
СПЕЦИАЛЬНАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

УДК 371.911

А. Е. Пальтов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СЛЕПЫХ

В статье рассмотрены вопросы развития информационных систем для слепых. Приведены моменты возникновения и действия систем и средств передачи информации слепым в ретроспективе. Дается оценка современных систем передачи информации для слепых. Рассматривается предлагаемая автором рельефно-точечная система для слепых, альтернативная системе Брайля.

Ключевые слова: информационные системы для слепых, рельефно-точечные системы, поздноослепшие, инклюзия, социализация, тактильные дисплеи, читающие машины, компьютерные комплексы для слепых.

В современных условиях главным в жизнедеятельности людей с ограниченными возможностями становится все большая необходимость их общения с окружающими, их социализация. Инклюзия во всех формах требует от общества создания условий развития личности и полноценного функционирования людей с ограниченными возможностями всех возрастов. Включение людей с инвалидностью в общечеловеческую культуру, прежде всего, связано с расширением способов получения информации. Это объективный процесс, который можно проследить на примере развития средств передачи информации слепым на протяжении с конца XVIII века по настоящее время.

В табл. 1 показаны моменты возникновения и действия систем и средств передачи информации слепым в ретроспективе.

Первую систему передачи информации в образовании слепых создал Валентин Гаюи, увидевший у них способность освоить ряд школьных дисциплин. Он создал условия восприятия учебной информации не только на слух, но с помощью осязания. Используя принцип печатания книг Гутенберга, он применил рельефную печать. Учебник с бумажными листами и рельефными буквами стал первым учебником для слепых. Слепые получили доступ к печатному слову и самостоятельному чтению [3].

Таблица 1

Средства передачи информации незрячим	Годы возникновения и применения средств передачи информации незрячим
Компьютеры	1990 г. по настоящее время
Синтезированная речь	1975 г. по настоящее время
Читающие машины	1975 г. по настоящее время
Тактильные дисплеи	1969 г. по настоящее время
Оптакон	1964 г. по 1973 г.
Говорящие книги	1958 г. по настоящее время
Система Гебольда	1856 г. по настоящее время
Система Муна	1845 г. по настоящее время
Система Л. Брайля	1824 г. по настоящее время
Система Ш. Барбье	1808 г. по 1824 г.
Система В. Гаюи	1786 г. по 1882 г.
Речевое общение	С момента овладения речью людьми и по настоящее время

Идея использования рельефной точки как элемента кодирования шрифта для слепых принадлежит итальянскому иезуиту, священнику, математику Франческо Лана де Терци. В его сочинении *Prodromo dell arte maestro*, изданном в 1670 году, одна из глав носила название, раскрывающее суть идеи: «Как слепой от рождения человек может не только научиться писать, но и скрывать свои секреты под шифром и понимать ответы в тех же шифрах».

В парижском институте слепых рельефно-линейная система В. Гаюи использовалась при обучении слепых детей, среди которых был Луи Брайль. Он прочитал все имеющиеся в институте 14 книг и буквально знал их содержание наизусть. Настал момент, когда в 1821 году в институте появился отставной офицер Шарль Барбье де ла Серр, предложивший свою рельефную систему. Ранее Барбье по поручению Наполеона создал средство для бесшумного общения посредством осязания солдат ночью и без источника света. Разработанная система «ночного письма» не получила одобрения у военных. В своей разработке Барбье использовал идею

кодирования, ранее предложенную Франческо Лана. В системе Барбье как элемент кодирования была применена рельефная точка. Использовались 12-точечные символы по 6 точек в два столбца. Код не мог передать орфографию слов, поскольку символы представляли фонетические звуки, а не буквы алфавита.

Рельефно-точечный шрифт Барбье слепые дети пытались изменить в их понимании в лучшую сторону, что вызвало возмущение отставного офицера. Луи Брайль заинтересовался шрифтом Барбье и взял из него все рациональное. Отец Луи активно участвовал в жизни слепого мальчика. Он изготовил азбуку, представляющую собой дощечки с набитыми гвоздиками, шляпки которых образовывали изображения букв французского алфавита. Подарил игральную кость для слепых, в которой на одной из шести плоскостей, как и положено, располагались шесть рельефных точек, образующие шеститочие. Расположение точек в два столбца по три точки в столбце, размеры шеститочия стали основой для системы Луи Брайля. Из системы Барбье он взял рельефную

точку как элемент для своей шеститочечной системы и ручной прибор для письма, который он с помощью отца переделал под шеститочечные ячейки. Внес и свое ставшее знаменитым шеститочечие, использовал обозначение кодовыми комбинациями в пределах шеститочечия букв алфавита, знаков препинания, нотных знаков. С 12-летнего возраста все свое свободное время Луи посвятил работе над шрифтом и закончил первоначальный вариант в 15 лет. В 1824 году представил свой шрифт на рассмотрение совета института, но члены совета признали шрифт неудобным.

О возможностях рельефно-точечного шрифта в образовании слепых Луи Брайль изложил в книге «Способ написания слов, музыки и песнопения с помощью точек», изданной небольшим тиражом в 1829 году. В Париже в 1832 году на международной выставке систем рельефно-точечного письма система Л. Брайля была признана лучшей. По настоянию слепых в 1837 году совет института вынужден был рассмотреть вопрос о включении системы Брайля в учебный процесс, поскольку преимущества его системы были неоспоримы.

Луи понимал, что зрячие должны специально овладеть его системой, чтобы оставаться учителями слепых. Желание помочь учителям выразилось в совместной деятельности со слепым изобретателем Пьером Фуко, который изобрел машину, одновременно печатающую плоское и рельефное изображение букв. Официально во Франции «система рельефно-точечной письменности для слепых по методу Брайля» была признана в 1853 году. В 1870 году на Парижском международном конгрессе слепых система Брайля была принята

как основа обучения и книгопечатания для слепых во всех странах мира [1].

Шрифт Муна был разработан английским доктором Уильямом Муном (1818 – 1894), жившим в Брайтоне. Он в возрасте 21 года потерял зрение и считал шрифт Брайля для себя неудобным. Шрифт Муна состоит из кривых, углов и линий. Полный алфавит содержит только девять символов в различной ориентации. Подготовка текстов шрифтом Муна трудоемка, популярность этого шрифта невелика, русский вариант этого шрифта не разрабатывался. Этим шрифтом пользуются около четырехсот человек, большинство из которых проживает на территории Великобритании.



Рис. 1. Шрифт Муна

Система, предложенная Гебольдом в 1856 году в Германии, применяется до настоящего времени во многих странах. Система обеспечивает формирование у слепых навыков плоского письма, необходимого для осуществления письменного общения со зрячими в социуме (рис. 2). В основе системы Гебольда лежит использование букв алфавита зрячих.

В результате соединения принятой последовательности точек девятиточия

линиями образуются буквы в плоском изображении. Слепой прочитать написанное не может. При письме используется простой прибор, претерпевший небольшие изменения со времен Гебольда. Система Гебольда является средством коммуникации зрячих и слепых людей [2].



Рис. 2. Алфавит и цифры, написанные слепым по системе Гебольда

Одним из средств передачи информации для слепых, ориентированных на слуховое восприятие, являются говорящие книги, представленные грампластинками, аудиокассетами, оптическими дисками, флэш-картами. Первые попытки использования грамзаписи для записи литературных произведений были осуществлены на долгоиграющих пластинках в 1950-е годы. Магнитная запись материалов для слепых оказалась более перспективной. Начиная с 1960-х годов в специальных библиотеках для слепых создавались фонотеки «говорящих» книг, воспроизводимых катушечными магнитофонами. Запись материалов для слепых с середины 1980-х годов постепенно переводится на более удобные в обращение кассетные магнитофоны, имеющие скорость движения пленки 2,38 см/с и получившие название «тифломагнитофоны».

Для прослушивания «говорящих» книг на CD в формате MP3 приспособлены тифлоаппараты и специальные CD-плееры. Современные «говорящие» книги на флэш-картах воспроизводятся на специальных флэш-плеерах. Флэш-карта типа SD имеет емкость более 2 Гб со временем звучания до 80 ч.

В США с 1964 по 1973 год велась интенсивная работа по созданию и совершенствованию аппарата «Оптакон» (Optacon – optical to tactile converter). Руководил проектом Джон Линвилл (John G. Linvill). Аппарат предназначен для чтения слепыми печатных текстов и состоит из трех частей: миниатюрной фотокамеры, электронного блока и вибрационного тактильного дисплея. «Оптакон» преобразует изображение в тактильную, вибрирующую форму буквы, которая воспринимается одним пальцем. Не все слепые могут овладеть чтением с помощью этого прибора.

Несмотря на то что аппарат «Оптакон» представлял собой высокотехнологичное, совершенное в техническом отношении изделие, его функциональные возможности были весьма ограниченными, поскольку буквы, сформированные вибрирующими штифтами, отображались на вибрационном тактильном дисплее и перемещались под пальцем слепого при движении камеры по строкам. Трудности составляло перемещение камеры слепым точно по строке [3].

«Читающие машины» применяются в учебных заведениях и специальных библиотеках для слепых. Эти машины в отличие от аппарата «Оптакон» конвертируют текст и представляют в виде синтезированной речи. Однако их использование ограничено, поскольку

текст в электронном виде найти проще, чем книгу.

При обучении слепоглухих требующей разрешения была задача создания тактильного дисплея, отображающего строку брайлевских знаков. Такой тактильный дисплей предназначен для восприятия передаваемой информации таким же образом, как и с помощью книг для слепых по системе Брайля. Тактильный дисплей, отображающий в виде строки 24 знака в системе Брайля, не имевший аналогов в зарубежной практике обучения слепых и слепоглухих, разработал А. Е. Пальтов в 1969 году.

Тактильные дисплеи такой конструкции стали основой телетактора, используемого на учебных занятиях в Загорском детском доме слепоглухих с 1971 по 1985 год, и телетактора обеспечивающего экспериментальное обучение слепоглухих студентов Н. Н. Корнеевой, Ю. М. Лернера, С. А. Сироткина, А. В. Суворова на психологическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова с 1972 по 1977 год [3].

За рубежом первые тактильные электромагнитные дисплеи подобного типа появились в 1978 году. Серийный выпуск тактильных дисплеев BD-40 и BD-80 начала в 1979 году западногерманская фирма К. – Р. Schonherr Technologieforschung in Medizin – und Rehabilitationstechnik.

Начало применению информационных компьютерных технологий для обучения слепых было положено в нашей стране в конце 70-х годов прошлого века. Всероссийское общество слепых (ВОС) приобрело 1983 году для слепых пользователей русифицированный электронный тифлоприбор

«Braillex 09 D» и брайлевский 32-значный электромагнитный дисплей фирмы «Papenmaier».

В 2001 году результатом совместной деятельности Главного центра компьютерных технологий ВОС и НИИ автоматической аппаратуры имени Семенихина стал пьезоэлектрический тактильный дисплей ДТ-2, содержащий 40 знаков и изготовленный из отечественных материалов. Однако отсутствие финансирования не позволило довести отечественный дисплей до серийного выпуска [3].

Постоянно совершенствуются синтезаторы речи, которые предлагаются в виде компьютерных программ. Широкое распространение получили программы индивидуального доступа Jaws for Windows, Cobra NVDA, SuperNova, Screen Reader. Отработаны технологии навигации по веб-сайтам без визуального контроля. Слепые, опираясь на слуховое восприятие синтезированной речи и не используя брайлевский дисплей, достаточно свободно работают на компьютере, при этом имеют возможность самостоятельно выходить в сеть Интернет. В обучении слепых наибольшее распространение получили брайлевские дисплеи Focus 40.

В школах, колледжах, высших учебных заведениях и библиотеках для слепых, обслуживающих в основном взрослых, сосредоточены как брайлевские книги, так и современные тифлотехнические средства хранения и воспроизведения информации. Система Брайля, бесспорно, занимает в учебных заведениях ведущую роль в получении образования и подготовке слепых к жизни. В среде взрослых слепых происходят из-

менения в отношении жизненной необходимости использования системы Брайля. Это касается, прежде всего, чтения книг по Брайлю для слепых. Во всем мире не только слепые, но зрячие стали меньше читать. Специальные библиотеки для слепых, используя электронные и аудиовизуальные средства, превращаются в центры работы со взрослыми слепыми, постоянно преобразуется и пополняется их фонд, который включает:

- издания, напечатанные рельефно-точечным шрифтом;
- рельефно-графические пособия;
- комплексные издания;

- «говорящие» книги и журналы на кассетах, дисках и флэш-картах;
- плоскочечную литературу, в том числе с укрупненным шрифтом;
- периодические издания.

Соотношение основных видов документов, входящих в состав фонда типичной специальной библиотеки для слепых, приведено на рис. 3. Последнее время в среде взрослых слепых падает интерес к чтению книг по Брайлю.

На рис. 4 показано изменение количества слепых, владеющих системой Брайля и активно читающих по системе Брайля.

Примерный состав фонда типичной специальной библиотеки для слепых



Рис. 3. Примерный состав фонда типичной специальной библиотеки для слепых (печатные, включающие книги, напечатанные шрифтом Брайля, – 56 %, электронные – 41 %, аудиовизуальные – 3 %)

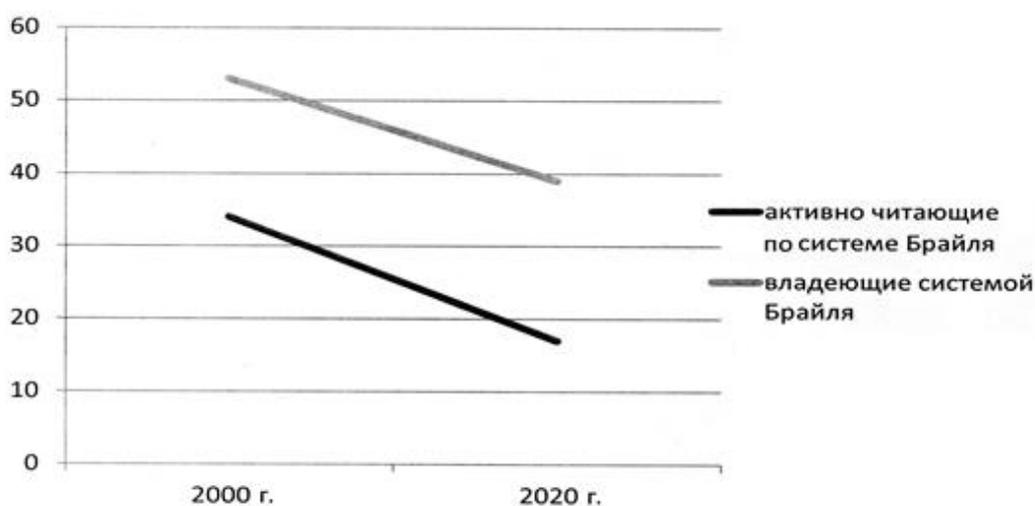


Рис. 4. Изменение количества владеющих системой Брайля и активно читающих по системе Брайля в Российской Федерации в период с 2000 по 2020 год. По вертикальной оси обозначено количество читателей в тысячах

За промежуток времени в 20 лет количество владеющих системой Брайля в Российской Федерации уменьшилось на 26 %. Громоздкие брайлевские книги вытесняются из учебных заведений и библиотек для слепых современными тифлотехническими средствами хранения и воспроизведения информации.

Активно используется доступная и удобная в обращении «говорящая» книга и другие системы передачи информации. Среди читателей специальных библиотек появились слепые, не овладевшие системой и предпочитающие пользоваться литературой на флэш-носителях. Количество слабовидящих людей, пользующихся плоскочечной литературой с укрупненным шрифтом, увеличивается. В целом количество слепых людей, посещающих специальные библиотеки, уменьшается.

Особую категорию слепых людей составляют взрослые поздноослепшие не способные овладеть системой Брайля. Считается, что трудности в овладении рельефным письмом и чтением по системе Брайля у поздноослепших связаны с возрастными особенностями тактильной чувствительности и от вида деятельности [4]. Пример продолжительного использования альтернативной системы Муна с 1845 года до настоящего времени показывает, что пониженная чувствительность пальцев рук поздноослепших не единственная трудность в овладении системой Брайля. Необычность рельефно-точечных знаков, их несхожесть с буквами алфавита представляют для многих людей, потерявших зрение в зрелом возрасте, непреодолимое препятствие в освоении системы Брайля. Большинство взрослых слепых не могут освоить принцип кодирования, лежащий в основе системы Брайля.

При анализе истории развития систем чтения и письма слепых обнаруживается, что в основе шрифтов лежит рельефная точка или рельефная линия, исключение составляют шрифт Петцельт (1877) и ему подобные шрифты, ушедшие в прошлое, использующие точку и линию в разных комбинациях.

Рельефная точка имеет преимущество – она пригодна как для чтения, так и легко формируется в процессе письма. Восприятие рельефной точки происходит одновременно, тогда как восприятие рельефной линии требует измерительных движений для определения ее длины, а это процесс, требующий больше времени, чем восприятие точки, не имеющей протяженности [2].

Нами предпринята попытка создания шрифта, учитывающего особенности тактильного восприятия и способности освоения нового шрифта взрослыми поздноослепшими, знающими плоскочечный алфавит. При построении нами шрифта для поздноослепших, было решено, что шрифт должен состоять из девяти точек.

Знаки шрифта, названного «рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы русского алфавита», повторяют образы плоскочечных знаков алфавита зрячих, которые слепые взрослые хорошо знают. Размеры знака, количество и расположение точек в рельефно-точечном шрифте, отображающем буквы русского алфавита, должны быть таковы, чтобы знак располагался под подушечкой пальца. «Рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы русского алфавита», образован нами в виде девятиточия с расположением – три столбика по три точки в каждом.

Таблица 2

Размеры рельефно-точечного шрифта, отображающего буквы русского алфавита		
1	Основа знака	девятиточие
2	Высота знака	7,0 мм
3	Ширина знака	6,0 мм
4	Расстояние между точками по горизонтали (по центрам)	2,3 мм
5	Расстояние между точками по вертикали (по центрам)	2,8 мм
6	Диаметр точки в основании	1,4 мм
7	Расстояние между знаками	3,75 мм
8	Расстояние между строками знаков	5 мм

На рис. 5 изображен «рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы рельефного алфавита», предложенный А. Е. Пальтовым в 2021 году. Простота освоения поздноослепшими предложенного шрифта объясняется высокой степенью схожести букв шрифта и буквенных знаков русского плоскопечатного алфавита. Этот шрифт легко читается зрительно, что дает ему преимущество перед системой Брайля. Такое достоинство шрифта позволяет установить письменное общение слепых людей, потерявших зрение в зрелом возрасте, и зрячих.

Техническая реализация предлагаемого нами шрифта может быть достигнута путем разработки прототипов устройств серийно выпускаемых за рубежом и представленных на российском рынке.

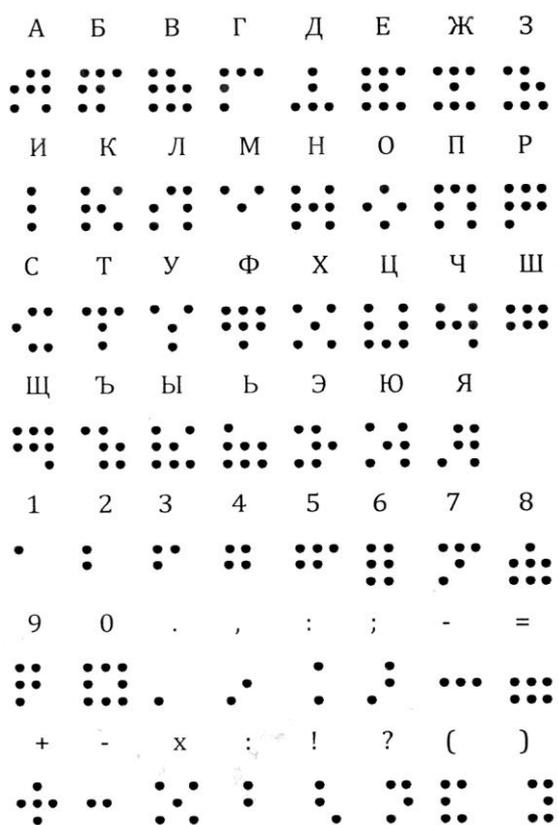


Рис. 5. Рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы русского алфавита (А. Е. Пальтов. 2021 г.)

Это тактильные дисплеи фирм Baum AG, Freedom Scientific, Handy Tech, HumanWare, Papenmeier и электронные пишущие машинки для слепых Perkins SMART Brailier, Mountbatten Writer. Все эти устройства построены для поддержания системы Брайля и имеют в своей основе восьми-точие в тактильных дисплеях и шести-точие в пишущих машинках. Рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы русского алфавита, основан на девятиточии, для обеспечения рабочего места поздноослепших необходимы: тактильный дисплей с девятиточечными ячейками и пишущая машинка или рельефный принтер с девятиточечной матрицей.

Можно предложить вариант рабочего места для поздноослепшего, состоящего из обычных компьютера, принтера и нагревателя Zυfuse. Для работы необходима рельефообразующая бумага Zytex2 Swell формата А4.

Сообщение формируется работой слепого на обычной клавиатуре компьютера.

После набора страницы текста (на экране компьютера он отображается девятиточечным шрифтом) производится распечатка на обычном принтере. Далее рельеф образуется путем пропуска листа через нагреватель. Информация, полученная по электронной почте, распечатывается и делается рельефной таким же порядком.

Специализированные школы для слепых и слабовидящих, специальные

библиотеки для слепых, центры обучения имеют такие электронные информационные средства, как тактильные дисплеи, читающие машины, рельефные принтеры. Большинство слепых людей из-за высокой цены этих устройств лишены возможности повседневного доступа к информации. Оценивая необходимость внедрения компьютерных технологий в жизни незрячих, слепоглухой профессор А. В. Суворов в статье «Прежде всего нужен социальный прогресс» отмечает: «Новые возможности настолько революционны, что ими надо обеспечивать всех! Иначе громадное большинство слепых и слепоглухих, не обеспеченных специальными компьютерными средствами, оказывается в условиях куда худшей дискриминации, чем когда бы то ни было раньше» [5].

Литература

1. Брайль: система открытия мира [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vsbs.ru/> (дата обращения: 15.01.2022).
2. Пальтов А. Е. Рельефно-точечный шрифт, отображающий буквы кириллицы, альтернативный системе Брайля // Междисциплинарный подход в исследованиях по специальной педагогике и специальной психологии : сб. науч. ст. по материалам IX Междунар. теоретико-методол. семинара (16 марта 2017 г.). М., 2017. С. 261 – 267.
3. Пальтов А. Е. Информационное образовательное пространство в жизнедеятельности незрячих // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Педагогические и психологические науки. 2021. № 45 (64). С 112 – 119.
4. Петров Ю. И. Обучение взрослых слепых письму и чтению по Брайлю : метод. пособие. М. : ВОС, 1998. 25 с.
5. Суворов А. В. Прежде всего нужен социальный прогресс // Дети в информационном обществе. 2011. № 7. С. 34 – 41.

References

1. Brajl` : sistema otkry`tiya mira [E`lektronny`j resurs]. URL: <http://www.vsbs.ru/> (data obrashheniya: 15.01.2022).
2. Pal`tov A. E. Rel`efno-tochechny`j shrift, otobrazhayushhij bukvy` kirillicy, al`ternativny`j sisteme Brajlya // Mezhdisciplinarny`j podxod v issledovaniyah po special`noj pedagogike i special`noj psixologii : sb. nauch. st. po materialam IX Mezhdunar. teoretiko-metodol. seminaru (16 marta 2017 g.). M., 2017. S. 261 – 267.
3. Pal`tov A. E. Informacionnoe obrazovatel`noe prostranstvo v zhiznedeyatel`nosti nezryachix // Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigor`evicha i Nikolaya Grigor`evicha Stoletovy`x. Seriya: Pedagogicheskie i psixologicheskie nauki. 2021. № 45 (64). S 112 – 119.
4. Petrov Yu. I. Obuchenie vzrosly`x slepy`x pis`mu i chteniyu po Brajlyu : metod. posobie. M. : VOS, 1998. 25 s.
5. Suvorov A. V. Prezhde vsego nuzhen social`ny`j progress // Deti v informacionnom obshhestve. 2011. № 7. S. 34 – 41.

A. E. Paltov

INFORMATION SYSTEMS FOR THE BLIND

The article deals with the development of information systems for the blind. The moments of the emergence and operation of systems and means of transmitting information to the blind in retrospect are given. The evaluation of modern information transmission systems for the blind is given. The author's proposed relief-point system for the blind, an alternative to the Braille system, is considered.

Key words: *information systems for the blind, relief-point systems, late blind, inclusion, socialization, tactile displays, reading machines, computer complexes for the blind.*