуб «Легенда» столкнулся с рядом недостатков, которые отягощают процесс работы с 3D-сканером. Во-первых, программа, которая может открыть отсканированную модель, поставляется только в комплекте с приобретенным 3D-сканером. Это значит, что данную программу нельзя скачать в свободном доступе, если не куплен сам 3D-сканер, что усложняет коллективное исследование, т. к. обычному пользователю недоступно знакомство с трехмерной моделью. Ознакомиться и изучить скан-копию артефакта можно только непосредственно в лаборатории или кванториуме, в котором установлен 3D-сканер. Данный аспект ограничивает научную работу археологов и в значительной степени замедляет процесс изучения оцифрованных предметов. Во-вторых, 3D-сканер может не передать в полной мере детали на изучаемом объекте. Цифровая копия, которая получилась в результате использования 'RangeVision Neo', имеет отличия от физического объекта: на цифровой копии не фиксируется орнамент и мелкие детали, что очень важно в рамках сохранения достоверного представления о предмете. На примере одного из проектов по сканированию артефактов (см. рис. 1 на с. 50) можно увидеть, что орнамент глиняного горшка не был детально зафиксирован на трехмерной модели. Более того, затемненные участки орнамента представлены пустотой на полученной скан-копии.

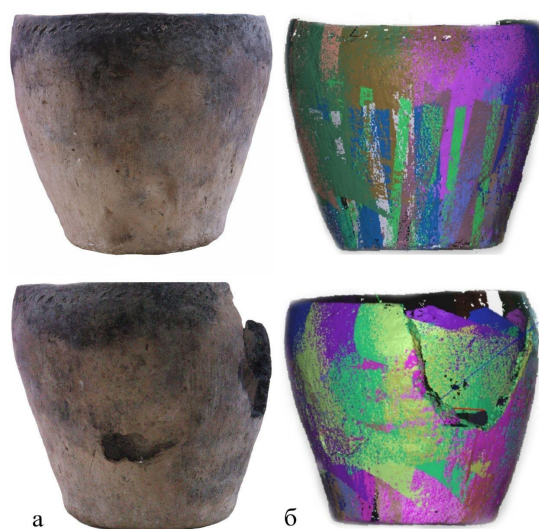


Рис. 1. а – материальный глиняный горшок № 1; б – трехмерная модель глиняного горшка № 1.

Незаполненные участки встречаются не только среди мелких деталей. На втором проекте (см. рис. 2) у глиняного горшка было немного углубленное затемненное место, которое 3D-сканер не смог полностью передать, в следствие чего, на трехмерной модели образовались пустоты. Без сохранения деталей артефакта цифровая копия теряет свою значимость и уже не может быть использована в научных или образовательных целях.

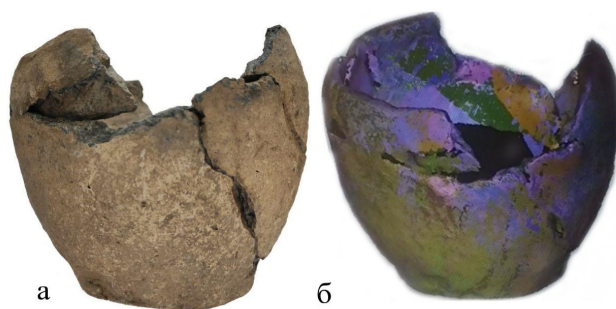


Рис. 2. а – материальный глиняный горшок № 2; б – трехмерная модель глиняного горшка № 2.

Создается противоречие, т. к. выше было указано, что 3D-сканер может быть использован для более точной фиксации деталей. Например, специалисты, изучающие петроглифы, используют 3D-сканирование и получают цифровую копию поверхности изображений с высокой детализацией [5]. Из этого вытекает то, что 3D-сканер ‘RangeVision Neo’, установленный в кванториуме им. В.С. Ильина в полной мере не справляется с оцифровкой археологических ценностей. Сканер ‘RangeVision Neo’ отлично передает форму артефакта и явные особенности предмета, но точное отражение орнамента для него является трудной задачей. Данный участок орнамента затемнен, возможно, поэтому сканер не может его распознать. В основном археологи отдают предпочтение более точному 3D-сканеру ‘RangeVision Spectrum’, который отлично справляется с задачей оцифровки артефактов [7]. Модель ‘Neo’ во многом уступает ‘Spectrum’ по точности сканирования (Neo – 0,06 мм,

Spectrum – 0,12 мм) и разрешению камер (Neo – 2 mpix, Spectrum – 3,1 mpix). С помощью ‘RangeVision Spectrum’ ученые Института археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук совместно со специалистами лаборатории «Цифра» благополучно создают трехмерные модели древних экспонатов, которые отличаются максимальной точностью [5].

Таким образом, 3D-сканирование значительно помогает сохранить историко-культурное наследие. Благодаря оцифровке предметов, любой человек может прикоснуться к прошлому, не боясь повредить уникальный объект. Археология в данной сфере еще развивается, поэтому сталкивается с определенными трудностями: программа для просмотра сканов не доступна обычному пользователю, цифровая модель во многих случаях недостаточно детализирована, для оцифровки с высокой детализацией требуется более профессиональный 3D-сканер, например ‘RangeVision Spectrum’. Участникам Молодежного археологического клуба «Легенда» еще предстоит познакомиться с процессом 3D-печати оцифрованных предметов, чтобы у студентов Волгоградского государственного социально-педагогического университета была возможность познакомиться с археологическим наследием в рамках образовательного процесса.

Литература

1. 3D-печать помогла изготовить копии знаменитых скульптур Микеланджело // 3D today. [Электронный ресурс] URL: <https://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/3d-printing-has-helped-to-make-copies-of-famous-sculptures-by-michelan?page=user&id=801> (дата обращения: 14.12.2022).
2. Алексей. 3D сканер-что это? // 3D vinci. [Электронный ресурс]. URL: <https://3dvinci.ru/chto-takoye-3d-skanner/> (дата обращения: 13.12.2022).
3. Дюжев В. 3D-сканеры. История и применение // Мир измерений № 4 2021 г. // Стандарты и качество. [Электронный ресурс]. URL: <https://ria-stk.ru/mi/adetail.php?ID=205175> (дата обращения: 13.12.2022).
4. Кисляков В.В., Бурякова Т.С., Ткачева Г.А. [и др.] Опыт организации проектной деятельности обучающихся в сетевом взаимодействии технопарка ВГСПУ с «точками роста» // Электрон. науч.-образоват. журнал ВГСПУ «Грани познания». 2022. № 6(83). С. 55–61. [Электронный ресурс]. URL: <http://grani.vspu.ru/files/publics/1670334761.pdf> (дата обращения: 11.01.2023).
5. Ковалев В. 3D-модели древних артефактов или цифровая археология // RangeVision optical 3D scanners. [Электронный ресурс]. URL: <https://rangevision.com/application/examples/restavratsiya-i-sokhranenie-kulturnogo-naslediya/3d-modeli-drevnikh-artefaktov-ili-tsifrovaya-arkheologiya/> (дата обращения: 14.12.2022).
6. Ласкин А.Р., Дэвлет Е.Г., Гринько А.Е. [и др.]. Новые результаты документирования петроглифов и моделирования сакральных ландшафтов памятников наскального искусства Дальнего Востока // Проблемы истории, филологии, культуры. 2018. № 2(60). С. 244–255.
7. Мокробородов В.В., Меньшиков М.Ю., Юнкин Ж.А. О первом этапе выполнения проекта ИА РАН по визуализации среднеазиатских археологических древностей // Институт археологии Российской академии наук. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archaeolog.ru/ru/press/news/o-pervom-etape-vypolneniya-proekta-ia-ran-po-vizualizatsii-sredneaziatskikh-arkheologicheskikh-drevn-hgsrk6> (дата обращения: 14.12.2022).