

УДК 528.94-056.262

О РАЗВИТИИ ТАКТИЛЬНОЙ КАРТОГРАФИИ

Г. П. Ляхова, Е. С. Гвоздицкая

*РУП «Белкартография», пр. Машерова 17А, 220029, г. Минск,
Беларусь, kartograf@belkarta.by*

Создание безбарьерной среды — важный этап развития общества. В статье исследовано развитие тактильной картографии в мире и Республике Беларусь, описаны способы издания тактильного изображения, рассмотрены преимущества и недостатки каждого из методов. Описаны основные принципы генерализации и построения тактильного картографического изображения, раскрыты проблемы создания подобных произведений и пути их решения.

Ключевые слова: тактильная картография; шрифт Брайля; рельефное изображение; безбарьерная среда.

ON THE DEVELOPMENT OF TACTILE CARTOGRAPHY

Н. P. Liakhova, K. S. Hvazdzitskaya

*RUE «Belkartografiya», Masherova Av., 17A, 220029, Minsk, Belarus,
kartograf@belkarta.by*

Creating a barrier free environment is an important stage in the development of society. In the article studies the development of tactile cartography in the world and the Republic of Belarus, describes methods of publishing tactile images. Consider the advantages and disadvantages of each method. Describes the main principles of generalization and construction of tactile cartographic images. Revealed the problems of creating such works and ways of solution.

Keywords: tactile cartography; Braille; relief image; barrier-free environment.

С давних времен одним из главных средств познания мира является карта. Благодаря ей люди узнают о его устройстве, как в масштабах планеты или страны, так и отдельного района, города. Однако не все (в силу физических особенностей) способны воспринимать визуальную информацию, представленную на карте [1].

Так, незрячие или слабовидящие люди способны познавать мир преимущественно через тактильное ощущение, из-за чего возникает необходимость создавать карты с учетом состояния здоровья и ограничений возможностей данного сегмента пользователей. Для этого в картографии есть

специальный раздел — тактильная картография. Ее задачей является проектирование и создание рельефной карты через «перевод» визуального образа пространства в простую модель действительности рельефных (выпуклых) условных знаков и подписей, выполненных рельефно-точечным шрифтом Брайля. В результате создаются тактильные и тифлографические карты, содержащие и цветное изображение, и тактильные элементы.

Основными пользователями тактильных карт являются учащиеся специализированных учебных заведений, люди, потерявшие зрение уже во взрослом возрасте и люди с частичным нарушением зрения (слабовидящие). Благодаря тактильным картам формируются пространственные навыки и представления о чтении тактильной графики, создается картина мира и преодолеваются информационные барьеры.

Учебная и художественная продукция для незрячих и слабовидящих людей в Беларуси успешно выпускается с 1997 г., однако производства учебных картографических пособий долгое время не существовало. Ситуация изменилась в 2021 г., когда РУП «Белкартография» начало выполнять первые в стране разработки в данном направлении.

Первый тактильный атлас в мире был создан еще в XIX в., а к 1950-м гг. это направление получило свое дальнейшее развитие [2]. Созданием подобной продукции занимаются производственные объединения или организации при национальных ассоциациях слепых и слабовидящих, реабилитационных центрах и специализированных школах. Самые крупные школы в данном направлении картографии созданы и работают в Польше, Бразилии, Чили, Канаде, США и Российской Федерации.

Несмотря на большое количество разработок, тема создания картографической продукции для незрячих и слабовидящих недостаточна изучена. Также в мире существует ограниченное количество изданных рельефных карт [3]. Во многом это связано с отсутствием апробированной методики, которую можно было бы принять в качестве типовой для создания карт различной тематики, масштаба и способа изготовления, в том числе с использованием геоинформационных систем [4].

Также сложность заключается в разнородности технологических процессов, применяемых к созданию продукции данного типа.

На данный момент существуют следующие способы изготовления тактильных карт:

- печать на микрокапсульной рельефообразующей бумаге, полученные методом термоформования;
- аппликация (коллаж);
- изготовление карт на пластике, получаемом в процессе вакуумного термоформования (для тифлографической продукции);

– печать на УФ-принтерах с использованием быстро затвердевающих лаков и чернил;

– применение устройств по тиснению на бумаге и 3D-принтеров [5].

Наиболее приемлемыми типами оборудования для предприятия РУП «Белкартография» являются ультрафиолетовый планшетный принтер и устройство для микрокапсулирования (устройство для печати тактильной графики PIAF). Данные методики не требуют многоступенчатости технологии производства и позволяют еще на этапе разработки протестировать создаваемую картографическую продукцию.

Печать на микрокапсульной рельефной бумаге производится путем образования рельефного изображения черной краской под воздействием высоких температур (рис. 1). Основными плюсами данного метода являются простота и скорость создания продукции, а также возможность комбинирования черной краски и цветной печати, что важно для произведений, ориентированных на слабовидящих людей. К минусам такой печати можно отнести одноуровневость создаваемого рельефа, его быструю изнашиваемость и сложность в совмещении на карте нескольких рельефных элементов содержания одновременно, из-за чего читаемость такой карты резко снижается.



Рис. 1. Образец печати на микрокапсульной бумаге

Технология печати на УФ-принтере на пластике быстро затвердевающими (отверждаемыми) чернилами и лаком состоит в следующем: специальный материал (лак или чернила) наносится на поверхность специализированного пластика несколькими слоями, благодаря чему создается рельефность. Затем под воздействием УФ-излучения производится его сушка и затвердевание, в результате чего изображение на карте становится рельефным.

Данный метод имеет ряд преимуществ, в сравнении с печатью на микрокапсульной бумаге: меньшая изнашиваемость готовой продукции, сохранение четкости контуров рельефа, возможность проявления большей гибкости в выборе изобразительных средств при создании

тактильных поверхностей, а также совмещения объемной визуализации и цветного изображения в продукции для людей с остаточным зрением (рис. 2). Однако при этом печать на УФ-принтере на пластике требует дорогостоящего специального оборудования и расходных материалов.



Рис. 2. Образец печати на УФ-принтере

В перспективе предприятием рассматривается использование метода термоформования рельефов на пластике, совмещенного с цветной печатью на бумаге для изготовления больших объемов продукции.

Удобочитаемость — главное условие тактильных карт, которое достигается за счет упрощения и генерализации визуального содержания карты-основы и ее тематической нагрузки. Данная задача реализуется в несколько этапов.

Сначала проводится содержательная генерализация карты-основы: убираются те тематические и общегеографические элементы, которые будут лишними для будущей тактильной карты; упрощаются существующие сложные понятия, обобщаются качественные и количественные характеристики, сокращается разнообразие классификаций и градаций шкал. Все это приводит к уменьшению количества контуров, цветов, условных знаков, что существенно снижает графическую нагрузку карты. Также на этом этапе производится предварительный отбор данных на основе разработанных норм и цензов.

Следующий шаг связан непосредственно с оформлением карты.

При создании тактильных условных обозначений карты, используется либо черная краска (для создания рельефной графики при печати на микрокапсульной бумаге), либо другие четко различимые цвета (при печати на УФ-принтере). В последнем случае наращивание рельефности выполняется специальным прозрачным лаком, либо с применением чернил.

В процессе оформления карты должен соблюдаться баланс между тактильной удобочитаемостью (для незрячих людей) и визуальной цветопередачей (для слабовидящих людей). Первое не должно ухудшаться из-за плоскочечатного изображения, а второе — из-за

снижения контрастности и малого разнообразия цветов. Поэтому все подписи на карте (в большинстве своем это топонимы, общегеографические термины и пояснительные подписи) выполняются шрифтом Брайля и крупным шрифтом (кириллицей) черного цвета для слабовидящих (при печати на УФ-принтере). Вспомогательная информация (численность населения, административно-территориальное деление и т. п.) должна быть вынесена в приложение к карте в рельефно-графическом виде или в аудиоформате.

На данный момент РУП «Белкартография» создано несколько произведений в области тактильной картографии: тактильная карта «Физическая карта Беларуси» масштаба 1:1 500 000, а также схема «Планеты солнечной системы», атлас для 4-го класса «Чалавек і свет. Мая Радзіма Беларусь». Данные пособия прошли апробацию в ГУО «Специальная общеобразовательная школа № 188 для детей с нарушением зрения г. Минска», по результатам которой материалам была дана положительная оценка.

При работе над учебно-картографическими пособиями была отмечена потребность в создании данного вида продукции и обеспечения ею разного вида организаций: от учебных учреждений и центров социального обслуживания, занимающихся реабилитацией незрячих и слабовидящих людей, до культурных объектов. Такую востребованность отмечают и представители общественного объединения «Белорусское товарищество инвалидов по зрению».

Однако создание тактильной картографической продукции — сложный и трудоемкий процесс, требующий больших временных и финансовых затрат как на ее проектирование, так и на печать.

Библиографические ссылки

1. *Медведев А. А.* Тактильная и тифлокартография: основные достижения // Геодезия и картография. – 2017. т. 78 Спецвыпуск. С. 56–66.
2. *Gardiner E. A. H.* (2001) The Role of Tactile Maps in Environmental Education and Recreation in Areas of Managed Countryside. University of Manchester, PhD. Thesis.
3. *Андрюхина Ю. Н., Пошивайло Я. Г., Ананьев В. А.* К вопросу разработки типовой методики создания тактильных карт // Геодезия и картография. 2018. т. 79. №11, С. 25–33.
4. *Андрюхина Ю. Н.* Исследование возможности использования современных методик 3D-печати при создании тактильных карт и планов // Вестник СГУГиТ. 2019, т. 24. № 1, С. 72–82.
5. *Медведев А. А.* Создание тактильных и тифлографических карт // Москва, 2019., С. 24.