

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТАКТИЛЬНАЯ КАРТА КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ ТАКТИЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА

Маргарита Владимировна Фролова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г.Новосибирск, ул. Плахотного, 10, студент группы БИ-21, тел. (913)768-18-85, e-mail: rit.frolowa2013@yandex.ru

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

В статье описывается разработка нового вида интеллектуальных тактильных карт, которые представляют собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий анализировать результаты тактильного исследования картографического произведения человеком с ограниченными возможностями здоровья по зрению. Это поможет улучшить уровень образования не только людей с ОВЗ по зрению, но и детей школьного и дошкольного возраста. Метод изготовления нового тактильного изделия на порядок менее трудо- и времязатратный, что делает тактильные карты доступными для муниципалитетов различного масштаба. Тепловая карта как способ визуализации тактильных исследований человека в данном случае подходит лучше всего. Градиент точно и максимально доступно передаёт исследования человека, позволяет быстро оценить его успехи и вовремя скорректировать план обучения индивидуально под человека.

Ключевые слова: тактильная карта, люди с ОВЗ по зрению, лазерная резка, методика обучения, тепловая карта.

INTELLIGENT TACTILE MAP AS A MEANS OF STUDYING HUMAN TACTILE RESEARCH

Margarita V. Frolova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plahotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, student of group Bi-21, phone: (913) 768-18-85, e-mail: margaritaf140201@gmail.com

Artem A. Sharapov

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

The article describes the development of a new type of intelligent tactile maps, which are a software and hardware complex that allows analyzing the results of tactile research of a cartographic work by a person with visual disabilities. This will help to improve the level of education not only for people with visual disabilities, but also for children of school and preschool age. The method of manufacturing a new tactile product is much less labor- and time-consuming, which makes tactile maps available to municipalities of various scales. The heat map as a way to visualize tactile studies of a person in this case is best suited. The gradient accurately and as easily as possible conveys a person's research, allows you to quickly assess their progress and adjust the training plan individually for a person in time.

Key words: tactile map, people with visual disabilities, laser cutting, teaching methods, heat map.

Введение

В России, по оценке МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца, количество незрячих составляет порядка 100 тысяч человек. Каждый год около 45 тысяч наших соотечественников из-за нарушения зрения становятся инвалидами, примерно 20% инвалидов по зрению – молодежь. Обучение географии и картографии для людей с ОВЗ является большой проблемой. Люди данной категории нуждаются не только в поддержке и специализированных материалах для познания и изучения мира, но и в инновационных методах обучения. Одним из подходящих материалов является тактильная карта.

На сегодняшний день в основном данное средство тактильного изучения изготавливается из микрокапсульной бумаги. Этот процесс имеет многоэтапную технологию изготовления, что существенно сказывается на его

стоимости. Подобное средство тактильного исследования имеет некоторые недостатки, а именно:

1. сложный процесс изготовления;
2. высокую стоимость производства;
3. отсутствие средств сбора и анализа поступающей информации;
4. отсутствие общедоступной стандартизированной методики обучения.

На фоне этого разработка нового вида тактильных карт и методик обучения по ним является актуальным направлением.

После комплексного анализа и изучения данной проблемы была сформулирована цель проекта. Она заключается в разработке интеллектуальной тактильной карты, которая представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий анализировать результаты тактильного исследования картографического произведения человеком с ограниченными возможностями здоровья по зрению для повышения и контроля уровня получаемых им знаний. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Поиск новых решений по материалам и технологиям изготовления.
2. Разработка концептуальной схемы работы тактильной карты.
3. Изготовление прототипа тактильной карты.
4. Подбор электронно-компонентной базы для сбора данных с интеллектуальной тактильной карты.
5. Сборка программно-аппаратного комплекса.
6. Разработка методики обучения при помощи интеллектуальной тактильной карты

Методы и материалы

Интеллектуальная тактильная карта (далее – ИТК), изготовленная по технологии лазерной резки, имеет вид некого пазла. Она разбита на территориальные единицы и несет в себе информацию о рельефе и территориальном делении определенного региона. Карта масштабируемая, что предполагает возможность изменения масштаба при ее изготовлении. Для удобства обучающегося, карта расположена на подложке, где имеется углубленная область для элементов пазла. Это достигается при помощи гравировки со специально подобранными параметрами. В поверхность тактильной карты встроены тактильные датчики, которые передают информацию о тактильных исследованиях человека в специализированное программное обеспечение, где в виде тепловой карты отображается результат его осязательного анализа.

К карте прилагается легенда и ее название. В легенде предоставлена вся необходимая для восприятия информация, изложенная при помощи шеститочечной системе Брайля (ГОСТ Р 56832–2015).

Со стороны программно-аппаратной части ИТК реализовано средство сбора и анализа информации. Все тактильные исследования человека предоставляются в виде тепловой карты, что даёт максимально подробное представление о том, какой процент материала изучен. Для решения данной задачи был разработан алгоритм и написан программный комплекс, состоящий из двух модулей. Первый модуль отвечает за сбор данных с датчиков, второй – за их анализ и построение тепловой карты.

Такой вид представления информации как тепловая карта выбран не случайно. Данное графическое представление данных более наглядно и подробно визуализирует тактильные исследования человека в виде градиента. При визуализации красным цветом отображаются области, которые человек изучал тщательнее всего, а синим – те, которым он уделил меньше всего

внимания. Опираясь на это можно скорректировать дальнейшее обучение индивидуально под человека.

Результаты

В результате выполнения данного проекта были решены следующие задачи:

- выполнен поиск новых решений по материалам и технологиям изготовления;
- разработана концептуальная схема работы тактильной карты;
- изготовлен прототип тактильной карты;
- выполнен подбор электронно-компонентной базы для сбора данных с интеллектуальной тактильной карты;
- разработан программно-аппаратный комплекс интеллектуальной тактильной карты.

В ходе работы был получен новый вид тактильных карт. По сравнению с существующими аналогами он имеет ряд преимуществ, такие как:

- низкая себестоимость производства;
- доступность для муниципалитетов и учебных учреждений разных уровней;
- организация сбора, анализа и адаптации тактильных исследований человека в виде тепловой карты.

Обсуждение

Способ производства, описанный в данной статье, на порядок менее трудо- и времязатратный, что дает ему несомненные преимущества. Способ представления информации, который используется в подобных тактильных

картах, более информативный и оснащен программно-аппаратной базой, способной анализировать и трансформировать тактильные исследования человека в тепловую карту.

На данный момент рассматривается возможность объединения отдельно взятых тактильных карт в сеть, а также систематизирование сбора информации с нескольких карт, их общей обработки, формирование единой базы данных и работы с ней. Это может использоваться, например, при проведении урока в классе, для общего анализа пройденного и изученного материала. Позволит определить более неизученные места на карте и скорректировать учебный план таким образом, чтобы максимально изучить все особенности рельефа и территориального устройства изучаемых областей. Также для со

Заключение

Представленные тактильные карты подойдут 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 поверхностно исследовать местность, но и изучить особенности его границ, что позволяет получить человеку определенные знания о расположении областей на территории страны.

Благодарности

Работа выполнена в рамках проектной деятельности центра инжиниринга и робототехники, при поддержке НИР СГУГиТ, кафедры прикладной информатики и информационных систем и центра трансфера технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. Система трехмерного моделирования Компас 3D [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/>, свободный
3. Adobe Illustrator как самый продвинутый векторный графический редактор [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://pvstoker.com/adobe-illustrator/>, свободный
4. Веб картография с QGIS2Web [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: http://www.qgistutorials.com/ru/docs/web_mapping_with_qgis2web.html, свободный
5. Шарапов А.А., Фролова М.В. Разработка тактильной карты для людей с ОВЗ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2019. XV Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых "ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ": сб. материалов (Новосибирск, 24-26 апреля 2019 г.). - Новосибирск: СГУГиТ, 2019. - С. 32-37.
6. Фролова М.В. Разработка тактильной карты для людей с ОВЗ // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2019. XV Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых "Молодежь. Наука.

Технологии": сб. материалов (Новосибирск, 24-26 апреля 2019 г.). - Новосибирск: СГУГиТ, 2019. - С. 151.

7. Фролова М.В., Шарапов А.А., РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТАКТИЛЬНОЙ КАРТЫ, Интерэкспо Гео-Сибирь. 2020. Т. 7. № 1. С. 129-134.
8. Фролова М.В., Шарапов А.А., РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТАКТИЛЬНОЙ КАРТЫ, в сборнике: Интеллектуальный потенциал Сибири. Материалы 28-ой Региональной научной студенческой конференции. В 3-х частях. Под. редакцией Д.О. Соколовой. 2020. С. 463-469.
9. Фролова М.В., Шарапов А.А., РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТАКТИЛЬНОЙ КАРТЫ, в сборнике: Интеллектуальный потенциал Сибири. материалы 28-ой Региональной научной студенческой конференции: в 3 частях. Под. ред. Соколовой Д.О., Новосибирск, 2020. С. 519-521.
10. Литвак А. Г., Зотов А. И. Особенности познавательной деятельности слепых и слабовидящих школьников / Под ред. А. И. Зотова, А. Г. Литвака. - Л.: Изд-во ЛГПИ им. А. И. Герцена, - 1974. - 210 с.
11. Набокова Л. А. Современные ассистивные устройства для лиц с нарушениями двигательного аппарата // Дефектология. - № 4. - 2009. - С. 73-80.
12. Ribeiro Do Carmo W School Tactile Cartography in Brazil: the challenge of training teachers, 2013 // Proceedings of the 25th International Cartographic Conference, Paris, France, 3-8 July 2011, DVD.
13. Пошивайло Я. Г., Дмитриев Д. В., Лесневский Ю. Ю. Современное состояние и перспективы развития тактильной картографии //

ИнтерКарто - Интер-ГИС-2014 «Устойчивое развитие территорий: картографо-информационное обеспечение»: Сб. материалов Международной конференции (Белгород, 23-24 июля 2014 г.). - № 20. - Белгород: изд. БГНИУ, - 2014. - С. 467-470. DOI: 10.24057/2414-9179-2014-1-20-467-470

14.Правила создания тактильной графики

URL: <http://brailleauthority.org/tg/web-manual/>.

15.Ермаков В. П. Графические средства наглядности для слабовидящих: Учеб. пособие - М.: ВОС, - 1988. - 20 с.

16.Садуова А.Т. Исследование «Доступность объектов социальной инфраструктуры для незрячих и слабовидящих граждан»/ Общественный фонд «Аржан», Алматы, 2011.