

Восприятие пиктографических систем альтернативной коммуникации при расстройствах интеллектуального развития

Белимова П.А.

*Русская христианская гуманитарная академия имени Ф.М. Достоевского; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (Университет ИТМО), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8581-4924>, e-mail: belimova_polina@mail.ru*

Защиринская О.В.

*Русская христианская гуманитарная академия имени Ф.М. Достоевского; ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ); ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» (ФГБОУ ВО РГПУ им. А.И. Герцена), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-3529>, e-mail: zaoks@mail.ru*

Альтернативная коммуникация является вспомогательным инструментом общения для людей с коммуникативными нарушениями. Из-за разнообразия графической представленности символов альтернативной коммуникации актуальным представляется исследование классических и еще не изученных пиктографических систем с точки зрения эффективности для восполнения коммуникативных трудностей лицами с расстройствами интеллектуального развития. В статье рассматриваются особенности визуального восприятия и интерпретации понятий-существительных и понятий-глаголов как элементов пиктографической альтернативной коммуникации. Выборку исследования (N=92) составили ученики старших классов коррекционных школ в возрасте от 13 до 19 лет (M=15,5; SD=1,18), из которых 72% были мужского пола. Стимульный материал состоял из заданий на интерпретацию пиктограмм в вербальном контексте и включал понятия из трех языков альтернативной коммуникации: Blissymbolics, Pictogram и LoCoS ©. Анализ ассоциативных интерпретаций показал, что фактор принадлежности пиктограммы к пиктографической системе влияет на количество верных ответов обследуемых с расстройством интеллектуального развития легкой степени ($p=0,008$), а также на параметры глазодвигательной активности: количество возвратов взгляда на пиктограммы ($p=0,007$), количество фиксаций ($p=0,018$) и время просмотра ($p=0,037$). Делается вывод о том, что с учетом когнитивных особенностей учащихся с расстройством интеллектуального развития легкой степени, наибольшей эффективностью передачи информации обладают более простые графические формы, вне зависимости от части речи или степени схематичности.

Ключевые слова: нарушения интеллектуального развития, альтернативная коммуникация, восприятие, айтрекинг, окулография, пиктограммы, схематичность, части речи.

Финансирование: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01653, <https://rscf.ru/project/24-28-01653/>.

Для цитаты: Белимова П.А., Заширинская О.В. Восприятие пиктографических систем альтернативной коммуникации при расстройствах интеллектуального развития [Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2024. Том 13. № 3. С. 100–122. DOI: 10.17759/cpse.2024130305

Perception of Pictographic Alternative Communication Systems in Disorders of Intellectual Development

Polina A. Belimova

Russian Christian Academy of the Humanities named after F. Dostoevsky; ITMO University, Saint-Petersburg, Russia,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8581-4924>, e-mail: belimova_polina@mail.ru

Oksana V. Zashchirinskaya

Russian Christian Academy of the Humanities named after F. Dostoevsky; Saint Petersburg State University; The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint-Petersburg, Russia,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-3529>, e-mail: zaoks@mail.ru

Alternative communication is an assistive communication tool for people with communication disorders. Because of the variety of alternative communication symbols' graphic representation, it is important to evaluate both classical and unstudied symbolic systems from the perspective of their effectiveness in compensating communication difficulties for persons with disorder of intellectual development. This article deals with the specifics of visual perception and interpretation of concept-nouns and concept-verbs as elements of pictographic alternative communication. The sample of the study (N=92) consists of high school students at special education schools aged 13 to 19 years (M=15.5; SD=1.18), 72% are male. The study's stimulus material was composed of pictogram interpretation tasks in a verbal context and included symbols from three alternative communication languages: Blissymbolics, LoCoS ©, and Pictogram. The analysis of associative interpretations has shown that the factor of pictogram belonging to the particular system affects the correct interpretations of students with mild disorder of intellectual development ($p=0.008$), as well as the parameters of eye-movement activity: the number of gazes returns to pictograms ($p=0.007$), number of fixations ($p=0.018$) and viewing time ($p=0.037$). We conclude that, considering the cognitive characteristics of students with mild disorder of intellectual development, simpler graphic forms have the greatest efficiency in conveying information, regardless of the part of speech or level of schematism.

Keywords: disorder of intellectual development, alternative communication, perception, eye-tracking, oculography, pictograms, schematicity, parts of speech.

Funding: the study was supported by a grant from the Russian Science Foundation № 24-28-01653, <https://rscf.ru/en/project/24-28-01653/>.

For citation: Belimova P.A., Zashchirinskaya O.V. Perception of Pictographic Alternative Communication Systems in Disorders of Intellectual Development. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya = Clinical Psychology and Special Education*, 2024. Vol. 13, no. 3, pp. 100–122. DOI: 10.17759/cpse.2024130305 (In Russ., abstr. in Engl.)

Введение

Острой проблемой в коррекционной педагогике и психологии является эффективное использование специальных методов обучения, призванных восполнить коммуникативные трудности лиц с нарушением развития, возникающие в связи с низкой адаптацией не только индивида к среде, но и среды к особым потребностям индивида. Одной из наиболее уязвимых групп в контексте социального взаимодействия являются лица с расстройствами интеллектуального развития (РИР). Согласно Д.Н. Исаеву, нарушение интеллекта характеризуется не только недоразвитием высших психологических функций, но и снижением навыков, определяющих общий уровень интеллекта: моторики, языка, познавательных способностей [10]. Коммуникативные трудности лиц с РИР связаны с целым комплексом когнитивных особенностей, оказывающих влияние на их социальную дееспособность. Экспериментальные исследования М.Е. Баблумовой указывают на несформированность коммуникативных навыков у детей с расстройствами интеллектуального развития, которая приводит к значительным трудностям в повседневном общении, обучении, и, как следствие, к слабой коммуникативной вовлеченности [3].

Более позднее начало вербального поведения, низкие темпы расширения пассивного и активного словаря, нарушения восприятия и построения развернутых синтаксических конструкций обуславливают трудности коммуникативного взаимодействия с помощью как устной, так и письменной речи [5]. Вовлеченность лиц с РИР в коммуникацию характеризуется слабой инициативностью и часто является ответом на проявление инициативы со стороны партнера [9]. Особенности когнитивного, эмоционально-личностного и поведенческого компонентов отражаются на использовании и понимании средств невербального и экспрессивного общения [7; 14]. Вышеперечисленные аспекты оказывают влияние на коммуникативную сферу лиц с нарушениями интеллектуальной сферы даже во взрослом возрасте, затрудняя независимость и самообеспечение в повседневной жизни [15]. Таким образом, коммуникативный дефицит является фактором риска для данной группы нарушений в контексте свободного, благополучного и безопасного функционирования в обществе.

Комплексный характер коммуникативного дефицита при расстройствах интеллектуального развития обуславливает необходимость научно обоснованных подходов к адаптации, развитию и расширению компенсаторных методологий, таких как альтернативная и дополнительная коммуникация. Методы, основанные на общении с помощью графических изображений (пиктограмм), кажутся многообещающими в перспективе замещения устной и письменной речи при различных психических и функциональных нарушениях [16]. Альтернативная и дополнительная коммуникация, призванная компенсировать коммуникативный дефицит лиц с особыми потребностями,

требует тщательного анализа применяемых методологических компонентов через призму когнитивно-психологических характеристик целевых пользователей. Данное исследование посвящено изучению специфики визуального восприятия и интерпретации пиктограмм (символов как отдельных самостоятельных элементов пиктографических систем АДК) в группе подростков с расстройством интеллектуального развития легкой степени. Отдельное внимание уделено аспектам восприятия изображений предметов и действий (т.е. пиктограммам-существительным и пиктограммам-глаголам) как наиболее информативным и часто встречающимся элементам символьных систем.

Пиктографическая коммуникация как метод общения для лиц с расстройствами интеллектуального развития

Одним из методов восполнения речевых нарушений для людей с коммуникативным дефицитом является альтернативная и дополнительная коммуникация (АДК). АДК представляет собой обширный набор приемов и методик и подразумевает использование различных неречевых видов коммуникации, а также методологию их применения [17]. Исследования И.Б. Агаевой, К.М. Козловой, S. Tetzchner, C.R. Musselwhite, D.M. Russello, R.A. Sevcik, M.A. Ronski, S. McNaughton и других авторов свидетельствуют в пользу улучшения коммуникативных навыков детей с расстройствами аутистического спектра, нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями интеллектуальной сферы посредством интервенций АДК. С развитием и масштабированием графической коммуникации как в общественной среде, так и в интернет-пространстве в качестве метода компенсации коммуникативного дефицита при расстройствах интеллектуального развития особый интерес представляют искусственные графические языки, которые могут использоваться в виде табличек, карточек или кнопок ассистивного интерфейса со схематичными изображениями вербальных понятий. Коммуникативными единицами в альтернативных вспомогательных языках выступают пиктограммы.

Пиктограммы (также называемые символами) широко используются в повседневной жизни как тип визуального языка. Среди общепринятых элементов знакового окружения можно перечислить знаки транспортных средств (аэропорт, железнодорожная станция и т.д.), дорожные знаки, символы ухода за одеждой, навигационные символы [38]. Такие обозначения могут быстро и эффективно передавать информацию. Подразумевается, что их понимание не зависит от языка или навыков грамотности. Таким образом, использование символов может помочь людям с коммуникативными трудностями для понимания того, какую информацию хотят донести другие люди, а также для самовыражения.

Коммуникативная эффективность пиктограмм как элементов знакового окружения изучалась в рамках подготовки к Олимпийским играм в Токио в 2020 году. Был проведен сравнительный опрос, включавший людей с инвалидностью, цель которого заключалась в определении понятности пиктограмм JIS (японские промышленные стандарты; англ. Japan Industrial Standards) и ISO (Международная Организация по Стандартизации; англ. International Organization for Standardization). 19 взрослых с нарушениями интеллектуальной сферы оценивали понятность пиктограмм, в результате чего в каждой пиктограмме были выделены графические элементы, повышающие понимание. Исследование также показало связь между понятными графическими элементами и IQ. В частности, на

понимание пиктограмм влияют пять графических элементов: а) человек, символизирующий местоположение; б) реальная ориентация; в) линия движения (линия эффекта, представляющая движение, акцент, звук и т.д.); г) элемент местоположения; д) стрелка, длина оси которой влияет на степень понимания [27].

Исследование способности к интерпретации знаков общественных пространств лицами с расстройствами интеллектуального развития показало, что данная группа испытывает большие трудности в декодировании знаков по сравнению со сверстниками с нормативным интеллектом. При этом эффективная знаковая навигация обуславливается общепринятыми стандартами, а компоновка сложных элементов знака оказывает негативный эффект на декодирование информационно значимых стимулов [4].

Возвращаясь к пиктограммам как элементам альтернативной и дополнительной коммуникации, стоит отметить отсутствие стандартов графического представления понятий в ассистивных символьных системах. Существует множество систематизированных наборов пиктограмм, доступных в виде печатных карточек или цифровых изображений. Различные наборы пиктограмм можно классифицировать с точки зрения наглядности, интуитивной понятности, гибкости, последовательности и визуальной сложности [34]. Например, в российской коррекционно-педагогической практике применяются различные пиктографические системы АДК, среди них наиболее популярными являются PECS и Макатон [11].

Система обмена изображениями PECS — это эффективный метод альтернативной коммуникации для улучшения навыков общения у лиц с расстройствами аутистического спектра и интеллектуальными нарушениями [19; 37; 42]. Система PECS представляет собой метод общения, основанный на использовании карточек и предметов для обмена информацией. Она была создана в 1985 году американскими исследователями Э. Бонди и Л. Фрост. Они подчеркивают, что дети с социально-коммуникативными особенностями редко иницируют общение, предпочитая избегать взаимодействия, что приводит к тому, что их общение происходит только при прямом указании. В рамках PECS ребенку необходимо научиться взаимодействовать с партнером, выбирая изображения желаемых предметов, чтобы получить их в реальности. Система обычно включает шесть последовательных фаз обучения:

1. Моторный ответ — на этом этапе формируется ответ ребенка, сформированный системой подсказок;
2. Расстояние и настойчивость — фаза включает обучение новому навыку от пробы к пробе;
3. Распознавание карточек — этот этап включает несколько шагов: привлечь внимание ребенка, выбрать картинку и получить желаемый предмет;
4. Структура предложения — цель этой фазы заключается в обучении детей формировать предложения с использованием картинок, а также предметов;
5. Фаза «Что ты хочешь?» — на данном этапе ребенок учится спонтанно выбирать предмет в ответ на вопрос: «Что ты хочешь?»;
6. Комментирование — на этом этапе ребенку предлагается выбрать предмет и дать ему описание, включая характеристики, внешний вид и назначение [1].

Вышеописанный алгоритм обучения PECS может быть эффективным при освоении любой системы пиктографической альтернативной коммуникации в рамках подхода естественных развивающих поведенческих вмешательств (АВА-терапия) [35].

Таким образом, PECS предоставляет детям возможность участвовать в общении и получать конкретные результаты в социальных контекстах. Хотя PECS доказала свою эффективность в различных условиях, включая домашнюю и школьную среду [28], остаются проблемы с освоением более поздних фаз и расширением массивов символов для более сложной коммуникации [21]. Несмотря на эти ограничения, PECS остается ценным инструментом для повышения коммуникативных компетенций у людей со сложными коммуникативными потребностями.

Чтобы глубже понять механизм реакции лиц с расстройствами интеллектуального развития на различные категории вмешательств АДК, необходимо рассмотреть их с точки зрения долгосрочных результатов. Например, в лонгитюдном исследовании оценивалась эффективность АДК для группы из семи молодых мужчин с диагнозом ДЦП и различным уровнем интеллектуального развития (в возрасте от 19 до 23 лет), которые использовали системы АДК в течение не менее 15 лет, начиная с дошкольного возраста. Уровень интеллектуальной дисфункции и условия вмешательства были проанализированы как потенциальные факторы, влияющие на эффективность систем АДК на основе картинок, таких как PECS, и устройств, генерирующих речь. Обе категории методов АДК оказались эффективными в улучшении речевых результатов, но анализ данных показал более высокую эффективность устройств, генерирующих речь, у пациентов с ДЦП без сопутствующих интеллектуальных нарушений [30]. В этом же исследовании качественные интервью использовались для выявления контекстуальных факторов, которые могли повлиять на результаты. Факторы, которые препятствовали положительным результатам, включали: межличностные барьеры, культурные различия, технологические барьеры и ограничения в доступе. Вклад в положительные результаты внесли: поддержка сообщества, поддержка родителей и семьи, личные характеристики и высокое качество средств АДК [30].

Качество средств АДК напрямую зависит от свойств их компонентов. Наиболее важным критерием выбора пиктограмм как компонента АДК является узнаваемость, т.е. воспринимаемость символа в правильном значении без дополнительных подсказок или обучения [32]. Исследования показывают, что лучший эффект узнаваемости демонстрируют наглядные (иконичные) символы, т.е. изображения, визуально соответствующие своему вербальному референту или обозначаемому предмету [32; 33]. Кроме того, выделяют переменные, которые влияют на иконичность графических символов. Эти переменные могут быть сгруппированы в символные, референтные, обучающие, а также индивидуальные эффекты [18].

С точки зрения графической представленности пиктограмм АДК основную роль играют символные и референтные эффекты. Символные эффекты включают в себя графическую структуру символа, материал, на котором символ напечатан, контур и форму символа, цвет, мотивационное значение, понятность, сложность, сходимость набора или системы символов, из которых он состоит, а также анимацию. Например, исследования анимированных и статичных изображений позволяют сделать вывод о том, что анимация повышает эффективность обучения детей с нарушением интеллекта. Кроме того, было обнаружено, что чем ниже возраст лингвистического развития, тем

эффективнее анимированные подсказки помогают усвоить статичные визуальные символы [22]. Однако не все средства пиктографического общения позволяют имплементировать эффект анимации — общественные знаки, аналоговые устройства АДК и коммуникативные книги с бумажными карточками остаются ограничены лишь статичными средствами отображения.

Референтные эффекты подразумевают конкретность, или простоту, с которой символ предлагает изображение своего референта [36]. При этом важную роль играет часть речи, к которой относится вербальный референт символа. Предполагается, что графические символы, представляющие существительные, могут быть более иконичными, чем символы, представляющие другие части речи [24].

Таким образом, разнообразие графической представленности понятий в существующих пиктографических системах АДК обуславливает актуальность выявления наиболее эффективных средств графического выражения для лиц с расстройствами интеллектуального развития с учетом эффектов, влияющих на иконичность символов. Особый вклад данного исследования заключается в анализе регистрируемых параметров глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм, которые могут раскрыть особенности когнитивных процессов у лиц с расстройством интеллектуального развития при взаимодействии с АДК.

Исследования альтернативной коммуникации с применением метода окулографии

Метод окулографии позволяет регистрировать координаты и временные характеристики направления взгляда и получать ценную информацию о процессе восприятия. Одним из регистрируемых параметров является фиксация взгляда, представляющая остановку сканирования визуального пространства для удержания узкой области фокусировки, что отражает процесс сбора обследуемым подробной информации о предмете восприятия. Фиксации взгляда являются мерой внимания и предоставляют важную информацию о восприятии, эмоциональном отклике и понимании зрительной информации [20; 39; 40].

Данные о фиксациях взгляда предоставляют важную информацию об элементах, привлекающих и удерживающих визуальное внимание, а также о том, что вызывает отвлечение внимания и может быть источником ошибок при восприятии АДК (например, области, на которые обследуемый не обращает внимания, но должен; или области, на которые обследуемый обращает внимание, но не должен). Изучение различных систем АДК с помощью метода окулографии может быть полезно для улучшения дизайна отдельных элементов или комплекса элементов системы АДК путем акцентирования внимания на важной информации и минимизации отвлекающих факторов, которые могут препятствовать обработке и снижать эффективность коммуникации [29].

В исследованиях восприятия визуальных стимулов с помощью окулографии было показано, что параметр количества фиксаций на стимуле положительно коррелирует со сложностью представленного стимула [23]. Четкость визуального стимула играет важную роль при восприятии и оказывает влияние на количество фиксаций у лиц с нарушением интеллектуальной сферы: закономерное ухудшение в восприятии и

понимании стимулов учащимися с нарушением интеллекта легкой степени наблюдалось при восприятии текста и сюжетных картинок различной степени размытия [8]. Сравнительные исследования систем АДК продемонстрировали, что трудность интерпретации пиктограмм системы Blissymbolics сопряжена с увеличением количества фиксаций у обследуемых с РИР, что свидетельствует о когнитивной сложности данной системы [6].

Различия в узнаваемости и усваиваемости пиктограмм, выражающих отдельные части речи (прилагательные, существительные, глаголы), изучалось относительно систем АДК еще в конце XX века. На выборке с нормативным интеллектом было показано, что иерархия интуитивного понимания символов пяти пиктографических систем (Blissymbolics, PIC, Rebus, PCS, Picsyms) для различных частей речи одинакова [32]. Более поздние исследования с участием обследуемых с нарушением интеллектуального развития обнаружили более низкий уровень понятности символов-существительных системы Blissymbolics по сравнению с десятью другими системами АДК [31]. В настоящее время представляет интерес изучение паттернов зрительного восприятия пиктограмм из различных систем АДК, выражающих различные части речи, для выявления коммуникативного эффекта, наиболее соответствующего когнитивным возможностям лиц с нарушением интеллекта.

Графическая репрезентация действий в системах альтернативной коммуникации варьирует от схематичного представления (стрелка или вектор) до конкретного образа (человеческая фигура, совершающая действие). Так, в системе Blissymbolics понятие «падать» обозначается стрелкой, направленной вниз, с дополнительными семантическими элементами, свойственными данной системе. В графической системе Pictogram практически все пиктограммы-действия содержат человеческую фигуру. Окулографические исследования восприятия визуальных сцен на выборке с нарушением интеллекта (люди с типичным развитием, аутизмом, синдромом Дауна и другими нарушениями умственного развития) показывают, что человеческие фигуры разного размера, расположенные рядом с другими интересными и потенциально отвлекающими элементами, достаточно быстро (в течение 1,5 секунд) привлекают внимание обследуемых. При этом пропорции общего количества фиксаций и времени просмотра стимула оказываются одинаковыми во всех группах [41].

Основными задачами проведенного нами исследования являются выявление паттернов глазодвигательной активности и оценка успешности интерпретации пиктограмм-глаголов и пиктограмм-существительных детьми с расстройством интеллектуального развития легкой степени. Новизной данного исследования является включение в стимульный материал системы альтернативной коммуникации, не изучавшейся ранее, а именно LoCoS ©.

Методы и материалы

Общее количество участников эмпирического исследования составило 92 учащихся старших классов коррекционных школ с нарушением интеллекта легкой степени (клинический диагноз «F70, умственная отсталость легкой степени по МКБ–10»), из них 66 юношей и 26 девушек, средний возраст $15,5 \pm 1,18$ лет. Критериями включения являлись: а) нормальное или скорректированное до нормального зрение; б) наличие

навыков чтения и экспрессивной речи. Критерием исключения являлось наличие опыта специального обучения пиктографическим языкам альтернативной коммуникации у участников.

Критерий наличия навыков чтения и экспрессивной речи обуславливался исследовательской задачей изучения механизма активации лексической обработки при восприятии пиктограмм, а также необходимостью сбора данных в виде вербальных ответов, отражающих операционный компонент мышления при восприятии пиктограмм.

Критерий отсутствия у участников опыта обучения языкам альтернативной коммуникации был обусловлен исследовательской задачей сравнения трех систем альтернативной коммуникации (Blissymbolics, LoCoS ©, Pictogram) по степени интуитивной понятности в условиях первого знакомства с символами с учетом различной степени иконичности изучаемых систем.

Исследование проводилось в дневное учебное время на территории школ, в специально предоставленных администрацией помещениях с условием исключения отвлекающих факторов. У всех обследуемых было получено информированное согласие на участие в исследовании. Информированное согласие родителей было получено с помощью педагогов-психологов, которые являлись сотрудниками школ.

Сессии исследования проводились индивидуально с каждым участником, преимущественно во время уроков, чтобы не ограничивать участников в отдыхе на перемене. С каждым участником была проведена одна исследовательская сессия. Среднее время взаимодействия обследуемых с набором стимульного материала составляло 15 минут. Использовался персональный компьютер (ноутбук), окулограф (айтрекер), диктофон, бланки регистрации ответов. Рабочее место адаптировалось под индивидуальные потребности каждого участника.

Ассоциативный метод использовался для исследования интерпретаций обследуемых с нарушением интеллекта пиктограмм из трех систем альтернативной коммуникации: Blissymbolics, Pictogram и LoCoS ©. Пиктограммы всех трех систем представляют собой черные изображения на белом фоне, что исключило влияние цвета на их восприятие и позволило сконцентрировать внимание на влиянии иконичности/схематичности символов при первом знакомстве с ними. В настоящее время недостаточно исследований, подтверждающих повышение коммуникативных компетенций у людей с интеллектуальными нарушениями с помощью исследуемых систем (в отличие от таких систем, как PECS или Макатон), следовательно, они представляют особый интерес для исследования.

Система Blissymbolics — семантический генеративный графический язык, который был разработан Ч. Блиссом в 1949 г. Язык состоит из более чем 5000 пиктограмм и с начала 1970-х гг. используется в качестве графической системы коммуникации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и нарушениями речи, нуждающихся в альтернативных средствах коммуникации [25]. Пиктограммы данной системы являются наиболее схематичными из всех трех систем за счет преобладания геометрических фигур, стрелок и условных обозначений.

Язык Pictogram представляет собой базу графических символов (пиктограмм), которая разрабатывается специалистами Национального агентства по образованию для детей с особыми потребностями (National Agency for Special Needs Education and Schools) в сотрудничестве с пользователями, учителями, психологами, логопедами и трудотерапевтами, имеющими большой опыт работы с альтернативной и дополнительной коммуникацией. Данная система представляет собой функциональный визуальный язык, разработанный специально для людей с когнитивными нарушениями. В настоящее время база Pictogram включает в себя около 2000 черно-белых изображений. Данная система является наиболее иконичной из трех, так как ее пиктограммы наглядно изображают референты реального мира.

Графический язык LoCoS © был разработан в 1964 г. японским графическим дизайнером Юкио Ота, занимающимся вопросами стандартизации знакового окружения (International Organization for Standardization). LoCoS ©, так же, как Blissymbolics, обладает свойством генеративности: его символы могут комбинироваться, образуя другие понятия. В настоящее время LoCoS © не применяется как средство АДК в коррекционно-педагогической практике и поэтому представляет интерес для исследования. Данная система может быть определена как промежуточная между иконичной системой Pictogram и схематичной Blissymbolics за счет того, что в ней фигурируют стрелки и геометрические фигуры, но графическая репрезентация более проста, чем Blissymbolics, так как отсутствуют условные обозначения, которые могут перегружать восприятие.

Вышеописанные пиктографические системы были положены в основу стимульного материала, который предъявлялся обследуемым на экране персонального компьютера с одновременной регистрацией глазодвигательной активности. Серия стимулов предполагала спонтанный перевод пиктограммы, заменяющей одно слово в предложении из трех слов. Обследуемым предлагалось прочитать предложение вслух, озвучивая по смыслу слово, которое, по его мнению, заменяет пиктограмма.

Серия состояла из 36 смен экрана. Стимулы включали 6 существительных и 6 глаголов, представленных тремя вышеописанными системами АДК. Таким образом, каждое предложение из группы встречалось по 3 раза в виду того, что в каждом случае оно содержало пиктограмму из разных систем (Blissymbolics, LoCoS ©, Pictogram). Для редуцирования эффекта узнаваемости одинаковых предложений пиктограммы в каждом случае были переставлены местами с сохранением семантического смысла. Пиктограммы каждой системы встречались с одинаковой частотой: по 4 раза на каждой из 3-х позиций.

Существительные и глаголы русского языка были подобраны в соответствии со следующими критериями: а) существительные не являются абстрактными понятиями; б) глаголы являются действиями и процессами, которые может совершать человек или живое существо; в) все понятия могут быть закодированы каждой из пиктографических систем; г) все понятия входят в Частотный словарь живой устной речи и обладают частотой ipm (instances per million words) выше 85.

В ходе исследования подсчитывалось количество правильных интерпретаций пиктограмм той или иной систем. Под «правильными интерпретациями» здесь и далее понимаются семантические значения, соответствующие или приближенные к значениям,

которые присвоены пиктограммам авторами той или иной системы альтернативной коммуникации.

Регистрация глазодвигательной активности производилась с помощью айтрекера (окулографа) Gazepoint GP3 с частотой дискретизации 60 Гц.

Для изучения влияния пиктографической системы на количество правильных интерпретаций использовался однофакторный дисперсионный анализ Фишера и апостериорный тест Тьюки. Анализ влияния системы АДК на параметры глазодвигательной активности был проведен с помощью непараметрического однофакторного дисперсионного анализа (критерий Краскела-Уоллиса) и метода попарных сравнений Двасс-Стил-Кричлоу-Флингера за счет ненормальности распределения. Сравнение количества правильных ответов и параметров глазодвигательной активности в зависимости от воспринимаемой части речи (существительное или глагол), к которой относится вербальный референт пиктограмм различных систем АДК, анализировалось с помощью t-теста Стьюдента.

Результаты

Одной из задач исследования была проверка предположения о том, что система альтернативной коммуникации влияет на эффективность интерпретации пиктограмм обследуемыми с расстройством интеллектуального развития легкой степени. Однофакторный дисперсионный анализ показал, что фактор принадлежности пиктограммы к системе АДК (LoCoS ©, Pictogram, Blissymbolics) влияет на количество верных ответов обследуемых с РИР, критерий Фишера: $F(2,33)=5,67$; $p=0,008$. Достоверно меньшее количество правильных интерпретаций обследуемые давали при восприятии пиктограмм системы Blissymbolics, чем пиктограмм системы Pictogram ($p=0,006$).

Изучение влияния пиктографической системы АДК на параметры глазодвигательной активности дало статистически значимые результаты в отношении параметров количества возвратов взгляда на пиктограмму, количества фиксаций взгляда на пиктограмме и общее время визуального восприятия пиктограммы (табл. 1).

Таблица 1

Влияние фактора принадлежности пиктограммы к одной из трех систем АДК на параметры глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта

Параметр	χ^2	df	p	ϵ^2	$R_{корр}$
Количество возвратов	10,1	2	0,007	0,437	0,012
Количество фиксаций	8,0	2	0,018	0,348	0,017
Время просмотра	6,6	2	0,037	0,288	0,025

Примечание: результаты представлены с применением поправки на множественную проверку гипотез Холма-Бонферрони при $\alpha=0,05$.

Методом попарных сравнений было обнаружено, что количество возвратов взгляда на пиктограммы системы Blissymbolics статистически достоверно больше по сравнению с пиктограммами системы LoCoS © ($W=3,86$; $p=0,017$). Количество фиксаций взгляда на пиктограммы системы Blissymbolics статистически достоверно больше по сравнению с пиктограммами системы LoCoS© ($W=3,56$; $p=0,031$). Наконец, время просмотра пиктограмм системы Blissymbolics статистически достоверно больше по сравнению с пиктограммами системы LoCoS© ($W=3,42$; $p=0,042$). Графики влияния системы АДК на вышеописанные параметры представлены на рисунке 1.

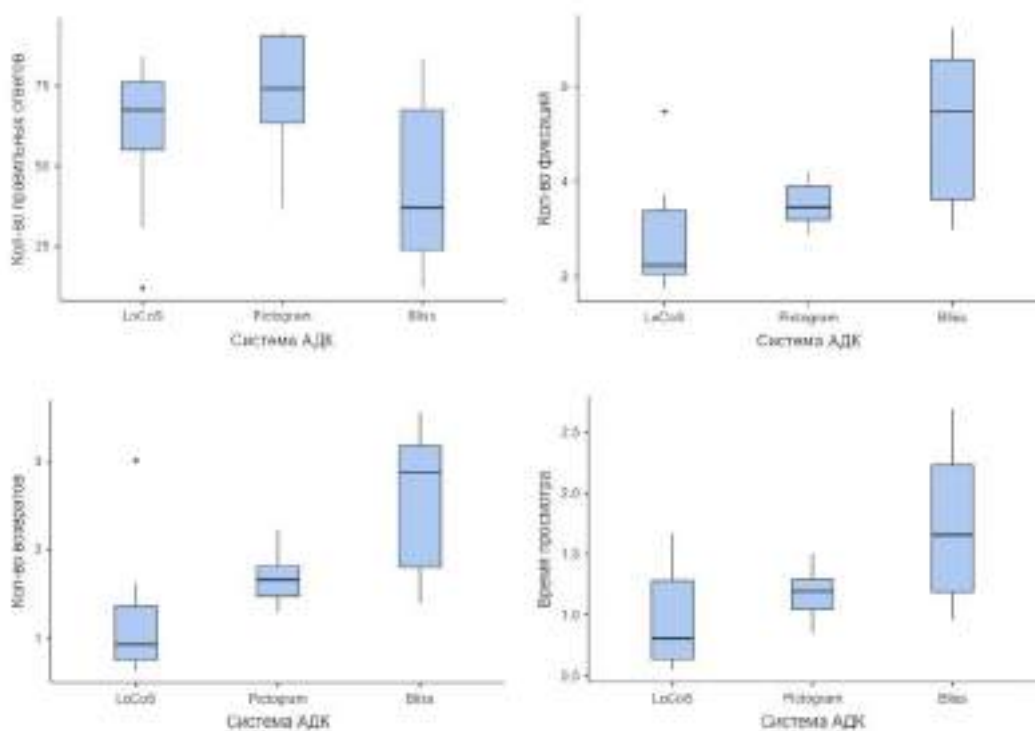


Рис. 1. Влияние системы АДК на количество правильных интерпретаций пиктограмм и количество фиксаций на пиктограммах обследуемых с РИР

В ходе исследования были получены визуализации траекторий движения взгляда обследуемых с РИР легкой степени, которые позволили проанализировать паттерны глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм систем Blissymbolics и LoCoS © (рис. 2).



Рис. 2. Траектории движения взгляда при восприятии пиктограммы-глагола «падать» системы Blissymbolics (слева) и LoCoS © (справа) обследуемых с РИР

Исходя из качественного анализа траекторий взгляда видно, что пиктограмма системы Blissymbolics требует большего количества фиксаций за счет своей когнитивной сложности, а именно наличия дополнительных семантических элементов (условных обозначений). Данный факт находит свое отражение в меньшем количестве правильных интерпретаций пиктограмм этой системы. Графическая структура языка LoCoS © более проста, тем не менее не оказывает негативного влияния на интерпретацию пиктограмм исходя из того, что значимых различий в эффективности ее интерпретаций по сравнению с системой Pictogram не было обнаружено.

Сравнение количества правильных ответов в зависимости от воспринимаемой части речи (существительное или глагол), к которой относится вербальный референт пиктограмм различных систем АДК, показало отсутствие значимых различий ($p=0,761$). Сравнение параметров глазодвигательной активности (количества возвратов взгляда на пиктограмму, количества фиксаций взгляда на пиктограмме и общего времени визуального восприятия пиктограммы) в зависимости от части речи также не дало статистически значимых результатов ($p=0,544$; $p=0,444$; $p=0,254$).

Обсуждение

В современной российской коррекционно-педагогической практике используются различные высоко- и низкотехнологичные системы на основе изображений для восполнения коммуникативных трудностей лиц с различными нарушениями развития, в том числе с расстройствами интеллектуального развития [11]. Такие пиктографические системы как PECS и Макатон могут применяться в виде коммуникативной книги с распечатанными на отдельных карточках изображениями, либо в виде программного пользовательского интерфейса на компьютере. Данные системы могут включать различную графическую представленность изображений, а также фотографии — в зависимости от индивидуального запроса пользователя альтернативной коммуникации и от подхода педагога или родителя. В рамках персонифицированного подхода к обучению необходимо учитывать возможные ситуации, когда изображение оказывается непонятно для пользователя АДК, таким образом препятствуя эффективной коммуникации. Когнитивные затраты на распознавание образа и запоминание символического значения изображения могут замедлить процесс обучения и общения с помощью АДК, а также негативно сказаться на мотивации обучающегося. Именно поэтому основной задачей данного эмпирического исследования стало раскрытие механизмов восприятия и интерпретации графических символов с учетом критериев графического представления, таких как степень иконичности или схематичности, и с учетом когнитивной сферы лиц с нарушением интеллектуального развития: сниженная способность к восприятию абстракций, недоразвитие познавательных способностей, нарушение понимания и порождения речи [3; 5; 10].

Условие наличия навыков чтения и экспрессивной речи у обследуемых соблюдалось для решения исследовательской задачи изучения механизма активации лексической обработки при восприятии пиктограмм в вербальном контексте. Кроме того, эти условия были необходимы для сбора данных в виде вербальных ответов, отражающих операционный компонент мышления при восприятии пиктограмм у обследуемых с нарушением интеллекта легкой степени. Возникает вопрос о том, насколько полученные в эксперименте данные будут коррелировать с особенностями восприятия и

интерпретации пиктограмм учащимися с нарушением интеллекта, не обладающими навыками чтения и устной речи.

Несмотря на то, что речевое и когнитивное развитие тесно связаны, они также могут быть относительно автономными. В исследованиях отмечается, что четкой корреляции между степенью интеллектуальных нарушений и уровнем речевого развития нет, поскольку дети со схожими когнитивными дефицитами могут демонстрировать разные речевые способности [12]. За счет того, что существует сложная связь между речевыми и интеллектуальными нарушениями, сложно сделать однозначный вывод о корреляции результатов данного исследования и данных, которые могли бы быть получены на выборке обследуемых с тяжелыми речевыми нарушениями. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение различий в восприятии пиктограмм разной степени иконичности детьми с разной степенью речевых нарушений.

Данное исследование показало, что пиктограммы систем LoCoS© и Pictogram демонстрируют наибольшую коммуникативную эффективность по сравнению с системой Blissymbolics за счет большего количества верных интерпретаций и наименьших когнитивных усилий, затрачиваемых при восприятии. Кажется очевидным, что параметры количества возвратов взгляда на пиктограмму, количества фиксаций взгляда и общее время визуального восприятия взаимосвязаны друг с другом, однако в совокупности они отражают когнитивную нагрузку, которую испытывает пользователь АДК в процессе восприятия пиктограмм той или иной системы.

Интуитивная понятность или узнаваемость, т.е. воспринимаемость символа в правильном значении без дополнительных подсказок или обучения, остается одним из основных критериев подбора корпуса изображений для пользователей альтернативной коммуникации [32; 33]. В практическом смысле интуитивно понятные символы облегчают понимание и использование, что позволяет пользователям быстрее осваивать систему и самостоятельно применять ее в повседневной жизни [2]. Понятные символы позволяют быстрее передавать мысли и идеи, что делает общение более эффективным и продуктивным, а также уменьшают вероятность неправильного понимания или интерпретации, что важно для точности коммуникации [13; 26].

Результаты исследования показали, что конкретность и простота пиктографического изображения оказывает положительный эффект на восприятие и понимание символов учащимися с нарушением интеллекта, тогда как сложная графическая структура символов Blissymbolics препятствует интуитивной интерпретации и требует больших когнитивных затрат, выражающихся в большем количестве фиксаций, возвратов взгляда и большем времени просмотра. Несмотря на то, что система LoCoS© также имеет схематичное представление, как и система Blissymbolics, эффективность ее интерпретации и когнитивные затраты статистически не отличаются от системы Pictogram. Результаты не противоречат ранее полученным при исследовании пиктографических систем [33], однако основной вклад данного исследования заключается в определении места систем Pictogram и LoCoS© в иерархии читаемости пиктограмм.

Эффектов влияния части речи (существительное или глагол), к которой относится референт пиктограмм, не было обнаружено в данном исследовании. Данный результат также перекликается с полученными ранее и подтверждает гипотезу о том, что

иерархия интуитивного понимания символов пиктографических систем для различных частей речи одинакова [32].

Ограничением данного исследования является тот факт, что коммуникативная эффективность символов трех систем АДК изучалась в рамках контролируемого одномоментного исследования, что не позволяет сделать вывод о долгосрочных результатах использования данных систем АДК и их влиянии на развитие коммуникативных компетенций обследуемых. Тем не менее, результаты позволяют расширить представления о графических свойствах символов, влияющих на их интуитивную понятность при нарушениях интеллекта.

Таким образом, эмпирические данные не противоречат ранее полученным результатам исследований языков пиктографической коммуникации с учетом включения в экспериментальный дизайн новых пиктографических систем, не изучавшихся ранее в данной перспективе (Pictogram и LoCoS©). Особым вкладом данного исследования является анализ глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм различных систем АДК, позволивший выявить когнитивный компонент, выраженный в визуальной сложности символов.

Заключение

Альтернативная и дополнительная коммуникация представляет собой многообещающий инструмент для компенсации речевых нарушений. Анализ литературных источников показал, что пиктографические средства коммуникации, а именно системы АДК, включающие в себя графические изображения, отражающие вербальные референты предметов и действий, могут эффективно использоваться для восполнения коммуникативных трудностей лиц с расстройствами интеллектуального развития. Путем имплементации доступных знаковых (пиктографических) средств в общественную и цифровую среду, а также индивидуально-ориентированного подбора графических коммуникативных средств для общения в повседневной жизни, системы альтернативной коммуникации могут повысить коммуникативную компетентность, самостоятельность и независимость данной группы. Несмотря на это, не все графические средства обладают одинаковой эффективностью донесения информации, а также могут перегружать внимание, что является предпосылкой для исследований и анализа различной графической представленности знаков. Проведенное контролируемое одномоментное исследование было направлено на изучение особенностей восприятия пиктограмм как компонентов АДК при интеллектуальных нарушениях легкой степени. С учетом графической представленности символов предметов и действий рекомендуется акцентировать внимание на индивидуальных потребностях пользователя альтернативной коммуникации, выбирая подходящие иконичные или схематичные пиктографические элементы в соответствии с когнитивными возможностями конкретных пользователей. При этом предпочтение рекомендуется отдавать более простым формам пиктограмм, таким как пиктограммы систем Pictogram и LoCoS©, избегая сложных форм и семантической нагруженности. Результаты исследования могут быть полезны в коррекционно-педагогической практике для создания корпуса пиктографических понятий для общения и обучения лиц с расстройствами интеллектуального развития легкой степени.

Литература

1. Андрусенко В.М., Попова Е.А., Римская Т.О. Использование альтернативных средств коммуникации с помощью предметного PECS в рамках обучения детей с ДЦП с применением основ Аба-терапии // Северо-Кавказский психологический вестник. 2023. Том 21. №2. С. 27–36. DOI: 10.21702/ncpb.2023.2.3
2. Андрусенко В.М., Римская Т.О. Основное общее образование у детей, использующих систему альтернативной коммуникации PECS // Северо-Кавказский психологический вестник. 2022. Том 20. № 3. С. 5–16. DOI: 10.21702/ncpb.2022.3.1
3. Баблумова М.Е. Экспериментальное изучение уровня сформированности коммуникативных умений у дошкольников с умеренной умственной отсталостью // Вестник Череповецкого государственного университета. 2013. Том 1. № 4 (51). С. 162–164.
4. Белимова П.А. Способность лиц с нарушением интеллекта к интерпретации общественных знаков // Психология и Психотехника. 2023. № 2. С. 101–109. DOI: 10.7256/2454-0722.2023.2.40902
5. Емельянова И.А. Особенности коммуникативных умений и навыков и пути их формирования у младших школьников с нарушением интеллекта // Образование и наука. 2009. № 1. С. 86–94.
6. Защирина О.В., Белимова П.А. Нарушение интерпретации пиктографических систем подростками с легкой умственной отсталостью // Российский психиатрический журнал. 2022. № 1. С. 46–54. DOI: 10.47877/1560-957X-2022-10106
7. Защирина О.В., Горбунов И.А. Эмоции в контексте невербальной коммуникации нормально развивающихся подростков и их сверстников с нарушением интеллекта // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2009. № 3–2. С. 174–185.
8. Защирина О.В., Николаева Е.И., Шелепин Е.Ю. Понимание подростками с различным уровнем интеллектуального развития жанровых картин и текстов // Психофизиологические и нейролингвистические аспекты процесса распознавания вербальных и невербальных паттернов коммуникации / Под науч. ред Т.В. Черниговской. СПб.: ВВМ, 2016. С. 191–202.
9. Ильина Ю.С. Исследование коммуникативных навыков младших школьников с задержкой психического развития // Коррекционная педагогика: теория и практика. 2017. № 1. С. 38–43.
10. Исаев Д.Н. Умственная отсталость у детей и подростков. СПб.: Речь, 2003. 391 с.
11. Козлова К.М. Обзор способов альтернативной коммуникации, применяемых в отечественной практике специального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 58–4. С. 120–127.
12. Мамедова Л.В. Нарушения речи и их коррекция у умственно отсталых детей младшего школьного возраста // Управление образованием: теория и практика. 2022. Том 12. № 11. С. 38–42. DOI: 10.25726/z2659-2699-2466-u
13. Мёдова Н.А., Рудин И.В. Современный подход к формированию альтернативной коммуникации у детей со сложной структурой нарушения развития // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2018. № 1. С. 9–14. DOI: 10.23951/1609-624X-2018-1-9-14

14. Солодков А.С., Защирина О.В., Малахова А.Н., Ятманов А.Н. Навыки невербальной коммуникации как фактор социальной адаптации школьников с легкой умственной отсталостью // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 323–327. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.01.131.p323-327
15. Abbeduto L., Klusek J., Taylor J.L. et al. Concurrent associations between expressive language ability and independence in adolescents and adults with fragile X syndrome // Brain sciences. 2021. Vol. 11. № 9. Art. 1179. DOI: 10.3390/brainsci11091179
16. Amery R., Wunungmurra J.G., Bukulajpi G. et al. Designing augmentative and alternative communication systems with Aboriginal Australians: vocabulary representation, layout, and access // Augmentative and Alternative Communication. 2022. Vol. 38. № 4. P. 221–235. DOI: 10.1080/07434618.2022.2129782
17. Dada S., Flores C., Bastable K., Schlosser R.W. The effects of augmentative and alternative communication interventions on the receptive language skills of children with developmental disabilities: A scoping review // International Journal of Speech-Language Pathology. 2021. Vol. 23. № 3. P. 247–257. DOI: 10.1080/17549507.2020.1797165
18. Dada S., Huguet A., Bornman J. The iconicity of picture communication symbols for children with English additional language and mild intellectual disability // Augmentative and Alternative Communication. 2013. Vol. 29. № 4. P. 360–373. DOI: 10.3109/07434618.2013.849753
19. Denche Gil S., Morán Pallero N., Felipe Castaño E. Intervención mediante un sistema alternativo-aumentativo de comunicación en discapacidad intelectual y del desarrollo: diseño de caso único // International Journal of Developmental and Educational Psychology. 2023. Vol. 2. P. 241–259. DOI: 10.17060/ijodaep.2023.n1.v2.2513
20. Dube W.V., Wilkinson K.M. The potential influence of stimulus overselectivity in AAC: Information from eye tracking and behavioral studies of attention with individuals with intellectual disabilities // Augmentative and Alternative Communication. 2014. Vol. 30. № 2. P. 172–185. DOI: 10.3109/07434618.2014.904924
21. Forbes H.J., Travers J.C., Vickers Johnson J.A. Systematic review of acquisition and mastery of skills taught using the Picture Exchange Communication System // Augmentative and Alternative Communication. 2024. Vol. 40. № 2. P. 100–114. DOI: 10.1080/07434618.2024.2302154
22. Fujisawa K., Inoue T., Yamana Y., Hayashi H. The effect of animation on learning action symbols by individuals with intellectual disabilities // Augmentative and Alternative Communication. 2011. Vol. 27. № 1. P. 53–60. DOI: 10.3109/07434618.2011.553245
23. Gliga T., Elsabbagh M., Andravizou A., Johnson M. Faces attract infants' attention in complex displays // Infancy. 2009. Vol. 14. № 5. P. 550–562. DOI: 10.1080/15250000903144199
24. Haupt L., Alant E. The iconicity of picture communication symbols for rural Zulu children // South African Journal of Communication Disorders. 2002. Vol. 49. № 1. P. 40–49.
25. Jennische M., Zetterlund M. Interpretation and construction of meaning of Bliss-words in children // Augmentative and Alternative Communication. 2015. Vol. 31. № 2. P. 97–107. DOI: 10.3109/07434618.2015.1036117
26. Judge S., Murray J., Lynch Y. et al. Attributes of communication aids as described by those supporting children and young people with AAC // International Journal of Language & Communication Disorders. 2023. Vol. 58. № 3. pp. 910–928. DOI: 10.1111/1460-6984.12833

27. *Kudo M.* Graphic design of pictograms focusing on the comprehension of people with intellectual disabilities–The next step in standardization: Pictogram design and evaluation methods // *Visible Language*. 2022. Vol. 56. № 3. P. 58–85.
28. *Lendio J.G., Teves S.M., Catalan D.S.* Picture exchange communication system and its effectivity to the communication of learners with autism spectrum // *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*. 2023. Vol. 3. № 3. DOI: 10.47760/cognizance.2023.v03i03.007
29. *Light J., McNaughton D.* From basic to applied research to improve outcomes for individuals who require augmentative and alternative communication: Potential contributions of eye tracking research methods // *Augmentative and Alternative Communication*. 2014. Vol. 30. № 2. P. 99–105. DOI: 10.3109/07434618.2014.906498
30. *Lund S.K., Light J.* Long-term outcomes for individuals who use augmentative and alternative communication: Part II — Communicative interaction // *Augmentative and Alternative Communication*. 2007. Vol. 23. № 1. P. 1–15. DOI: 10.1080/07434610600720442
31. *Mirenda P., Locke P.A.* A comparison of symbol transparency in nonspeaking persons with intellectual disabilities // *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1989. Vol. 54. № 2. P. 131–140. DOI: 10.1044/jshd.5402.131
32. *Mizuko M.* Transparency and ease of learning of symbols represented by Blissymbols, PCS, and Picsyms // *Augmentative and Alternative Communication*. 1987. Vol. 3 (3). P. 129–136. DOI: 10.1080/07434618712331274409
33. *Musselwhite C.R., Ruscello D.M.* Transparency of three communication symbol systems // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1984. Vol. 27. № 3. P. 436–443.
34. *Othman A.* Tawsol Symbols 3D — Towards an innovative Picture Exchange Communication Systems PECS // *Nafath*. 2021. Vol. 6 (18). P. 18–22. DOI: 10.54455/MCN.18.04.041418
35. *Pope L., Light J., Laubscher E.* The effect of naturalistic developmental behavioral interventions and aided AAC on the language development of children on the autism spectrum with minimal speech: A systematic review and meta-analysis [Electronic resource] // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2024. DOI: 10.1007/s10803-024-06382-7
36. *Schlosser R., Sigafoos J.* Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review // *Augmentative and Alternative Communication*. 2002. Vol. 18. № 2. P. 102–123. DOI: 10.1080/07434610212331281201
37. *Tamanaha A.C., Olivatti D.O.F., Silva S.C.D. et al.* Picture Exchange Communication System (PECS) Implementation Program for children with autism spectrum disorder // *CoDAS*. 2023. Vol. 35 (4). Art. e20210305. DOI: 10.1590/2317-1782/20232021305en
38. *Tijus C., Barcenilla J., Cambon de Lavalette B., Meunier J.-G.* The design, understanding and usage of pictograms // *Written documents in the workplace* / Eds. D. Alamargot, P. Terrier, J.-M. Cellier. Leiden: Brill, 2007. P. 17–31.
39. *Vakil E., Lifshitz H., Tzuriel D. et al.* Analogies solving by individuals with and without intellectual disability: Different cognitive patterns as indicated by eye movements // *Research in Developmental Disabilities*. 2011. Vol. 32. № 2. P. 846–856. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.08.006
40. *Wilkinson K.M., Light J.* Preliminary investigation of visual attention to human figures in photographs: Potential considerations for the design of aided AAC visual scene displays //

Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2011. Vol. 54. № 6. P. 1644–1657. DOI: 10.1044/1092-4388(2011/10-0098)

41. *Wilkinson K.M., Light J.* Preliminary study of gaze toward humans in photographs by individuals with autism, Down syndrome, or other intellectual disabilities: Implications for design of visual scene displays // *Augmentative and Alternative Communication*. 2014. Vol. 30. № 2. pp. 130–146. DOI: 10.3109/07434618.2014.904434
42. *Zhang Y., Zhang J., Zhang J. et al.* Teaching Requesting Skills to Children with Visual Impairment and Intellectual Disability by Using Picture Exchange Communication System Combined with Tangible Symbols // *International Journal of Disability, Development and Education*. 2023. pp. 1-21. DOI: 10.1080/1034912X.2023.2295911

References

1. Andrusenko V.M., Popova E.A., Rimskaya T.O. Ispol'zovanie al'ternativnyh sredstv kommunikatsii s pomoshh'yu predmetnogo PECS v ramkax obucheniya detej s DCzP s primeneniem osnov Aba-terapii [The use of alternative means of communication using subject pecs in the framework of teaching children with cerebral palsy using the basics of aba therapy]. *Severo-Kavkazskij psihologicheskij vestnik = North Caucasian Psychological Bulletin*, 2023. Vol. 21, no. 2, pp. 27–36. DOI: 10.21702/ncpb.2023.2.3 (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Andrusenko V.M., Rimskaya T.O. Osnovnoe obshhee obrazovanie u detej, ispol'zuyushhih sistemu al'ternativnoj kommunikatsii PECS [Basic general education in children using the PECS alternative communication system]. *Severo-Kavkazskij psihologicheskij vestnik = North Caucasian Psychological Bulletin*, 2022. Vol. 20, no. 3, pp. 5–16. DOI: 10.21702/ncpb.2022.3.1 (In Russ., abstr. in Engl.)
3. Bablumova M.E. Ehksperimental'noe izuchenie urovnya sformirovannosti kommunikativnykh umenii u doshkol'nikov s umerennoi umstvennoi otstalost'yu [Experimental study of the level of formation of communication skills in preschool children with moderate mental retardation]. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Cherepovets State University*, 2013. Vol. 1, no. 4 (51), pp. 162–164. (In Russ.)
4. Belimova P.A. Sposobnost' lits s narusheniem intellekta k interpretatsii obshchestvennykh znakov [The ability to interpret social signs in individuals with intellectual disturbance]. *Psikhologiya i Psikhotekhnika = Psychology and Psychotechnics*, 2023. No. 2, pp. 101–109. DOI: 10.7256/2454-0722.2023.2.40902 (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Emel'yanova I.A. Osobennosti kommunikativnykh umenii i navykov i puti ikh formirovaniya u mladshikh shkol'nikov s narusheniem intellekta [Features of communicative skills and how to form them in junior students with intellectual disabilities]. *Obrazovanie i nauka = Education and science*, 2009. No. 1, pp. 86–94. (In Russ.)
6. Zashchirinskaya O.V., Belimova P.A. Narushenie interpretatsii piktograficheskikh sistem podrostkami s legkoi umstvennoi otstalost'yu [Interpretive impairment: how adolescents with mild mental retardation understand pictorial systems]. *Rossiiskij psihiatricheskij zhurnal = Russian Journal of Psychiatry*, 2022. No. 1, pp. 46–54. DOI: 10.47877/1560-957KH-2022-10106 (In Russ., abstr. in Engl.)
7. Zashchirinskaya O.V., Gorbunov I.A. Ehmotsii v kontekste neverbal'noi kommunikatsii normal'no razvivayushchikhsya podrostkov i ikh sverstnikov s narusheniem intellekta

- [Emotions in the context of nonverbal communication of normally developing adolescents and their peers with intellectual disabilities]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sotsiologiya = Bulletin of St. Petersburg University. Sociology*, 2009. No. 3–2, pp. 174–185. (In Russ.)
8. Zashchirinskaya O.V., Nikolaeva E.I., Shelepin E.YU. Ponimanie podrostkami s razlichnym urovnem intellektual'nogo razvitiya zhanrovyykh kartin i tekstov [Understanding of genre pictures and texts by adolescents with different levels of intellectual development]. In: T.V. Chernigovskaya (Ed.). *Psikhofiziologicheskie i neirolingvisticheskie aspekty protsessa raspoznavaniya verbal'nykh i neverbal'nykh patternov kommunikatsii = Psychophysiological and neurolinguistic aspects of the process of recognizing verbal and nonverbal communication patterns*. Saint Petersburg: VVM, 2016. Pp. 191–202. (In Russ.)
 9. Il'ina Yu.S. Issledovanie kommunikativnykh navykov mladshikh shkol'nikov s zaderzhkoi psikhicheskogo razvitiya [A study of the communication skills of junior high school students with mental retardation]. *Korreksionnaya pedagogika: teoriya i praktika = Remedial Education: theory and practice*, 2017. No. 1, pp. 38–43. (In Russ.)
 10. Isaev D. N. Umstvennaya otstalost' u detei i podrostkov [Mental retardation in children and adolescents]. Saint-Petersburg: Rech', 2003. 391 p. (In Russ.)
 11. Kozlova K.M. Obzor sposobov al'ternativnoi kommunikatsii, primenyaemykh v otechestvennoi praktike spetsial'nogo obrazovaniya [Review of alternative communication methods used in the domestic practice of special education]. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education*, 2018. No. 58–4, pp. 120–127. (In Russ.)
 12. Mamedova L.V. Narusheniya rechi i ikh korrektsiya u umstvenno otstalykh detei mladshogo shkol'nogo vozrasta [Speech disorders and their correction in mentally retarded children of primary school age]. *Upravlenie obrazovaniem: teoriya i praktika = Education Management: Theory and Practice*, 2022. Vol. 12, no. 11, pp. 38–42. DOI: 10.25726/z2659-2699-2466-u (In Russ.)
 13. Medova N.A., Rudin I.V. Sovremennyyi podkhod k formirovaniyu al'ternativnoi kommunikatsii u detei so slozhnoi strukturoi narusheniya razvitiya [Modern approach to the formation of alternative communication in children with complex structure of developmental disorder]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of Tomsk State Pedagogical University*, 2018. No. 1, pp. 9–14. DOI: 10.23951/1609-624KH-2018-1-9-14 (In Russ., abstr. in Engl.)
 14. Solodkov A.S., Zashchirinskaya O.V., Malakhova A.N., Yatmanov A.N. Navyki neverbal'noi kommunikatsii kak faktor sotsial'noi adaptatsii shkol'nikov s legkoi umstvennoi otstalost'yu [Skills of nonverbal communication as a factor of social adaptation of schoolchildren with mild mental retardation]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta = Scientific Notes of the University named after P.F. Lesgaft*, 2016. No. 1 (131), pp. 323–327. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.01.131.p323-327 (In Russ., abstr. in Engl.)
 15. Abbeduto L., Klusek J., Taylor J.L. et al. Concurrent associations between expressive language ability and independence in adolescents and adults with fragile X syndrome. *Brain sciences*, 2021. Vol. 11, no. 9, art. 1179. DOI: 10.3390/brainsci11091179
 16. Amery R., Wunungmurra J.G., Bukulatjpi G. et al. Designing augmentative and alternative communication systems with Aboriginal Australians: vocabulary representation, layout, and access. *Augmentative and Alternative Communication*, 2022. Vol. 38, no. 4, pp. 221–235. DOI: 10.1080/07434618.2022.2129782

17. Dada S., Flores C., Bastable K., Schlosser R.W. The effects of augmentative and alternative communication interventions on the receptive language skills of children with developmental disabilities: A scoping review. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 2021. Vol. 23, no. 3, pp. 247–257. DOI: 10.1080/17549507.2020.1797165
18. Dada S., Huguet A., Bornman J. The iconicity of picture communication symbols for children with English additional language and mild intellectual disability. *Augmentative and Alternative Communication*, 2013. Vol. 29, no. 4, pp. 360–373. DOI: 10.3109/07434618.2013.849753
19. Denche Gil S., Morán Pallero N., Felipe Castaño E. Intervención mediante un sistema alternativo-aumentativo de comunicación en discapacidad intelectual y del desarrollo: diseño de caso único. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2023. Vol. 2, pp. 241–259. DOI: 10.17060/ijodaep.2023.n1.v2.2513
20. Dube W.V., Wilkinson K.M. The potential influence of stimulus overselectivity in AAC: Information from eye tracking and behavioral studies of attention with individuals with intellectual disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 2014. Vol. 30, no. 2, pp. 172–185. DOI: 10.3109/07434618.2014.904924
21. Forbes H.J., Travers J.C., Vickers Johnson J.A. Systematic review of acquisition and mastery of skills taught using the Picture Exchange Communication System. *Augmentative and Alternative Communication*, 2024. Vol. 40, no. 2, pp. 100–114. DOI: 10.1080/07434618.2024.2302154
22. Fujisawa K., Inoue T., Yamana Y., Hayashi H. The effect of animation on learning action symbols by individuals with intellectual disabilities. *Augmentative and Alternative Communication*, 2011. Vol. 27, no. 1, pp. 53–60. DOI: 10.3109/07434618.2011.553245
23. Gliga T., Elsabbagh M., Andravizou A., Johnson M. Faces attract infants' attention in complex displays. *Infancy*, 2009. Vol. 14, no. 5, pp. 550–562. DOI: 10.1080/15250000903144199
24. Haupt L., Alant E. The iconicity of picture communication symbols for rural Zulu children. *South African Journal of Communication Disorders*, 2002. Vol. 49, no. 1, pp. 40–49.
25. Jennische M., Zetterlund M. Interpretation and construction of meaning of Bliss-words in children. *Augmentative and Alternative Communication*, 2015. Vol. 31, no. 2, pp. 97–107. DOI: 10.3109/07434618.2015.1036117
26. Judge S., Murray J., Lynch Y. et al. Attributes of communication aids as described by those supporting children and young people with AAC. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2023. Vol. 58, no. 3, pp. 910–928. DOI: 10.1111/1460-6984.12833
27. Kudo M. Graphic design of pictograms focusing on the comprehension of people with intellectual disabilities–The next step in standardization: Pictogram design and evaluation methods. *Visible Language*, 2022. Vol. 56, no. 3, pp. 58–85.
28. Lendio J.G., Teves S.M., Catalan D.S. Picture exchange communication system and its effectivity to the communication of learners with autism spectrum. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 2023. Vol. 3, no. 3. DOI: 10.47760/cognizance.2023.v03i03.007 (In Span., abstr. in Engl.)
29. Light J., McNaughton D. From basic to applied research to improve outcomes for individuals who require augmentative and alternative communication: Potential contributions of eye tracking research methods. *Augmentative and Alternative Communication*, 2014. Vol. 30, no. 2, pp. 99–105. DOI: 10.3109/07434618.2014.906498

30. Lund S.K., Light J. Long-term outcomes for individuals who use augmentative and alternative communication: Part II — Communicative interaction. *Augmentative and Alternative Communication*, 2007. Vol. 23, no. 1, pp. 1–15. DOI: 10.1080/07434610600720442
31. Mirenda P., Locke P.A. A comparison of symbol transparency in nonspeaking persons with intellectual disabilities. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 1989. Vol. 54, no. 2, pp. 131–140. DOI: 10.1044/jshd.5402.131
32. Mizuko M. Transparency and ease of learning of symbols represented by Blissymbols, PCS, and Picsyms. *Augmentative and Alternative Communication*, 1987. Vol. 3 (3), pp. 129–136. DOI: 10.1080/07434618712331274409
33. Musselwhite C.R., Ruscillo D.M. Transparency of three communication symbol systems. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1984. Vol. 27, no. 3, pp. 436–443.
34. Othman A. Tawsol Symbols 3D — Towards an innovative Picture Exchange Communication Systems PECS. *Nafath*, 2021. Vol. 6 (18), pp. 18–22. DOI: 10.54455/MCN.18.04.041418
35. Pope L., Light J., Laubscher E. The effect of naturalistic developmental behavioral interventions and aided AAC on the language development of children on the autism spectrum with minimal speech: A systematic review and meta-analysis [Electronic resource]. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2024. DOI: 10.1007/s10803-024-06382-7
36. Schlosser R., Sigafoos J. Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review. *Augmentative and Alternative Communication*, 2002. Vol. 18, no. 2, pp. 102–123. DOI: 10.1080/07434610212331281201
37. Tamanaha A.C., Olivatti D.O.F., Silva S.C.D. et al. Picture Exchange Communication System (PECS) Implementation Program for children with autism spectrum disorder. *CoDAS*, 2023. Vol. 35 (4). Art. e20210305. DOI: 10.1590/2317-1782/20232021305en
38. Tijus C., Barcenilla J., Cambon de Lavalette B., Meunier J.-G. The design, understanding and usage of pictograms. In: D. Alamargot, P. Terrier, J.-M. Cellier (Eds.). *Written documents in the workplace*. Leiden: Brill, 2007, pp. 17–31.
39. Vakil E., Lifshitz H., Tzuriel D. et al. Analogies solving by individuals with and without intellectual disability: Different cognitive patterns as indicated by eye movements // *Research in Developmental Disabilities*, 2011. Vol. 32, no. 2, pp. 846–856. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.08.006
40. Wilkinson K.M., Light J. Preliminary investigation of visual attention to human figures in photographs: Potential considerations for the design of aided AAC visual scene displays. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2011. Vol. 54, no. 6, pp. 1644–1657. DOI: 10.1044/1092-4388(2011/10-0098)
41. Wilkinson K.M., Light J. Preliminary study of gaze toward humans in photographs by individuals with autism, Down syndrome, or other intellectual disabilities: Implications for design of visual scene displays. *Augmentative and Alternative Communication*, 2014. Vol. 30, no. 2, pp. 130–146. DOI: 10.3109/07434618.2014.904434
42. Zhang Y., Zhang J., Zhang J. et al. Teaching Requesting Skills to Children with Visual Impairment and Intellectual Disability by Using Picture Exchange Communication System Combined with Tangible Symbols. *International Journal of Disability, Development and Education*, 2023. Pp. 1–21. DOI: 10.1080/1034912X.2023.2295911

Белимова П.А., Защири́нская О.В.
Восприятие пиктографических систем
альтернативной коммуникации при
расстройствах интеллектуального развития.
Клиническая и специальная психология.
2024. Том 13. № 3. С. 100–122.

Belimova P.A., Zashchirinskaya O.V.
Perception of Pictographic Alternative
Communication Systems in Disorders
of Intellectual Development.
Clinical Psychology and Special Education.
2024, vol. 13, no. 3, pp. 100–122.

Информация об авторах

Белимова Полина Андреевна, научный сотрудник, Русская христианская гуманитарная академия имени Ф.М. Достоевского; инженер, Центр юзабилити и смешанной реальности, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (Университет ИТМО), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8581-4924>, e-mail: belimova_polina@mail.ru

Защири́нская Оксана Владимировна, доктор психологических наук, профессор, заведующая кафедрой психотравматологии, Русская христианская гуманитарная академия имени Ф.М. Достоевского; профессор кафедры педагогики и педагогической психологии, Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ); доцент кафедры клинической психологии и психологической помощи, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» (ФГБОУ ВО РГПУ им. А.И. Герцена), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-3529>, e-mail: zaoks@mail.ru

Information about the authors

Polina A. Belimova, research assistant, Russian, Christian Academy of the Humanities named after F. Dostoevsky, Engineer, Center of Usability and Mixed Reality, ITMO University, Saint-Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8581-4924>, e-mail: belimova_polina@mail.ru

Oksana V. Zashchirinskaya, ScD (Psychology), Professor, Head of the Department of Psychotraumatology, Christian Academy of the Humanities named after F. Dostoevsky; Professor, Department of Pedagogy and Educational Psychology, Saint Petersburg State University; Associate professor, Department of Clinical Psychology and Psychological Care, Herzen State Pedagogical University, Saint-Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-3529>, e-mail: zaoks@mail.ru

Получена 13.02.2024

Received 13.02.2024

Принята в печать 23.08.2024

Accepted 23.08.2024