

УДК 004.92

ВНЕДРЕНИЕ МАКЕТОВ 3D СКАНИРОВАНИЯ В ТУРИСТИЧЕСКУЮ СФЕРУ

Петров А.К.

студент

*Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия*

Вильданов И.Р.

старший преподаватель

*Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия*

Хизбуллина Р.З.

канд. пед. наук, доцент

*Уфимский университет науки и технологий,
Уфа, Россия*

Аннотация

Актуальность темы обусловлена ростом интереса к нестандартным туристическим объектам (пещеры, памятники природы, природные парки), которые часто удалены от городов, опасны для неподготовленных посетителей и экологически хрупки. Целью статьи является изучение практических аспектов применения трёхмерного сканирования для создания цифровых копий таких объектов. В статье описаны основные этапы получения 3D-моделей, включая полевой сбор данных (лазерное сканирование и фотограмметрию), компьютерную обработку, текстурирование и географическую привязку. 3D-модели позволяют планировать маршруты, повышать безопасность туристов, создавать виртуальные экскурсии, сохранять природное и культурное наследие,

а также использовать в образовательном процессе. Внедрение 3D-сканирования – это рабочий инструмент, который делает туры нагляднее, безопаснее и доступнее.

Ключевые слова: 3D-сканирование, туризм, цифровые модели, виртуальные экскурсии, информационные технологии.

IMPLEMENTATION OF 3D SCANNING MODELS IN THE TOURISM SECTOR

Petrov A.K.

student

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Vildanov I.R.

senior lecturer

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Hizbullina R. Z.

candidate of pedagogical sciences, associate professor,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Abstract

The relevance of the article is due to the growing interest in non-standard tourist sites (caves, natural monuments, nature parks), which are often remote from cities, dangerous for unprepared visitors, or environmentally fragile. The purpose of the article is to study the practical aspects of using three-dimensional scanning to create digital copies of such objects. The article describes the main stages of obtaining 3D

models, including field data collection (laser scanning and photogrammetry), computer processing, texturing and geographic reference. 3D models allow you to plan routes, increase the safety of tourists, create virtual excursions, preserve natural and cultural heritage, and use them in the educational process. The introduction of 3D scanning is a working tool that makes tours more visible, safer and more accessible, despite current economic and personnel constraints.

Keywords: 3D scanning, tourism, digital models, virtual tours, information technology.

С каждым годом люди всё чаще путешествуют, причём многие выбирают нестандартные туры, а посещение пещер, заброшенных объектов, природных парков или исторических памятников. У таких объектов есть одна общая проблема – они часто находятся вдали от городов и могут быть не безопасны для неподготовленных посетителей. Обычные карты, фотографии и описание не всегда дают полное представление о том, что ждёт человека на месте [3, 4]. Здесь на помощь приходит технология трёхмерного сканирования, которая позволяет создать точную цифровую копию объекта – макет или модель. Эту модель можно изучать на компьютере, показывать туристам до поездки, использовать для тренировки спасателей или для контроля за состоянием объекта.

Чтобы получить качественную трёхмерную модель, нужно выполнить несколько последовательных шагов. Первый – сбор данных на месте. Чаще всего используют два метода: первый – лазерное сканирование в разных точках объекта и измерение расстояний до всех окружающих поверхностей. В итоге получается «облако точек» – множество координат, которые очень точно передают форму объекта. Второй метод – фотография, делается много фотографий с перекрытием, а потом программа сама склеивает их в трёхмерную картинку. У фотограмметрии есть плюс – она даёт не только геометрию, но и натуральные цвета текстуры, а минус – нужны хорошие Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

условия освещения, что в условиях пещер или закрытых пространств практически невозможно. Часто эти два метода комбинируют, лазерный сканер даёт точную геометрию, а фотограмметрия – реалистичную «оболочку».

Второй этап – это обработка данных на компьютере, облако точек загружают в специальные программы: Aurodesk ReCup, Agisoft Metashape, ArcGIS Pro. На этом этапе удаляют шумы, случайные точки. Объединяют данные с разных точек установки сканера, строят полигональную сетку – каркас будущей модели.

Третий этап – наложения текстур и настройка визуализации, если использовалась фотограмметрия, текстуры уже есть, их нужно только правильно привязать к каркасу. Если нет текстуры – создаются отдельно или модель оставляют серой, что для некоторых задач тоже подходит.

Четвёртый этап – привязка модели по географическим координатам. Благодаря этому модель можно совместить с обычными картами, спутниковыми снимками. Получается не просто 3D-картинка, а полноценный геоинформационный продукт.

Использование трехмерных цифровых моделей в сфере туризма обеспечивает высокую репрезентацию объектов. Первое и самое очевидное применение 3D моделей – планирование маршрутов. На модели можно заранее отметить, где легче проходить маршрут, а где есть узкие проходы, обрывы. Это полезно и для организаторов туров, так как они смогут рассчитать, сколько людей одновременно можно пустить на объект без риска. Также актуально для самих туристов, например, человек с ограниченными возможностями может посмотреть модель и решить, сможет ли он физически пройти маршрут [5]. На модель можно нанести указатели, места для отдыха, точки с мобильной связью и запасные выходы.

С помощью 3D-модели можно смоделировать разные аварийные ситуации: обвал, затопление, поломку снаряжения. Спасатели и сотрудники

МЧС отрабатывают на таких моделях свои действия. Это менее затратно и безопаснее, чем проводить учения в реальной пещере или на скалах.

Создание интерактивных продуктов для туристов. Например, виртуальные туры, которые можно смотреть дома с компьютера или с VR-очками. Это особенно важно для людей, которые по состоянию здоровья не могут посетить объект. Также такие модели используют в музеях, на туристических выставках, в мобильных приложениях. Турист ещё до поездки может прогуляться по объекту, понять, интересно ему это или нет. Некоторые компании делают аудиогиды с привязкой к 3D-модели: наводишь телефон на номер точки, и на экране появляется трёхмерная картинка с пояснениями.

Помощь в охране природы. Если регулярно сканировать один и тот же объект, например, ледяную пещеру, можно отслеживать, как тает, как меняется форма сводов, появляются ли трещины. Это даёт научные данные для биологов, геологов и экологов. Также модель помогает выявить места, где туристы наносят наибольший вред: вытаптывают почву, ломают сталактиты, оставляют мусор. На основе этого можно изменить маршруты или установить дополнительные ограничения.

Трёхмерные модели можно использовать в школах на уроках географии. Учащиеся могут пройтись по реальному объекту, рассмотреть его со всех сторон, что поможет лучше запомнить [2].

Таким образом, можно отметить, что внедрение 3D-сканирования в туристическую сферу даёт реальные практические результаты: повышение наглядности и информативности туристических объектов; снижение рисков для неподготовленных посетителей за счёт предварительного виртуального знакомства; возможность отработки спасательных операций без риска для участников; создание цифровых архивов для мониторинга состояния и восстановления объектов; расширение доступности для маломобильных групп населения.

В России уже есть несколько проектов по 3D-сканированию туристических объектов. Например, сделаны модели Денисовой пещеры на Алтае, Кунгурской ледяной пещеры [1], некоторых усадеб и крепостей. Однако массового внедрения пока нет. Основными причинами являются: высокая стоимость оборудования и услуг специалистов; нехватка кадров, умеющих обрабатывать такие данные. Тем не менее, постепенно появляются гранты и региональные программы цифровизации туризма. Многие объекты становятся популярнее именно после создания качественной 3D-модели.

Внедрение 3D-сканирования в туристическую сферу помогает сделать туры безопаснее, нагляднее и доступнее для разных категорий людей [6]. Модели полезны и для бизнеса, и для учёных (позволяют следить за состоянием объектов), и для спасателей (упрощают планирование операций). Особенно это актуально для природных и исторических объектов, которые одновременно и привлекают туристов, и нуждаются в бережном отношении.

Библиографический список

1. Казанцева А.С., Красилов А.В. Антропогенное влияние на микроклимат и оледенение Кунгурской Ледяной пещеры в период максимальной туристической нагрузки // Лед и снег. – 2023. – Т. 63, № 4. – С. 612–624. – DOI: 10.31857/S2076673423040123 https://journals.eco-vector.com/2076-6734/article/view/659333/ru_RU (дата обращения: 14.06.2026).

2. Моделирование и визуализация трехмерных пространственных объектов: Монография / С. В. Шайтура, Л. В. Сумзина, И. Н. Розенберг, Т. А. Винтова. – Бургас: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2018. – 118 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36644880> (дата обращения: 03.06.2026).

3. Организация научно-исследовательской деятельности при изучении историко-геологических объектов (на примере территории Стерлибашевско-Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Федоровской возвышенности) / Э. В. Бакиева, И. Ф. Адельмурзина, В. Д. Мозжерин [и др.] // ЦИТИСЭ. – 2025. – № 2(44). – С. 523-534. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82777839> (дата обращения: 13.06.2026).

4. Проблемы изучения природно-территориальных комплексов в школьной географии / И. Ф. Адельмурзина, Э. Р. Березуцкая, Л. А. Зарипова [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 3(81). – С. 81-87. – DOI 10.36698/2304-5957-2024-3-81-87. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67871993> (дата обращения: 13.06.2026).

5. Программа туристическо-природной карты Белорецкого района республики Башкортостан / Э. В. Бакиева, И. Р. Вильданов, И. М. Шагалина, Г. Ф. Хафизова // Технические и естественнонаучные исследования современной России: проблемы, тенденции развития: Сборник научных статей. – Волгоград: ООО «Сфера», 2024. – С. 206-208. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80360700> (дата обращения: 15.06.2026).

6. Усенков Д. Ю. 3D-технологии в сфере туризма / Д. Ю. Усенков // Научный вестник МГИИТ. – 2015. – № 5(37). – С. 45-55. https://sgugit.ru/upload/science-and-innovations/konferentsii-i-nauchnye-meropriyatiya/inzhenernaya-grafika-i-trekhmernoe-modelirovanie/Sbornik_2025.pdf (дата обращения: 03.06.2026).