

## РОЛЬ ТУРИСТКИХ ТАКТИЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ДОСТУПНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

© Медведев А. А., Алексеенко Н. А., Васев М. К., 2016

Институт географии РАН 119017, Москва, Старомонетный переулок, д. 29

a.a.medvedeff@gmail.com, valtuz@mail.ru, vasv\_maksim@rambler.ru

*К зимней Олимпиаде 2014 года в г. Сочи были проведены работы по адаптации городской среды для людей с ограниченными возможностями по зрению. В том числе, в городе создана система стендов с тактильными навигационными картами. Людей с ограниченными возможностями по зрению принято относить к маломобильным группам населения: они испытывают серьёзные трудности при самостоятельном передвижении, получении информации. Стенды с тактильными навигационными картами должны позволить незрячим самостоятельно ориентироваться на местности. Авторы, используя накопленный опыт в создании тактильных картографических произведений для незрячих, проводят анализ качества данных стендов. В статье приводятся основные сведения об особенностях восприятия людей с ограниченными возможностями по зрению, технологиях производства и отличительных особенностях тактильных карт, влияющих на процесс использования стендов.*

*Навигационные карты, люди с ограниченными возможностями по зрению, тактильная графика.*

*Navigation mapping, visually impaired persons, tactile graphics.*

Людей с ограниченными возможностями по зрению принято относить к маломобильным группам населения: они испытывают серьёзные трудности при самостоятельном передвижении, получении информации. Главная причина, снижающая их мобильность – сенсорные барьеры, прямым

следствием которых является беспомощность в отношении навигации и ориентирования на местности.

Уже несколько лет в России действуют федеральная программа “Доступная среда”, цель которой – увеличение доли доступных для инвалидов объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры. Программа включает комплекс мер по устранению барьеров (в том числе и сенсорных), ограничивающих возможности инвалидов.

Сейчас на улицах крупных городов можно встретить тактильные плитки, выполняющие функции дорожной разметки (предупреждающие об опасности, направляющие); перекрёстки, оборудованные голосовым оповещением. Все это – меры, необходимые для обеспечения безопасности перемещения незрячих, но недостаточные для самостоятельного ориентирования и навигации.

Действительно, плитка помогает определить незрячему местоположение перекрёстка или его движение по направляющей. Однако плитка не даёт информации, куда он движется, в каком месте находится в данный момент, и как это место расположено относительно начальной и конечной точки маршрута движения.

Плитки, светофоры, ориентиры и прочие средства навигации и позиционирования бесполезны сами по себе, без ментальной пространственной модели местности, к которой их можно было бы привязать.

Ментальная пространственная модель территории – субъективные представления человека об объективном пространстве. Ментальные пространственные модели включают сведения о территории, заполняющих её объектах различного вида, формы, размера, взаимного расположения и состоящих в различных топологических отношениях.

Самый эффективный инструмент для создания ментальных пространственных моделей – карта. Качественно произведённая карта

позволяет создать ментальную модель территории, пригодную для целей навигации в форме, которая будет доступна для восприятия незрячими. Так как классические картографические материалы не могут быть использованы незрячими, необходимо создание специальных рельефно-графических карт для людей с ограниченными возможностями по зрению (ОВЗ).

В настоящее время уже существует опыт применения рельефно-графических картографических произведений как части городской системы навигации для незрячих. Адаптация города для инвалидов – непереносимое условие, которое ставит Международный олимпийский комитет. Это вполне справедливое требование, так как в городе проводятся Паралимпийские игры, и среди спортсменов встречаются незрячие. Без проведения подобных работ российский Сочи просто не получил бы аккредитацию на проведение Олимпийских игр. Немаловажно, что адаптировать для инвалидов нужно весь город, а не только ключевые спортивные объекты.

В рамках подготовки к Олимпиаде – 2014 года в г. Сочи разместили систему стендов с картографическими рельефно-графическими пособиями. В связи с этим большой интерес представляет оценка качества созданных картографических произведений.

Цель данной статьи – анализ качества картографических материалов, которые были подготовлены к Олимпийским играм 2014 года.

Задачи:

- 1) Провести анализ российского и международного опыта создания тактильных схем и карт.
- 2) Изучить особенности восприятия тактильных пособий незрячими.
- 3) Ознакомиться с технологиями и материалами, используемыми при создании карт для незрячих.
- 4) Проанализировать картографические материалы, которые были подготовлены к Олимпийским играм 2014 г. в рамках программы по созданию безбарьерной среды для инвалидов по зрению.

Несмотря на важность, тема создания картографических произведений для слепых и слабовидящих ещё недостаточно изучена, как в России, так и во всём мире. Пока не существует стандартов и общих редакционных документов, в соответствии с которыми должны составляться такие пособия. В России вообще пока не создано сколько-нибудь проработанной системы создания тактильных произведений, включающей методистов, тифлопедагогов, картографов, издателей, чиновников от образования. На данный момент существует несколько методических пособий по созданию тактильной графики [2], однако они написаны тифлопедагогами, поэтому тема тактильной картографии там не освещена.

В США разработаны стандарты тактильной графики, в том числе и для создания карт, но они пока действуют только в пределах общественных организаций, не выходя на государственный уровень.

Перечень созданных тактильных произведений не только в России, но и в мире, невелик, и не все из них обладают достаточным качеством. Тактильные произведения не всегда могут попасть в тираж из-за цены или технологических особенностей производства.

### **Особенности восприятия незрячих**

Поскольку зрение для людей с ОВЗ частично или полностью недоступно, при чтении карт широко используются тактильные ощущения. Тактильные ощущения – обобщение, использующееся для объединения группы чувств, получаемых от различных рецепторов. Это прикосновение, давление, тепло, холод, боль.

При составлении карт нужно учитывать психологические особенности работы тактильными ощущениями:

- 1) Тактильные ощущения не передают глубину и перспективу изображения. Некоторые концепции зрительного восприятия (такие как перспектива или проекция), не имеют аналогов в восприятии тактильном. Поэтому с помощью тактильных ощущений плоского изображения их передать невозможно [1].

2) Тактильные ощущения менее чувствительны, чем зрительные. Глаз может различить элементы, которые тактильно из-за незначительных размеров обнаружить невозможно. Поэтому на картах необходимо использовать крупные значки, толстые линии, выделы большой площади. Даже если элементы изображения различимы каждый сам по себе, нельзя перегружать ими изображение. Тактильная графика, перегруженная множеством объектов, не читается.

3) В каждый момент времени тактильные ощущения сфокусированы на небольшой поверхности. В каждый момент времени незрячий может воспринять только ту информацию, которая поступает с кончиков нескольких пальцев. Увеличение контактной поверхности до ладони (или больше) приводит к лавинообразному росту раздражителей и невозможности выявлять детали, из которых складывается картографическое изображение.

4) Тактильное восприятие работает медленнее визуального. Формирование тактильных образов занимает гораздо больше времени, чем формирование зрительных. Поэтому чтение тактильной карты всегда будет производиться дольше, чем обычной карты с аналогичной тематической загрузкой.

5) Отсутствие восприятия цветов. Цвета и визуальные штриховки слепыми не воспринимаются. В тактильных картах вместо них используются фактуры. Фактура – как совокупность свойств материала и тактильного рисунка. Комбинирование различных материалов (или только тактильного рисунка) обеспечивает тактильное различение фактур между собой.

6) Зрительные образы тактильными ощущениями практически не передаются. Следствием вышеперечисленных особенностей тактильного восприятия является то, что зрительные, наглядные образы практически невозможно передать с помощью тактильных ощущений. Исключение составляют только специально адаптированные, лишенные цвета,

перспективы и лишние детали визуальные образы, воспроизведённые с помощью тактильной графики.

### **Процесс использования существующих картографических материалов людьми с ОВЗ.**

Процесс чтения тактильных изображений происходит следующим образом. Сначала изображение сканируется волнообразными движениями обеих рук от края листа по направлению к себе. Тактильного изображения при этом касаются поверхности всех пальцев и часть ладони.

Этим действием выявляются размеры карты, степень заполнения листа изображением, его загруженность мелкими элементами. Также идёт поиск текстовой информации, которая обычно представляет наибольший интерес. Затем места, показавшиеся наиболее информативными, обследуются более детально с помощью подушечек пальцев. Ощупывается каждая линия, каждый значок, фактура каждого контура. Таким образом, целостное восприятие территории складывается из разрозненных элементов. Образ территории формируется от общего к частному, от отдельных значков и линий к ментальной модели местности.

Для того чтобы получить наибольшее количество тактильных ощущений (и большее количество информации), пальцы приходится постоянно передвигать, ощупывая и потирая элементы изображения. Это происходит из-за адаптации рецепторов, расположенных в кончиках пальцев. В процессе адаптации рецепторы привыкают к условиям среды и перестают посылать сигналы. Поэтому схожие фактуры становятся различимы между собой только если обследующие их пальцы находятся в постоянном движении, рецепторы постоянно реагируют на раздражители различной интенсивности.

Вместо стандартных визуальных шрифтов (плоскопечатных) используется шрифт Брайля. Это код, который позволяет тактильно воспринимать текст. В Брайлевском шрифте изображения букв, цифр и знаков препинания закодированы комбинациями выпуклых точек.

## **Технологии изготовления тактильных карт**

Тактильные карты разнообразны по материалу изготовления, технологиям производства и внешнему виду. Очень часто технология – это именно то, что диктует условия составления карты. От неё во многом зависит выбор способов изображения, которые могут быть использованы, материал и рисунок фактуры. Технология часто вносит ограничения по формату (или размерам) картографического произведения, влияет на стоимость произведения.

Наиболее часто встречаются следующие технологии производства карт для незрячих:

- 1) Тактильные карты на рельефообразующей бумаге, полученные методом термоформования.

Изображение печатается чёрной краской с помощью обычного лазерного принтера, но на специальной термочувствительной бумаге. Полученное изображение пропускается через термомашину, участки бумаги, окрашенные чёрной краской, вспучиваются сильнее, поскольку чёрный цвет интенсивнее поглощает излучение и нагревается. Напротив, белые участки бумаги отражают свет и остаются практически неизменными.

Минусы данного способа печати – наличие специального оборудования (хотя и не очень дорогого), использование дорогостоящей термобумаги, ограниченный срок службы изображения (1-3 месяца, в зависимости от интенсивности использования). Главным минусом можно считать сложность создания на карте четких, рельефных границ. Вследствие этого совмещение на одной карте нескольких элементов содержания затруднено. В этом случае читаемость карты резко падает.

Плюсы – возможность использовать цветную печать (для людей с остатками зрения), высокое качество тактильной графики, простота и скорость создания.

- 2) Тиснение.

Существует много различных технологий тиснения, различающихся по способам и используемым материалам.

В данном случае речь идёт о тиснении на бумаге, при котором изображение “выбивается” с помощью множества мелких точек различной высоты (обычно 1-2 градации). Для печати используется обычная бумага. Результат зависит от её плотности.

Преимущество данной технологии – возможность совмещения тактильной и визуальной печати. Тактильная составляющая уступает по качеству изображениям, полученным способом термоформования (фактуры сложнее различать между собой).

Минусы – высокая стоимость оборудования, посредственное качество печати, недолговечность произведений. Плюсы – простота, скорость, возможность совмещения тактильной составляющей с цветной печатью.

### 3) Аппликация

Изображение выкладывается из различных материалов – тканей, фольги, бумаги. С помощью аппликаций можно создать произведения, отличающиеся прочностью, высоким качеством тактильной и визуальной составляющих. Если говорить об аппликациях не в промышленных масштабах, а об изготовлении в домашних условиях, то это сравнительно простой способ, не требующий никакого специфического оборудования или особых расходных материалов. Всё можно изготовить своими руками из подручных средств.

При своих достоинствах этот способ обладает серьёзными недостатками – невозможностью тиражирования. Аппликация – ручная, штучная работа, занимающая много времени.

### 4) Объёмно-рельефные пособия, печатаемые на пластиковых пленках, изготавливаемых из гипса, дерева и прочих материалах.

Этот вид тактильной графики наиболее разнообразен. Некоторые объёмно-рельефные тактильные изображения могут потребовать промышленного оборудования, недоступного в домашних условиях. Другие – затраты времени и материалов на ручное изготовление. Следует отметить,



что объёмно-рельефные картографические произведения изготавливаются и для зрячих. Многие из этих произведений не могут быть использованы слепыми без предварительной адаптации – упрощения, добавления тактильных условных знаков, Брайлевского шрифта и т.д.

#### 5) Тактильные лаки ультрафиолетового отверждения.

Лак с эффектом “Брайля”. Специальный лак наносится на поверхность (бумага, картон, пластик, металл). Под воздействием УФ-излучения происходит его сушка с последующим затвердеванием. Затвердевший лак образует рельеф, который можно ощущать тактильно. Лак прозрачен, устойчив к механическим воздействиям, влагоустойчив.

Способ очень эффективен для создания качественных картографических произведений, но требует специального оборудования и расходных материалов.

#### **Анализ мнемосхем г. Сочи**

Тактильная мнемосхема – рельефно-графический план местности или помещения, адаптированный для использования людьми с ограниченными возможностями по зрению.

На улицах Сочи и его пригородах можно встретить стационарные стенды с тактильными мнемосхемами (рис.1). Они расположены под открытым небом. Формат мнемосхемы приблизительно 0,8 x 1,2 метра. Высота расположения мнемосхемы подходит для комфортного использования человеком среднего роста.

Мнемосхема представляет собой лист из композитного алюминия. На металлическую поверхность нанесены краски и слой пластика, который используется для создания тактильной составляющей мнемосхемы высотой примерно 0,8 мм.

На момент исследования пластик на некоторых стендах был повреждён, что делало мнемосхемы в той или иной мере нечитаемыми тактильно. Для тактильных изображений вообще является нормой короткий срок активного

использования. Нужно этот факт учитывать и обновлять повреждённые мнемосхемы со временем.



Рис.1. Стенд с мнемосхемой

Рамы стендов сделаны из нержавеющей стали, что логично, принимая во внимание количество осадков в Сочи. Гораздо больше вопросов вызывают металлические болты, которыми мнемосхема крепится к рамам стенда. На многих стендах они активно ржавеют (что хорошо видно по характерным рыжеватым потекам на мнемосхеме). Но самое неприятное, что шляпки болтов выдаются над поверхностью мнемосхемы на несколько миллиметров. Это не только мешает её чтению незрячими, но и может привести к мелким механическим травмам рук.

Не совсем ясно как незрячий должен самостоятельно находить стенды. Они не оборудованы звуковыми сигналами, тротуары вокруг стендов не обложены информирующей тактильной плиткой. На самих мнемосхемах обозначено положение соседних стендов, однако отыскать их очень сложно.

Мнемосхемы предназначены для знакомства незрячих с территорией. Их точный масштаб неизвестен, но можно точно сказать, что он крупный.

Кроме того, он варьируется в зависимости от размера картографируемой территории. Объектами картографирования выступают парки, отдельные улицы и проспекты. Весь Сочи система мнемосхем не покрывает.

Содержание мнемосхем составляют: растительность (газоны), здания, тротуары (и движение по тротуару), дорожная сеть, водная поверхность, местоположение соседних мнемосхем, входы на сопредельные с картографируемой территории. На всех мнемосхемах есть подписи улиц. В зависимости от масштаба могут быть отображены пешеходные переходы, подписаны номера домов (рис.2).

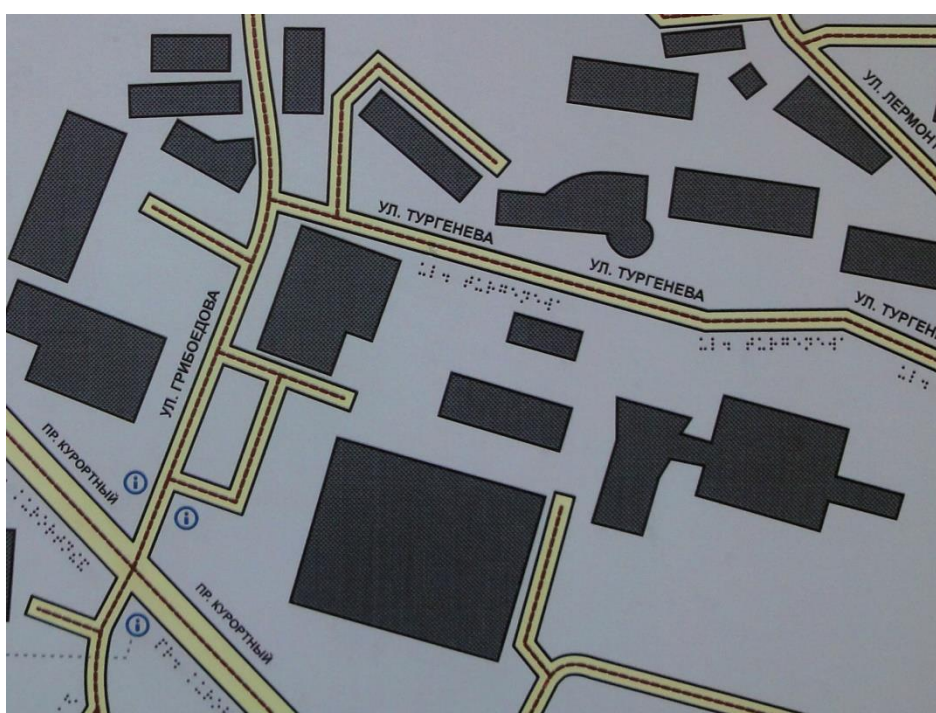


Рис.2. Фрагмент мнемосхемы

Схема Хостинского района сильно отличается от остальных по масштабу (относительно мелкий), оформлению, содержанию. На ней отображены объекты интереса (банки, вокзалы, рынок).

Мнемосхемы используют как тактильную, так и адаптированную визуальную графику. Это означает, что использовать мнемосхемы могут как тотально (полностью) слепые, так люди слабовидящие (с различными нарушениями зрения).

Визуальная составляющая выполнена довольно качественно. Используются яркие, контрастные цвета и увеличенные визуальные шрифты.

К сожалению, тактильная составляющая мнемосхем имеет ряд недостатков.

1) Текст, предназначенный для визуального использования, распознается и тактильно.

Визуальный шрифт (написанный кириллицей) по какой-то причине также выполнен с помощью объемного пластика. Незрячие не распознают визуальные шрифты тактильно, даже если они воспроизведены с помощью тактильной графики. Для них объёмные буквы кириллицы – помехи, которые затрудняют восприятие карты с помощью осязания. Единственный шрифт, который должен быть отображён с помощью тактильной графики – Брайлевский.

2) Шрифт Брайля дается под наклоном.

При подписывании некоторых улиц (например, подпись курортного проспекта в схеме проспекта Пушкина) составитель карты поворачивал шрифт Брайля. Шрифт Брайля, данный под наклоном, слепым читать очень сложно. Вместо тестовых подписей в таких случаях удобно давать цифровые подписи с расшифровкой в легенде.

3) Условные знаки отображаются под наклоном.

Некоторые значки отображаются под наклоном (например, значок “Вход в парк” в схеме парка Победы). Значки на карте и значки в легенде должны полностью совпадать! В противном случае возникают проблемы с их распознаванием.

4) Проблемы с фактурами.

Для незрячих фактуры выполняют примерно ту же роль, что и цвета для зрячих. Поэтому те объекты карты, которые автор посчитал нужным окрасить в разные цвета, необходимо заполнить разными фактурами. На мнемосхемах объекты различного типа залиты одной и той же фактурой

(например, здания и растительность, тротуары и Чёрное море). Тактильно подобные объекты между собой неразличимы.

Так же не стоит оставлять контура объектов без фактуры вообще. Тогда карта будет состоять из пустых контуров, которые тактильно воспринимаются просто как набор линий, понять значение которых очень сложно. Так оформлена мнемосхема Хостинского района, и тактильно она практически не воспринимается.

#### 5) Использование пиктограмм.

Пиктограммы – это наглядные значки, напоминающие изображаемый объект. Они используются в мнемосхеме Хостинского района. Пиктограммы красиво выглядят, но тактильно воспринимаются очень тяжело. По этой причине в картах для незрячих от них необходимо отказаться и заменить простыми геометрическими значками (кружочками, треугольниками, квадратиками и т.д.).

#### 6) Неполные легенды.

Не все объекты, нанесённые на карту, перечислены в легенде (здания, растительность, водная поверхность и т.д.).

Очень часто в туристских картах легенды бывают неполными, поскольку обычно идентификация объектов не вызывает затруднений благодаря наглядности их оформления. Однако визуальная наглядность совсем не означает, что объекты будут распознаны тактильно.

Поэтому, в картографических произведениях для незрячих все типы объектов должны быть отмечены в условных обозначениях.

#### 7) Отсутствие масштаба

Если визуально возможно определить примерный масштаб карты и приблизительный охват территории, то тактильно это сделать в разы сложнее. На картах для слепых обязательно должен быть подписан масштаб!

Отсутствие подписи масштаба тем более непонятно, если учесть, что карты составлены в разных масштабах. Особенно удобно использовать

именное и линейное представление масштаба, так как многим незрячим они понятны гораздо лучше числового.

В идеале все мнемосхемы должны быть выполнены в одном масштабе. В этом случае незрячим не нужно привыкать к изменению метрики пространства карты. Впрочем, если необходимо отобразить всю территорию на одной мнемосхеме (например, всю территорию парка), изменение масштаба имеет смысл.

#### 8) Отсутствие направления на север

Карты по-разному ориентированы в пространстве. При этом нет стрелок направления на север. Это является серьёзным недостатком даже для обычных карт, не говоря уже о тактильных.

#### 9) Цифровые обозначения на карте не продублированы брайлевским шрифтом

На мнемосхеме Хостинского района цифровые индексы на карте выполнены только визуальным шрифтом.

#### 10) Перегруженность некоторых схем

На мнемосхеме железнодорожного вокзала очень много рядом расположенных линий и мелких значков. На ее чтение зрячий человек затратит много усилий, тактильно она совершенно не воспринимается.

### **Вывод**

Все мнемосхемы нуждаются в серьёзной доработке. Тотально слепые люди не смогут их использовать самостоятельно. Слабовидящие смогут использовать мнемосхемы, но эффективность их применения будет снижена. Возможно ограниченное применение тактильных мнемосхем вместе с сопровождающим, который будет разъяснять незрячим непонятные моменты.

Необходимо создание стандартов, регламентирующих составление картографических произведений для незрячих.

### **Список литературы**

1) Кёниг Петер. Руководство по изготовлению тактильной графики. — СПб, ГУК Гос. б-ка для слепых, 2007. 69 с.

2) Скольд Беатрис Кристенсен. Иллюстрированные книги для слепых и слабовидящих детей//Дети с нарушениями зрения: особенности рисования и изготовления тактильных изображений. — СПб, ГУК Гос. б-ка для слепых, 2013. 68 с.

*For the Winter Olympics in Sochi 2014 have been carried out the works to adapt the urban environment for people with vision disabilities. In particular, in the city were established a system of stands with tactile navigation maps. People with vision disabilities usually referred to people with limited mobility: they have a serious difficulties with the independent movement and gaining information. Stands with tactile navigation maps should allow blind to navigate the terrain by themselves. The authors analyze quality of stands using the experience that have been gained in the creation of tactile cartographic products for the blind. This article provides basic information about the features of perception of visually impaired persons, production technologies and features of tactile maps that affect the process of using the stands.*

*Navigation mapping, visually impaired persons, tactile graphics.*