

Визуализация экспонатов Музея археологического дерева «Татарская слободка»

(научный руководитель *Г.М. Сайфутдинова*)

Доступность и развитие средств и мощностей вычислительной техники и цифровых технологий позволяет применять методы фотограмметрии в различных областях наук, в том числе и в археологии, в частности при музеефикации объектов. Так, в настоящий момент методы и возможности фотограмметрии позволяют исследователям-археологам и музеологам получать не просто фотографии раскопов, курганов и находок, а строить их 3D-модели. Подобное нововведение значительно упрощает визуализацию результатов исследований.

Имея набор перекрывающихся фотоснимков интересующего нас объекта и специальное программное обеспечение, можно получить плотное облако точек, полигональные модели с текстурой, а также ортофотопланы [Смекалова, Кутайсов, 2017]. Достоинством данного метода является быстрое и высокоточное получение достоверной информации о форме, размерах и пространственном положении объекта съемки, получение необходимой информации о текстуре, цвете объекта [Алексева, Тышкевич, 2015]. Построение трехмерных моделей артефактов позволяет проводить многократные измерения и исследования дистанционно и не разрушая объект интереса. Так, цифровые модели можно измерить с разных сторон, получить разрезы модели, изучить положение отдельных элементов под любым углом и с разных ракурсов, переводить их при необходимости в двухмерные чертежи и т.д. [Гусев, Ражев, 2014].

Авторами были успешно применены методы фотограмметрии при создании Музея археологического дерева «Татарская слободка», а именно: был сформирован электронно-цифровой архив деревянных предметов, найденных в ходе археологических работ в раскопе «Татарская слободка» с. Свияжск (Зеленодольский район Республики Татарстан), которые были проведены в 2011–2014 гг. в северо-восточной части острова. Эта территория в XVI–XVII вв. была занята посадом города-крепости. Работы были проведены силами сотрудников Института археологии им. А.Х. Халикова АН РТ, на общей площади около 2100 м². В результате проведенных археологических работ были выявлены остатки деревянной средневековой застройки, представленные остатками крупных жилых и хозяйственных построек, разделенные между собой сетью оград, улиц, переулков, тупиков. Мощность культурного археологического слоя при этом достигала 3 м.

Всего было обнаружено более 250 сооружений, в том числе остатки деревянных надворных и заглубленных в землю построек XVI–XVIII вв., а также многочисленные хозяйственные ямы. Обнаруженные конструкции состоят из порядка 3200 деревянных элементов. К сожалению, часть деревянных находок имела плохую сохранность и была непригодна для проведения фотографической съемки. Для остальных деревянных предметов и сооружений были построены трехмерные модели.

Создание пространственных моделей производилось двумя способами. Для первого способа объект фотографировался в собранном виде. Бревна были скомпонованы и подвешены в музее так, как они располагались в раскопе во время их обнаружения. Этот собранный объект фотографировался с разных ракурсов, и по серии фотографий получалась единая пространственная, так называемая «монолитная», модель.

Другая модель собиралась из моделей отдельных бревен, созданных также методами фотограмметрии. Каждое бревно, входящее в состав сооружения, фотографировалось отдельно, и на основе сделанных фотографий создавалась его трехмерная модель. Далее в программе

Autodesk 3ds Max все бревна, входящие в сооружение, объединялись по схеме, предоставленной исследователем-археологом («сборная» модель).

Описанные выше подходы были применены для сооружения № 41 которое имеет вид сруба, из яруса II раскопа «Татарская слободка». По данным дендрохронологического исследования, оно датируется XVII в. Сооружение имеет хорошую сохранность, состоит из 7 предметов.

Применение первого способа создания модели сооружения № 41 выявило сложности при фотографировании висящего на высоте массивного сооружения, а именно: необходимо было применять дополнительные приспособления, в частности, леса и стремянки, чтобы сфотографировать объект со всех сторон, что, в свою очередь, создавало помехи для фотографа при смене позиции при фотофиксации объекта.

В отличие от первого, при втором способе поворачивалось само бревно, входящее в состав сооружения, так, как это было необходимо фотографу. Возникла необходимость наложения масок на все фотографии, т.к. фон мешал корректному построению модели. Это, в свою очередь, увеличило время создания модели, но позволило менять положения бревна.

Построение «монолитной» модели и модели отдельных деревянных бревен производилось в специальной программе Agisoft PhotoScan. Данная программа успешно применяется как для трехмерной реконструкции больших площадных раскопов при съемке с летательного аппарата, дрона [Verhoeven, 2013], получения моделей пещер [Леонов, Аникушкин, 2014], петроглифов и наскальных рисунков [Казаков, 2016], так и для визуализации небольших археологических находок [Поврозник, 2015].

Таким образом, методы фотограмметрии нашли активное применение при музеефикации и создании музея дерева в с. Свяжск.

Литература

Алексеева А.С., Тышкевич А.В. Применение метода цифровой фотограмметрии как средства моделирования в обследовании и реконструкции памятников архитектуры // Информационные технологии в обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений: Мат. XV Междунар. науч.-практ. конф. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. С. 1–8.

Гусев А.В., Ражев Д.И., Слепченко С.М., Зайцева О.В., Пушкарев А.А., Водясов Е.В., Вавулин М.В. Археологических комплекс Зеленый Яр: новые технологии полевых исследований // Уральский исторический вестник. 2014. № 2(43). С. 89–96.

Казаков В.В. Применение информационных технологий в задачах лаборатории мультидисциплинарных исследований первобытного искусства Евразии НГУ // Вестник НГУ. Сер. Информационные технологии. 2016. Т. 14. № 4. С. 50–57.

Леонов А.В., Аникушкин М.Н., Бобков А.Е., Рысь И.В., Козликин М.Б., Шуньков М.В., Деревянко А.П., Батурин Ю.М. Создание виртуальной 3D-модели Денисовой пещеры // Археология, этнография и антропология Евразии. 2014. № 3(59). С. 14–20.

Поврозник Н.Г. Виртуальный музей: сохранение и репрезентация историко-культурного наследия. // Вестник ПГУ. Сер. История. 2015. Вып. 4(31). С. 213–221.

Смекалова Т.Н., Кутайсов В.А. Археологический атлас Северо-Западного Крыма. Эпоха поздней бронзы. Ранний железный век. Античность // Археологические атласы Северного Причерноморья. Т. II. Вып. XVIII. СПб: Алетейя, 2017. 448 с.

Verhoeven G., Sevara Ch., Karel W., Ressel C., Doneus M., Briese Ch. Undistorting the Past: New Techniques for Orthorectification of Archaeological Aerial Frame Imagery // Good Practice in Archaeological Diagnostics, Non-invasive survey of complex archaeological sites. Dordrecht: Springer International Publishing. 2013. P. 31–68.