

РАЗРАБОТКА ТАКТИЛЬНОЙ КАРТЫ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОВЗ

Артем Андреевич Шарапов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ассистент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

Маргарита Владимировна Фролова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)768-18-85, e-mail: margaritaf140201@gmail.com

Рассмотрена возможность изготовления тактильной карты при помощи станка лазерной резки. Рассмотрены этапы разработки тактильных карт. Проанализировано необходимое программное обеспечение. Разработаны чертежи тактильной карты.

Ключевые слова: тактильная карта, карта, лазерная резка, обучение.

DEVELOPMENT OF A TACTILE MAP FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Artem A. Sharapov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assistant, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

Margarita V. Frolova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)768-18-85, e-mail: margaritaf140201@gmail.com

The possibility of making a tactile map using a laser cutting machine is considered. The stages of development of tactile maps are given. The necessary software is analyzed. The drawings of the tactile map were developed.

Key words: tactile map, map, laser cutting, training.

На сегодняшний день по данным статистики Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) у 14,5 % населения Земли имеются проблемы со зрением, 2,7 % среди данной категории полностью лишены зрения, что вызывает трудности при восприятии окружающего мира. Казалось бы, данная категория людей обречена на беспомощность и ограничена во всем. Однако, существует множество ярких примеров, когда люди с такой серьезной проблемой смогли не только приспособиться к жизни, но и добиться выдающихся результатов. Например, Лев Семенович Портнягин – советский математик, один из крупнейших математиков XX века, академик АН СССР, герой социалистического труда, Лауреат Ленинской и Сталинской премий. Лев Семенович внес значительный вклад в алгебраическую и дифференциальную топологию, теорию колебаний [1].

В связи с тем, что данная категория людей имеет особенности своего здоровья, возникает необходимость в разработке специализированных материалов для обучения. Одним из эффективных источников получения информации для незрячих людей являются тактильные карты. Тактильная карта – это карта, основанная на механическом воздействии на кожный покров.

Однако тактильные карты имеют некоторые недостатки, такие как малая информативность и высокая стоимость изготовления. Малая информативность заключается в том, что разработать карту можно только одной тематики. Высокая стоимость формируется из-за использования дорогих материалов, а именно – использования микро капсульной бумаги. Создается цифровая модель в геоинформационной и графической программе, затем с помощью лазерного принтера разработанная модель печатается на бумаге. Далее плоские листы пропускаются через специальное оборудование, где под температурой внутри бумаги лопаются капсулы, что создает рельефную поверхность.

Цель данной работы – рассмотреть возможность применения технологии лазерной резки для изготовления тактильных карт.

Таким образом, из обозначенной цели вытекает ряд задач, которые пришлось решить:

- разработать чертеж тактильной карты, подходящего для станка лазерной резки;
- разработать легенду карты;
- подобрать необходимые материалы и изготовить прототип тактильной карты;

Прежде чем приступить к работе потребовалось выбрать тематику разрабатываемой карты. Было принято решение разработать карту, отображающую административное деление России, ее рельеф и расположение внутренних вод. После подбора необходимых растровых снимков, был выполнен процесс векторизации в программном обеспечении Adobe Illustrator (рис. 1). Adobe Illustrator – это профессиональный редактор векторной графики, используемый в проектировании, дизайне и полиграфии. Программа обладает широким набором инструментов для рисования и возможностями управления цветом и текстом [2].

В связи с тем, что процесс наложения и оцифровки карты оказался очень трудоемким, было принято решение применить профессиональное программное обеспечение. Одной из наиболее популярных программ является Qgis. Qgis – это свободная геоинформационная система, где есть возможность подключения различных модулей с тем или иным видом карты (рис. 2). Данная программа имеет ряд преимуществ перед своими аналогами. Например, она позволяет работать со всеми возможными масштабами, при этом сохраняя высокую четкость всей карты. При подключении различных модулей можно выбрать любой тип карты для работы, будь то рельеф или административное деление. Также в программе есть возможность работы со слоями, что очень удобно при оцифровке карт. Полученный результат легко экспортируется в различные программы, например, как CorelDraw или AutoCad. При оцифровке использовался модуль qgis2web, который позволяет с высокой точностью изучить административно-территориальное деление страны [1].

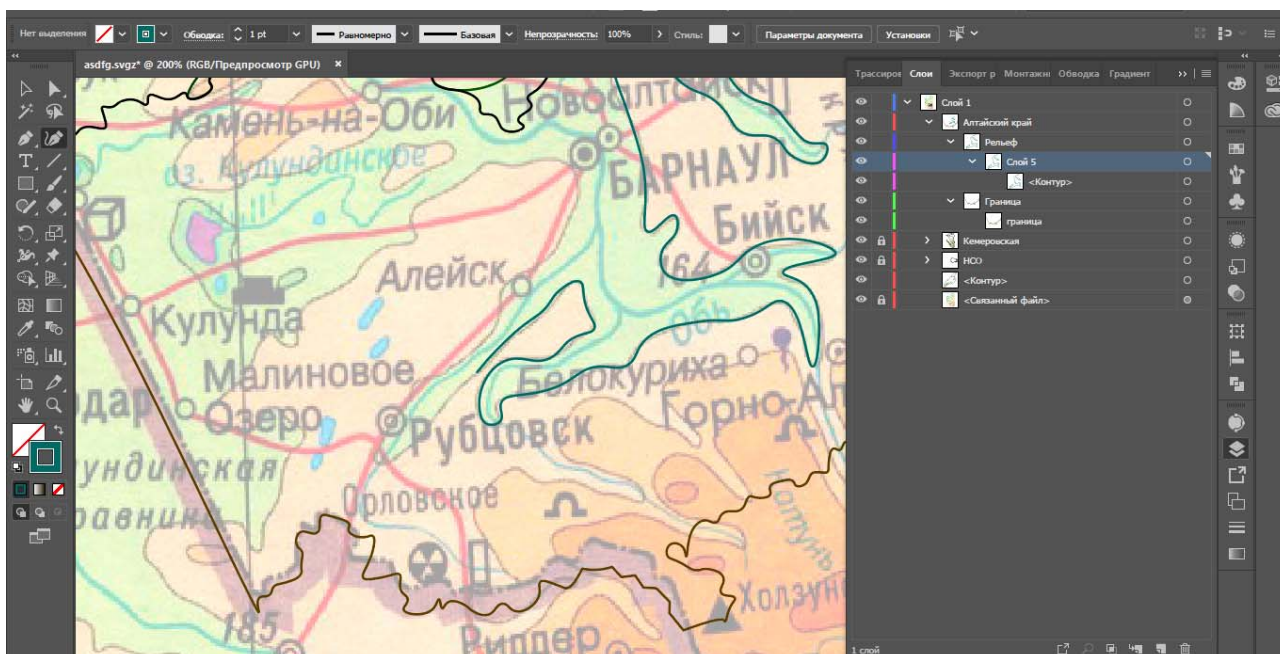


Рис. 1. Процесс оцифровки фрагмента карты в Adobe Illustrator

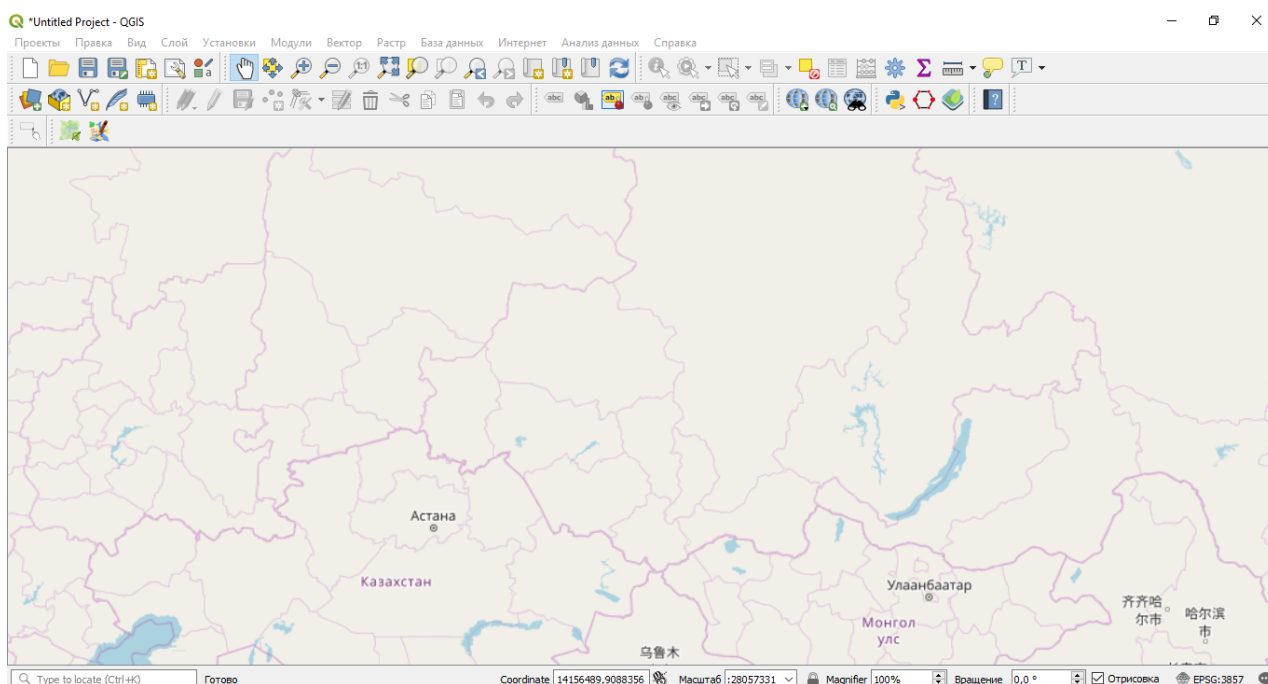


Рис. 2. Процесс оцифровки карты в Qgis

После оцифровки стал вопрос о выборе технологии изготовления тактильной карты. Было принято решение опробовать технологию лазерной резки с помощью станка КАМАСН-II. Технология лазерной резки – технология резки и раскроя материалов, использующая лазер высокой мощности и обычно применяемая на промышленных производственных линиях [4].

После оцифровки всей карты, результат был экспортирован в программное обеспечение LaserWorks. LaserWorks – специализированное программное обеспечение, позволяющее управлять станком лазерной резки и устанавливать необходимые параметры. В данном программном обеспечении были подобраны необходимые параметры для резки, настроена область работы и запущен процесс лазерной резки. Для изготовления карты использовалась фанера, 4x90x50 мм. После завершения работы станка требовалось выполнить обработку деталей и сборку тактильной карты (рис. 3).



Рис. 3. Процесс сборки карты

Для полного восприятия слабовидящим создаваемой тактильной карты был разработан обучающий фрагмент (легенда) карты. Названия и легенда карты, были смоделированы в программном обеспечении КОМПАС 3D. (рис. 4). КОМПАС 3D – это система трехмерного проектирования, ставшая стандартом для тысяч предприятий, благодаря сочетанию простоты освоения и легкости работы с мощными функциональными возможностями твердотельного и поверхностного моделирования [3].

Данные обучающие фрагменты были напечатаны на 3D-принтере. На карте отведено специальное место под каждую надпись, при гравировке соответствующей области можно легко установить надпись в соответствующее место на основном фрагменте карты (рис. 5).

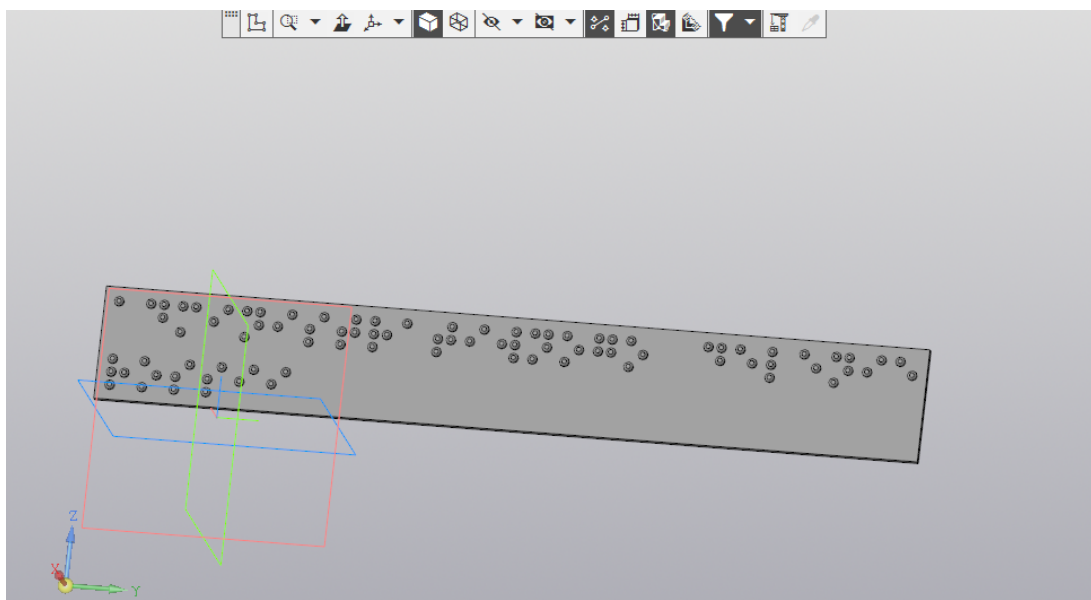


Рис. 4. Обучающий фрагмент карты в Компас 3D

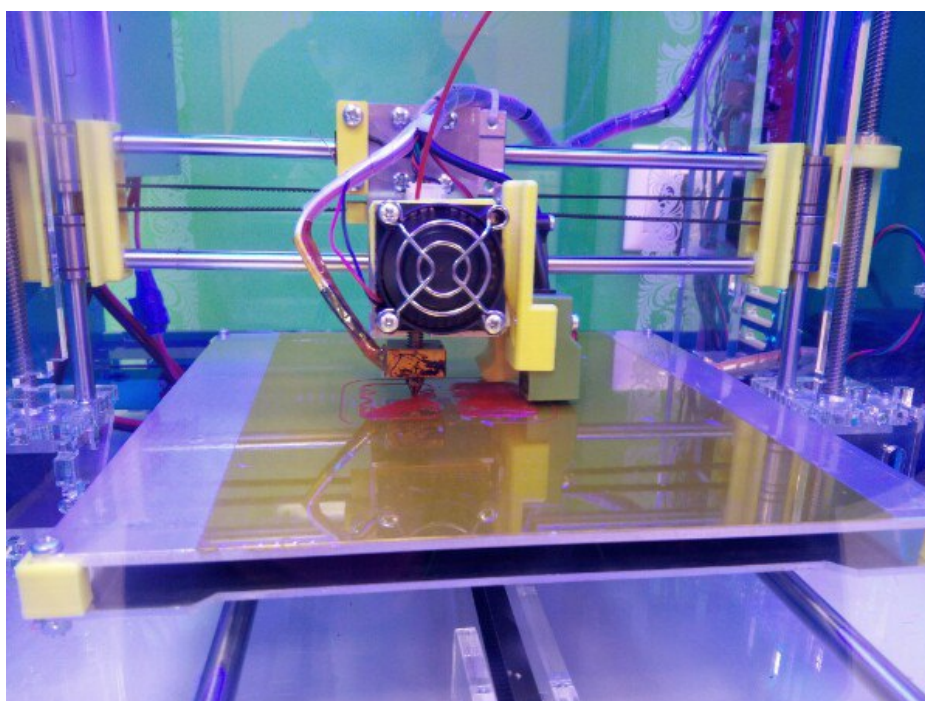


Рис. 5. Процесс 3D-печати обучающего фрагмента

Данные тактильные карты могут использоваться для обучения людей с ограниченными возможностями зрения такой дисциплине как география. Устройство карты в виде своеобразного пазла выбрано не случайно. Это позволяет слабовидящему человеку не только тактильно исследовать местность, но и достав фрагмент из пазла, изучить особенности его границ и самому установить его в нужную ячейку, что позволяет человеку получить определенные знания

о расположении областей на территории страны. На данный момент в разработке находятся три типа карт. Каждая карта разбита на территориальные единицы и несет в себе определенную информацию. Первый тип карты информирует об административном делении государства. Второй тип содержит информацию о рельефе местности. На третьем типе карт содержится информация о внутренних водах. Наличие на каждом типе карт границ областей, округов и прочих территориальных единиц предусмотрено не просто так. Оно позволяет прощупывать общий рельеф не только страны, но и отдельно взятой области. Легенда каждой карты представлена в левом нижнем углу. В ней вся информация (включая тип карты сверху) представлена в виде шрифта Брайля, который составлен по ГОСТ 56832-2015, смоделирован и распечатан на 3D-принтере. Таким образом, тактильно исследуя карту человек получает информацию не только о стране в целом, но и об отдельно взятой территориальной единице.

Полученная экспериментальная модель имеет все шансы на успешное будущее. Она может быть востребована в интернатах, специализированных школах, обычных детских садах и образовательных учреждениях. Также, из-за ее низкой себестоимости, карту смогут приобрести даже в отдельно взятых семьях. Карта может поступить заказчику как в собранном виде (на каждом типе карты уже приклеены соответствующие фрагменты), так и в разобранном (тогда члены семьи получают возможность самостоятельно собрать карту для слабовидящего человека).

Таким образом, данная экспериментальная модель информативнее и дешевле в своем производстве по сравнению с аналогами. Подобные тактильные карты более доступны для потребителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веб картография с QGIS2Web [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: http://www.qgistutorials.com/ru/docs/web_mapping_with_qgis2web.html, свободный
2. Adobe Illustrator как самый продвинутый векторный графический редактор [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://pvstoker.com/adobe-illustrator/>, свободный
3. Система трехмерного моделирования Компас 3D [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>, свободный
4. Шарапов А.А., Селютина А.А., Рудова И.Е. Применение технологии лазерной резки для разработки роботизированного стенда СГУГиТ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов (Новосибирск, 17–21 апреля 2017 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – С. 63–68.

© А. А. Шарапов, М. В. Фролова, 2019