

*Е. С. Утробина<sup>1\*</sup>, К. И. Волкова<sup>1</sup>*

## **Применение 3D-моделирования в картографии на примере туристских карт**

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация  
\* e-mail: yes1976@yandex.ru

**Аннотация.** Данная статья исследует возможности создания туристических карт с использованием трехмерного моделирования. Туризм является важной отраслью, и навигация и информационное обеспечение играют ключевую роль в улучшении туристического опыта. Трехмерное моделирование предоставляет возможность создавать более реалистичные и наглядные карты, которые включают географические особенности, рельеф и туристические объекты. В статье рассматриваются преимущества трехмерного моделирования в контексте туристических карт, включая лучшую визуализацию местности и возможность учета вертикальных элементов. Проведен сравнительный анализ оптимального программного обеспечения для создания трехмерных карт. В заключении подчеркивается важность дальнейших исследований и инноваций в этой области для развития туристической индустрии и улучшения картографической информации, доступной для путешественников.

**Ключевые слова:** туристская карта, 3D-моделирование, программное обеспечение, туризм

*E. S. Utrobina<sup>1\*</sup>, K. I. Volkova<sup>1</sup>*

## **Application of 3D modeling in cartography using tourist maps as an example tourist maps**

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation  
\* e-mail: yes1976@yandex.ru

**Abstract.** This article explores the possibility of creating tourist maps using three-dimensional modeling. Tourism is an important industry, and navigation and information support play a key role in improving the tourist experience. Three-dimensional modeling provides an opportunity to create more realistic and descriptive maps that include geographic features, topography, and tourist sites. This article discusses the benefits of three-dimensional modeling in the context of tourism maps, including better visualization of terrain and the ability to account for vertical features. A comparative analysis of optimal software for creating three-dimensional maps is made. The conclusion emphasizes the importance of further research and innovation in this area to develop the tourism industry and improve the cartographic information available to travelers.

**Keywords:** tourist map, 3D-modeling, software, tourism

### ***Введение***

Картография, наука о создании карт и географических пространственных данных, имеет огромное значение для многих областей человеческой деятельности, начиная от науки и исследований до промышленности и гражданского строительства.

Одной из основных задач картографии [2] является представление географической информации в форме, которая была бы понятна и удобна для использования пользователем. Традиционно, карты создавались в двумерном пространстве, что ограничивало возможности их использования и точности представления географических объектов и территорий. Однако, с развитием 3D-моделирования, картографы получили новый инструмент для создания более точных и наглядных карт.

3D-моделирование позволяет создавать трехмерные модели (рисунок 1) географических объектов и территорий, используя различные технологии и методы [6]. Одним из наиболее распространенных методов является лазерное сканирование, которое позволяет получить точные данные о форме и размерах объектов с помощью лазерного излучения. Другими методами являются фотограмметрия, когда изображения объектов с разных углов собираются и обрабатываются для создания трехмерной модели, и геоинформационные системы, которые используют данные о высоте и местоположении объектов для создания трехмерной модели.

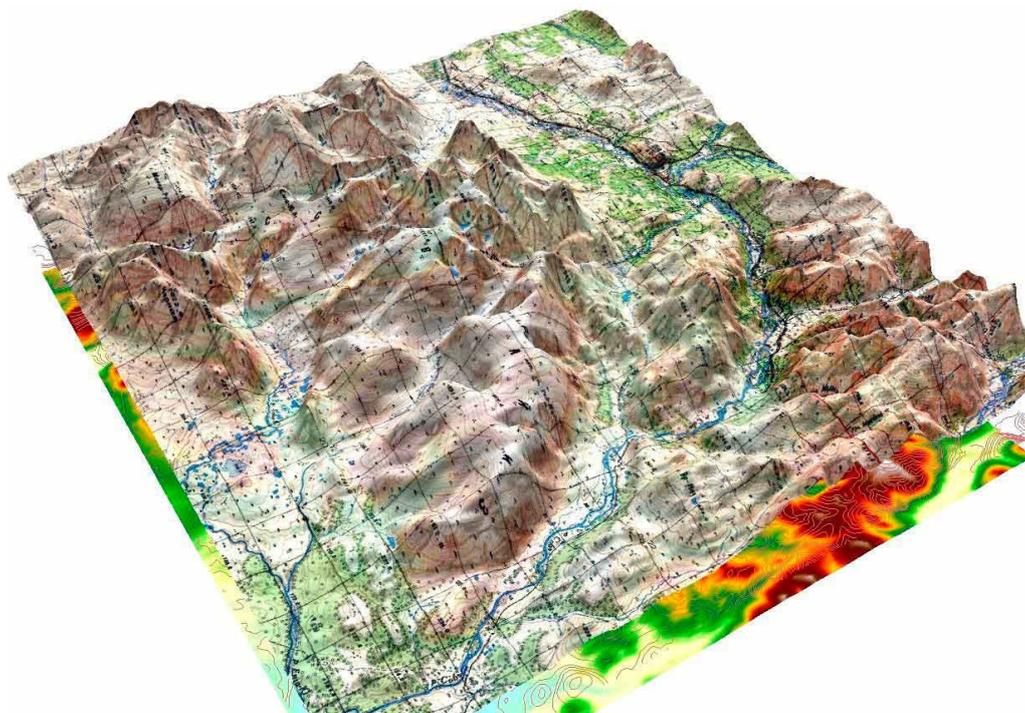


Рис. 1. Пример трехмерной модели местности

Применение 3D-моделирования в картографии имеет ряд преимуществ, таких как возможность создания более точных и реалистичных карт, лучшая визуализация географических объектов и территорий, а также возможность использования карт в различных областях, таких как геология, экология, архитектура, транспорт и многие другие. Однако, 3D-моделирование также имеет свои ограничения, такие как сложность создания моделей и ограниченность данных для моделирования.

## Методы и материалы

Для решения поставленных задач рассматривались области применения 3D-моделей в создании туристских карт [3], а также выполнялся анализ оптимальных программных обеспечений [7]. Материалами для исследования послужили различного рода данные информационных ресурсов сети Интернет.

Применение 3D-моделирования в создании туристических карт представляет собой мощный инструмент для создания интерактивных и наглядных карт, которые могут помочь туристам лучше понимать местность и ориентироваться на ней. Выбор оптимального программного обеспечения зависит от конкретной задачи. Ниже приведена таблица 1 со сравнительным анализом программных обеспечений, где указаны преимущества и недостатки программ Autodesk 3ds Max, ГИС Панорама и QGIS, а также их стоимость и функциональность.

Таблица 1

Сравнительный анализ программных обеспечений

| Характеристика                | Autodesk 3D Max  | ГИС Панорама  | QGIS  |
|-------------------------------|--|---|---|
| Стоимость                     | \$1545 за годовую подписку   | От 22 000 рублей за лицензию  | Бесплатно   |
| Поддерживаемые форматы файлов | 3ds, obj, dae, fbx, и др.  | shp, kml, dwg   | shp, kml, dxf   |
| Функционал                    | Инструменты для создания трехмерных моделей и визуализации, мощный редактор материалов и света, поддержка плагинов         | Инструменты для создания карт и анализа данных, поддержка ГЛОНАСС и OGC-стандартов, мощный редактор символики             | Инструменты для создания, редактирования и анализа геоданных, поддержка различных форматов данных, поддержка плагинов |
| Преимущества                  | Широкий функционал для создания и визуализации 3D-моделей, мощный редактор материалов и света, большое количество плагинов | Интуитивно понятный интерфейс, поддержка ГЛОНАСС и OGC-стандартов, широкие возможности для создания карт и анализа данных | Бесплатность, открытый исходный код, широкая поддержка форматов данных  |
| Недостатки                    | Высокая стоимость, сложный для освоения интерфейс, неудобный редактор символики  | Ограниченные возможности для создания 3D-моделей, низкая скорость работы с большими объемами данных                       | Ограниченные возможности для создания и визуализации 3D-моделей, не всегда интуитивно понятный интерфейс              |

Из таблицы видно, что Autodesk 3d Max является наиболее профессиональной и мощной программой для 3D-моделирования, однако, она не подходит для создания карт и работы с геоданными. ГИС Панорама, с другой стороны, специализируется на работе с геоданными, но может быть сложна в использовании для новичков. QGIS предоставляет бесплатный доступ и обладает широким функционалом для работы с геоданными, включая 3D-моделирование, однако, может потребоваться больше времени на изучение программы.

Выбор программы зависит от конкретной задачи и уровня опыта пользователя. Если необходимо создавать 3D-модели для визуализации местности или туристических карт, то Autodesk 3d Max может быть лучшим выбором.

### *Результаты*

Для туристских карт [3] применение 3D-моделирование возможно в следующих целях:

– одно из применений 3D-моделирования [1] – создание более реалистичных и детализированных изображений местности, достопримечательностей и природных объектов. Например, 3D-модель города может включать в себя детализированные изображения зданий, улиц и объектов инфраструктуры, что поможет туристам получить более полное представление о городе (рисунок 2) [5]. Также возможно создание более реалистичных изображений природных объектов, таких как горы, озера и реки, которые могут быть использованы для создания туристических карт.



Рис. 2. Пример 3D-карты достопримечательностей Москвы

– создание интерактивных карт, позволяющее туристам выбирать свой маршрут и получать информацию о местах посещения. Интерактивные карты могут быть созданы для использования на мобильных устройствах или веб-сайтах, что дает возможность широкому кругу пользователей легко получить доступ к необходимой информации без привязки к времени и месту.

– трехмерное моделирование можно использовать для создания виртуальных туров. Пользователи могут прогуляться по улицам города или посетить достопримечательности, не выходя из дома. Особенно актуально это может быть для туристов, которые планируют свою поездку и хотят узнать регион заранее.

– возможность создания туристских карт с учетом особенностей местности и ее рельефа. Например, туристская карта может содержать информацию о высоте рельефа, а также о местоположении и сложности маршрутов. Это может быть особенно полезно для туристов, планирующих пешие прогулки в горах или других местах, где местность может быть сложной.

Таким образом, 3D-моделирование – важный инструмент в картографии, способный улучшить качество и точность карт, а также обеспечить полный обзор местности для широкого круга пользователей.

### *Заключение*

В результате исследования, можно отметить, что создание туристских карт с применением трехмерного моделирования представляет собой важное и перспективное направление в картографии и геоинформатике, позволяющее предоставлять пользователям более полное и наглядное представление о территории, включая ее географические особенности, рельеф, достопримечательности и туристические объекты.

К главным преимуществам трехмерного моделирования в туристских картах можно отнести: улучшенную визуализацию местности, возможность учета вертикальных элементов, таких как горы и долины, а также создание реалистичных карт для использования широким кругом лиц, а также такие карты могут быть использованы и в туристическом бизнесе, включающую в себя разработку маршрутов, привлечение посетителей и продвижение туристических мест.

Не смотря на все преимущества, необходимо учитывать и ограничения трехмерного моделирования в туристских картах, заключающиеся в сложности создания и обработки данных, требованиях к вычислительным ресурсам и доступности актуальных данных для моделирования.

Последующее развитие и применение 3D-моделирования в картографии для создания туристских карт предоставляет возможности для улучшения навигации и информационного обеспечения туристической индустрии. Дальнейшие исследования и инновации будут способствовать разработке новых методов и инструментов, увеличению точности и детализации моделей, а также расширению функциональности туристических карт, что будет способствовать, в первую очередь, развитию туризма, а также улучшению уже доступной картографической информации.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. "Картографирование с помощью 3D-моделирования: методы и приложения для беспилотных летательных аппаратов" – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.aaeb4da8-645008874722d776562/https/journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.11s40537-021-00436-8](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.aaeb4da8-645008874722d776562/https/journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.11s40537-021-00436-8) (дата обращения 10.05.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Берлянт, А. М. Картография : учебник / А.М. Берлянт. – Москва : Аспект Пресс, 2002. – 336 с. – ISBN 5-7667-0142-7. – Текст : непосредственный.
3. Буйленко В. Ф. Туризм. — Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 411 с
4. Современное состояние мирового туризма // SCIENCEFORUM.RU : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018024033> (дата обращения: 10.05.2023).
5. Behance.net : MOSCOW illustrated map : сайт – Москва, 2016 – URL: <https://www.behance.net/gallery/44531853/2x> / (дата обращения 10.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
6. Vyu4i.ru : 3D модель заданной местности : сайт – ежедн. интернет-изд. – URL: <https://vyu4i.ru/statya/3d-модель-рельефа-заданной-местности/> (дата обращения 10.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
7. Informatique-mania.com Какие программы лучше всего подходят для создания 3D-карт онлайн или на компьютере : сайт – ежедн. интернет-изд. – URL : <https://www.informatique-mania.com/ru/liformatique/meilleurs-programmes-creer-des-cartes-3d/> (дата обращения 10.05.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

© Е. С. Утробина, К. И. Волкова, 2023