

Создание 3D-ландшафта для слабовидящих людей

Creating a 3D landscape for visually impaired people

Зеленский В.В.

студент (РТУ МИРЭА)

e-mail: valera_zelenskiy@mail.ru

Zelenskiy V.V.

Student (RTU MIREA)

Аннотация

Статья является обзором результатов, направленным на изучение возможности слабовидящему человеку изучить окружающий мир с помощью тактильной карты, напечатанной на 3D-принтере. В качестве инструмента исследования используются основы 3D-моделирования, с помощью бесплатного и открытого ресурса «Blender» будет построена модель ландшафта исследуемой территории курорта «Красные горки». Для реализации целей исследования предлагается создание 3D-модели, чтобы потом распечатать ее на 3D-принтере и с помощью шрифта Брайля обозначить значимые места на объекте и проинформировать человека, что находится в той или иной точке.

Ключевые слова: тактильная карта, карта, тактильное восприятие, 3D-печать.

Abstract

The article is a review of the results aimed at the study to enable a visually impaired person to explore the world around them using a tactile map printed on a 3D-printer. As a research tool, the basics of 3D-modeling are used, with the help of the free and open resource “Blender”, a model of the land shaft of the investigated territory of the resort “Krasnye Gorki” will be built. To realize the research goals, it is proposed to create a 3D-model in order to then print it on a 3D-printer and use Braille to identify significant places on the object and inform people what is at a particular point.

Keywords: tactile map, map, tactile perception, 3D-printing.

Введение

В РТУ МИРЭА используется методическая система проведения занятий, направленная на получение и закрепление практических навыков [1], используются методы активного обучения – практико-ориентированное обучение [2], предметные олимпиады [3], научно-исследовательская работа студентов [4]. В рамках курсовой работы на втором курсе рассматривается создание трехмерных моделей местности и работа с редактором трехмерного моделирования [2].

Этот подход позволил в рамках студенческой научной работы и позже выпускной квалификационной работы поставить и решить задачу создания трехмерной модели местности (тактильной карты) и изготовления макета методом 3D-печати.

1. Современные технологии позволяют облегчить процессы производства, меняют способ жизни и улучшают ее качество во всех сферах. В данной статье рассматривается создание 3D-ландшафта для слабовидящих людей. Слабовидящие люди распознают одну цветовую градацию есть разные стадии слепоты, до последней степени слабовидение может постепенно ухудшаться, некоторые люди могут полностью утратить способность видеть. Это может произойти как с рождения, так и в течение жизни.

Целью данной работы является создание макета, который позволит упростить пространственную адаптацию, изучение той или иной территории для слабовидящих людей при помощи тактильных карт. Тактильные карты – это специальные карты, которые предназначены для людей с ограниченными возможностями зрения и отличаются от обычных карт тем, что

все условные знаки на них являются рельефными (выпуклыми), а подписи выполняются в системе шрифта Брайля. Вопросами проектирования и создания таких карт занимается специальный раздел общей картографии – тактильная картография.

2. Создание тактильной карты включает в себя следующее:

- Подготовка материалов: выбор картографической базы, выбор материала для карты.
- Создание 3D-модели: при помощи специального программного обеспечения создается модель рельефа территории, которую нужно отобразить на карте.
 - Создание рельефных элементов на карте: на карту добавляются рельефные элементы, которые могут быть тактильно поняты.
 - Окончательное изготовление: после того как карта готова, ее необходимо напечатать.
 - Тестирование и корректировка: после изготовления карты необходимо ее протестировать, чтобы убедиться, что она понятна и может быть использована [1].

3. В настоящей работе в качестве технологии изготовления тактильной карты используется 3D-печать.

Создателем технологии 3D-печати является Чак Халл. Он подал патентную заявку 8 августа 1984, и 11 марта 1986 г. она была одобрена. Изобретение получило название «Аппарат для создания трехмерных объектов с помощью стереолитографии». Чак основал свою компанию - 3D Systems, и в 1988 г. выпустил на рынок первый коммерческий 3D-принтер – модель SL1. Это было первое применение 3D-печати. С тех пор технология быстро развивалась [6].

Технологии 3D-моделирования и 3D-печати могут применяться, чтобы помочь слабовидящим в следующих случаях:

- развития тактильных навыков;
- снижение нагрузки на зрительную систему;
- лучше ориентироваться во время передвижения;

3D-печать для слабовидящих людей должна осуществляться с использованием более мягких материалов пластика, чтобы улучшить обзорность. Для обозначения значимых мест на местности можно использовать увеличенные рельефные элементы, различные виды разметки (цветовое дифференцирование, различные типы рельефа) и текстуры. Также можно использовать несколько ярко окрашенных легенд для обозначения различных функций в ландшафте [7].

Реализация озвучивания информации создается при помощи динамиков, как роботизированных голосов или озвучивающих программ с ранее записанным голосом. Говорящие компьютеры — это специальное программное обеспечение, предназначенное для перевода текстовых файлов или инструкций в речевую информацию. Это позволяет слабовидящим получать информацию из текста без оптического распознавания символов.

4. Рассмотрим создание тактильной карты на следующем примере. Исследуемая территория местности находится на курорте «Красные горки». Полезность такой тактильной карты в том, что слабовидящий человек может изучить местность самостоятельно в познавательных целях.

При подготовке к печати была создана трехмерная геоинформационная модель (рис. 1).

После этого модель в формате stl была импортирована в слайсер «Cura engine» для преобразования в G-code, это нужно чтобы 3D принтер мог понять, как ему печатать модель. В процессе работы были определены контрольные точки, где располагаются объекты курорта (рис. 2). Эти же обозначения были добавлены на макет для опознавания того, что на данном участке карты находится один из важных элементов (рис. 3).

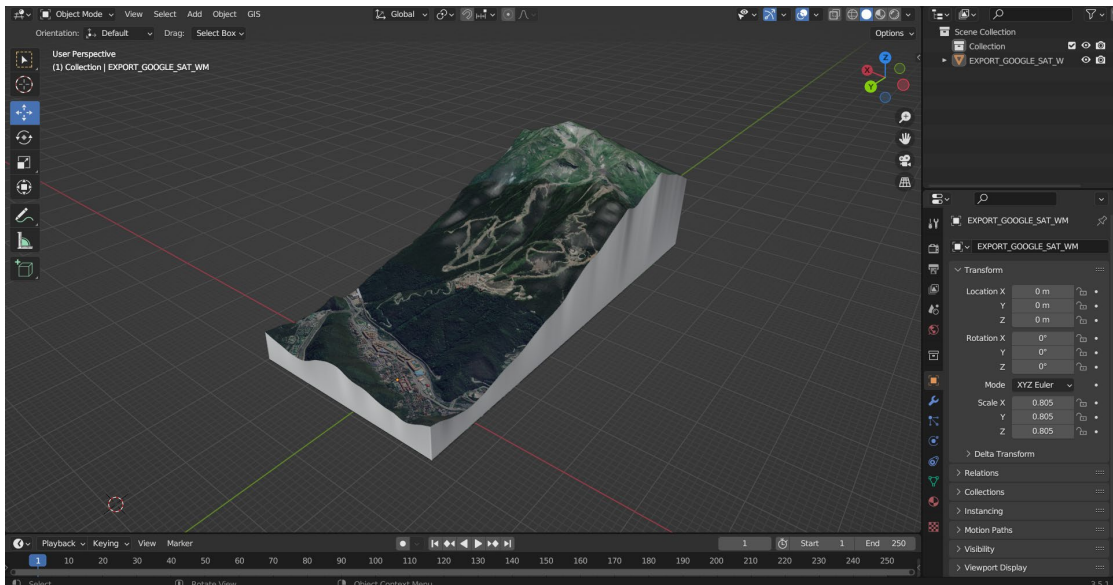


Рис. 1. Трехмерная модель курорта

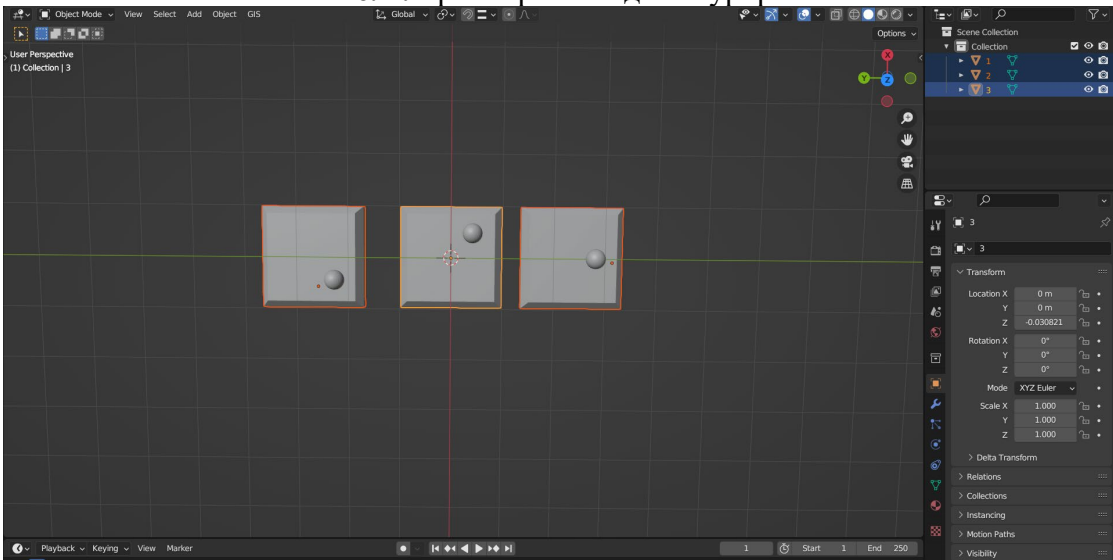


Рис. 2. Обозначающие точки

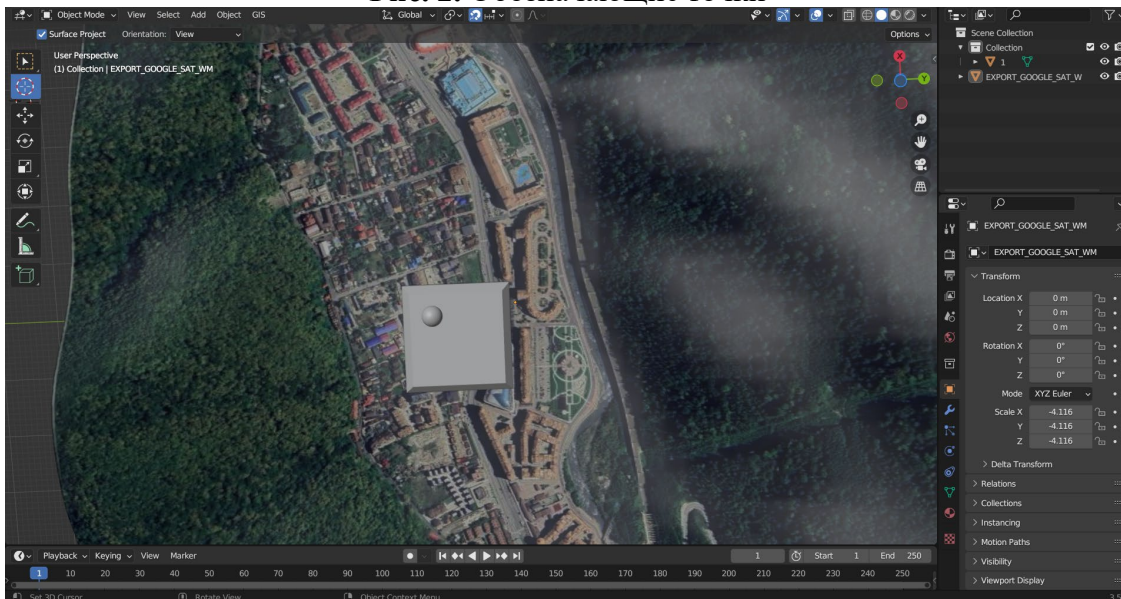


Рис. 3. Добавление обозначающего элемента

Выводы

В данной работе показан метод создания трехмерной модели, который может быть использован для изготовления макета тактильной карты. Одним из ключевых достоинств является доступность созданной трехмерной модели для целевой аудитории. Результаты можно оценить, проверив количество людей, которые имеют доступ к моделям, и степень удобства использования этих моделей, а также понимание слабовидящими людьми информации, передаваемой в трехмерных моделях. Это может быть проверено путем сбора отзывов от аудитории, изучения данных об интерактивности с моделями, более того сравнения уровня понимания слабовидящих людей, полученного с использованием трехмерных моделей и без них.

Литература

1. Вышнепольский В. И., Бойков А. А., Егиазарян К. Т., Кадыкова Н. С. Методическая система проведения занятий на кафедре «Инженерная графика» РТУ МИРЭА // Геометрия и графика. 2023. №. 1. С. 23-34. DOI: 10.12737/2308-4898-2023-11-1-23-34
2. Вышнепольский В. И., Бойков А. А., Ефремов А. В., Кадыкова Н. С. Организация практико-ориентированного обучения на кафедре «Инженерная графика» РТУ МИРЭА // Геометрия и графика. 2023. №. 1. С. 35-43. DOI: 10.12737/2308-4898-2023-11-1-35-43
3. Вышнепольский В. И., Кадыкова Н. С., Ефремов А. В., Егиазарян К. Т. Методические системы подготовки и проведения олимпиад и развития интеллектуальных способностей студентов в РТУ МИРЭА // Геометрия и графика. 2023. №. 1. С. 44-60. DOI: 10.12737/2308-4898-2023-11-1-44-60
4. Вышнепольский В. И., Бойков А. А., Егиазарян К. Т., Ефремов А. В. Научно-исследовательская работа на кафедре «Инженерная графика» РТУ МИРЭА // Геометрия и графика. 2023. №. 1. С. 70-85. DOI: 10.12737/2308-4898-2023-11-1-70-85
5. Потемкина А.В. Рельефные книги для слепых: история и современность / А.В. Потемкина // Теория и практика общественного развития. 2014. № 4. С. 123-126.
6. Корнвейц, А. Краткая история появления 3D-печати / А. Корнвейц. — Текст : электронный // vc.ru : [сайт]. — URL: <https://vc.ru/u/744934-cvetnoy-mir/245483-kratkaya-istoriya-royavleniya-3d-pechat> (дата обращения 28.03.2023)
7. Андрюхина Ю.Н. Исследование возможности использования современных методик 3D-печати при создании тактильных карт и планов / Ю.Н. Андрюхина // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2019. Т. 24. №1. С. 72-82.