

**Шахмеева Елена Анваровна**

магистрант

**Норин Вениамин Александрович**

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»

г. Санкт-Петербург

## **НОВЕЙШИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗОВ**

***Аннотация:** статья посвящена вопросам использования современных информационных технологий в учебном процессе при обучении студентов строительных направлений подготовки. Рассмотрена проблема наиболее оптимального выбора 3D-сканера для проведения обмерных работ и получения двумерных чертежей памятников архитектуры, подлежащих реставрации.*

***Ключевые слова:** технологии трехмерного сканирования, учебный процесс, реставрация архитектурного наследия, оптические сканеры Artec Eva, лабораторные работы, 3D-сканирование.*

При проведении реставрационных работ архитекторами используются результаты обмеров сооружений и памятников. Традиционный натурный метод обмеров с использованием таких приборов, как линейки, треугольники, рулетки, рейки, шесты, отвесы и уровни предполагает непосредственный контакт между прибором и поверхностью объекта, что является крайне нежелательным, т.к. может привести к дополнительным повреждениям объекта. Поэтому, появление технологии 3D-сканирования было воспринято в сообществе реставраторов с большим воодушевлением, т.к. при 3D-сканировании нет необходимости перемещать исследуемые объекты и прикасаться к ним. Для обеспечения процесса сканирования достаточно только иметь доступ к объекту со всех сторон с целью

получения максимально точной информации о его форме и размерах. При использовании трехмерного сканирования возможно в течение нескольких минут создать точную цифровую объемную копию объекта [1].

При этом трехмерное сканирование не отменяет использования обычных двумерных чертежей в процессе реставрации, но процесс создания этих чертежей с использованием данной технологии значительно сокращается по времени.

Обмерные работы выполняются в два этапа:

1. Полевые работы непосредственно на объекте, где производится сама съемка с использованием технологий трехмерного сканирования.

2. Камеральные работы, которые выполняются с использованием специальных компьютерных программ. Производится обработка полученных данных, составление отчетной документации.

В графическую часть отчетной документации входят следующие материалы, выполненные по результатам обмеров:

- чертежи планов;
- чертежи разрезов;
- чертежи фасадов;
- чертежи интерьеров;
- чертежи деталей архитектурных элементов, шаблонов;
- чертежи отдельных конструкций;
- трехмерные чертежи.

В Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете (СПбГАСУ) в учебном процессе при обучении студентов строительного профиля подготовки предусмотрено выполнение лабораторных работ по 3d сканированию в рамках курса «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества». После проведенного анализа российского рынка 3d сканеров [2] было установлено, что наиболее предпочтительным для выполнения обмерных работ и получения обмерных чертежей при проведении реставрационных работ по восстановлению элементов архитектурного декора является оптический

сканер Artec Eva российского производства (рис. 1). Производитель сканеров Artec Eva и поставщик – фирма Globates предоставляют для высших учебных заведений 20 бесплатных лицензий на установку программного обеспечения Artec Studio 12. Это позволило производить обучение студентов СПбГАСУ инновационным технологиям, используемым в реставрационных работах, на современном конкурентоспособном импортозамещающем оборудовании.



Рис. 1. Сканер Artec Eva

3D-сканер Artec Eva – идеальный инструмент для быстрого перевода в цифровой формат малых архитектурных форм, памятников, барельефов, фурнитуры. С помощью этого оптического сканера даже человек без специальной подготовки может за 10–15 минут перевести в компьютерный формат информацию о геометрии и цвете любого изделия размером от 30–40 см до нескольких метров.

Этапы 3D-сканирования с помощью Artec Eva [3]:

1. Сканирование объекта. Необходимо плавно провести 3d-сканер со всех сторон объекта, чтобы программное обеспечение зафиксировало полную геометрию предмета.

2. Обработка полученных данных в программном обеспечении Artec Studio

12. Подготовка данных для редактирования или 3d-печати.

3. Экспорт данных в программу для редактирования 3d-данных (например, Solidworks, Geomagic) для внесения необходимых изменений (например, восстановления деформированного объекта).

3D-сканеры Artec совместимы как с облегченными ноутбуками (рис. 2), так и с планшетами, что делает их особенно удобными для пользователей. Используя дополнительный аккумулятор от Artec, обеспечивающий до 6 часов работы, можно использовать сканеры Artec где угодно.



Рис. 2. Сканирование Artec Eva

Сканеры Artec Eva обладают рядом преимуществ:

1. Захват цвета и текстуры объекта.

Сканер Artec Eva способен распознавать и сохранять информацию о цвете и текстуре объекта. Эта информация хранится в файле jpeg. Файлы данного формата достаточно легко и быстро можно импортировать в 3d формат для дальнейшей обработки в системе САПР.

## 2. Высокая точность.

Сканирование объекта с помощью Artec Eva производится с точностью до 0,1 мм. Данная точность идеально подходит при реставрировании элементов архитектурного декора (статуй, барельефов, консолей, капителей и др.), памятников, лепнины и др. (рис. 3).



Рис. 3. Элементы архитектурного декора

## 3. Не требует маркировки.

При сканировании Artec Eva нет необходимости наносить на поверхность объекта специальные маркеры, необходимых для «сшивки» получаемых сканов при использовании, например, лазерных сканеров, таких, как Creaform Go SCAN 50, что значительно упрощает процесс камеральной обработки полученных данных.

## 4. Абсолютная безопасность.

Сканирование Artec Eva абсолютно безопасно для людей. Источником света является не лазер, а диодная лампа-вспышка, сравнимая со вспышкой фотоаппарата.

Разработанные лабораторные работы с использованием 3d сканера Artec Eva позволяют студентам освоить процесс сканирования элементов малых архитектурных форм и научиться обрабатывать полученные данные с использованием программного обеспечения Artec Studio 12, Geomagic, ZBrush, GOM Inspect, Autocad с целью получения трехмерных моделей сканируемых объектов и их двумерных чертежей (рис. 4).

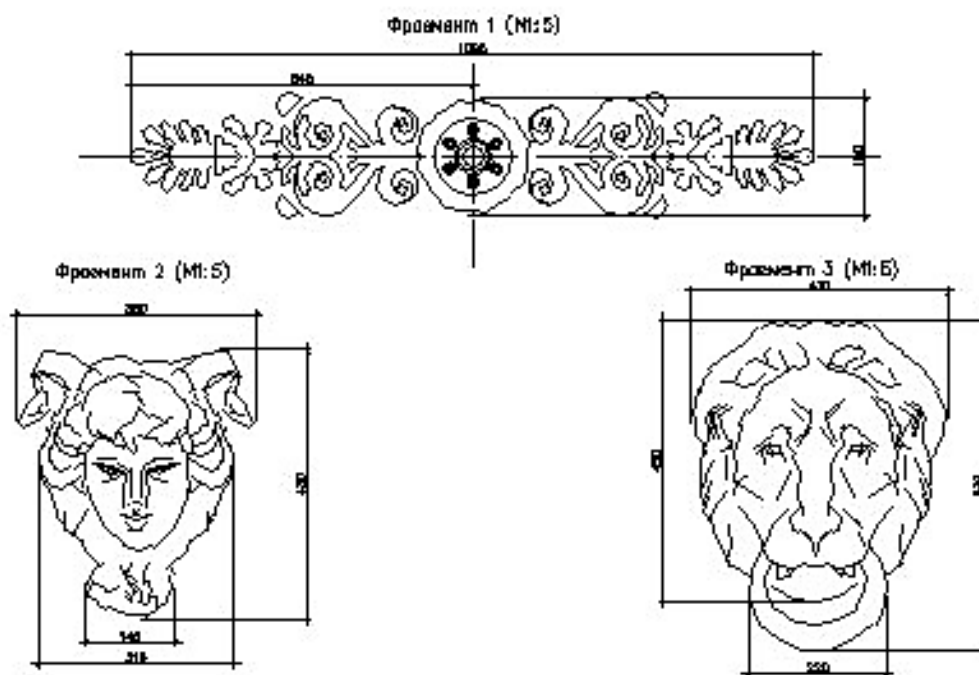


Рис. 4. Чертежи деталей архитектурных элементов

### **Список литературы**

1. Кулинич, В. 3D-сканеры: настоящие возможности и будущие перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gridder.ru/technologies/3-d-skanery-nastojashhie-vozmozhnosti-i-budushhie-perspektivy/>
2. Норин, В.А. Анализ российского рынка 3D-сканеров и нормативной базы технологии лазерного сканирования. Проблемы выбора лазерного 3D-сканера [Текст] / В.А. Норин, А.Х. Гулбаев // Научные исследования: теория, методика и практика: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 21 мая 2017 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 320–323.
3. Работа со сканером Artec Eva [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://3d.globatek.ru/world3d/kak\\_rabotat\\_s\\_3D\\_skannerom\\_Artec/](http://3d.globatek.ru/world3d/kak_rabotat_s_3D_skannerom_Artec/)