

УДК 376.3: 371.64/69

DOI 10.22213/2413-1172-2018-2-258-263

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТАКТИЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ РЕЛЬЕФНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СЛЕПЫМИ И СЛАБОВИДЯЩИМИ ЛЮДЬМИ

О. М. Санду, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

В настоящее время более 500 млн человек относятся к лицам с ограниченными возможностями, и среди них особое место занимают люди с ограничениями зрения. В современной практике в зависимости от степени нарушения зрительной функции используют деление на слепых (blind) и слабовидящих (low vision). Специалисты многих стран ведут поиск эффективных программ восстановления работоспособности людей с проблемами зрения, их обучения. В России система обучения слепых и слабовидящих людей является неотъемлемой частью общеобразовательного процесса и основана на методе компенсации зрительного восприятия тактильным. Пик исследований тактильного восприятия пришелся на вторую половину XX в., однако большинство работ на данный момент является устаревшим.

В настоящее время исследование процесса тактильного восприятия является весьма актуальным. В первую очередь это связано с изменением отношения к людям с проблемами зрения. Во-вторых, возникает возможность использования инновационных технологий и оборудования.

Рассмотрен метод компенсации, традиционный для современных направлений тифлопедагогики и тифлопсихологии. Автором статьи предложен альтернативный развивающий подход, ориентированный на совершенствование тактильной чувствительности слепых и слабовидящих людей при условии когнитивного восприятия. Отмечено, что в процессе восприятия формы характеризуются при помощи качественных и количественных параметров. В соответствии с развивающим подходом предложена методика исследования параметров тактильного восприятия. Наиболее применимы такие параметры, как шаг, размер, геометрия, ориентация, степень объемности. Разработан план проведения исследования, который включает следующие этапы: выбор параметров тактильного восприятия, разработка и изготовление образцов для исследования, выбор метода исследования, разработка опросника, выбор испытуемых, проведение эксперимента и фиксация результатов, анализ результатов.

Ключевые слова: тактильное восприятие, методика исследования, параметры тактильного восприятия, слепые и слабовидящие.

Введение

Зрение играет большую роль в онтогенетическом развитии человека. С помощью зрительного анализатора осуществляется 80 % восприятия внешнего мира. В настоящее время более 500 млн человек относятся к лицам с ограниченными возможностями, и среди них особое место занимают люди с ограничениями зрения. В современной практике в зависимости от степени нарушения зрительной функции используют деление на слепых (blind) и слабовидящих (low vision) [1]. История развития слепых и слабовидящих людей насчитывает более сотни лет. Специалисты многих стран ведут поиск эффективных программ восстановления работоспособности людей с проблемами зрения, их обучения. В России система обучения слепых и слабовидящих людей является неотъемлемой частью общеобразовательного процесса. В решении проблемы социальной реабилитации лиц с нарушением зрения большое значение приоб-

ретает теория компенсации зрительного восприятия. И. М. Сеченов показал сходство зрительного и осязательного восприятия. Он называл осязание «высшим органом чувств» наряду со зрением и слухом и считал, что глаза и руки способны вполне адекватно отражать следующие категории признаков: форму, величину, направление, удаление, телесность, покой и движение. Исследования особенностей тактильного восприятия слабовидящих и слепых людей довольно подробно представлены во второй половине XX в. работах А. Адлера, Л. С. Выготского, И. М. Сеченова, А. Г. Литвака, Р. М. Боскиса, М. И. Земцовой, Л. И. Солнцевой и др. В настоящее время исследование процесса тактильного восприятия является весьма актуальным. В первую очередь это связано с изменением отношения к людям с проблемами зрения. Во-вторых, возникает возможность использования инновационных технологий и оборудования.

Разработка методики исследования параметров тактильного восприятия

Для характеристики процессов тактильного восприятия выделяют: пассивное осязание, активное осязание (основано на активном ощупывании объектов) и инструментальное осязание (восприятие объекта производится при помощи инструмента или орудия). Западные исследователи больше внимания уделяют развитию *инструментального осязания*. В этом направлении работает школа медицины при Университете Джона Хопкинса (Балтимор, США). Ее представитель, профессор Р. Массоф, исследовал сферы деятельности слабовидящих людей, в которых реабилитация наиболее проблематична: покупка, переписка, управление личными финансами, поездки, посещение событий, общение, вождение и чтение [2]. Ученый считает реабилитацию слабовидящих при помощи вспомогательной техники наиболее эффективной.

В российской тифлопедагогике и тифлопсихологии «активное осязание» (гаптика) считается «ведущим способом отражения пространственных признаков и отношений и физических свойств материального мира» [3]. Благодаря ощупывающим движениям рук в процессе активного осязания перцептивному аппарату становятся доступными «пространственные и физические свойства объектов в их совокупности, ...на основе чего формируется целостный образ восприятия» [4]. Компенсация зрительной недостаточности за счет активного тактильного восприятия используется при обучении слепых технике чтения по методике Брайля.

Шрифт Брайля – рельефно-точечный тактильный шрифт, предназначенный для письма и чтения незрячими и слабовидящими людьми. Для описания параметров шрифта рассматриваются размер рельефных элементов и расстояние между элементами. Численные параметры элементов установлены ГОСТ Р 56832–2015 «Шрифт Брайля. Требования и размеры»: высота точки составляет от 0,6 до 0,7 мм, расстояние между двумя соседними напечатанными точками должно быть не менее 0,9 мм. Эти численные параметры считаются комфортными для восприятия большинства незрячих. Опытным путем установлено, что человек в процессе тренировок способен воспринимать тактильно и более мелкие рельефные детали. Такая «обучаемость» становится возможной благодаря совершенствованию тактильной чувствительности. В связи с этим можно говорить не только об обучении «комфортным» параметрам, но и о развитии тактильного восприятия. Для

оценки пределов тактильной чувствительности и возможностей их совершенствования предлагается методика исследования параметров тактильного восприятия. Разработка методики требует комплексных исследований и основывается на понимании процесса восприятия.

Под восприятием в современной психологии и философии понимается целостное отражение предметов, ситуаций, явлений, в процессе чего происходит не «соединение атомарных чувственных содержаний – ощущений», а на основе предыдущего опыта восприятия, психических процессов памяти и мышления формируется интегральный образ окружающего мира [5]. В процессе восприятия происходит не просто суммирование отдельных ощущений, но складывается целостный образ объекта при участии зрительного, слухового, тактильного, обонятельного, вкусового анализаторов.

Ломов Б. Ф. описывает основные стадии тактильного восприятия: ориентировочные движения рук, первичное ощупывание, при котором происходит анализ деталей контура предмета, и повторное ощупывание, при котором синтезируются осязательные сигналы и формируется целостный пространственный образ [6, с. 226]. С. Ю. Головин также отмечает поэтапный процесс восприятия, при котором формированию целостного образа объекта предшествует распознавание ряда его отдельных свойств [7, с. 68]. Описание тактильного восприятия в научной литературе носит общий характер и не показывают связь между свойствами объектов и тактильной чувствительностью воспринимающего человека. При этом в литературе встречаются результаты исследования точности осязательно-го восприятия формы, величины и объемности. Например, М. И. Земцова показывает, что «слепые легко различают по форме треугольники при незначительном изменении угла (5°), круг и эллипс – при разности одного из диаметров всего в 1 мм» [8, с. 229].

Наблюдение автора статьи за процессом восприятия слепых и слабовидящих людей позволяет уточнить процесс тактильного восприятия и сделать несколько выводов.

Во-первых, при восприятии объектов сознание человека выделяет не отдельные их свойства, а основывается на целом комплексе характеристик, которые можно определить как *качественные и количественные параметры форм*. Качественные параметры характеризуют форму с точки зрения геометрии, объемности, цвета, композиции. *Количественные параметры* – величина, шаг – представляют собой чис-

ленные показатели качественных характеристик формы.

В работе [9] на основе анализа пространственных свойств объектов выделены качественные признаки формы: шаг, размер, конфигурация (геометрия), ориентация, степень объемности и цвет (рис. 1).

В соответствии с предложенной детализацией, шаг определяет расстояние между структурными элементами формы в трех координатах. Конфигурация элементов может быть двухмерной (окружность и ее производные, n -угольник, звезда, спираль), трехмерной (сферические формы, тела вращения, объемные фигуры) или сложносоставной (разветвленная

структура дерева). По степени объемности элементы можно разделить на плоские, фактурные, рельефные (выпуклые, вогнутые, барельеф) и объемные. Ориентация определяется относительно какой-либо точки, оси или предмета. Ее можно рассматривать в плоскости и пространстве. По цвету элементы также можно объединить в группы. Описанные признаки форм были использованы для характеристики визуально воспринимаемых форм и автоматизированного проектирования орнаментов [10]. Сходство процессов зрительного и тактильного восприятия позволяет предположить, что признаки форм характеризуют зрительно и тактильно воспринимаемые формы.



Рис. 1. Детализация качественных и количественных признаков формы

Во-вторых, для тактильного восприятия особое значение приобретает развивающий фактор, который определяет возможность совершенствования перцептивного аппарата человека. Развитие тактильного восприятия связано с тактильной чувствительностью, которая совершенствуется при многократных контактах с рельефными поверхностями. Это возможно при условии когнитивного характера процесса восприятия, когда перцепция сопровождается познавательным актом.

Основываясь на этих выводах, представим обобщенно процесс восприятия (распознавания) форм следующим образом. Первоначально сталкиваясь с формами, перцептивный аппарат человека идентифицирует параметры как неизвестные. В процессе восприятия разрозненные качественные и количественные представления об объекте объединяются в целостный перцептивный образ. Во время последующих контактов с формами происходит мысленное сопоставление воспринимаемых параметров с обра-

зом объекта. Параметры формы, совпадающие с представлениями об объекте, воспринимаются как «комфортные» для восприятия. Параметры формы, не соответствующие целостному перцептивному образу («некомфортные»), распознаются путем дальнейшего когнитивного восприятия. Таким образом, тактильная чувствительность может быть развита в процессе многократного контакта с рельефными поверхностями путем когнитивного восприятия рельефных форм с «некомфортными» параметрами восприятия. При этом воспринимающий аппарат можно сравнить с обучающимися электронными базами данных: каждый акт когнитивного восприятия способствует совершенствованию перцептивного образа. Результатом такой идентификации становится уточнение качественных и количественных характеристик форм, когда «некомфортные» для восприятия параметры переходят в «комфортные». Оценивая формы, человек подсознательно использует подобную схему разложения на признаки.

Для развития тактильной чувствительности необходимо понимать численные значения параметров восприятия. В связи с этим предлагается методика исследования параметров тактильного восприятия рельефных форм. Методология научного исследования предполагает определение цели, задач, объекта исследования, выбор метода и оборудования, разработку образцов и плана проведения эксперимента.

В нашем случае цель исследования – изучение когнитивного тактильного восприятия рельефных поверхностей слабовидящих и слепых людей. Объектом изучения являются *качественные* и *количественные* параметры рельефных форм. Был разработан план проведения исследования, который включает этапы: выбор параметров тактильного восприятия, разработка и изготовление образцов для исследования, выбор метода исследования, разработка опросника, выбор испытуемых, проведение эксперимента и фиксация результатов, анализ результатов.

В первую очередь был осуществлен выбор качественных и количественных параметров тактильного восприятия рельефных форм, способствующих развитию тактильной чувствительности. При выборе параметров тактильного восприятия необходимо учесть, что формы воспринимаются слепыми и слабовидящими как набор разрозненных элементов разной степени объемности, которые перцептивный аппарат объединяет в единый образ или композицию. При этом тактильному восприятию доступны практически все пространственные свойства формы. Исключение составляет цветовая характеристика. В связи с этим исследование тактильного восприятия форм будем осуществлять на основе параметров: шаг, размер, геометрия, ориентация, степень объемности.

Для описания отдельных элементов выберем параметры: геометрия g , размер d и степень объемности h . Качественной характеристикой является геометрия формы. Для нашего исследования выбираем рельефные элементы

с простой геометрией – круг, квадрат, треугольник. Количественными параметрами являются размер и степень объемности. Размеры элементов габаритные. Для рельефных форм степень объемности описывается при помощи высоты рельефа.

Под композицией понимается упорядоченное расположение элементов в определенной закономерности (последовательности), описание которой возможно при помощи шага ab и ориентации r . Под ориентацией будем понимать положение элемента при вращении его вокруг своей оси и характер взаимного расположения элементов. Шаг – расстояние между элементами в двух координатах (в случае с двухмерными формами) или в трех (для объемных композиций).

Для исследования параметров тактильного восприятия разработаны образцы из пластика с рельефным изображением на поверхности. Габаритные размеры образцов: ширина 50 мм, длина 90 мм, толщина 2 мм. Размеры выбраны из соображений эргономики – их удобно держать одной рукой. Изображение на пластинке состоит из отдельных рельефных геометрических элементов разного размера, расположенных на различном расстоянии друг от друга. Изображения подобраны таким образом, чтобы появилась возможность варьировать параметры. Для проведения исследования разработаны четыре группы образцов (рис. 2):

- с варьируемым шагом ab (расстояние между элементами);
- варьируемой высотой рельефного элемента h ;
- варьируемой величиной элемента d ;
- формы элемента – квадратная, круглая, треугольная.

Образцы изготавливаются по виртуальной трехмерной модели на промышленном 3D-принтере методом послойного прототипирования. Материал образцов – PLA-пластик для 3D-печати. Он экологичен и безопасен.

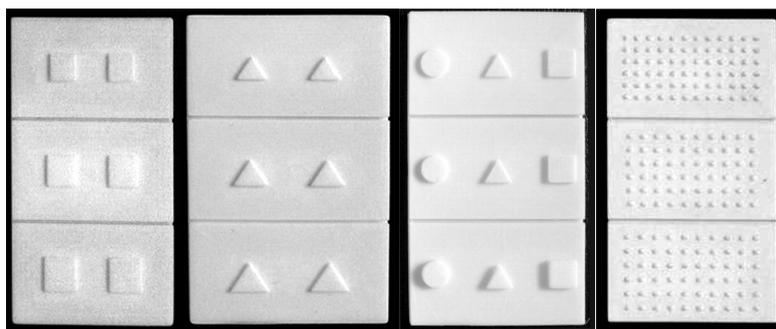


Рис. 2. Образцы для изучения параметров тактильного восприятия

В настоящее время основными методами тифлопсихологического исследования являются: лабораторный и естественный эксперименты, наблюдение, опрос, анкетирование, анализ и синтез [11, с. 9]. Будучи заимствованными из общей психологии, эти методы сохраняют свое значение для исследования восприятия слепых и слабовидящих. Обычно используется система методов, выбор которых в каждом отдельном случае диктуется задачами, стоящими перед экспериментатором.

Для проведения исследования выбираем метод анкетирования. Метод подразумевает ответы на тестовые вопросы в сочетании с интервью с целью разъяснения результатов опроса. Анкета представляет собой перечень вопросов, составленный для каждой группы образцов. Интервьюирование необходимо проводить с каждым из участников изолированно. С учетом специфики незрячего человека заполнение анкеты ведет опрашивающий. Процесс осуществляется в свободной форме с записью ответов собеседника.

Следующий важный этап исследования – обработка экспериментальных данных. Методика исследования параметров тактильного восприятия предполагает обработку результатов при помощи статистических методов. Результаты опроса подвергаются теоретическому анализу, в процессе которого осуществляется анализ отдельные фактов, выявляются корреляции (связи) между различными психическими явлениями.

Анализ результатов, выводы

В статье проведен краткий анализ подходов к исследованию тактильного восприятия. Рассмотрен метод компенсации, традиционный для современной тифлопсихологии. Автором статьи предложен альтернативный развивающий подход, ориентированный на совершенствование тактильной чувствительности слепых и слабовидящих людей при условии когнитивного восприятия. Отмечено, что в процессе восприятия формы характеризуются при помощи *качественных и количественных* параметров. В соответствии с развивающим подходом предложена методика исследования параметров тактильного восприятия. Наиболее применимы параметры: шаг, размер, геометрия, ориентация, степень объемности. Разработан план проведения исследования, который включает следующие этапы: выбор параметров тактильного восприятия, разработка и изготовление образцов для исследования, выбор метода исследования, разработка опросника, выбор испытуемых, проведе-

ние эксперимента и фиксация результатов, анализ результатов.

Планируется, что комплекс исследований в соответствии с описанной методикой позволит разработать рекомендации по определению параметров «комфортного» и «некомфортного» тактильного восприятия, способствующих развитию тактильной чувствительности. Результаты исследования будут интересны исследователям педагогической, психологической направленности, а также дизайнерам, занимающимся разработкой доступной среды и оборудования, предназначенного для тренировки тактильной чувствительности слепых и слабовидящих людей.

Библиографические ссылки

1. Low Vision and Legal Blindness Terms and Descriptions. URL: <http://www.visionaware.org/info/your-eye-condition/eye-health/low-vision/low-vision-terms-and-descriptions/1235> (дата обращения: 20.12.2017).
2. Low Vision and Blindness: Changing Perspective and Increasing Success. URL: <https://nfb.org/Images/nfb/Publications/bm/bm06/bm0610/bm061005.htm> (дата обращения: 20.12.2017).
3. Там же.
4. Литвак А. Г. Психология слепых и слабовидящих : учеб. пособие. СПб. : Изд-во РГПУ, 2006. 271 с.
5. Новая философская энциклопедия / пред. науч.-ред. совета В. С. Стёпин. М. : Мысль, 2010. Т. 1. 798 с.
6. Литвак А. Г. Указ. соч.
7. Словарь практического психолога / сост. С. Ю. Головин. Минск : Харвест, 2011. 551 с.
8. Литвак А. Г. Указ. соч.
9. Санду О. М. Классификация регулярного повтора // Вестник ИжГТУ. 2007. № 3. С. 129–131.
10. Санду О. М. Композиционные признаки в орнаментах // Дизайн. Материалы. Технологии. 2008. № 2(5). С. 17–20.
11. Ермолович З. Г. Тифлопсихология: чувственное отражение мира в условиях визуальной депривации. URL: <http://elib.bspu.by/handle/doc/20395> (дата обращения: 20.12.2017).

References

1. Low Vision and Legal Blindness Terms and Descriptions, available at <http://www.visionaware.org/info/your-eye-condition/eye-health/low-vision/low-vision-terms-and-descriptions/1235> (accessed December 20, 2017).
2. Low Vision and Blindness: Changing Perspective and Increasing Success, available at <https://nfb.org/Images/nfb/Publications/bm/bm06/bm0610/bm061005.htm> (accessed December 20, 2017).
3. Ibid.
4. Litvak A. G. (2006). *Psikhologiya slepykh i slabovidyashchikh: ucheb. posobiye* [Psychology of the blind and visually impaired: a textbook]. Saint Petersburg: Russian State Pedagogical University (in Russ.).

5. Styopin V. S. (2010). *Novaya filosofskaya encyclopedia* [New encyclopedia of philosophy]. Moscow: *Mysl* (in Russ.).
6. Litvak A. G. Op. cit.
7. Golovin S. Yu. (2011). *Slovar' prakticheskogo psikhologa* [Dictionary of practical psychologist]. Minsk: *Harvest* (in Russ.).
8. Litvak A. G. Op. cit.
9. Sandu O. M. (2007). Classification of regular repetition. *Vestnik IzhGTU* [Bulletin of IzhSTU], no. 3, pp. 129-131 (in Russ.).
10. Sandu O. M. (2008). Compositional parameters of the shape in ornaments. *Dizain. Materialy. Tekhnologii* [Design. Materials. Technologies], no. 2(5), pp. 17-20 (in Russ.).
11. Yermolovich Z. G. *Tiflopsikhologiya: chuvstvennoye otrazheniye mira v usloviyakh vizual'noy deprivatsii* [Tiflopsychology: sensual reflection of the world in conditions of visual deprivation], available at <http://elib.bspu.by/handle/doc/20395> (accessed March 29, 2018) (in Russ.).

O. M. Sandu, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU, Izhevsk, Russia

Research Methodology of the Parameters of Tactile Perception of Relief Forms by the Blind and Low Vision People

Currently, more than 500 million people are persons with disabilities, and people with visual disabilities occupy a special place among them. In modern practice, depending on the degree of visual impairment, division into "blind" and "low vision" is used. Experts from many countries are looking for effective programs to restore the health of people with vision problems. In Russia, the system of teaching blind and low vision people is an integral part of the educational process and is based on the method of compensation of visual perception by tactile one. The peak of studies of tactile perception fell on the second half of the twentieth century; however, most of the work is currently outdated.

Currently, the study of the process of tactile perception is very relevant. This is primarily due to the change in attitude towards people with vision problems. Secondly, there is the possibility of using innovative technologies and equipment.

In the paper the method of payment in traditional and modern areas of typhlopedagogy is considered. The author of the paper proposes an alternative developmental approach aimed at improving the tactile sensitivity of blind and low vision people under the condition of cognitive perception. It is noted that in the process of perception the forms are characterized by qualitative and quantitative parameters. In accordance with the developing approach, the method of studying the parameters of tactile perception is proposed. The most applicable parameters are: a step, a size, geometry, an orientation, a degree of volume. A plan for the study was developed, which includes the stages: the choice of tactile perception parameters, the development and production of samples for the study, the choice of the research method, the development of the questionnaire, the choice of the subjects, the experiment and the fixation of the results, the analysis of the results.

Keywords: tactile perception, research methodology, parameters of tactile perception, blind and low vision people.

Получено 14.05.2018