

Санкт-Петербургский государственный университет

*На правах рукописи*

**Белимова Полина Андреевна**

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПТЫ ВОСПРИЯТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ  
КОММУНИКАЦИИ ПРИ НАРУШЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТА**

Научная специальность: 5.3.8. Коррекционная психология и дефектология

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата психологических наук

**Научный руководитель –  
доктор психологических наук,  
доцент Защирина О.В.**

Санкт-Петербург  
2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1. Восприятие и декодирование альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта.....	17
1.1.    Технологии альтернативной и дополнительной коммуникации как вспомогательное средство обучения и общения.....	17
1.2.    Особенности коммуникативной и когнитивной сферы при нарушении интеллекта.....	22
1.3.    Перспективы и ограничения в использовании пиктографической альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта .....	26
1.4.    Применение метода окулографии для изучения пиктографической альтернативной коммуникации.....	30
1.5.    Выводы по Главе 1 .....	35
Глава 2. Организация и методы исследования .....	38
2.1.    Дизайн исследования .....	38
2.2.    Описание исследуемых систем альтернативной коммуникации.....	44
2.3.    Описание выборки исследования .....	46
2.4.    Экспериментальная модель исследования .....	47
2.5.    Методы математико-статистического анализа результатов экспериментального исследования.....	48
Глава 3. Результаты исследования восприятия пиктограмм как компонента АДК подростками с нарушением интеллекта .....	49
3.1.    Внутренняя согласованность стимульного материала в контексте различных когнитивных задач.....	49
3.2.    Декодирование пиктограмм подростками с нарушением интеллекта .....	50
3.3.    Когнитивная специфика исключения лишней пиктограммы из ряда соответствующих вербальному референту .....	52
3.4.    Декодирование предложений из пиктографических символов .....	55
3.5.    Декодирование пиктограмм в вербальном контексте .....	58
3.6.    Декодирование знаков общественных пространств.....	64
3.7.    Параметры глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм.....	67
3.8.    Особенности глазодвигательной активности у подростков с нарушением интеллекта при восприятии пиктограмм альтернативной коммуникации.....	71
3.9.    Взаимосвязь количественных и качественных параметров глазодвигательной активности с процессом декодирования пиктограмм.....	73
3.10.   Влияние контролируемых факторов на процессы декодирования и восприятия пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации .....	77
3.10.1.  Влияние контролируемых факторов на декодирование пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации .....	77
3.10.2.  Влияние контролируемых факторов на параметры глазодвигательной активности при восприятии различных систем альтернативной коммуникации.....	82
Глава 4. Основные рекомендации по формированию навыков альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта.....	87

ВЫВОДЫ.....	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	135
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	145
ПРИЛОЖЕНИЕ И.....	148
ПРИЛОЖЕНИЕ К.....	150

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Коммуникация как инструмент социального взаимодействия выполняет основополагающую роль в формировании и социализации личности. Проблемы в сфере коммуникации испытывают люди с когнитивными нарушениями, в частности, с нарушением интеллектуального развития. Нарушение интеллекта определяется как состояние общего психического недоразвития, которое характеризуется стойким снижением уровня умственных способностей в сочетании с низким коммуникативным потенциалом. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, нарушение интеллектуального развития – один из самых распространенных клинических диагнозов среди психических расстройств. При этом легкие формы встречаются от 75% до 90% случаев у больных с нарушением интеллекта (Михейкина О.В., 2012). В 2020 году диагноз «умственная отсталость» был зарегистрирован в отношении 87,7 тысяч детей в возрасте 0–14 лет и у 39,5 тысяч подростков в возрасте 15–17 лет. Когнитивная недостаточность сочетается у них с расстройствами восприятия и порождения речи.

Альтернативная и дополнительная коммуникация (АДК) представляет собой область коррекционной практики, дополняющей и компенсирующей нарушения речи. АДК включает устные и письменные коммуникативные средства и выступает в качестве инструмента социального и педагогического взаимодействия в коррекционной психологии. При разнообразии форм альтернативной коммуникации внимание исследователей концентрируется на изучении когнитивных интервенций с помощью вспомогательных коммуникативных инструментов с учетом развития подростков с нарушением интеллекта.

Особенности когнитивной сферы при нарушении интеллекта можно рассматривать как систему факторов, напрямую влияющих на восприятие и декодирование визуальной информации, в том числе графических символов – пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации. Для научно-практических перспектив в области образования подростков с нарушением

интеллекта особый интерес представляет изучение психологических концептов восприятия АДК.

В данном диссертационном исследовании концепт (лат. *conceptus* – мысль, понятие) понимается как констатация специфических свойств процесса и результата декодирования символов (пиктограмм) АДК (Жмуров В.А., 2012). В условиях экспериментального исследования при выполнении когнитивных задач с различной графической представленностью при одновременном учете психологических и физиологических показателей глазодвигательной активности в процессе восприятия возможно изучить феноменологию психологических концептов восприятия АДК. Прогностическая модель психологических концептов восприятия АДК имеет потенциал для расширения перспектив оказания коррекционной помощи учащимся с нарушением интеллекта.

**Степень разработанности проблемы.** Коммуникативная сфера лиц с нарушением интеллекта исследовалась многими отечественными авторами (Выготский Л.С., Леонтьев А.Н., Рубинштейн С.Я., Дульнев Г.М., Бойков Д.И., Исаев Д.Н. и другие). Общие характеристики коммуникативных навыков при нарушениях интеллекта включают ограничение словарного запаса, трудности с артикуляцией, проблемы с пониманием и порождением устной и письменной речи, недоразвитие социальных навыков. Данные ограничения значительно проявляются при декодировании абстрактного контента в ситуациях с невербальным общением: при нарушении интеллекта затруднено понимание жестов, мимики и тона голоса.

Одним из способов компенсации речевых нарушений для людей с дефицитом общения рассматривается альтернативная и дополнительная коммуникация, которая подразумевает использование специальных неречевых видов обмена информацией, а также методологию их применения (Dada S. et al., 2021). Системы общения АДК на основе изображений в виде графики, рисунков, пиктограмм и символов позволяют частично преодолевать речевые трудности, улучшать навыки общения, повышать лингвистический потенциал ребенка, расширять его знания о мире, формировать жизненно важную автономность и независимость

(Баряева Л.Б., Tetzchner S., Musselwhite C.R., Russello D.M., Sevcik R.A., Ronski M.A., Schlosser R.W., Sutherland D., McNaughton S.).

Разумность и желательность интервенции АДК в коррекционную работу с лицами с нарушением интеллектуального развития определяется частотой проявления коммуникационного дефицита у данной группы лиц (Агаева И.Б., Вечер М.В., Козлова К.М., Канюкова В.В., Dada S., Mirenda P., Lund S.K., Light J.).

На данный момент имеется ограниченное количество научных работ, связанных с изучением механизмов восприятия и интерпретации графических средств АДК российскими подростками с нарушением интеллекта, в том числе, с применением точных методов анализа когнитивной обработки. Представляется актуальным поиск закономерностей в восприятии и интерпретации пиктограмм лицами с нарушением интеллекта в контексте сравнения нескольких графических систем альтернативной коммуникации.

В результате проведенного анализа научной литературы, посвященной перспективам и ограничениям интервенции графических инструментов АДК в коммуникативную практику лиц с нарушением интеллекта, были выявлены следующие *противоречия*:

– между большим количеством свидетельств в пользу общей полезности интервенции АДК при нарушениях интеллекта и малым количеством доказательных исследований, раскрывающих эффективность конкретных методологий;

– между возрастающей наполненностью общественной и цифровой среды графическими невербальными средствами коммуникации и недостаточной изученностью восприятия данных средств лицами с нарушением интеллекта с учетом особенностей их когнитивной сферы.

Таким образом, на данный момент имеется ограниченное количество научных работ, связанных с изучением восприятия и декодирования графических средств АДК подростками с нарушением интеллекта, в том числе, с применением аппаратных методов анализа когнитивной обработки информации.

На основании выявленных противоречий было определено *проблемное поле исследования* – поиск психологических концептов в восприятии и декодировании пиктограмм лицами с нарушением интеллекта в контексте сравнения нескольких графических систем альтернативной коммуникации.

**Цель исследования:** изучить феноменологию психологических концептов при восприятии и декодировании графических изображений различных систем альтернативной коммуникации с учетом глазодвигательной активности у лиц подросткового возраста с нарушением интеллекта.

**Задачи исследования:**

1. Разработать модель экспериментального исследования восприятия и декодирования пиктограмм из различных систем АДК с применением метода регистрации движения глаз.
2. Изучить специфику декодирования пиктограмм как компонента АДК в контексте различных когнитивных задач подростками с нарушением интеллекта.
3. Определить специфику параметров глазодвигательной активности в процессе восприятия АДК подростками с нарушением интеллекта.
4. Выявить взаимосвязи между результатами декодирования различных систем АДК и параметрами глазодвигательной активности у подростков с нарушением интеллекта.
5. Обосновать содержание психологической коррекции коммуникативных нарушений у подростков с нарушением интеллекта с помощью средств графической альтернативной коммуникации на основе прогностической модели психологических концептов восприятия пиктограмм.

**Объект исследования:** восприятие пиктограмм различных систем графической альтернативной коммуникации лицами подросткового возраста с нарушением интеллекта.

**Предмет исследования:** декодирование графических изображений в разных системах АДК с учетом глазодвигательной активности лиц подросткового возраста с нарушением интеллекта.

**Основная гипотеза исследования:** у юношей и девушек с нарушением интеллекта результат декодирования пиктограмм конъюгирован со значительным количеством неправильных интерпретаций и отличается от нормативно развивающихся сверстников спецификой глазодвигательной активности. Недоразвитие восприятия затрудняет когнитивную обработку АДК, что сопряжено с меньшей длительностью фиксаций взгляда. Результат декодирования пиктограмм взаимосвязан с параметрами глазодвигательной активности: количеством фиксаций и возвратов, временем просмотра и длительностью фиксаций. Фактор принадлежности пиктограмм к разным системам АДК при нарушении интеллекта влияет на успешность их декодирования и параметры глазодвигательной активности.

**Частные гипотезы исследования** отражают процесс восприятия и результат декодирования пиктограмм различных систем АДК с учетом следующих факторов:

- графического изображения фигуры человека на пиктограммах;
- части речи, к которой относится вербальное значение пиктограммы, присвоенное определенной системой АДК на примере существительных и глаголов;
- повторения пиктограмм при реализации различных когнитивных задач.

**Научная новизна исследования.** Разработана модель экспериментального исследования восприятия и декодирования пиктограмм из различных систем АДК с применением метода регистрации движения глаз.

Впервые изучены паттерны глазодвигательной активности при визуальном восприятии пиктограмм как элементов АДК с применением метода окулографии у подростков с нарушением интеллекта.

Проведено исследование различных систем альтернативной коммуникации с включением в экспериментальный дизайн ранее не изучавшейся пиктографической системы «LoCoS©», а также стандартизированных знаков общественных пространств, которые связаны с ежедневной коммуникацией подростков с нарушением интеллекта в их реальной жизни.



В рамках данного экспериментального исследования определена специфика психологических концептов в восприятии и декодировании пиктограмм у учащихся с нарушением интеллекта с учетом свойств графического представления пиктограмм как символьных компонентов систем АДК.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в:

– подтверждении возможности репликации данных, полученных в более ранних исследованиях альтернативной коммуникации, на новом экспериментальном материале в виде современных систем альтернативной коммуникации (Mizuko M., 1987; Miranda P., Locke P.A., 1989; Wilkinson K.M., Light J., 2014);

– дополнении существующих представлений о восприятии графических символов при нарушениях интеллекта с опорой на данные о глазодвигательной активности с учетом когнитивных механизмов при восприятии невербальных средств коммуникации;

– определении психологических концептов восприятия как результата декодирования символов АДК при одновременном учете психологических и физиологических показателей глазодвигательной активности.

**Практическая значимость.** Полученные экспериментальные данные о когнитивной специфике графических символов как элементов АДК применимы для эффективной компенсации коммуникативных проблем при нарушении интеллекта.

Дизайн исследования позволяет с помощью ассоциативного метода исследовать восприятие пиктограмм как элементов АДК. Он состоит из стимульного материала четырех систем АДК, который применим для разработки коррекционных занятий с детьми с нарушением интеллекта.

Изученная феноменология восприятия и декодирования систем АДК позволяет использовать полученные результаты в коррекционно-педагогической практике при создании методических пособий с коммуникативными графическими символами для компенсации коммуникативных затруднений при нарушении интеллекта.

Определение психологических концептов восприятия АДК способствует целенаправленной разработке содержания учебно-методических пособий для специалистов, работающих с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

Разработанные рекомендации по использованию графических символов как элементов АДК и знаков общественных пространств способствуют эффективному включению лиц с нарушением интеллекта в коммуникативное поле и социальную среду путем создания инклюзивных условий для взаимодействия и навигации в их ежедневной жизни.

**Теоретико-методологическая основа исследования.** Междисциплинарный характер проблемы исследования определил необходимость применения научно фундированных теорий, подходов и принципов:

1. Общенаучные представления об особенностях коммуникативной сферы при нарушении интеллекта (Выготский Л.С., Леонтьев А.Н., Рубинштейн С.Я., Дульнев Г.М., Бойков Д.И., Баблумова М.Е., Петрова В.Г., Лалаева Р.И. и др.), а также характеристиках восприятия (Вересотская К.И., Мелешкина М.С., Горяинова И.А., Stephenson J., Linfoot K. и др.).

2. Эмпирические, практико-ориентированные и обзорные исследования, посвященные альтернативной и дополнительной коммуникации (Баряева Л.Б., Лопатина Л.В., Агаева И.Б., Кондратьева С.Ю., Гайдукевич С.Е., Чуракова Г.Г, Tetzchner S., Musselwhite C.R., Russello D.M., Sevcik R.A., Ronski M.A., McNaughton S. Mizuko M., Mirenda P., Dada S., Huguet A., Bornman J., Schlosser R.W., Sigafoos J., Haupt L., Alant E., Emms L., Gardner H. и др.).

3. Методологические обоснования применения метода окулографии в исследованиях когнитивных процессов при восприятии визуальных стимулов (Барабанщиков В.А., Light J., Vakil E., Gliga T., Poulton E.C., Manor B.R., Gordon E., Rayner K., Carlin M., O'Neill T., McIlvane W. J., Fletcher-Watson S., Riby D.M., Hancock P.J.B., Smilek D., Thiessen A.), в том числе, инструментов альтернативной и дополнительной коммуникации (Dube W.V., Wilkinson K.M., Madel M.).

4. Представления о проявлении прямого когнитивного контроля в процессе активации лексической обработки при восприятии визуальных стимулов (Rayner K., Reingold E.M., Reichle E.D., Engbert R.).

**Методология исследования.** Для достижения поставленной цели и задач исследования применялись следующие методы:

– *экспериментальный метод* как фиксированная система средств, приемов и процедур, позволяющих получать достоверное и надежное знание о психических явлениях путем моделирования условий для их проявления (Барабанщиков В.А., 2011). В данном исследовании была смоделирована ситуация и условия восприятия пиктограмм, оценено психологическое содержание изучаемого явления путем регистрации глазодвигательной активности.

– *метод окулографии*, позволяющий определить координаты взгляда (точки пересечения оптической оси глаза и плоскости экрана, на котором предъявляется визуальный стимул), а также его перемещение в ходе восприятия визуального стимула. В данном исследовании метод регистрации глазодвигательной активности позволил проанализировать когнитивные процессы учащихся с нарушением интеллекта при восприятии пиктограмм.

– *ассоциативный метод* использовался при разработке стимульного материала и включал три системы пиктографической альтернативной коммуникации: Blissymbols, LoCoS©, Pictogram, а также знаки общественных пространств.

– *методы математико-статистического анализа данных*: оценка внутренней согласованности серий стимульного материала (альфа Кронбаха); описательная статистика (среднее значение, стандартное отклонение); частотный анализ (хи-квадрат); параметрический критерий сравнения средних (t-критерий Стьюдента); непараметрический критерий сравнения средних (U-критерий Манна-Уитни); параметрический однофакторный дисперсионный анализ (критерий Фишера) и апостериорный тест Тьюки; непараметрический однофакторный дисперсионный анализ (критерий Краскела-Уоллиса) с применением метода

попарных сравнений Двасс-Стил-Кричлоу-Флингер; факторный анализ (с использованием метода анализа главных компонент и промакс-вращения).

Общее количество участников исследования составило 184 человека. Контрольная группа включала 92 учащихся школ среднего общего образования с нормотипичным развитием (46 девушек и 46 юношей, средний возраст – 14,7 лет). Экспериментальная группа состояла из 92 обследуемых с нарушением интеллекта, клинический диагноз «F70 – легкая умственная отсталость» по МКБ–10 (66 юношей и 26 девушек, средний возраст – 15,1 лет).

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Психологические концепты восприятия как когнитивный эффект декодирования пиктограмм в системах АДК у подростков с нарушением интеллекта взаимосвязаны с графической репрезентативностью пиктограмм. Наиболее иконичные пиктограммы, визуально приближенные к референту, снижают когнитивную сложность обработки визуальных стимулов в их контекстной конфигурации.

2. Психологические концепты восприятия пиктограмм в системах АДК взаимосвязаны с параметрами окулomotorной активности. У подростков с нарушением интеллекта прямой когнитивный контроль при активации процесса лексической обработки менее выражен за счет их специфики когнитивных процессов, что выражается в сокращении длительности фиксации взгляда на пиктограммах.

3. При изучении феноменологии восприятия АДК у подростков с нарушением интеллекта определены три психологических концепта. *Когнитивная упрощенность* выражена в сокращенной длительности фиксации взгляда на пиктограммах. *Конъюгированная контекстуальность* основана на большем количестве фиксации и возвратов взгляда в процессе декодирования пиктограмм. *Преимственность с жизнью* способствует сокращению времени когнитивной обработки знакомых визуальных символов общественных пространств.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов обеспечена применением междисциплинарных методов, соответствующих задачам и предмету

исследования – психологический ассоциативный метод и физиологический метод окулографии; качественной репрезентативностью и достаточным объемом выборки; широким применением методов математико-статистического анализа, отвечающих специфике экспериментальных данных.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были представлены на заседаниях кафедры педагогики и педагогической психологии факультета психологии СПбГУ, а также на следующих конференциях:

1. 30th International Conference on Computer Graphics and Machine Vision (GraphiCon), ITMO University, Saint Petersburg, Russia, September 22-25, 2020 г.

2. Международная научная конференция «Способности и ментальные ресурсы человека в мире глобальных перемен», посвященная 65-летию юбилею В.Н. Дружинина, Институт психологии РАН, Москва, Россия, 16–17 сентября 2020 г.

3. Ананьевские чтения – 2020 г. Психология служебной деятельности: достижения и перспективы развития (в честь 75-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.), Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, 8–11 декабря 2020 г.

4. Всероссийская научно-практическая конференция с дистанционным и международным участием «Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации», Ульяновск, Россия, 21–22 декабря 2020 г.

5. 5th International Conference on Neurobiology of Speech and Language, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, October 8–9, 2021 г.

6. VI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современная реальность в социально-психологическом контексте», Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, 16–17 марта 2022 г.

7. Международная научная конференция «Интегративные и кросс-культурные подходы к изучению мышления и языка», Российский государственный гуманитарный университет, Москва, 5–6 апреля 2022 г.

8. Ананьевские чтения – 2022. 60 лет социальной психологии в СПбГУ: от истоков – к новым достижениям и инновациям, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, 18–21 октября 2022 г.

9. Международная научно-практическая конференция «Социально-психологическая адаптация мигрантов в современном мире», Пенза, Россия, 25–26 марта 2022 г.

10. XVII Сретенская научно-практическая конференция с международным участием «Психея и Пневма: ресурсы, потенциалы, возможности человека в разных жизненных ситуациях», Санкт-Петербург, Россия, 21–22 февраля 2024 г.

11. VIII Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современная реальность в социально-психологическом контексте», Новосибирск, Россия, 9–20 марта 2024 г.

Диссертационное исследование выполнялось в рамках научно-исследовательского проекта, получившего финансовую поддержку Российского научного фонда – гранта № 24-28-01653 «Психофизиологические показатели декодирования графических средств коммуникации у лиц с нарушением интеллекта» (исполнитель).

Материалы исследования отражены в 21 публикации, из них 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК по психологическим наукам при Министерстве науки и высшего образования РФ по специальности 5.3.8. Коррекционная психология и дефектология; 2 статьи в изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Scopus.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, заключения, списка литературы из 136 источников (из них 81 на иностранном языке), 6 приложений. В работе представлено 17 рисунков и 10 таблиц. Объем основного текста 113 страниц. Общий объем приложений 38 страниц.

### **Основные научные результаты:**

1. Специфика восприятия и декодирования пиктограмм как компонента АДК в контексте различных когнитивных задач лицами подросткового возраста с нарушением интеллекта характеризуется пассивностью мышления и меньшей длительностью активации лексической обработки по сравнению со сверстниками с нормативным интеллектом. Результат изложен в публикациях: Белимова П.А., Защирина О.В., Турчанинов Е.Е., Никифоров А.А., Иванюхин Р.Р. Проявления психологических защит в декодировании графических средств коммуникации у лиц с нарушением интеллекта // Общество: социология, психология, педагогика. 2024. № 5. С. 34–42. DOI: 10.24158/spp.2024.5.4 на страницах 37–38; Белимова П.А. Пиктограммы как метод невербальной коммуникации для подростков с нарушением интеллектуального развития // Общество: социология, психология, педагогика. 2024. № 2. С. 34–40. DOI: 10.24158/spp.2024.2.3 на странице 37. Вклад личного участия диссертанта заключается в сборе, обработке и анализе данных, формулировании выводов о достоверных различиях в декодировании и визуальном восприятии пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации подростков с различным уровнем интеллекта.

2. Когнитивная сложность пиктограмм различных систем АДК зависит от их графической представленности. Пиктографические системы, занимающие промежуточное положение между иконичностью и схематичностью, наиболее эффективны для передачи синтаксических конструкций, что может иметь значение при разработке методик коррекционного обучения для подростков с нарушением интеллекта. Результат изложен в публикациях: Защирина О.В., Белимова П.А. Когнитивные нарушения у подростков с расстройствами интеллектуального развития при декодировании символов альтернативной коммуникации разной иконичности // Российский психиатрический журнал. 2024. № 2. С. 46–52 на страницах 49–50; Защирина О.В., Белимова П.А. Нарушение интерпретации пиктографических систем подростками с лёгкой умственной отсталостью // Российский психиатрический журнал. 2022. № 1. С. 46–54. DOI: 10.47877/1560-957X-2022-10106 на страницах 50–52. Вклад личного участия диссертанта

заключается в сборе, обработке и анализе данных, формулировании выводов о когнитивной сложности систем АДК разной иконичности.

3. Учащиеся с нарушением интеллекта демонстрируют более низкую способность к декодированию общественных знаков по сравнению с нормотипичными сверстниками. Компоновка сложных элементов знака оказывает негативный эффект на декодирование информационно значимых стимулов для ориентации в социальной среде. Результат изложен в публикациях: Защирина О.В., Белимова П.А. Нарушение интерпретации пиктографических систем подростками с лёгкой умственной отсталостью // Российский психиатрический журнал. 2022. № 1. С. 46–54. DOI: 10.47877/1560-957X-2022-10106 на страницах 51–52; 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 на страницах 105–107. Вклад личного участия диссертанта заключается в сборе, обработке и анализе данных, формулировании выводов об особенностях восприятия навигационных знаков общественных пространств при нарушении интеллекта.

4. Визуальные коммуникативные средства обладают высокой информационной емкостью, которая определяет трудности в их декодировании и видоизменяет комплекс индивидуально- и социально-психологических характеристик субъектов взаимодействия. Результат изложен в публикации: Белимова П.А., Микляева А.В. Как применение визуальных образов изменяет коммуникацию, опосредованную использованием цифровых устройств? Обзор эмпирических исследований // СибСкрипт. 2024. Т. 26, № 5(105). С. 782–794. DOI: 10.21603/sibscript-2024-26-5-782-794 на страницах 784–788. Вклад личного участия диссертанта заключается в анализе научных публикаций за период 2019–2024 гг., посвященных исследованиям цифровой коммуникации с использованием визуальных образов, опубликованных в базах КиберЛенинка, PubMed, Google Scholar, eLibrary, ResearchGate.



## **Глава 1. Восприятие и декодирование альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта**

### **1.1. Технологии альтернативной и дополнительной коммуникации как вспомогательное средство обучения и общения**

Альтернативная и дополнительная коммуникация (АДК) – обобщенное название вспомогательных инструментов и техник, которые используются в практике сопровождения лиц с ограниченными возможностями здоровья и нарушениями речевой коммуникации (Баряева Л.Б., Лопатина Л.В., Агаева И.Б., Кондратьева С.Ю., Гайдукевич С.Е., Чуракова Г.Г., Tetzchner S., Musselwhite C.R., Russello D.M., Sevcik R.A., Ronski M.A., McNaughton S. и др.). Средства АДК используются в работе с широким спектром нарушений, в том числе расстройствами аутистического спектра, нарушениями опорно-двигательного аппарата, задержкой психического развития, нарушением интеллектуального развития.

Согласно Американской ассоциации речевого языка и слуха (American Speech-Language-Hearing Association), к средствам АДК относятся все невербальные формы общения, которые либо дополняют, либо заменяют устную речь для людей с ограниченными возможностями здоровья. Частота встречаемости коммуникационных нарушений у лиц с нарушением интеллектуального развития определяет актуальность интервенции АДК (Агаева И.Б., Козлова К.М., Канюкова В.В., Sutherland D., Schlosser R.W., Siu E., Mirenda P., Tincani M.). Даже во взрослом возрасте отмечается дефицит развития речи, что оказывает влияние на самообеспечение в повседневной жизни (Abbeduto L. et al., 2021).

АДК подразумевают использование различных неречевых видов коммуникации, а также методологию обучения их применению (Dada S. et al., 2021). К неречевым средствам общения относятся жесты и мимика, однако наибольший интерес представляют искусственные пиктографические языки, которые могут использоваться как в виде набора карточек в коммуникативной

книге, так и в виде аналоговых и цифровых интерфейсных решений. Результаты обзорных исследований свидетельствуют о необходимости объединения высокотехнологичных и низкотехнологичных средств АДК (Simacek J. et al., 2018). Так, для детей младшего возраста (6–10 лет) доказано, что вмешательства улучшают коммуникативные навыки, включая фонологическую осведомленность и словарный запас (Langarika-Rocafort A., Mondragon N.I., Etxebarrieta G.R., 2021).

Опросы сотрудников специализированных образовательных учреждений на предмет распространенности и успешности внедрения АДК показывают, что логопеды, социальные работники, физиотерапевты, а также медицинские работники высоко оценивают потребность обучения альтернативной коммуникации (Siu E. et al., 2010). При этом оценка эффективности применения АДК в школьном возрасте выше, чем во взрослом (Sutherland D.E., Gillon G.G., Yoder D.E., 2005). Отмечается, что доступность АДК в плане физически и когнитивных возможностей индивида является необходимой характеристикой для успешной интервенции, в противном случае потеря мотивационного компонента при изучении АДК может повлечь за собой отказ от использования и снижение коммуникативных компетенций (Schlosser R., Lee D., 2000).

Проблематика использования средств вспомогательной коммуникации детьми с нарушением интеллекта изучалась в контексте формирования жизненно-важных навыков в основном на англоязычной выборке детей (Stancliffe R.J. et al., 2010). Степень усвоения АДК, субъективная мотивация в их применении и, следовательно, коммуникативная вовлеченность напрямую зависят от индивидуальных характеристик человека (van der Meer L. et al., 2011). Так, исследования показывают, что большая часть пользователей АДК предпочитают для повседневной коммуникации обмен изображениями (Tincani M., 2004).

Определяющее значение для эффективности технологий альтернативной и дополнительной коммуникации имеет не только мотивация пользователя, но и его окружение, а также активное участие партнеров по общению, таких как родители и учителя (Rensfeld Flink A. et al., 2024). Внедрение АДК в образовательный процесс способствует развитию навыков общения и спонтанной речи (Srinivasan S.

et al., 2022). Игровая деятельность в сочетании с обучением выполняет важную роль в развитии детей с нарушением интеллекта на начальном этапе обучения (Кряжевских Е.Г., Цветова О.А., 2021). Показано, что использование АДК в учебно-игровой деятельности помогает формировать более сложные коммуникативные навыки на ранних стадиях социального взаимодействия (Charin S.E. et al., 2022).

АДК являются важным инструментом для компенсации коммуникативных дефицитов у школьников с особыми потребностями, требуя индивидуального подхода к каждому ребенку для повышения эффективности образовательного процесса. Это способствует развитию социальных навыков и снижению риска социальной изоляции (Carnett A. et al., 2023; Dada S. et al., 2021; Rensfeld Flink A. et al., 2024; Srinivasan S. et al., 2022).

Коммуникативные доски, а также программы и устройства, такие как PECS, Макатон и современные приложения для мобильных устройств (Proloquo2Go, TouchChat), предоставляют разнообразные возможности. Наиболее популярными системами пиктографической коммуникации в российской коррекционно-педагогической практике являются PECS и Макатон (Козлова К.М., 2018). Данные инструменты представляют собой набор цветных или черно-белых изображений, помещающихся в коммуникативную книгу, и используются в соответствии с определенной методологией развития коммуникативных навыков.

Так, система обмена изображениями PECS является эффективной технологией альтернативной коммуникации, способствующей улучшению навыков общения у людей с расстройствами аутистического спектра и нарушением интеллектуального развития (Denche Gil S. et al., 2023; Tamanaha A. S. et al., 2023; Zhang Y. et al., 2023). PECS, разработанная в 1985 году Э. Бонди и Л. Фрост, основывается на использовании карточек для обмена информацией. Исследования показывают, что дети с социально-коммуникативными нарушениями редко иницируют общение, предпочитая избегать взаимодействия, что приводит к тому, что их общение происходит только по указанию. В рамках PECS детям необходимо

учиться взаимодействовать с другими, выбирая изображения желаемых предметов для получения их в реальности.

Обучение по системе PECS включает шесть последовательных этапов:

1. Моторный ответ – формирование ответа ребенка с помощью подсказок.
2. Расстояние и настойчивость – обучение новому навыку через практику.
3. Распознавание карточек – привлечение внимания ребенка и выбор картинки для получения предмета.
4. Структура предложения – обучение формированию предложений с использованием изображений.
5. Фаза «Что ты хочешь?» – спонтанный выбор предмета в ответ на вопрос.
6. Комментирование – выбор предмета и его описание по характеристикам (Андрусенко В. М., 2023).

Данный алгоритм обучения может быть полезен при освоении любой системы пиктографической коммуникации в рамках подхода естественных развивающих вмешательств (АВА-терапия) (Pope L. et al., 2024). PECS предоставляет детям возможность участвовать в общении и получать конкретные результаты в социальных контекстах. Несмотря на свою эффективность в различных условиях (Lendio J. G. et al., 2023), существуют проблемы с освоением более сложных фаз и расширением символов для более сложной коммуникации (Forbes H. J., 2024).

Для понимания реакции людей с нарушением интеллекта на различные категории вмешательств АДК важно рассмотреть долгосрочные результаты. В одном из лонгитюдных исследований была оценена эффективность АДК у группы из семи молодых мужчин с диагнозом ДЦП, использовавших системы АДК не менее 15 лет начиная с дошкольного возраста. Уровень когнитивной дисфункции и условия вмешательства были проанализированы как потенциальные факторы, влияющие на эффективность систем АДК, таких как PECS и устройства для генерации речи. Оба метода показали свою эффективность в улучшении речевых результатов, однако устройства для генерации речи оказались более эффективными у пациентов без сопутствующих интеллектуальных нарушений. В этом

исследовании также проводились качественные интервью для выявления факторов, влияющих на результаты: межличностные барьеры, культурные различия и доступ к технологиям затрудняли положительные результаты, тогда как поддержка сообщества и семьи способствовала им (Lund S. K., Light J., 2007).

Пиктограммы или символы активно используются в повседневной жизни как визуальный язык, обеспечивая быструю передачу информации все зависимости от языка или грамотности. Среди общепринятых элементов знакового окружения можно перечислить дорожные знаки, знаки транспортных средств (аэропорт, железнодорожная станция и т. д.), символы ухода за одеждой, навигационные символы (Tijus C. et al., 2007). Эффективность пиктограмм как элементов навигации в общественных пространствах изучалась в контексте подготовки к Олимпийским играм в Токио в 2020 году, где проводился опрос среди людей с инвалидностью о понятности пиктограмм JIS (японские промышленные стандарты; англ. Japan Industrial Standards) и ISO (Международная Организация по Стандартизации; англ. International Organization for Standardization). 19 взрослых с нарушением интеллектуальной сферы оценивали понятность пиктограмм, в результате чего в каждой пиктограмме были выделены графические элементы, повышающие понимание. Исследование показало взаимосвязь между понятными графическими элементами и IQ. В частности, на понимание пиктограмм влияют следующие графические элементы: а) человек, символизирующий местоположение; б) линия движения (линия эффекта, представляющая движение, акцент, звук и т. д.); в) реальная ориентация; г) элемент местоположения; д) стрелка, длина оси которой влияет на степень понимания (Kudo M., 2022).

Несмотря на преимущества АДК, существуют проблемы реализации: недостаточная подготовка педагогов, ограниченные ресурсы и отсутствие единой методологической базы для работы с детьми с различным уровнем интеллекта. Обзор научных источников выявил недостатки существующих исследований: большинство из них фокусируется на детях с расстройствами аутистического спектра или тяжелыми множественными нарушениями развития, что ограничивает понимание потребностей детей с нарушением интеллектуального развития.

Существующие исследования часто основаны на малом количестве участников или ограниченных выборках, что затрудняет обобщение результатов и применение их в практике. Например, многие исследования фокусируются на взрослых выборках, что не позволяет учитывать особенности развития подростков, а также детей школьного и дошкольного возраста. Кроме того, в исследованиях недостаточно внимания уделяется разработке и внедрению стандартизированных методов оценки эффективности АДК для детей с нарушением интеллектуального развития. Это приводит к вариативности в подходах, следовательно, затрудняет сравнение результатов. Наконец, многие исследования не учитывают индивидуальные различия в сенсорных и когнитивных способностях детей, которые могут влиять на восприятие графических символов. Все это приводит к созданию универсальных решений, которые могут быть неэффективны для отдельных лиц, нуждающихся в технологиях альтернативной и дополнительной коммуникации.

## **1.2. Особенности коммуникативной и когнитивной сферы при нарушении интеллекта**

Нарушение интеллекта как состояние задержанного или неполного умственного развития характеризуется недоразвитием высших психологических функций в контексте единства динамических систем: воображения, восприятия, памяти, мышления, речи (Выготский Л.С., 1935; Леонтьев А.Н., 1989; Рубинштейн С.Я., 1986). Снижение навыков, возникающих в процессе развития и определяющих общий уровень интеллекта, выражается в недоразвитии познавательных способностей, моторики, языка, а также социальной дееспособности в целом (Исаев Д.Н., 2003). Коммуникативные трудности лиц с нарушением интеллектуального развития оказываются связаны с комплексом когнитивных особенностей, проявляющихся в данном состоянии.

Состояние, клинически диагностируемое как «умственная отсталость» (F70-F79 по МКБ-10), может возникать как на фоне другого психического нарушения,

так и без него. В Международной классификации болезней одиннадцатого пересмотра (МКБ-11) термин «умственная отсталость» (англ. mental retardation) заменён термином «нарушения интеллектуального развития» (англ. disorders of intellectual development). Степень интеллектуальных нарушений оценивается стандартизованными тестами, которые определяют диагноз по выявленному уровню развития навыков. Наиболее распространенной формой психического недоразвития является легкая умственная отсталость, составляющая 75–90% от всей популяции лиц с нарушением интеллекта (Михейкина О.В., 2012). Диапазон коэффициента интеллекта при данном диагнозе составляет в показателе IQ 50–69.

Легкая степень нарушений интеллектуального развития характеризуется достаточно высокой способностью к школьному обучению. Дети с диагнозом легкая умственная отсталость могут обучаться в коррекционных школах или классах по адаптированной основной общеобразовательной программе для обучающихся с умственной отсталостью (нарушением интеллектуального развития). Удовлетворительная степень развития функций внимания и памяти у детей с нарушением интеллекта легкой степени обуславливает их способность к обучению, основанному на конкретно-наглядных методах. Они способны осваивать профессиональные навыки, в основном связанные с производственной и хозяйственной деятельностью.

Несформированность коммуникативной деятельности у лиц с нарушением интеллекта приводит к значительным трудностям в общении, обучении и различных видах деятельности. Коммуникативные проблемы часто выражаются в слабой коммуникативной вовлеченности (Баблумова М.Е., 2013). Степень коммуникативной вовлеченности лиц с нарушением интеллекта варьирует, но в основном коммуникативные действия совершаются в ответ на проявления инициативы партнера по коммуникации (Ильина Ю.С., 2017). Большая часть детей с нарушением интеллекта испытывает значительные трудности в подборе лексических средств, в результате чего объем высказываний оказывается ограничен одной-двумя фразами (Емельянова И.А., 2009). Отмечаются затруднения в использовании и понимании средств экспрессивного общения,

связанные с особенностями когнитивного, эмоционально-личностного и поведенческого компонентов (Солодков А.С., 2016; Заширинская О.В., 2009).

Таким образом, нарушение коммуникативных способностей связано с недоразвитием высших психологических функций, регуляцией поведения и адаптацией в обществе в целом. В первую очередь рассмотрим нарушения речи и языка как основы коммуникативной деятельности.

Речевые навыки у лиц с нарушением интеллекта взаимосвязаны с тяжестью нарушений познавательной деятельности и носят системный характер. Следствием недоразвития речи как целостной функциональной системы является нарушение таких компонентов речи, как грамматический строй, лексика, фонетико-фонематическая сторона (Лалаева Р.И., Серебрякова Н.В., Зорина С.В., 2003). При этом отмечается, что контекстная форма речи оказывается наиболее трудной для детей с нарушением интеллекта, тогда как ситуативная речь с опорой на наглядность и конкретную ситуацию осуществляется легче (Петрова В.Г., 2002). Также характерны следующие особенности речи: меньший словарный запас, предпочтение простых грамматических структур, сниженный уровень понимания устной и письменной речи (Исаев Д.Н., 2003). Ограниченность словарного запаса выражается в том, что большая часть слов находится в пассивном словаре и ребенок способен активно оперировать лишь немногим его объемом (Егорова А.В., 2015). У детей с нарушением интеллекта отмечается более позднее начало вербального поведения, низкие темпы расширения активного и пассивного словарей, усвоение семантически ложных референтов слов, трудности в построении и восприятии развернутых синтаксических конструкций (Петрова В.Г., 2002). При легкой степени интеллектуального дефекта трудности речевого развития могут быть восполнены в процессе коррекционно-педагогического вмешательства, однако в подростковом возрасте у лиц с нарушением интеллекта заметна вариативность в степени овладения языковыми навыками, что может быть обусловлено сопутствующими нарушениями зрения, слуха, речевого аппарата и др.

Чтение и восприятие зрительной информации как компонента коммуникативного поля представляют интерес в контексте особенностей



когнитивных функций при нарушении интеллекта. Навыки чтения, а также способность к пониманию и осмыслению прочитанного значительно отстают у учащихся с нарушением интеллекта (Мелешкина М.С., 2017). Одной из характеристик нарушения письменной речи является оптическая дисграфия, связанная с недифференцированностью представлений о сходных формах и недоразвитием оптико-пространственного восприятия, зрительного анализа и синтеза (Горяинова И.А., 2018). Исследования, посвященные восприятию тестов и графических изображений учащимися с нарушением интеллекта показывают, что в сравнении с нормотипичными сверстниками они испытывают затруднения в заданиях группировки и классификации изображенных объектов, установления связей между объектом, изображением и названием (Stephenson J., Linfoot K., 1996). Овладение навыком чтения доступно для данной группы с условием применения специальных педагогических подходов (Мамаева А.В. и др., 2019).

Междисциплинарные исследования зрительного восприятия детей с нарушением интеллекта были проведены Вересотской К.И. в 1963 году, где было показано, что длительность просмотра изображения объектов влияет на успешность их распознавания. Рубинштейн С.Я. отмечала среди характерных особенностей восприятия при интеллектуальных нарушениях суженный объем, замедленность, слабую дифференцированность. В когнитивной сфере лиц с нарушением интеллекта наблюдается инактивность восприятия, связанная с мотивационным компонентом, которая обнаруживается в отсутствии стремления рассмотреть, разобраться в деталях и свойствах изображения или объекта (Калмыкова Е.А., 2007). Также описаны трудности в пространственной ориентации, установлении причинно-следственных связей при восприятии сюжетных картин, перспективы изображения, изображения движения (Антипанова Н.А., Дацко М.А., 2016). С точки зрения фундаментальных процессов, связанных с обучением, особенности восприятия лицами с интеллектуальной недостаточностью могут объясняться снижением кратковременной и долговременной памяти (Sparrow W.A., Day R.H., 2002).

### **1.3. Перспективы и ограничения в использовании пиктографической альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта**

Несмотря на то, что восприятие визуальных стимулов лицами с нарушением интеллектуального развития связано с большими трудностями в сравнении с нормой, графические изображения используются в работе с данной группой с целью диагностики и коррекции речевых нарушений. В частности, средства альтернативной и дополнительной коммуникации в форме графических изображений помогают восполнить коммуникативные трудности при нарушениях интеллекта.

Среди базовых предпосылок для понимания альтернативной коммуникации лицами с нарушением интеллекта выделяются сформированность импрессивной речи и сформированность зрительного восприятия. Для определения готовности обучающихся к использованию пиктографических средств коммуникации предлагается использовать наборы заданий, направленные на понимание простых и высокофункциональных предметов и действий с опорой на наглядность (Артемьева Н.В., Задорожная Т.В., Мамаева А.В., 2018). Обширные методические рекомендации по внедрению систем АДК в коррекционную практику приводятся Л.Б. Баряевой. В разрабатываемых пиктографических системах предлагается использовать различный цвет фона для кодирования частей речи (Баряева Л.Б., Лопатина Л.В., 2018).

Для эффективной интервенции средств АДК для лиц с нарушением интеллектуального развития необходимо иметь представление о свойствах символов, наиболее предпочтительных в рамках графического кодирования. Изучение этих свойств началось еще с середины XX века. Наиболее важным критерием выбора пиктограмм как компонента АДК является узнаваемость, то есть воспринимаемость символа в правильном значении без дополнительных подсказок или обучения (Mizuko M., 1987; Bellugi U., Klima E.S., 1976). Исследования показывают, что лучший эффект узнаваемости демонстрируют наглядные (иконичные) символы, то есть изображения, визуально соответствующие своему

вербальному референту или обозначаемому предмету (Vanderheiden G.C., Lloyd L.L., 1986; Mizuko M., 1987; Musselwhite C.R., Ruscello D.M., 1984). Процесс обучения также оказывает влияние на узнаваемость, но в контексте усваиваемости (learnability) как результата повторений и инструктажа (Mizuko M., 1987). Поскольку для лиц с нарушением интеллекта требуется большее количество повторений для усвоения связи между символом и обозначаемым (Keogh W., Reichle J., 1985), опора на наглядность или иконичность представляется более перспективной стратегией для интервенции графических средств АДК в их коммуникативное поле.

Различные пиктографические языки, использующиеся в качестве средств АДК, исследовались на предмет узнаваемости и усваиваемости. Приводятся свидетельства в пользу того, что иерархия интуитивного понимания символов пяти пиктографических систем (Rebus, PIC, PCS, Blissymbolics, Pictogram) одинакова для различных частей речи: прилагательных, существительных, глаголов (Bloomberg K. 1984). Аналогичные данные были получены относительно всех частей речи на примере трех систем АДК: Pictogram, Blissymbolics, PCS (Mizuko M., 1987). Стоит отметить, что вышеописанные данные относятся к группе обследуемых с нормативным интеллектом. На выборке с нарушением интеллекта было обнаружено, что уровень понятности символов-существительных системы Blissymbolics ниже, чем десяти других систем АДК и соответствует уровню понятности текста (Mirenda P., Locke P., 1989). В других исследованиях отмечается, что понятность системы Blissymbolics все же выше, чем понятность текстового представления (Clark C.R., 1981).

Ключевым моментом при изучении эффективности пиктографических средств коммуникации являются свойства изображений, которые обуславливают их читаемость и понимание. В литературе описаны многие переменные, которые могут влиять на знаковость (иконичность) графических символов, использующихся в качестве вспомогательной коммуникации. Эти переменные могут быть сгруппированы в символные, референтные, обучающие, а также

индивидуальные эффекты (Dada S., Huguet A., Bornman J., 2013). Между этими эффектами возможны взаимодействия.

Символьные эффекты знаковости могут включать в себя материал, на котором символ напечатан, контур и формы символа, его соотношение с референтом, цвет символа, анимацию символа, мотивационное значение символа, понятность, сложность, сходимость набора или системы символов, из которых он состоит, а также его графическую структуру. В символах *1 типа* знаковая составляющая играет роль в их изображении в том смысле, что элементы символа отражают основные визуальные характеристики референта. Эти символы обрабатываются как единое целое (гештальт), или как массивы шаблонов, относительно напрямую и без лингвистического кодирования. В символах *2 типа* визуальное отображение не играет роли в символьно-референтных связях и, следовательно, не зависит от визуального соответствия. При определении знаковости в символах *2 типа* связь между референтом и символом происходит через другие домены, например фонологические и семантические. Знаковость не играет роли при их обработке (McNaughton S., 1993).

Вторая группа эффектов, влияющих на знаковость графических символов – это референтные эффекты. Конкретность, или простота, с которой референт предлагает изображение этого символа, является примером потенциального референтного эффекта (Schlosser R.W., Sigafos J., 2002). На конкретность часто влияет класс слова (часть речи). Графические символы, представляющие существительные, могут быть более иконичными, чем символы, представляющие другие части речи (Haupt L., Alant E., 2002).

Третья группа эффектов, которые влияют на знаковость – обучающие эффекты. Ряд исследований показал положительные эффекты более явного, аналитического обучения, особенно для частично очевидных/неочевидных графических символов. Обучение помогает людям увидеть осязаемое сходство при объяснении связи между символом и его референтом (Emms L., Gardner H., 2010).

Четвертая группа эффектов – это индивидуальные эффекты, которые могут влиять на суждение об иконичности и могут включать в себя знания или

грамотность (Pierce P.L., McWilliam P.J., 1993), школьное образование (Martlew M., Connolly K.J., 1996), культуру (Basson M., Alant E., 2005; Haupt L., Alant E., 2002; Hetzroni O., Harris O., 1996; Huer Blake M., 2000), возраст (Emms L., Gardner H., 2010), когнитивный или мыслительный стиль (Bornman J., Alant E., Du Preez A., 2009), сенсомоторное функционирование (Mineo V.A., Peischl D., Pennington C., 2008), кругозор (Light J., Lindsay P., 1991), символический опыт (Stephenson J., Linfoot K., 1996) и языковую компетентность (Barton A. et al., 2006).

Для достижения большей эффективности интервенций АДК разрабатываются программные инструменты с опорой на совместное проектирование, характеризующееся активным участием пользователей в процессе разработки контента и программного обеспечения (Carniel A. et al., 2019).

Последние исследования в области эффективности АДК для лиц с нарушением интеллектуального развития свидетельствуют о том, что структурированные и четко определенные вмешательства оказывают положительное влияние на результаты учащихся. Тем не менее, вмешательства должны осуществляться в среде, аналогичной той, в которой необходимы коммуникативные навыки. Осведомленность педагогов в методологии интервенции АДК оказывает решающее влияние на коммуникативные навыки учащихся (Klefbeck K., 2023). Подчеркивается перспективность вмешательств в определенных условиях, таких как обед, перемена или консультационные периоды (Biggs E.E., Robison S.E., 2023).

Исследование психологических концептов при восприятии АДК, обусловленных спецификой графической репрезентации пиктограмм, представляется актуальной задачей для выявления эффективных средств в коммуникативной практике лиц с нарушением интеллекта с учетом их когнитивных особенностей. Перспективным направлением является имплементация графических средств АДК в цифровые устройства, такие как планшет, смартфон и персональный компьютер, с возможностью персонификации коммуникативных инструментов.

#### **1.4. Применение метода окулографии для изучения пиктографической альтернативной коммуникации**

Перцептивный образ возникает и преобразовывается в процессе непосредственного взаимодействия субъекта с окружающей действительностью, при этом особое значение играет динамика зрительного восприятия (Барабанщиков В.А., 1990). Поскольку эффективность применения средств АДК зависит от способности лиц с нарушением интеллекта к восприятию и операционализации визуальных графических символов, представляет интерес рассмотрение регистрируемых параметров глазодвигательной активности, которые могут раскрыть содержание психической деятельности при восприятии.

Метод окулографии (айтрекинга) позволяет регистрировать движения глаз, определять координаты и временные характеристики направления взгляда. Среди таких характеристик время просмотра стимула, количество возвратов взгляда на стимул, длительность саккад, количество и длительность фиксаций. Фиксация взгляда – это временная остановка сканирования визуального пространства для удержания узкой области фокусировки в поле фовеального зрения. В период фиксации происходит сбор подробной информации о предмете восприятия. Считается, что фиксация является мерой внимания, а данные о фиксациях предоставляют важную информацию о восприятии, эмоциональном отклике и понимании зрительной информации (Dube W.V., Wilkinson K.M., 2014; Wilkinson K.M., Light J., 2011; Vakil E. et al., 2011). Например, параметр количества фиксаций на зоне интереса коррелирует со сложностью представленного стимула (Gliga T., 2009). В исследованиях чтения с помощью метода окулографии указывается, что средняя длительность фиксации при чтении текста составляет 200 миллисекунд (Poulton E.C., 1962). Длительность фиксации более 100 миллисекунд учитывается в исследованиях восприятия сложных стимулов и визуальных сцен (Manog V.R., Gordon E., 2003).

Технология айтрекинга позволяет определить, какие области визуального стимула привлекают больше внимания, какова продолжительность этого

внимания, в каком порядке рассматриваются составляющие части изображения. Междисциплинарность метода выражается в его применении в различных научных областях: нейропсихологические и психолингвистические исследования, исследования человеко-машинного взаимодействия и др.

Большой пласт научных работ посвящен моделированию когнитивных процессов, происходящих при восприятии вербальных и невербальных стимулов, с опорой на данные о глазодвигательной активности. При чтении в нормальных условиях освещения 50-60 миллисекунд экспозиции взгляда достаточно для восприятия написанного слова, а для восприятия графического изображения требуется более 150 миллисекунд (Rayner K., 1992). Дополнительное время необходимо для семантической обработки воспринимаемой информации.

Исследования чтения текстов различного визуального формата детьми с легкой умственной отсталостью показывают, что текст на черном фоне и с укороченной длиной строки более доступен для восприятия, чем иллюстративный текст (Диневич К.В., Дунаевская Э.Б., 2019). Отмечается трудность осмысления художественных произведений и своеобразие становления навыка осознанного чтения (Мелешкина М.С., 2014). Понимание сюжетных картин и текста зависит от четкости визуального стимула: исследования с использованием изображений разной степени размытия показали закономерное ухудшение в восприятии и понимании стимулов учащимися с диагнозом легкая умственная отсталость. При этом степень размытия обуславливает параметры глазодвигательной активности, такие как количество и длительность фиксаций при просмотре, которые оказались значительно больше в группе с нарушением интеллекта по сравнению с контрольной группой (Защиринская О.В., Николаева Е.И., Шелепин Е.Ю., 2016).

Специфика восприятия зрительной информации как компонента общественного коммуникативного поля выражена в дезадаптивном защитном реагировании у лиц с нарушением интеллекта. У подростков с нарушением интеллекта отмечаются различные паттерны глазодвигательной активности в визуальном восприятии пиктограмм при различных проявлениях психологических защит. Выбор механизмов психологической защиты, в большей мере искажающих

реальность или вытесняющих информацию, проявляется в снижении качества интерпретации визуальной информации (Белимова П.А., Защирина О.В., Турчанинов Е.Е., Никифоров А.А., Иванюхин Р.Р., 2024).

Одним из основных представлений об активации психических процессов при восприятии зрительного стимула является механизм прямого когнитивного контроля. Согласно гипотезе, длительность фиксации взгляда контролируется от момента к моменту когнитивными процессами, связанными с обработкой лексических и лингвистических свойств фиксируемого слова (Rayner K., Reingold E.M., 2015). Модель E-Z Reader предполагает, что первичный и неглубокий этап обработки лексики часто начинается парафовеально и, следовательно, завершается во время или до начала первой фиксации на целевом слове (Reichle E.D., Rayner K., Pollatsek A., 2003). В отличие от этого, модель SWIFT реализует механизм прямой интерференции управления. Согласно этой модели, саккады запускаются автономным случайным таймером, а не завершением какого-либо когнитивного процесса (Engbert R. et al., 2003). Предположение о механизме прямого когнитивного контроля представляет интерес не только в отношении исследования чтения, но и в исследованиях восприятия визуальной информации невербального или знакового характера, в частности пиктограмм альтернативной и дополнительной коммуникации.

При исследовании АДК при помощи ай-трекинга учитываются проблемы, связанные с калибровкой, характеристиками участников, поведенческими особенностями и/или количеством точек калибровки. Однако технология может быть применена для постановки структурированных экспериментальных вопросов, имеющих прямое клиническое значение, с акцентом на уникальный вклад, который может внести окулография: (а) оценка навыков, которые трудно оценить с помощью традиционных методов и (б) доступ к информации о лежащих в основе восприятия когнитивных процессах, которая недоступна с помощью традиционных поведенческих оценок (Wilkinson K.M., Mitchell T., 2014).

К типам задач, наиболее часто используемым в исследованиях с регистрацией глазодвигательной активности, относятся свободный просмотр и



задачи на целевой поиск. В парадигмах свободного просмотра участника просят посмотреть на одно или несколько изображений, при этом записывается паттерн движения взгляда. Свободный просмотр обычно используется для изучения того, что привлекает и удерживает внимание естественным образом, и применяется в исследованиях с младенцами и взрослыми, а также с людьми с ограниченными возможностями и без них (Fletcher-Watson S. et al., 2009; Gliga T. et al., 2009; Riby D.M., Hancock P.J.B., 2008; Smilek D. et al., 2006; Wilkinson K.M., Light J., 2014; Thiessen A. et al., 2014).

В парадигме задач на визуальный поиск изучался паттерн фиксации взгляда до выбора или идентификации цели, чтобы определить, различаются ли типы поиска в зависимости от точности ответа (Carlin M. et al., 2003; Wilkinson K.M., O'Neill T., McIlvane W.J., 2014). Например, оценивается характер фиксации взгляда на четырех линейных рисунках на экране до и после предъявления речевого сообщения, которое соответствовало одному из четырех пунктов, в качестве средства для изучения применения отслеживания взгляда как метода оценки понимания устной речи (Brady N.C. et al., 2014). Большое количество исследований посвящено изучению внимания к отдельным элементам в многоэлементных стимулах в рамках задачи на сопоставление (Dube W.V., Wilkinson K.M., 2014).

Для количественной оценки данных, регистрирующих координаты x-y взгляда участников, каждое изображение стимула делится на зоны интереса с помощью программного обеспечения для отслеживания взгляда. Зона, являющаяся областью интереса, определяется экспериментальным вопросом (Wilkinson K.M., Mitchell T., 2014). Из выходного потока можно получить зависимые показатели глазодвигательной активности, включая паттерны фиксаций, саккад (быстрые движения глаз между фиксациями) и расширения зрачка. Эти данные предоставляют важную информацию о том, какие элементы привлекают и удерживают визуальное внимание, как долго и в какой последовательности, насколько быстро фиксируется и обрабатывается информация, что вызывает отвлечение внимания и что может быть источником ошибок (например, предметы, на которые человек не обращает внимания, но должен; или предметы, на которые

человек обращает внимание, но не должен). Эта информация может быть использована для улучшения дизайна систем АДК путем максимального внимания к важной информации и минимизации отвлекающих факторов, которые могут препятствовать обработке и снижать скорость коммуникации (Light J., McNaughton D., 2014).

Фиксации при восприятии визуальных сцен исследовались на выборке с нарушением интеллекта (люди с нормотипичным развитием, аутизмом, синдромом Дауна и другими нарушениями умственного развития) при просмотре фотографий с человеческими фигурами разного размера, расположенными рядом с другими интересными и потенциально отвлекающими элементами. Было показано, что человеческие фигуры привлекали внимание быстро (в течение 1,5 секунд). Пропорции времени, затрачиваемого каждым участником на фиксацию человеческих фигур, были одинаковыми во всех группах, как и пропорции общего количества фиксаций (Wilkinson K.M., Light J., 2014).

В сравнительных исследованиях АДК было выявлено, что трудность декодирования отдельных пиктограмм системы Blissymbolics сопряжена с ее когнитивной сложностью, что подтверждает увеличение количества фиксаций у обследуемых с нарушением интеллекта (Защиринская О.В., Белимова П.А., 2022).

С помощью окулографии исследуется явление чрезмерной избирательности стимулов (сверхизбирательность), которое может повлиять на обучение и использование АДК лицами с нарушением интеллекта. Сверхизбирательность относится к ограничению количества стимулов или характеристик стимулов, на которые обращает внимание человек. В случае АДК это может относиться к характеристикам пиктограмм: например, отмечено внимание только к цвету знака, а не содержанию, что приводит к путанице с другими символами такого же цвета. Отмечается внимание только к первой букве письменных слов, что приводит к путанице с другими письменными словами, начинающимися с той же буквы. Таким образом, излишняя избирательность стимулов ограничивает обучение и обобщение (Dube W.V., Wilkinson K.M., 2014).

Исследования альтернативной и дополнительной коммуникации с помощью метода айтрекинга показывают, что даже небольшие изменения в организации стимульного дисплея АДК влияют на модели визуального поиска людей с синдромом Дауна и аутизмом. Группировка символов по фоновому цвету облегчает поиск и снижает внимание к отвлекающим факторам, учитывая, что лица с нарушением интеллекта могут быть склонны к отвлечению внимания (Wilkinson K.M., Madel M., 2019).

Таким образом, можно исследовать эффективность и обоснованность применения метода окулографии для исследования визуальных стимулов в контексте изучения восприятия графических средств альтернативной и дополнительной коммуникации. Окулографические исследования могут быть сконцентрированы как на интерфейсных решениях цифровых ассистивных комплексов, так и на отдельных элементах АДК в виде пиктограмм.

### **1.5. Выводы по Главе 1**

Особенности когнитивной и коммуникативной сферы при нарушении интеллекта оказывают значительное влияние на их обучаемость и социальную адаптацию. Когнитивные процессы у лиц с нарушением интеллектуального развития характеризуются снижением кратковременной и долговременной памяти, ограниченным объемом внимания и затруднением в восприятии абстрактных понятий. При нарушении интеллекта отмечается недоразвитие речи, ограниченный лексический запас и трудности в использовании сложных грамматических конструкций. Эти особенности сказываются на способности к экспрессивному и рецептивному общению, что затрудняет взаимодействие в учебной и социальной среде. Нарушение восприятия и понимания информации требует специфического применения наглядных и конкретных методов обучения.

Восприятие текстов и графической информации при нарушении интеллекта затруднено в связи с недоразвитием оптико-пространственного восприятия и зрительного анализа. У детей и подростков с нарушением интеллекта наблюдаются

сложности в установлении причинно-следственных связей, ориентировании в пространстве, что особенно заметно при работе с сюжетными изображениями. Эти особенности затрудняют понимание учебного материала и требуют адаптированных методик. Специальные педагогические подходы могут улучшить навык чтения, но полное овладение этим навыком требует индивидуального подхода.

Обзор литературных источников подчеркивает значимость использования средств альтернативной и дополнительной коммуникации (АДК) для улучшения коммуникативных возможностей лиц с нарушением интеллектуального развития. Применение пиктографических систем, таких как PECS и Макатон, а также использование технологий с возможностью персонификации инструментов коммуникации, способствует расширению коммуникативного арсенала детей, подростков и взрослых с нарушением интеллекта, повышая их способность к самообслуживанию и социальной адаптации.

Исследования показывают, что выбор иконичных графических символов, визуально соответствующих их референтам, и их систематическое использование в практиках АДК могут повысить уровень усвоения и эффективности коммуникации, особенно у пользователей с ограниченными когнитивными возможностями. Для достижения наибольшей эффективности интервенции АДК должны быть структурированы и проводиться в естественных средах, близких к реальным жизненным ситуациям, с активным участием педагогов и специалистов. Актуальность использования АДК также подчеркнута в контексте возрастных особенностей: данные свидетельствуют о том, что наиболее высокие результаты достигаются при обучении АДК в школьном возрасте.

Результаты литературного обзора свидетельствуют об эффективности применения технологии айтрекинга для изучения восприятия графических стимулов как компонентов альтернативной и дополнительной коммуникации у лиц с нарушением интеллекта. Динамика глазодвигательной активности, включая параметры фиксации и саккад, позволяет глубже понять процессы когнитивного контроля, избирательности внимания и особенности восприятия графических

символов. Айтрекинг позволяет определить зоны повышенного визуального интереса и паттерны восприятия визуальных стимулов, что открывает возможности для визуальной оптимизации графических систем АДК.

Исследования показали, что лица с нарушением интеллекта демонстрируют специфические характеристики визуального восприятия. Так, повышенное внимание к фоновой структуре и цветовым характеристикам, а также явление сверхизбирательности стимулов может ограничивать обобщение знаний и затруднять распознавание отдельных пиктограмм. Данные особенности важно учитывать при разработке современных адаптивных и эффективных систем АДК.

## Глава 2. Организация и методы исследования

### 2.1. Дизайн исследования

В данном диссертационном исследовании разработана авторская методика изучения способности подростков с нарушением интеллекта к декодированию пиктограмм четырех систем альтернативной коммуникации: Blissymbolics, LoCoS©, Pictogram и знаков общественной среды. Методика применялась в сочетании с методом окулографии – регистрации движения взгляда (айтрекинга), что позволяет анализировать глазодвигательную активность при восприятии пиктограмм. Дизайн исследования учитывает междисциплинарный аспект при изучении эффективности графического представления пиктограмм различных АДК.

Основным методом исследования является эксперимент, включающий авторский набор заданий на соотнесение визуально закодированных понятий и вербальных референтов.

Стимульный материал составляет 69 смен экрана:

- а) Задание 1: 10 слайдов (6 заданий + 1 пример + 3 инструкции);
- б) Задание 2: 13 слайдов (9 заданий + 1 пример + 3 инструкции);
- в) Задание 3: 28 слайдов (12 заданий с существительными + 12 заданий с глаголами + 1 пример + 3 инструкции);
- г) Задание 4: 15 слайдов (11 заданий + 1 пример + 3 инструкции);
- е) 2 слайда с общими инструкциями + 1 завершающий слайд.

Стимульный материал исследования представлен в Приложении А.

Для инструкций использовался шрифт Arial размером 60 пт, черный на белом фоне, полуторный межстрочный интервал, выравнивание по левому краю.

**Задание 1** представляет собой задачу на выбор лишней пиктограммы, не относящейся к вербальному референту среди пиктограмм, обозначающих референт в соответствии с семантикой знаковой системы (см. Приложение А).

На экране предъявляется слово-референт (80 pt, Arial, все буквы прописные) – существительное или глагол 50/50 в начальной форме, под которым в ряд расположены 4 пиктограммы с порядковыми номерами. 3 пиктограммы, по одной от каждой используемой системы – Blissymbolics, LoCoS©, Pictogram, – включают значение слова-референта (являются «дистракторами» в задании), четвертая пиктограмма несет другое значение и является ответом на вопрос: «Что лишнее?». «Лишние» пиктограммы представлены каждой системой дважды: по одному глаголу и по одному существительному на систему, три системы (Blissymbolics, LoCoS©, Pictogram). Порядок расположения пиктограмм на каждом слайде был рандомизирован случайным образом. Изображения из системы Pictogram были инвертированы, чтобы соответствовать принципу “черное на белом фоне”.

**Задание 2** предполагает соотнесение набора пиктограмм с наиболее подходящим вербальным предложением-референтом (см. Приложение А).

На экране предъявляется предложение, закодированное тремя пиктограммами, принадлежащими к одной системе. Ниже находятся 3 варианта перевода визуально закодированного предложения на русский язык с порядковыми номерами (60 pt, Arial, выравнивание по левому краю, порядковые номера расположены сверху вниз). Один из вариантов является наиболее подходящим, второй – подходит частично, и третий – совсем не подходит (ни один элемент предложения не соответствует семантическому значению пиктограмм). Порядковый номер вариантов ответа рандомизирован.

**Задание 3** предполагает спонтанный перевод пиктограммы, заменяющей одно слово в предложении из трех слов (80 pt, Arial, все буквы прописные). Обследуемому предлагается прочитать предложение вслух, подставив по смыслу слово, которое, по его мнению, заменяет пиктограмма (см. Приложение А).

Предложения условно разделены на 3 группы:

- a) Включающие пиктограмму из Задания 1, которая соответствовала вербальному референту и являлась «дистрактором»;
- b) Включающие пиктограмму из Задания 1, которая не соответствовала вербальному референту и являлась условно «верным» ответом;

с) Включающие новые пиктограммы, не встречающиеся в предыдущих заданиях.

Все три группы предложений включают по два существительных и глагола.

Каждое предложение из группы встречается по 3 раза в виду того, что в каждом случае содержит пиктограмму из разных систем (Blissymbolics, LoCoS©, Pictogram). Для редуцирования эффекта узнаваемости семантического состава одинаковых предложений, слова и сама пиктограмма в каждом случае переставлены местами, с сохранением семантического смысла. Пиктограммы каждой системы встречаются с одинаковой частотой: по 4 раза на каждой из 3-х позиций.

Предложения предъявляются в рандомизированном порядке.

Ответы обследуемых оценивались в соответствии со следующей градацией:

Rep\_1 – Ответ, максимально приближенный к значению, предписанному символьной системой;

Rep\_2 – Ответ, ориентированный на детали или атрибуты в большей степени и подходящий по смыслу.

Rep\_3 – Ответ, ориентированный на детали или атрибуты в меньшей степени и подходящий по смыслу;

Rep\_0 – Ответ без ориентации на контекст или символ, конкретика вне контекста, отвлеченная трактовка.

Все понятия и соответствующие символы стимульного материала были подобраны в соответствии со следующими критериями: (a) существительные не являются абстрактными понятиями, а глаголы являются действиями и процессами, совершаемыми человеком, (b) все понятия могут быть закодированы каждой из пиктографических систем, (c) все понятия входят в Частотный словарь живой устной речи и обладают частотой *ipm* (*instances per million words*) выше 85 (Ляшевская О. Н., Шаров С. А., 2009).

Пиктограмма «пол» системы LoCoS© имеет две вариации по причине отсутствия прямого обозначения данного понятия в системе – для исследования представляла интерес оценка эффективности данных вариаций (Приложение А).



По той же причине пиктограммы LoCoS© «живет» и «лежит» обозначались одинаково, в виде прямой горизонтальной линии. Для исследования эффекта усвоения пиктограмм посредством повторения 16 пиктограмм повторялись в 1 и 3 серии заданий (Приложение А).

**Задание 4** содержит целевую пиктограмму, выбранную из базы знаков публичных пространств (предостерегающие знаки, информирующие и др.), а также три варианта вербального обозначения. Обследуемому предлагается выбрать наиболее подходящий ответ. Знаки общественных пространств были выбраны в соответствии со стандартами ГОСТ ISO 3864-1-2013 и ГОСТ Р 52131-2019. Данная серия стимульного материала учитывала вероятность знакомства участников исследования со значением символов, поэтому в серию был добавлен нестандартизированный знак «Осторожно, велосипед»: велосипед изображен на желтом фоне. Знак имел форму ромба, что не соответствует стандартам ГОСТ.

Все пиктограммы данного задания являются цветными, в отличие от 3-х предыдущих заданий, и расположены в левой части экрана. Три варианта вербального ответа расположены в правой части (60 pt, Arial, выравнивание по левому краю, порядковые номера расположены сверху вниз). Один из вариантов ответа соответствует официальному названию знака, два других описывают элементы изображения. Порядок вариантов ответа на каждом слайде был рандомизирован случайным образом (см. Приложение А).

**Процедура исследования.** 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. Использовался персональный компьютер (ноутбук), окулограф (ай-трекер), диктофон, бланки

регистрации ответов. Рабочее место адаптировалось под индивидуальные потребности каждого участника.

При знакомстве с каждым участником исследователь представлялся, кратко и понятно объяснял цель встречи, предлагал добровольное сотрудничество. После получения согласия обследуемого о сотрудничестве происходила адаптация рабочего места и калибровка ай-трекера.

Участник видел на экране инструкции, написанные крупным печатным текстом (черный на белом фоне) и озвученные голосом. Для перехода к следующей инструкции или стимулу обследуемым предлагалось использовать клавишу «пробел». Перед каждой серией стимульного материала обследуемый видел пример, который не учитывался при анализе результатов эксперимента. В то же время исследователь мог убедиться в том, что обследуемый верно понял задание.

Инструкции и серии заданий предъявлялись в фиксированном порядке, тогда как порядок стимулов внутри серий был рандомизирован.

Ответы обследуемых фиксировались на бумажных бланках и на диктофон, регистрация движения глаз происходила с автоматической записью в программе Neurobureau.

Среднее время обследования составляло 20 минут с учетом калибровки айтрекера и других мероприятий. По окончании сессии исследователь убеждался в нормальном самочувствии участника и благодарил за сотрудничество.

Для демонстрации стимульного материала используется ноутбук HP с диагональю экрана 15,6", программное обеспечение Neurobureau. Среднее расстояние до монитора – 60–70 см, угол наклона – 10–15°.

Ответы обследуемых регистрируются модераторами вручную, с помощью видеокамеры, а также на записывающем устройстве программы Neurobureau. Регистрация ответов представляет собой последовательную запись в таблицу номеров пиктограмм или словесных обозначений, которые обследуемый выбирает в качестве правильного ответа каждого задания и называет вслух. Далее сырые данные подвергаются шкалированию и последующей математической обработке.

Предъявление зрительных стимулов включает следующие этапы (для перехода между слайдами участник нажимает “пробел”):

1. Двухуровневая калибровка айтрекера для максимальной точности записи движений глаз (используется автоматическая настройка положения айтрекера ПО GazePoint и 9-точечная калибровка ПО Neurobureau);
2. Общая инструкция к эксперименту, выведенная на экран в виде текста и одновременно озвученная на записи;
3. Частная инструкция к Заданию 1, выведенная на экран в виде текста и одновременно озвученная на записи;
4. Пример упражнения из Задания 1, на который участнику необходимо дать устный ответ;
5. Обобщенная позитивная реакция на выполнение упражнения-примера, без идентификации верности/ложности ответа, либо уточнение и помощь в правильном понимании задания;
6. 6 упражнений Задания 1, на которые участник дает устные ответы (называет порядковый номер выбранной пиктограммы);
7. Обобщенная позитивная реакция на выполнение Задания 1;
8. Повторение пунктов 3-7 для Заданий 2, 3, 4.

Для исследования особенностей окуломоторной активности применяется аппаратный метод регистрации движений глаз (айтрекер GazePoint с частотой дискретизации 60 Гц). Анализируются следующие параметры:

- a. длительность выполнения задания (общее время изучения стимула);
- b. общее количество фиксаций на экране во время задания;
- c. средняя продолжительность фиксаций;
- d. общее количество фиксаций и их средняя продолжительность на областях интереса (отдельных пиктограммах);
- e. количество возвратов взгляда на области интереса (отдельные пиктограммы).

## 2.2. Описание исследуемых систем альтернативной коммуникации

Научная **новизна** работы обусловлена включением в эксперимент по изучению восприятия и понимания пиктограмм трех систем пиктографического письма: Блиссимволики (Blissymbols), LoCoS©, Pictogram.

Блиссимволика представляет собой систему пиктографических изображений и применяется в современной коррекционной педагогике для включения неговорящего ребенка (нарушения слуха, речи, ДЦП) в пространство социальной коммуникации. Блиссимволика была изобретена Чарльзом Блиссом и впервые описана им в 1949 г. С начала 1970 г. Blissymbolics используется в качестве графической системы коммуникации для лиц с нарушениями речи и ограниченными возможностями здоровья, нуждающихся в АДК (Jennische M., Zetterlund M., 2015). Терапевтическое применение Блиссимволика получила в 1971 году, в Центре реабилитации детей-инвалидов в Онтарио, Канада. В том же году была создана благотворительная организация Blissymbolic Communication International, ставящая своей целью популяризацию языковой системы во всем мире. Символы в структуре Блиссимволики (около 100 наиболее часто употребляемых символов) не ориентированы непосредственно на иконичность и представляют собой контурные изображения, составленные из комбинаций геометрических фигур, диакритических знаков, знаков математических операций и др. Блиссимволика обладает синтаксисом, аналогичным естественному языку, а также правилами словообразования. Тогда как пиктограмма может быть расшифрована с большей или меньшей степенью уверенности в связи со своей иконичностью, Блисс-символы наделены морфологией, особенно в выражении абстрактных и производных понятий. Этот факт обогащает Блиссимволику как язык, но затрудняет его интуитивное понимание. В пиктограмме все «лишнее» оказывается выброшено, но сохранено все «дифференцирующее». Однако, остается открытым вопрос о том, работает ли иконичность также эффективно с детьми, как и с взрослыми. Если для ребенка затруднен акт соотнесения

схематичного изображения с референтом, то в некоторых случаях более сложная, но структурированная знаковая невербальная система, такая как Блиссимволика, может послужить опорой в его коммуникативной деятельности (Jennische M., Zetterlund M., 2015).

Язык LoCoS© (Ota Y., Macaulay C., Marcus A., 2012) был разработан в 1964 году японским графическим дизайнером Юкио Ота, занимающимся вопросами стандартизации знакового окружения (International Organization for Standardization). LoCoS©, так же как Блиссимволика, обладает свойством комплементарности, то есть его символы могут комбинироваться, образуя другие понятия. Однако, по убеждению автора, LoCoS© является более интуитивно понятным, аутентичным современному миру и гибким языком. В настоящее время LoCoS© не применяется в коррекционной педагогике и представляет интерес для исследования.

Пиктографическая база «Pictogram» представляет собой функциональный визуальный язык, разработанный для людей с когнитивными нарушениями. Система была разработана и продолжает разрабатываться специалистами Национального агентства по образованию для детей с особыми потребностями (National Agency for Special Needs Education and Schools) в сотрудничестве с пользователями, учителями, логопедами, психологами и трудотерапевтами, имеющими большой опыт работы с альтернативными средствами коммуникации. Система Pictogram используется в различных целях, как для общения, так и в качестве вспомогательного средства для запоминания. В настоящее время система включает около 2000 изображений. Пиктограммы Pictogram представляют собой наиболее иконичную, по сравнению с двумя предыдущими, систему изображения слов и понятий, что может ограничивать ее в выразительных возможностях.

В то время как система «Pictogram» использует «иконки» (то есть изображения системы призваны отразить в схематичном виде, что они обозначают, обладают визуальным сходством со своим референтом), Blissymbolics и LoCoS© в большей мере состоят из «символов», то есть абстрактных форм, которые, в свою очередь, не обязательно обладают визуальным сходством с понятием, которое в

них закодировано. Другое различие между этими же двумя группами заключается в том, что в системе Pictogram порядок выставления иконок соответствует тому, к которому пользователь прибегает в своей естественной речи, однако символьные системы типа Blissymbolics и LoCoS© обладают собственной грамматикой: синтаксическими правилами построения смысловой фразы (Баль Н.Н., 2015).

### **2.3. Описание выборки исследования**

Общее количество участников исследования составило 184 человека. Контрольная группа включала 92 учащихся школ среднего общего образования с нормотипичным развитием (46 девушек и 46 юношей, средний возраст 14,7 лет). Экспериментальная группа состояла из 92 обследуемых с нарушением интеллекта, клинический диагноз «F70 – легкая умственная отсталость» по МКБ–10 (66 юношей и 26 девушек, средний возраст 15,1 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 АДК 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 зрительных стимулов.

Критерий отсутствия у участников опыта обучения пиктографическим языкам АДК был обусловлен 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.

Набор участников производился с согласия родителей с помощью представителей администрации школ г. Санкт-Петербурга.

## 2.4. Экспериментальная модель исследования

Экспериментальная модель исследования психологических концептов восприятия альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта базируется на стимульном материале, включающем пиктограммы различных систем АДК в контексте различных когнитивных задач с одновременным анализом глазодвигательной активности в процессе визуального восприятия и анализе результатов декодирования пиктограмм (рис. 1).



Рисунок 1. Экспериментальная модель исследования психологических концептов восприятия альтернативной коммуникации

Представленная модель направлена на изучение психологических концептов восприятия пиктограмм АДК как результата декодирования символов с различной графической представленностью при выполнении когнитивных задач с одновременным анализом психологических и физиологических показателей глазодвигательной активности в процессе восприятия. Модель предполагает, что психологические концепты восприятия и декодирования пиктограмм обусловлены

психофизиологическими реакциями и зависят от графических свойств пиктографического символа.

## **2.5. Методы математико-статистического анализа результатов экспериментального исследования**

Для математико-статистической обработки данных и проверки исследовательских гипотез были использованы следующие методы: оценка внутренней согласованности серий стимульного материала (альфа Кронбаха); описательная статистика (среднее значение, стандартное отклонение); частотный анализ (хи-квадрат); параметрический критерий сравнения средних (t-критерий Стьюдента); непараметрический критерий сравнения средних (U-критерий Манна-Уитни); параметрический однофакторный дисперсионный анализ (критерий Фишера) и апостериорный тест Тьюки; непараметрический однофакторный дисперсионный анализ (критерий Краскела-Уоллиса) с применением метода попарных сравнений Двасс-Стил-Кричлоу-Флингер; факторный анализ (с использованием метода анализа главных компонент и промакс-вращения). Статистические расчеты выполнены с использованием пакета обработки табличных данных Microsoft Excel и пакета статистического анализа Jamovi 2.3.21.

Выбор непараметрических критериев был основан на том, что распределение данных не соответствовало нормальному. Усредненные данные айтрекинга обрабатывались непараметрическими методами за счет наличия выбросов и небольшого количества стимулов в каждом задании. Для обработки качественных данных использовался анализ тепловых карт, полученных с помощью айтрекинга.



### Глава 3. Результаты исследования восприятия пиктограмм как компонента АДК подростками с нарушением интеллекта

#### 3.1. Внутренняя согласованность стимульного материала в контексте различных когнитивных задач

Согласованность заданий, включающих в себя стимулы из трех систем альтернативной коммуникации и общественные знаки, была оценена с помощью коэффициента альфа Кронбаха. Согласованность оценивалась по результатам экспериментальной группы подростков с нарушением интеллекта.

Статистика надежности Задания 1 (выбор лишней пиктограммы, не соответствующей вербальному референту) показала среднюю степень согласованности,  $\alpha = 0,670$ . Низкие показатели надежности были выявлены относительно Задания 2 (перевод предложения из пиктограмм),  $\alpha = 0,198$ , и Задания 4 (декодирование общественных знаков),  $\alpha = 0,496$ . Низкую степень согласованности Задания 2 обуславливают отрицательные корреляции с общей шкалой стимулов 2Q1, 2Q7, 2Q8. Альфа Кронбаха после исключения отрицательно коррелирующих стимулов:  $\alpha = 0,315$ .

Достаточный показатель надежности выявлен относительно Задания 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте),  $\alpha = 0,715$ . В данном задании отрицательные корреляции с общей шкалой обнаружены в стимулах 3Q12, 3Q21. Альфа Кронбаха после исключения отрицательно коррелирующих стимулов:  $\alpha = 0,726$ .

Слабая степень внутренней согласованности заданий 1, 2, 4 позволяет заключить, что данный набор стимулов не является тестированием и не может быть использован для оценки способности к восприятию пиктограмм подростками с нарушением интеллекта. Задание 3 показало большую степень надежности и может использоваться для анализа способности подростков с нарушением интеллекта к декодированию пиктограмм в вербальном контексте. В данном исследовании стимульный материал является исключительно основой для сбора качественных и

количественных данных о паттернах восприятия пиктограмм различных пиктографических систем подростками с нарушением интеллекта.

### **3.2. Декодирование пиктограмм подростками с нарушением интеллекта**

Сравнение результатов прохождения авторской методики по декодированию пиктограмм в контрольной и экспериментальной группе позволило получить достоверные различия в отдельных параметрах глазодвигательной активности и в количестве «верных» ответов. Понятие «верные» ответы здесь и далее относится к лишним пиктограммам Задания 1 и к значениям, которые присвоены пиктограммам авторами той или иной системы (ГОСТ ISO 3864-1-2013 и ГОСТ Р 52131-2019) в Задании 4. Тем не менее, интерпретация обследуемыми значений пиктограмм не может толковаться по абсолютно объективным показателям правильности, так как пиктографический знак сам по себе не обладает строго детерминированным значением, а лишь отражает индивидуальный субъективный опыт (Херсонский Б. Г., 2003). Для оценки статистической значимости количества общих «верных» ответов на Задание 2 (перевод предложения из пиктограмм) и Задание 3 (декодирование пиктограмм в вербальном контексте), а также общего балла, использовался критерий Стьюдента. Для оценки общих «верных» ответов на Задание 1 (выбор лишнего) и Задание 4 (декодирование общественных знаков) использовался непараметрический критерий Манна-Уитни за счет ненормальности распределения. Описательные статистики по количеству общих «верных» ответов обследуемых представлены в Приложении Б. Результаты сравнения общих «верных» ответов обследуемых по четырем заданиям по отдельности и в совокупности представлены в таблице 1.

Количество общих «верных» ответов на все задания стимульного материала, а также общий балл оказались статистически достоверно меньше в группе с нарушением интеллекта, чем в контрольной группе.

Таблица 1. Статистически значимые различия в количестве «верных» интерпретаций пиктограмм между группой с нарушением интеллекта и группой с нормотипичным развитием

Задание	Критерий	Статистика	df	p	Размер эффекта (ES)
Задание 1	U Манна-Уитни	2911	182	<0,001	0,312
Задание 2	Стьюдент t	-3,32	182	0,001	-0,490
Задание 3	Стьюдент t	-7,64	179	<0,001	-1,136
Задание 4	U Манна-Уитни	3251	182	0,005	0,232
Общий балл	Стьюдент t	-7,28	179	<0,001	-1,08

*Примечание: результаты ответов трех человек на задание 3 не были зарегистрированы. Они не учитывались при сравнении общего балла.*

У подростков с нормотипичным развитием лучше справляются с когнитивной задачей на выбор лишней пиктограммы, чем подростки с нарушением интеллекта на очень высоком уровне статистической значимости,  $U(182) = 2911$ ,  $p < 0,001$ ,  $ES = -0,609$ . В отношении задания на перевод пиктограммы в вербальном контексте также обнаружены различия на очень высоком уровне статистической достоверности,  $t(179) = -7,64$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = -1,136$ . Общий балл статистически достоверно выше в группе с нормотипичным развитием ( $M=45,1$ ,  $SD=6,42$ ), чем в группе с нарушением интеллектуального развития ( $M=38,4$ ,  $SD=4,49$ ),  $t(179) = -7,281$ ,  $p < 0,001$ ,  $ES = -1,08$ .

Проведено сравнение количества «верных» ответов обследуемых из контрольной и экспериментальной групп на отдельные стимулы по всем заданиям. Объем выборки позволил произвести сравнительную оценку дихотомической шкалы с использованием критерия Стьюдента. Во всех описанных ниже случаях не было обнаружено пересечение доверительных интервалов, таблицы со статистическими выводами по всем заданиям представлены в Приложении В. Далее описаны результаты сравнительного анализа по отдельным стимулам заданий.

### 3.3. Когнитивная специфика исключения лишней пиктограммы из ряда соответствующих вербальному референту

Сравнение двух групп по количеству ответов на отдельные стимулы Задания 1 показало достоверные различия в отношении стимулов 1Q2 «Автобус» и 1Q5 «Слышать». Стимулы с визуализацией данных айтрекинга, полученных в группе обследуемых с нарушением интеллектуального развития, и обозначением системы, к которой относятся отдельные стимулы (слева направо) представлены на рисунке 2.

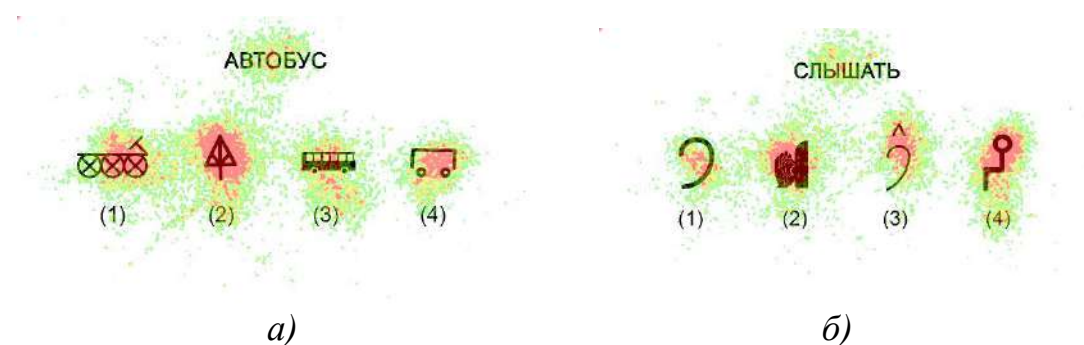


Рисунок 2. Стимулы Задания 1 на выбор лишней пиктограммы с визуализацией данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт: а) 1Q2 «Автобус» (Bliss, LoCoS, Pictogram, LoCoS); б) 1Q5 «Слышать» (LoCoS, Pictogram, Bliss, LoCoS)

Количество верных ответов на стимул «Автобус» статистически достоверно меньше в группе с нарушением интеллекта, чем в контрольной группе,  $t(181) = -4,12$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = 0,0526$ . Также количество верных ответов на стимул «Слышать» статистически достоверно меньше в группе с нарушением интеллекта,  $t(181) = -3,39$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = -0,05$ . Малый размер эффекта говорит о небольшой разнице между средними показателями в каждой группе, в соответствие с чем можно сделать вывод о незначительной разнице в результатах. Распределение частот ответов по вышеописанным стимулам представлено на рисунке 3.

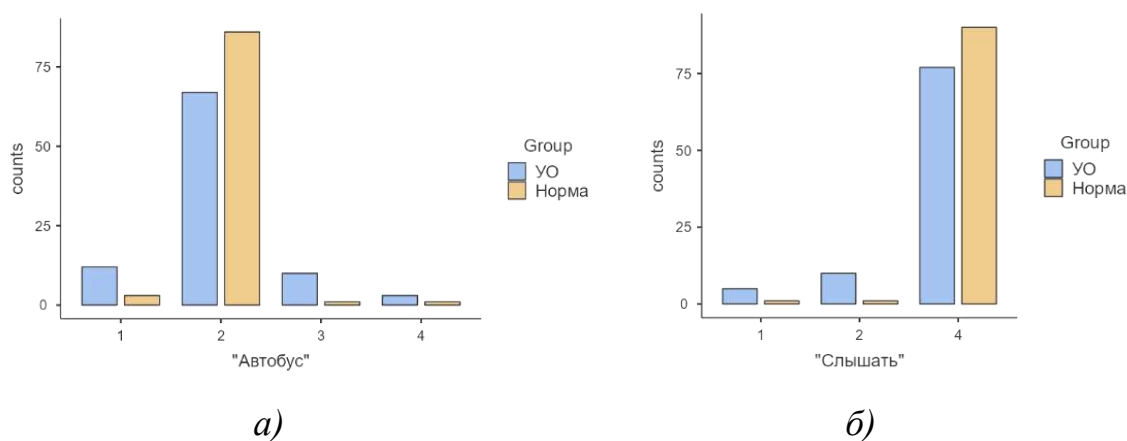


Рисунок 3. Частота выбора обследуемыми из обеих групп вариантов ответа на стимулы Задания 1: а) 1Q2 «Автобус», верный ответ – 2; б) 1Q5 «Слышать», верный ответ – 4

*Примечание: «counts» – количество ответов; «group» – группа; «УО» – группа с легким нарушением интеллекта; «Норма» – группа с нормотипичным развитием.*

Учащиеся с нарушением интеллектуального развития чаще верно выбирали лишние пиктограммы в стимуле «Автобус»,  $\chi^2(3) = 114$ ,  $p < 0,001$  и в стимуле «Слышать»,  $\chi^2(2) = 105$ ,  $p < 0,001$ , что говорит об их способности к выполнению заданий на поиск лишнего объекта и идентификацию пиктограмм как относящихся или не относящихся к вербальному референту. Результат в некоторой степени противоречит данным о том, что школьники с нарушением интеллектуального развития испытывают трудности в задачах на выбор «лишнего», опираясь на неверно выбранный признак или свои предпочтения (Каштанова С.Н., Голованова И.Н., 2021). Ни один человек из обеих групп не выбрал в качестве лишнего символ «Слышать», относящийся к системе Bliss, что может говорить об интуитивной понятности данного символа в качестве отражения понятия «слышать».

Частотный анализ, проведенный в отношении всех стимулов Задания 1 показал, что в группе с нарушением интеллекта количество «неверных» ответов больше только в отношении стимула 1Q3 «Дорога»,  $\chi^2(3) = 39,3$ ,  $p < 0,001$  (рис. 4).

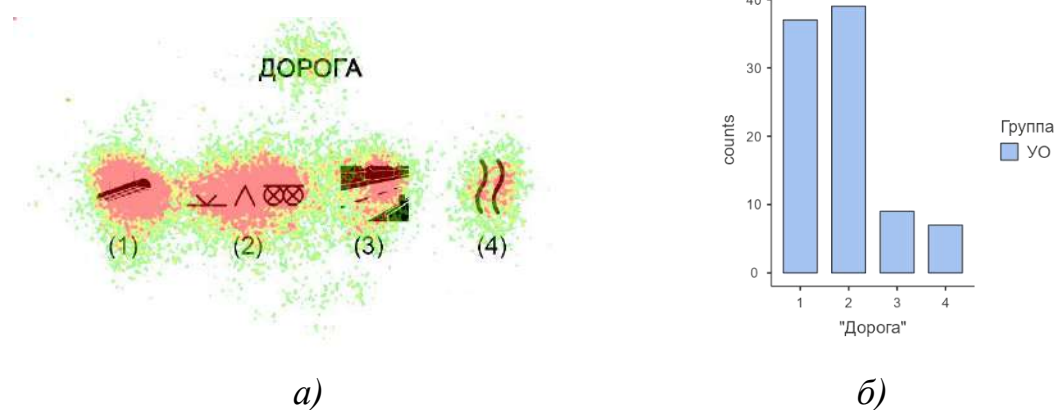


Рисунок 4. Стимул 1Q3 «Дорога» Pictogram\*, Bliss, Pictogram, LoCoS) Задания 1 на выбор лишней пиктограммы: а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт; б) частота выбора вариантов ответа обследуемыми из группы с нарушением интеллекта

*Примечание: «counts» – количество ответов; «YO» – группа с легким нарушением интеллекта; \*«верный» ответ.*

Визуализация данных айтрекинга свидетельствует о переключаемости взгляда обследуемых между пиктограммой «лампа» системы Pictogram (1), которая является верным ответом на данный стимул, и пиктограммой «дорога» системы Bliss (2). Данная закономерность также отражена в частотах ответов обследуемых из группы с нарушением интеллекта. Можно предположить, что этот эффект в совокупности с большим количеством выборов пиктограммы «дорога» системы Bliss в качестве «лишней» обусловлен с одной стороны графической сложностью пиктограммы Bliss, с другой стороны малой степенью репрезентативности пиктограммы системы Pictogram. Поскольку статистически значимых различий с контрольной группой обнаружен не было, вывод можно распространить и на подростков с нормотипичным развитием.

Таблицы частот по всем стимулам Задания 1 на выбор лишней пиктограммы, не соответствующей вербальному референту, представлены в Приложении Г.

### 3.4. Декодирование предложений из пиктографических символов

Сравнение контрольной и экспериментальной групп по количествам ответов на отдельные стимулы Задания 2 показало достоверные различия на очень высоком уровне значимости в количестве правильных ответов на стимул 2Q2 «Книга лежит на столе»,  $t(182) = -3.317$ ,  $p = 0,001$ ,  $d = -0.489$  и стимул 2Q5 «Отец пишет письмо»,  $t(182) = -3.565$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = -0.26$ . Подростки с нормотипичным развитием чаще правильно определяют точный вербальный перевод данных предложений, написанных на пиктографическом языке (рис. 5, б).

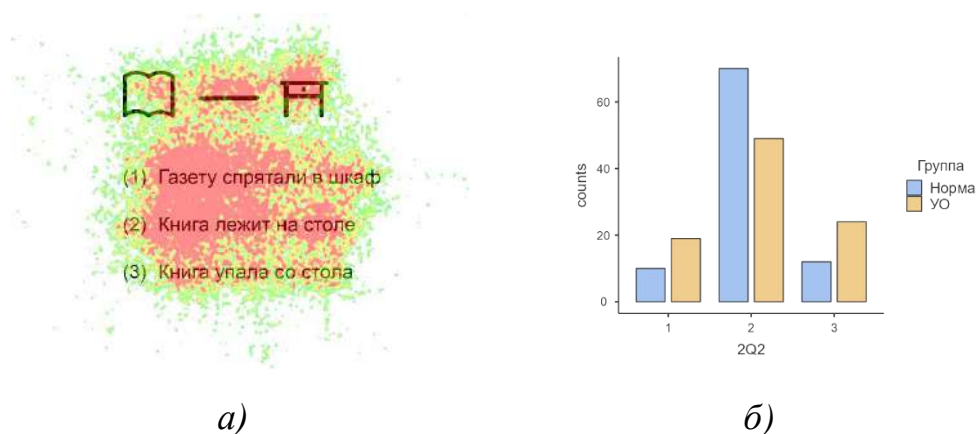


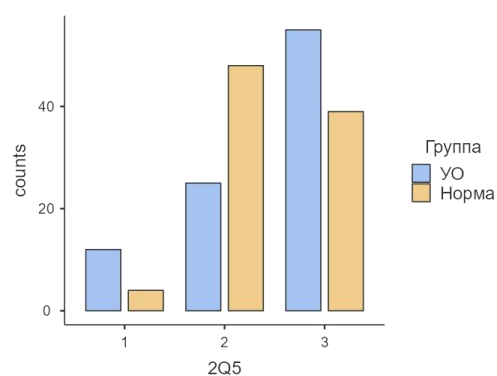
Рисунок 5. Стимул 2Q2 «Книга лежит на столе» (LoCoS, «верный» ответ – 2) Задания 2 на перевод предложения, составленного с помощью пиктограмм а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт; б) частота выбора вариантов ответа обследуемыми из обеих групп

*Примечание: «counts» – количество ответов; «group» – группа; «УО» – группа с легким нарушением интеллекта; «Норма» – группа с нормотипичным развитием.*

Обследуемые с нарушением интеллектуального развития чаще определяли «верный» перевод предложения,  $\chi^2(2) = 16,8$ ,  $p < 0,001$ , тогда как выбор других вариантов ответа распределен приблизительно поровну. Можно предположить, что при восприятии стимула учащиеся ориентировались на интуитивно понятные пиктограммы «книга» и «стол», тогда как пиктограмма «лежит», являющаяся производной от пиктограммы «место» системы LoCoS, обнаруживает неоднозначность трактовки (Ota Y., Macaulay C., Marcus A., 2012).



а)



б)

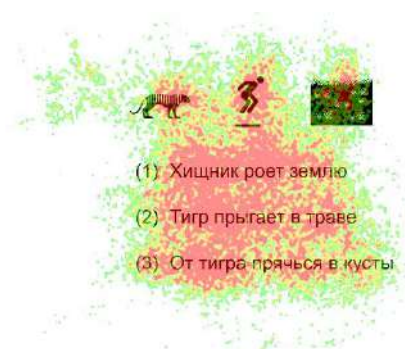
Рисунок 6. Стимул 2Q5 «Отец пишет письмо» (Pictogram, «верный» ответ – 2) Задания 2 на перевод предложения, составленного с помощью пиктограмм а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт; б) частота выбора вариантов ответа обследуемыми из обеих групп

*Примечание:* «counts» – количество ответов; «group» – группа; «УО» – группа с легким нарушением интеллекта; «Норма» – группа с нормотипичным развитием.

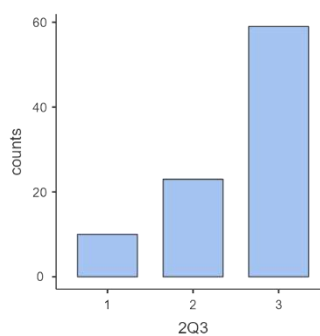
В отношении стимула 2Q5 можно предположить, что графическое выделение отца как персоны в контексте других членов семьи неэффективно для понимания подростками с нарушением интеллекта. Данная пиктограмма чаще воспринимается учащимися с нарушением интеллекта в значении слова «семья», что обуславливает более частый выбор ответа №3,  $\chi^2(2) = 31,7$ ,  $p < 0,001$ . Тепловые карты демонстрируют, что взгляд обследуемых с нарушением интеллекта чаще попадал в области пиктограмм «отец» и «пишет», тогда как пиктограмме «письмо» уделялось меньше внимания. Можно сделать вывод, что пиктограмма «письмо» не представляла особых трудностей для распознавания.

Частотный анализ, проведенный в отношении всех стимулов Задания 2 показал, что в группе с нарушением интеллекта количество «неверных» ответов выше в отношении стимулов 2Q3 «Тигр прыгает в траве»,  $\chi^2(2) = 42$ ,  $p < 0,001$  и 2Q7 «Мальчик любит гулять»,  $\chi^2(2) = 51,3$ ,  $p < 0,001$  (рис 7).





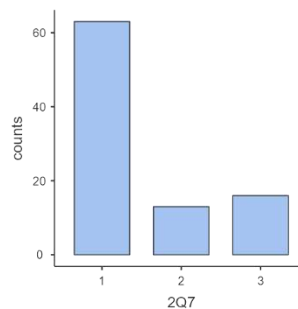
а)



б)



в)



г)

Рисунок 7. Стимулы Задания 2 на перевод предложения из пиктограмм с высокой частотой «неверных» ответов: а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт стимула 2Q3 «Тигр прыгает в траве» (Pictogram, «верный» ответ – 2); б) частота выбора вариантов ответа на 2Q3; в) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт стимула 2Q7 «Мальчик любит гулять» (Bliss, «верный» ответ – 3); г) частота выбора вариантов ответа на 2Q7

*Примечание: «counts» – количество ответов.*

Преобладающая частота интерпретации пиктограммы «прыгать» в стимуле 2Q3 как человека, совершающего действие (прятаться от тигра), позволяет предположить о сложности для подростков с нарушением интеллекта в отвлечении от конкретности изображения для перехода на более абстрактное значение «прыгать». Высокая частота интерпретации человеческой фигуры от первого лица в стимуле 2Q7 может являться подтверждением эгоцентрического характера эмпатических реакций у детей с нарушением интеллекта (Конева И.А., Карпушкина Н.В., 2021). Одновременно с этим, пиктограмма «гулять» из системы Bliss оказалась редко распознаваемой в своем оригинальном значении, что может говорить о когнитивной сложности данной пиктограммы.

Таблицы частот по всем стимулам Задания 2 на перевод предложения, написанного с помощью пиктограмм, представлены в Приложении Г.

### 3.5. Декодирование пиктограмм в вербальном контексте

Сравнение контрольной и экспериментальной групп по количеству ответов на отдельные стимулы Задания 3 (декодирование пиктограмм в вербальном контексте) было произведено без учета стимулов, которые участники пропускали вследствие случайного переключения. Пропуски стимулов по причине отсутствия у обследуемых гипотезы об интерпретации пиктограммы засчитывались в качестве «неверного» ответа. Критерий Стьюдента для независимых выборок показал достоверные различия на очень высоком уровне статистической значимости в количестве правильных ответов на стимулы 3Q4 («на полу лежит книга», Pictogram), 3Q17 («птица села на забор», Bliss), 3Q25 («листок на воду упал», Pictogram), 3Q26 («упал листок на воду», LoCoS), 3Q27 («листок упал на воду», Bliss), 3Q29 («белка на дереве сидит», Bliss), 3Q30 («сидит белка на дереве», Pictogram), 3Q34 («ищет Коля ключи», Pictogram), 3Q36 («Коля ключи ищет», LoCoS) (табл. 2).

Таблица 2. Статистически значимые различия в количестве «верных» ответов на стимулы задания по декодированию пиктограмм в вербальном контексте между контрольной и экспериментальной группой

Код стимула	Пикт. система	Содержание стимула	Стьюдент t	df	p	Размер эффекта
3Q4	Pictogram	НА  ЛЕЖИТ КНИГА	-6.11	179	<0,001	-0.909
3Q17	Bliss	 СЕЛА НА ЗАБОР	-3.36	167	<0,001	-0.517
3Q25	Pictogram	ЛИСТОК НА ВОДУ 	-4.05	178	<0,001	-0.603
3Q26	LoCoS	Т ЛИСТОК НА ВОДУ	-4.41	177	<0,001	-0.660
3Q27	Bliss	ЛИСТОК  НА ВОДУ	-4.67	180	<0,001	-0.693
3Q29	Bliss	БЕЛКА НА ДЕРЕВЕ 	-3.61	174	<0,001	-0.545

3Q30	Pictogram	 БЕЛКА НА ДЕРЕВЕ	-3.77	177	<0,001	-0.563
3Q34	Pictogram	 КОЛЯ КЛЮЧИ	-3.44	179	<0,001	-0.512
3Q36	LoCoS	КОЛЯ КЛЮЧИ 	-3.51	178	<0,001	-0.524

Подростки с нормотипичным развитием достоверно чаще давали на вышеприведённые стимулы ответы, приближенные к значению, предписанному символьной системой, что может говорить о том, что данные пиктограммы являются для наиболее сложными в декодировании для подростков с нарушением интеллекта за счет графического представления. Описательные статистики по всем стимулам представлены в Приложении Б.

Соотношение количества «верных» и «неверных» ответов на стимулы Задания 3 демонстрирует, что основные трудности у учащихся с нарушением интеллекта возникли с интерпретацией стимулов 3Q4 («на полу лежит книга», Pictogram), 3Q5 («лежит на полу книга», Bliss), 3Q6 («лежит книга на полу», LoCoS), 3Q11 («лампа висит над дверью», Bliss), 3Q14 («Даша подарила цветок», Bliss), 3Q22 («девочка щенка видит», Bliss), 3Q32 («Маша еду готовит», Bliss), 3Q35 («Коля ищет ключи», Bliss), 3Q36 («Коля ключи ищет», LoCoS): в данных случаях количество неправильных ответов в экспериментальной группе больше (рис.8).

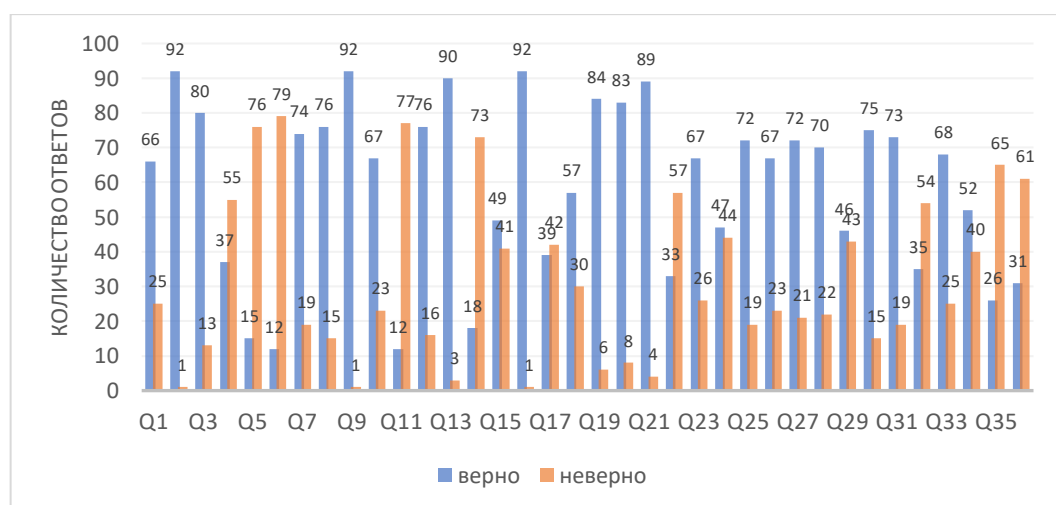





Рисунок 8. Соотношение количества «верных» и «неверных» ответов обследуемых с нарушением интеллекта на стимулы Задания 3 (декодирование пиктограммы в вербальном контексте)

Особый интерес представляют стимулы, на которые относительно большое количество ответов (больше 50%) приходится не на первую категорию градации интерпретации ответов, т.е. на «неверную» интерпретацию. Данные стимулы приведены в таблице 3.

Таблица 3. Частота ответов обследуемых с нарушением интеллекта на стимулы задания по декодированию пиктограмм в вербальном контексте

Код стимула	Содержание стимула	Категория градации и ответы обучающихся	Счетчики (n)	% от общ. количества
3Q5 (Bliss) «Пол»	ЛЕЖИТ НА  КНИГА	<b>Rep_1:</b> На полу	15	16,5%
		<b>Rep_2:</b> На столе, на шкафу, на парте, на комодe, на кровати, на диване, на полке, на телевизоре, на тумбе	71	78%
		<b>Rep_3:</b> Под столом, на поверхности, на книге, сбоку, на доме	3	3,3%
		<b>Rep_0:</b> Мальчик, на листке	2	2,2%
3Q6 (LoCoS) «Пол»	ЛЕЖИТ КНИГА НА  .	<b>Rep_1:</b> На полу	12	13,2%
		<b>Rep_2:</b> На столе, на шкафу, на парте, на комодe, на кровати, на диване, на полке, на телевизоре, на тумбе, на холодильнике	75	82,4%
		<b>Rep_3:</b> На двери, на киту, на доме	3	3,3%
		<b>Rep_0:</b> Книга	1	1,1%
3Q14 (Bliss) «Цветок»	ДАША ПОДАРИЛА  <	<b>Rep_1:</b> Цветок (одуванчик, роза и т.п.)	18	19,8%
		<b>Rep_2:</b> Чупа-чупс, леденец, конфету, стих, книгу, человеку, птицу, ключи, очки, куклу, шарик, подарок, песню, лупу, другу, картину, погремушку, мыльные пузыри, фотоаппарат, рыбу, наушники, мяч, сачок, фотку, мальчику, щетку, игрушку, зарядку, аптечку, ракетку, крючок, подруге, голос, пчелу	72	79,1%
		<b>Rep_0:</b> Нет ответа	1	1,1%

*Примечание к таблице 3: Rep\_1 – Ответ, максимально приближенный к значению, предписанному символьной системой; Rep\_2 – Ответ, ориентированный на детали или атрибуты в большей степени и подходящий по смыслу. Rep\_3 – Ответ, ориентированный на детали или атрибуты в меньшей степени и подходящий по смыслу; Rep\_0 – Ответ без ориентации на контекст или символ, конкретика вне контекста, отвлеченная трактовка.*

Можно сделать вывод о том, что в рамках когнитивной задачи перевода пиктограммы в вербальном контексте, пиктограмма «пол» системы Bliss (3Q5) не интерпретируется в предписанном системой значении несмотря на то, что данная пиктограмма фигурировала в Задании 1 (выбор лишнего) в качестве соответствующих слову «Пол». Большое количество интерпретаций связано с различными обозначениями мебели (Rep\_2),  $\chi^2(3) = 141$ ,  $p < 0,001$ , что может говорить об интерпретации пиктограммы исходя скорее из общего контекста предложения, чем от графической репрезентативности.

Пиктограмма «пол» системы LoCoS (3Q6) составлена согласно комбинаторным возможностям системы и является производной от пиктограмм «комната» и «здесь» (Ota Y., Macaulay C., Marcus A., 2012). Ее графическое отображение отличается от пиктограммы «пол», фигурирующей в Задании 1. Можно предположить, что данная графическая вариация не является эффективной для обозначения понятия «пол» в вербальном контексте, большее количество интерпретаций связано с обозначениями мебели (Rep\_2),  $\chi^2(3) = 163$ ,  $p < 0,001$ .

Поскольку согласно частотному анализу среди ответов группы с нарушением интеллекта преобладают правильные ответы на стимул «Пол» Задания 1,  $\chi^2(3) = 31,6$ ,  $p < 0,001$ , а также нет статистически достоверных различий в количестве «верных» ответов на данный стимул между группами, интуитивная понятность пиктограмм «пол» систем Bliss и LoCoS выражается в их неисключении из ряда пиктограмм, соответствующих понятию «пол». Однако можно судить об отсутствии эффекта запоминания в рамках двух предложенных когнитивных задач.

Пиктограмма «цветок» системы Bliss (3Q14) была названа в соответствии со своим значением только 19,8% обследуемых с нарушением интеллекта, что говорит о малой степени ее интуитивной понятности для группы подростков с нарушением интеллекта. Большое количество интерпретаций обследуемых связано

с различными объектами, вписывающимися в общий контекст предложения (Rep\_2),  $\chi^2(2) = 90,6$ ,  $p < 0,001$ . Графическое представление этой пиктограммы сопряжено с разнообразием трактовок.

Таким образом, можно выделить группы пиктограмм-синонимов и отдельные пиктограммы, которые в задаче на свободную интерпретацию вызывают наибольшие трудности у подростков с нарушением интеллектуального развития.

К наиболее сложным для интерпретации группам пиктограмм, относящихся к одному вербальному референту, но принадлежащим к разным системам АДК, можно отнести следующие понятия: «пол», «падать», «искать».

Пиктограмма «пол» системы Pictogram (3Q4) вызывает больше трудностей именно у подростков с нарушением интеллекта, однако большая доля ответов обследуемых при восприятии данной пиктограммы приходится на «верные» обозначения, в отличие от аналогичных пиктограмм систем Bliss и LoCoS. Можно сделать вывод, что пиктограмма «пол» системы Pictogram (3Q4) из данной серии показывает лучший результат узнаваемости и интерпретации (рис. 9). Данные подтверждаются одновыборочным критерием Стьюдента с большим размером эффекта,  $t(90) = 7,85$ ;  $p < 0,001$ ,  $d = 0,823$ .



Рисунок 9. Группа стимулов «пол» Задания 3 на перевод пиктограммы в вербальном контексте с визуализацией пути взгляда одного обследуемого с нарушением интеллекта: а) Pictogram; б) Bliss; в) LoCoS

Количество «верных» интерпретаций группы пиктограмм «падать» подростками с нарушением интеллекта достоверно ниже, чем у подростков с нормотипичным развитием. Тем не менее, преобладает количество точных «верных» ответов на данные стимулы. Различия в количестве «верных» интерпретаций относительно трех систем АДК не были обнаружены. Следовательно, графическое отображение понятия «падать» вызывает трудности у

подростков с нарушением интеллекта и наиболее подходящее графическое представление может являться предметом дальнейших исследований.

При анализе ответов на стимулы, включающие понятие «искать», достоверные различия между контрольной и экспериментальной группой были обнаружены в отношении пиктограмм Pictogram и LoCoS. Одновременно с этим количество «верных» ответов преобладает при интерпретации учащимися с нарушением интеллекта пиктограммы, относящейся к системе Pictogram, тогда как при интерпретации пиктограмм LoCoS и Bliss преобладают «неверные» ответы (рис. 10). Можно заключить, что пиктограмма «искать» системы Bliss вызывает приблизительно равные трудности у обследуемых с нарушением интеллекта и с нормотипичным развитием. Пиктограмма системы Pictogram является наилучшим вариантом отображения понятия «искать», что подтверждается одновыборочным критерием Стьюдента с большим размером эффекта,  $t(90) = 10,71$ ;  $p < 0,001$ ,  $d = 1,123$ .

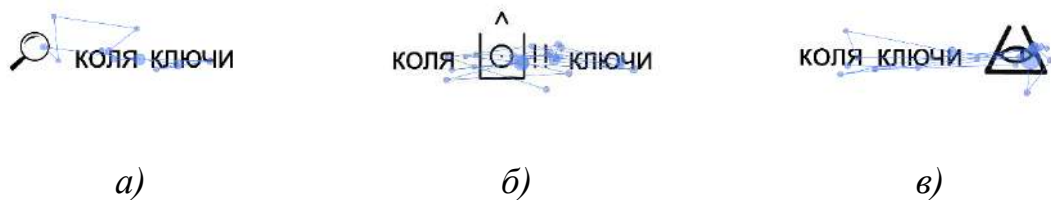


Рисунок 10. Группа стимулов «искать» Задания 3 на перевод пиктограммы в вербальном контексте с визуализацией пути взгляда одного обследуемого с нарушением интеллекта:  
а) Pictogram; б) Bliss; в) LoCoS

К наиболее сложным для декодирования обследуемыми с нарушением интеллекта отдельным пиктограммам можно отнести пиктограммы, при интерпретации которых было получено относительно большее количество «неверных» ответов: «лампа» Bliss, «видеть» Bliss, «готовить» Bliss, «цветок» Bliss. Использование данных пиктограмм не рекомендуется при взаимодействии с учащимися с нарушением интеллекта: в данных случаях более оправдан выбор аналогичных пиктограмм других исследуемых систем – Pictogram и LoCoS. Также можно заключить, что графическое выражение данных пиктограмм неэффективно

и в отношении подростков с нормотипичным развитием, так как достоверных различий в количестве «верных» ответов не было обнаружено при сравнении с контрольной группой.

Количество «верных» ответов на стимулы, содержащие пиктограммы «птица» Bliss, «сидеть» Bliss и «сидеть» Pictogram достоверно меньше в группе обследуемых с нарушением интеллекта, чем в группе с нормотипичным развитием.

Пиктограмма «птица» системы «Bliss» напоминает аналогичную пиктограмму системы LoCoS, однако последняя демонстрирует лучшие результаты декодирования подростками с нарушением интеллекта за счет меньшего количества неправильных интерпретаций в данной группе.

Пиктограмма «сидеть» Bliss обуславливает примерно одинаковое соотношение «верных» и «неверных» ответов обследуемых с нарушением интеллекта, тогда как при декодировании аналогичных пиктограмм других систем «верные» ответы преобладают. При этом по отношению к данной пиктограмме не было обнаружено значимых различий с контрольной группой, что говорит о трудности ее восприятия в обеих выборках. Можно заключить, что пиктограммы «сидеть» систем Pictogram и LoCoS более предпочтительны при взаимодействии с подростками с нарушением интеллекта, однако дальнейшие исследования могут быть посвящены поиску более оптимального варианта графического представления.

Таблицы частот ответов обследуемых с нарушением интеллекта на вышеперечисленные стимулы Задания 3 с учетом градации уровней интерпретации, а также конкретные примеры ответов обследуемых представлены в Приложении Д.

### **3.6. Декодирование знаков общественных пространств**

При сравнении ответов обследуемых на стимулы Задания 4 было обнаружено, что существуют статистически значимые различия в количестве правильных ответов на стимул 4Q6 «Нет выхода»  $t(181) = -3.763$ ,  $p < 0,001$ ,  $d = -$



0.5548. Подростки с нарушением интеллекта дали меньше правильных ответов при восприятии данного стимула, что может говорить о том, что добавление дополнительного символа в виде зачеркнутого круга усложняет интерпретацию знака (закрывает собой информативную часть знака «Выход») (рис. 11).



Рисунок 11. Стимул 4Q6 «Нет выхода» («верный» ответ – 3) Задания 4 на декодирование общественных знаков: а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт; б) частота выбора вариантов ответа обследуемыми из группы с нарушением интеллекта

*Примечание: «counts» – количество ответов; «VO» – группа с легким нарушением интеллекта.*

Предположительно, визуальная нагруженность знака «Нет выхода» обуславливает тот факт, что знак «Выход» не прочитывается на фоне перечеркнутого круга. Стоит заметить, что оригинальный знак «Выход» как один из самых распространённых в общественной среде был предоставлен обследуемым в качестве тренировочного стимула к Заданию 4 – только после того, как исследователи были убеждены, что участник понял суть задания и верно указал обозначение знака «Выход», ему было предложено перейти к целевым стимулам задания. Таким образом, частичная закрытость знака «Выход» ухудшает его восприятие и интерпретацию в группе подростков с нарушением интеллекта. Несмотря на это, анализ частот показал преобладания «верных» ответов в группе с нарушением интеллекта на высоком уровне статистической значимости,  $\chi^2(2) = 10,2$ ,  $p = 0,006$ .

Один из стимулов Задания 4 «Велосипед» (4Q7) представляет собой нестандартизированный знак, то есть не соответствующий требованиям ГОСТ ISO 3864-1-2013, так как имеет ромбовидную форму. По этой причине в его отношении

нельзя выделить однозначно правильного или неправильного ответа. Тем не менее, в соответствии с гипотезой о том, что желтый цвет будет восприниматься обследуемыми как предупреждающий, за условно «верный» ответ был принят вариант «Осторожно, велосипед» (рис. 12).

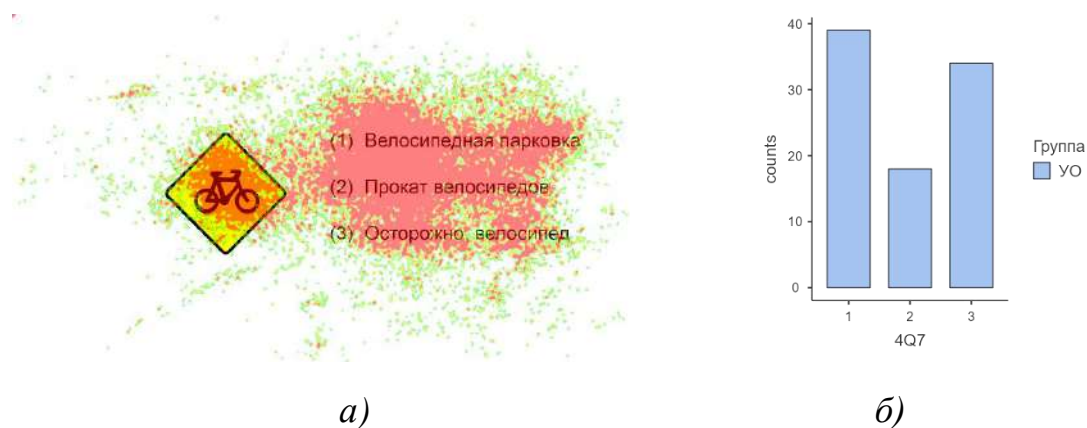


Рисунок 12. Стимул 4Q7 «Велосипед» (нестандартизированный общественный знак)  
Задания 4 на декодирование общественных знаков:

а) визуализация данных айтрекера (группа с нарушением интеллекта) в виде тепловых карт; б) частота выбора вариантов ответа обследуемыми из группы с нарушением интеллекта

*Примечание: «counts» – количество ответов; «УО» – группа с легким нарушением интеллекта.*

Критерий Стьюдента для двух независимых выборок показывает, что не существует статистически значимых различий в количестве правильных ответов на стимул 4Q7 «Велосипед» между контрольной и экспериментальной группой,  $t(181) = 0,987$ ,  $p = 0,325$ ,  $d = 0,146$ . Анализ частот показал преобладания «неверных» ответов в группе с нарушением интеллекта на низком уровне статистической значимости,  $\chi^2(2) = 7,93$ ,  $p = 0,019$ . Приблизительно одинаковое соотношение выборов вариантов ответов обследуемых с нарушением интеллекта между вариантами интерпретации «Велосипедная парковка» и «Осторожно, велосипед» говорит о том, что желтый цвет скорее не воспринимается как предостерегающий знак. В отношении обеих выборок также нельзя судить о том, что желтый цвет является индикатором опасности для обследуемых.

Таблицы частот по всем стимулам Задания 4 на декодирование общественных знаков представлены в Приложении Г.

### 3.7. Параметры глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм

Роль параметров глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм как компонента АДК подростков с нарушением интеллекта легкой степени изучалась на основе факторизации данных, полученных с помощью айтрекинга (программное обеспечение Нейробюро САЭ). Были получены данные пяти параметров глазодвигательной активности при просмотре отдельных пиктограмм, включённых в стимулы всех заданий:

- All\_Fix – среднее количество фиксаций. Отражает, насколько детально обследуемый разглядывал отдельные пиктограммы;
- Returns – среднее количество повторных возвратов на пиктограмму. Показывает сколько раз обследуемый посмотрел на пиктограмму за все время взаимодействия со стимулом (без учета первой фиксации на области). Отражает степень внимания к этой области;
- First\_fix – средняя длительность первой фиксации взгляда в пределах области пиктограммы при первом попадании;
- Mean\_fix – средняя длительность фиксаций на пиктограмме (суммарное время нахождения взора в области, деленное на количество фиксаций в этой области);
- Fix\_time – среднее суммарное время, которое взгляд находился в пределах области отдельной пиктограммы. Отражает степень заинтересованности объектом.

В предположении о том, что параметры глазодвигательной активности, а следовательно, и факторы могут коррелировать между собой, в факторном анализе использовалось вращение Варимакс. Факторные нагрузки по результатам разведочного факторного анализа, выполненного с помощью метода максимального правдоподобия, представлены в таблице 4.

Таблица 4. Факторные нагрузки параметров глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм

Параметр	Фактор		Уникальность
	1	2	
Returns	0.955		0.06598
All_Fix	0.971		0.00460
First_fix	0.364	0.595	0.51415
Mean_fix		0.992	0.00500
Fix_time	0.826	0.534	0.03287

Было выдвинуто предположение, что параметр Fix\_time (время просмотра отдельной пиктограммы) нарушает простоту факторной структуры за счет того, что с точки зрения логики является интегральным и прямо взаимосвязан со всем остальными параметрами. По этой причине данная переменная была исключена из факторного анализа. После исключения переменной Fix\_time, был использован метод вращения Промакс и факторная модель приобрела четкую структуру.

В результате были выделены следующие факторы: фактор количественных параметров глазодвигательной активности и фактор длительности фиксации (табл. 5).

Таблица 5. Факторные нагрузки параметров глазодвигательной активности подростков с нарушением интеллекта при просмотре пиктограмм различных АДК

№	Пункт	ФН
<b>Фактор Eye_Quan: Количественные параметры глазодвигательной активности</b>		
1	All_Fix (среднее количество фиксации)	0,945
2	Returns (среднее количество повторных возвратов)	0,985
<b>Фактор Eye_Duration: Длительность фиксации</b>		
1	First_fix (средняя длительность первой фиксации)	0,703
2	Mean_fix (средняя длительность фиксации на пиктограмме)	0,887

Фактор количественных параметров глазодвигательной активности отражает детализированный просмотр пиктограмм с возвратами взгляда в контексте поисковой и аналитической активности при выполнении разных когнитивных

задач, включённых в отдельные задания стимульного материала. Среднее количество фиксаций на всех пиктограммах и среднее количество возвратов сильно положительно взаимосвязаны на высоком уровне значимости, коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(98) = 0,971$ ,  $p < 0,001$ . Можно предполагать, что посредством последовательного восприятия деталей пиктограмм происходит интерпретация смысловых связей, в чем выражается процессуальный компонент мышления (Защиринская О. В., 2016).

Фактор длительности фиксаций дает представление о процессах когнитивной обработки увиденного. Средняя длительность первой фиксации на всех пиктограммах и средняя длительность остальных фиксаций положительно взаимосвязаны на высоком уровне значимости, коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(98) = 0,676$ ,  $p < 0,001$ . В лингвистических исследованиях средняя длительность фиксаций является показателем активации лексической обработки (Juhász V. J., Rayner K., 2003). Согласно гипотезе прямого когнитивного контроля, продолжительность фиксации взгляда контролируется когнитивными процессами, связанными с обработкой лексических и лингвистических свойств воспринимаемого слова. При этом особое значение имеет длительность первой фиксации (Rayner K., Reingold E.M., 2015).

Временной параметр *Fix\_time* (время просмотра отдельной пиктограммы) сильно взаимосвязан с фактором количественных параметров, Спирмена  $r_s(98) = 0,923$ ,  $p < 0,001$ , и менее сильно взаимосвязан с фактором длительности фиксаций, Спирмена  $r_s(98) = 0,804$ ,  $p < 0,001$ . Кажется очевидным, что время просмотра является следствием длительности и количества параметров глазодвигательной активности. Данный параметр можно рассматривать как интегрирующий, поскольку все параметры глазодвигательной активности прямо взаимосвязаны со временем, потраченным на зрительное восприятие.

Одновременно можно отметить среднюю силу взаимосвязи параметра *First\_Fix* (средняя длительность первой фиксации) с общим количеством фиксаций, Спирмена  $r_s(98) = 0,631$ ,  $p < 0,001$  и общим количеством возвратов, Спирмена  $r_s(98) = 0,555$ ,  $p < 0,001$ . Данное обстоятельство представляется интересным, так как

указывает на то, что более высокая когнитивная нагрузка при первом взгляде на пиктограмму обуславливает ее более детальный просмотр. Факторные статистики по параметрам глазодвигательной активности представлены в Приложении Е.

Взаимосвязь количественного фактора и фактора длительности фиксации является средней по силе, однако на высоком уровне значимости: Спирмена  $r_s$  (98) = 0,572,  $p < 0,001$ . Графики корреляций параметров глазодвигательной активности по всем заданиям представлены в Приложении 3.

Таким образом, стало возможным построить корреляционную матрицу взаимосвязей параметров глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации (рис.13).

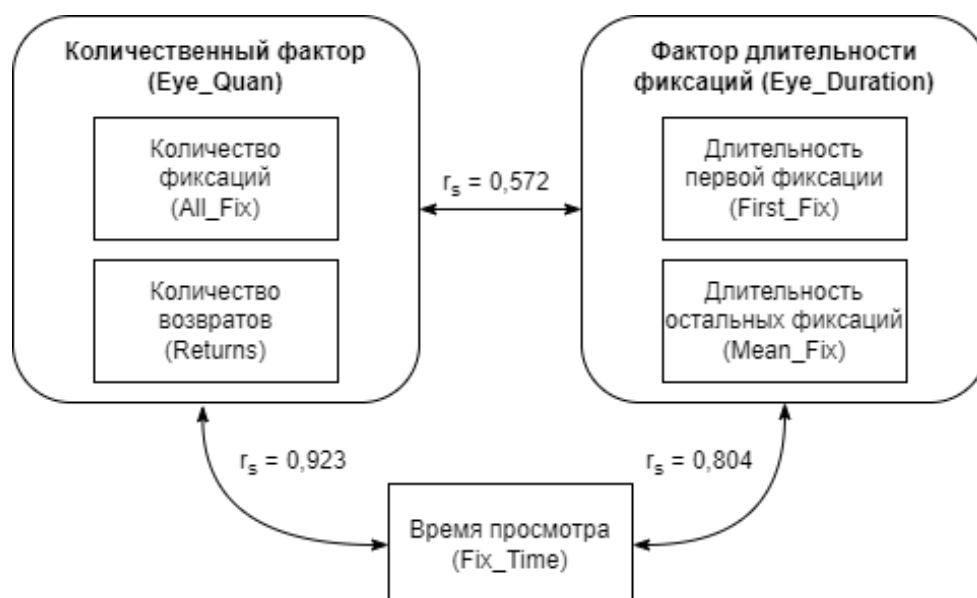


Рисунок 13. Структура взаимосвязей параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при просмотре пиктограмм различных систем АДК

*Примечание:  $r_s$  – коэффициент ранговой корреляции Спирмена.*

Далее на основании факторизации был проведен анализ взаимосвязей параметров глазодвигательной активности при восприятии пиктограмм различных систем АДК в контексте разных когнитивных задач и под влиянием дополнительных факторов. Стоит отметить, что поскольку пиктограммы являются семантической формой, отличной от текстовой, анализ параметров глазодвигательной активности в их отношении способен обнаружить качественно

новые закономерности. Кроме того, каждый отдельный параметр глазодвигательной активности в составе факторов (в частности количество возвратов и количество фиксаций) имеет особенное исследовательское значение, поэтому в данном исследовании количественные параметры и параметры длительности фиксаций анализировались как в совокупности, в виде вышеописанных факторов, так и по отдельности.

### **3.8. Особенности глазодвигательной активности у подростков с нарушением интеллекта при восприятии пиктограмм альтернативной коммуникации**

Сравнительный анализ глазодвигательной активности при просмотре пиктограмм всех заданий стимульного материала подростками с нарушением интеллекта с контрольной группой обнаружил достоверные различия в параметрах длительности фиксаций. Средняя длительность первой фиксации на пиктограммах статистически достоверно меньше в группе подростков с нарушением интеллекта ( $M=0,2439$ ,  $SD=0,0724$ ), чем в группе подростков с нормотипичным развитием ( $M=0,3490$ ,  $SD=0,119$ ),  $U = 1953$ ,  $p < 0,001$ ,  $ES = 0,5933$ . Средняя длительность последующих фиксаций также статистически достоверно меньше в группе подростков с нарушением интеллекта ( $M=0,3756$ ,  $SD=0,0856$ ), чем в группе подростков с нормотипичным развитием ( $M=0,4659$ ,  $SD=0,145$ ),  $U = 2734$ ,  $p < 0,001$ ,  $ES = 0,4307$ . Учитывая тот факт, что сложность лексической обработки может модулировать длительность первой фиксации, отсрочивая новые саккадические программы и предоставляя дополнительное время для обработки лексики (Rayner К., Reingold Е.М., 2015), можно сделать предположение о том, что механизм прямого когнитивного контроля при восприятии пиктограмм меньше выражен в экспериментальной группе за счет специфики реализации когнитивных процессов. Этим же фактом обусловлено меньшее количество «верных» ответов на стимулы авторской методики в группе подростков с нарушением интеллекта по сравнению с группой подростков с нормотипичным развитием.

Закономерные различия в параметрах длительности фиксации были обнаружены по отдельным заданиям стимульного материала, то есть в контексте решения различных когнитивных задач. Все различия обнаружены на высоком или среднем уровне статистической значимости и с достаточным размером эффекта (табл. 6).

Таблица 6. Статистические различия в параметрах длительности фиксации между группами подростков с нарушением интеллекта и нормотипичным развитием

Параметр	Группа	M ± SD	U Манна-Уитни	p	Размер эффекта (ES)
<b>Задание 1. Выбор «лишней» пиктограммы</b>					
Длительность первой фиксации (First_Fix)	Наруш. инт.	0,249±0,0455	92	< 0,001	0,6806
	Норма	0,349±0,115			
Длительность остальных фиксаций (Mean_Fix)	Наруш. инт.	0,336±0,0457	90	< 0,001	0,6875
	Норма	0,435±0,110			
<b>Задание 2. Перевод предложения из пиктограмм</b>					
Длительность первой фиксации (First_Fix)	Наруш. инт.	0,208±0,0811	108	< 0,001	0,7037
	Норма	0,297±0,0644			
Длительность остальных фиксаций (Mean_Fix)	Наруш. инт.	0,326±0,0355	143	< 0,001	0,6077
	Норма	0,381±0,0508			
<b>Задание 3. Перевод пиктограммы в контексте</b>					
Длительность первой фиксации (First_Fix)	Наруш. инт.	0,283±0,0655	247	< 0,001	0,6188
	Норма	0,413±0,136			
Длительность остальных фиксаций (Mean_Fix)	Наруш. инт.	0,459±0,0776	271	< 0,001	0,5818
	Норма	0,578±0,150			
<b>Задание 4. Декодирование общественных знаков</b>					
Длительность первой фиксации (First_Fix)	Наруш. инт.	0,193±0,0454	16	0,002	0,736
	Норма	0,268±0,0494			
Длительность остальных фиксаций (Mean_Fix)	Наруш. инт.	0,309±0,0355	28	0,034	0,537
	Норма	0,345±0,0387			



Статистически значимые различия не были обнаружены относительно количества фиксаций,  $U = 4218$ ,  $p = 0,142$ , среднего количества возвратов на пиктограмму,  $U = 4429$ ,  $p = 0,348$ , времени просмотра пиктограмм,  $U = 4484$ ,  $p = 0,424$ . Описательные статистики данных глазодвигательной активности обследуемых по всем заданиям в целом и по отдельным заданиям представлены в Приложении Ж.

### **3.9. Взаимосвязь количественных и качественных параметров глазодвигательной активности с процессом декодирования пиктограмм**

Корреляции между отдельными параметрами глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта анализировались в рамках четырех заданий по отдельности, то есть в контексте различных когнитивных задач. В каждом из четырех заданий были обнаружены прямые взаимосвязи между средним временем просмотра и количественными параметрами глазодвигательной активности Eye\_Quan (All\_Fix и Returns) на уровне статистической значимости  $p < 0,001$ , что соответствует факторной модели глазодвигательной активности, выявленной по всем заданиям в совокупности. Данная связь отражает когнитивную нагрузку в контексте разных когнитивных задач, когда процесс восприятия связан с временем, потраченным на детальный просмотр и перепроверку лексических гипотез.

Взаимосвязь параметров фактора длительности фиксаций Eye\_Duration (First\_Fix и Mean\_Fix) различается в отдельных заданиях, в некоторых из них связь между данными параметрами слабая или находится на низком уровне статистической значимости (табл. 7).

Таблица 7. Взаимосвязь параметров средней длительности первой и последующих фиксаций в группе с нарушением интеллекта в зависимости от когнитивной задачи

Задание	Спирмена $r_s$	df	p
Выбор «лишней» пиктограммы	0,416	22	0,044
Перевод предложения из пиктограмм	0,512	25	0,007
Перевод пиктограммы в вербальном контексте	0,375	34	0,025
Декодирование общественных знаков	0,891	9	< 0,001

Была обнаружена закономерность во взаимосвязи средней длительности первой фиксации (First\_Fix) и средним временем просмотра (All\_Fix) относительно всех заданий, при этом сила взаимосвязи данных параметров и уровень статистической значимости отличается по отдельным заданиям (табл. 8).

Таблица 8. Взаимосвязь параметров средней длительности первой фиксации и средним временем просмотра в группе с нарушением интеллекта в зависимости от когнитивной задачи

Задание	Спирмена $r_s$	df	p
Выбор «лишней» пиктограммы	0,578	22	0,004
Перевод предложения из пиктограмм	0,833	25	< 0,001
Перевод пиктограммы в вербальном контексте	0,533	34	< 0,001
Декодирование общественных знаков	0,755	9	0,010

Можно предполагать, что время, потраченное на восприятие и анализ пиктограмм, связано с когнитивной трудностью задачи за счет активации процесса лексической обработки. Таким образом были выделены задания, которые в наибольшей степени активировали процесс лексической обработки в группе обследуемых с нарушением интеллекта. В данных заданиях обследуемым предлагалось выразить значение пиктограмм в вербальной форме, иными словами,

«назвать» пиктограмму: задание на перевод предложения из пиктограмм и задание на перевод пиктограммы в вербальном контексте.

В задании на перевод предложения из пиктограмм обнаружена сильная прямая взаимосвязь параметра средней длительности первой фиксации (First\_Fix) со средним количеством фиксаций (All\_Fix), Спирмена  $r_s(25) = 0,798$ ,  $p < 0,001$ . Кроме того, в данном задании средняя длительность первой фиксации сильно положительно коррелирует на высоком уровне значимости со средним количеством возвратов (Returns), Спирмена  $r_s(25) = 0,797$ ,  $p < 0,001$ . Слабые взаимосвязи на среднем уровне значимости были обнаружены между средней длительностью всех фиксаций (Mean\_Fix) и средним временем просмотра (Fix\_Time), Спирмена  $r_s(25) = 0,522$ ,  $p = 0,006$ , а также количеством возвратов (Returns), Спирмена  $r_s(25) = 0,470$ ,  $p = 0,013$ .

В задании на перевод пиктограммы в вербальном контексте также была обнаружена корреляция между параметрами длительности первой фиксации (First\_Fix) и количеством фиксаций (All\_Fix). Она оказалась меньше, чем в задании на перевод предложения из пиктограмм, на более низком уровне значимости и составила  $r_s(34) = 0,451$ ,  $p = 0,006$ . Параметр длительности остальных фиксаций (Mean\_Fix) слабо положительно коррелирует на низком уровне значимости с временем просмотра пиктограмм (Fix\_Time), Спирмена  $r_s(34) = 0,438$ ,  $p = 0,008$ .

Таким образом, при выполнении заданий, которые в наибольшей степени активируют процесс лексической обработки, были обнаружены следующие закономерности:

1. Активация процесса лексической обработки связана с более детальным просмотром и большим количеством возвратов для соотнесения связей и перепроверки;
2. Активация процесса лексической обработки связана с временем, затраченным на перепроверку и когнитивную обработку.

Корреляции между параметрами айтрекера и количеством верных ответов на отдельные задания были проанализированы только в Заданиях 3 и 4 за счет того,

что только в этих заданиях стимулы содержали одну пиктограмму и могли быть соотнесены с количеством верных ответов.

В задании на перевод пиктограммы в вербальном контексте количество ответов, приближенных к предписанному системой значению пиктограмм, отрицательно коррелирует на высоком уровне значимости с тремя из четырех параметров глазодвигательной активности: средним суммарным временем просмотра пиктограмм (Fix\_Time), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(34) = -0,773$ ,  $p < 0,001$ ; средним количеством возвратов на пиктограммы (Returns), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(34) = -0,690$ ,  $p < 0,001$ ; средним количеством фиксаций на пиктограммах (All\_Fix), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(34) = -0,734$ ,  $p < 0,001$ . Слабая отрицательная связь на низком уровне значимости существует между количеством «верных» ответов и средней длительностью первой фиксации (First\_Fix), Спирмена  $r_s(34) = -0,405$ ,  $p = 0,014$ . Предположительно, более долгий просмотр, большее количество возвратов на пиктограмму, большее количество фиксаций на пиктограмме связаны с трудностью некоторых подростков с нарушением интеллекта при чтении (Исаев Д.Н., 2003). В случае, когда текст оказывается дополнительно отягощен символом иного свойства, т.е. пиктограммой, процесс восприятия и декодирование самого символа затрудняется. При невозможности «налету» (интуитивно и быстро) уловить смысл предложения с одним словом, замененным на пиктограмму, дальнейшие попытки угадать смысл пиктограммы с большей вероятностью влекут за собой ответ, отличный от значения, предписанного пиктографической системой. Трудности могут быть связаны либо с графическими особенностями конкретных пиктограмм, восприятие которых увеличивает когнитивную нагрузку и которые в некоторых случаях не поддаются быстрой интерпретации, либо с фактом ошибки при прочтении вербального контекста. Некоторые подростки с нарушением интеллекта прочитывали вербальный контекст неправильно, что еще больше усложняло им задачу по декодированию пиктограммы. Экспериментаторы не исправляли неточности и не подсказывали обследуемым при прочтении текста.

Количество правильных интерпретаций общественных знаков отрицательно коррелирует на низком уровне значимости с тремя параметрами глазодвигательной активности: средним суммарным временем просмотра знаков (Fix\_Time), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(9) = -0,653$ ,  $p = 0,029$ ; средним количеством возвратов на пиктограммы (Returns), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(9) = -0,699$ ,  $p = 0,017$ ; средним количеством фиксаций (All\_Fix), коэффициент корреляции Спирмена  $r_s(9) = -0,680$ ,  $p = 0,021$ . Можно предположить, что в данном случае играет роль узнавание символа: если символ знаком ребенку, он быстрее и более целенаправленно выбирает его интерпретацию. В обратном же случае имеет место анализ, сопряженный с длительным детальным просмотром и соотносением увиденного с текстовыми вариантами обозначения, что влечет за собой ответ, не соответствующий общепринятому значению (вероятно, с опорой на детали знака и их свободную интерпретацию). Графики корреляций параметров глазодвигательной активности по отдельным заданиям представлены в Приложении 3.

### **3.10. Влияние контролируемых факторов на процессы декодирования и восприятия пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации**

#### **3.10.1. Влияние контролируемых факторов на декодирование пиктограмм различных систем альтернативной коммуникации**

Особый интерес для исследования представляла степень влияния на декодирование пиктограмм учащимися с нарушением интеллектуального развития следующих факторов:

1. Принадлежность пиктограмм к той или иной системе АДК;
2. Повторение ряда пиктограмм из Задания 1 в Задании 3;
3. Часть речи, к которой относится вербальный референт пиктограмм (существительное или глагол);
4. Наличие фигуры человека на пиктограммах.

Поскольку одной из гипотез исследования была проверка предположения о том, что система альтернативной коммуникации влияет на эффективность декодирования пиктограмм, для факторного анализа влияния системы АДК на количество верных ответов были взяты данные Заданий 1–3, в которых фигурируют пиктограммы трех систем АДК (LoCoS, Pictogram, Bliss). Задание 4 на декодирование общественных знаков не рассматривалось в анализе за счет того, что интерпретация в данном случае сильно зависела от факта знакомства со знаками. Данные количества верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта оказались нормально распределены, однородность дисперсий подтверждается по критерию Ливиня ( $F(2,48) = 0,420$ ;  $p > 0,1$ ). Соответственно, был применен однофакторный дисперсионный анализ и апостериорный тест Tukey. Статистики нормальности распределения, однородности дисперсий, а также описательные статистики и результат апостериорного теста представлены в Приложении И.

Фактор принадлежности пиктограммы к той или иной системе АДК влияет на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта, критерий Фишера  $F(2,48) = 5,36$ ;  $p = 0,008$ ;  $R^2 = 0,109$ . Среднее значение для условий:  $M_{LoCoS} = 58,1 \pm 19,5$ ;  $M_{Pictogram} = 65,6 \pm 23,4$ ;  $M_{Bliss} = 41,8 \pm 21,7$  (рис.14).

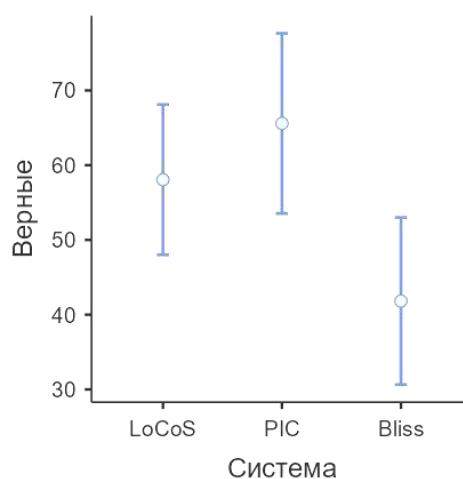


Рисунок 14. Влияние фактора принадлежности пиктограмм к различным системам АДК на количество верных ответов обучающихся с нарушением интеллекта

Апостериорный тест показал, что количество верных ответов при восприятии пиктограмм системы Pictogram статистически достоверно больше, чем при

восприятии пиктограмм системы Bliss,  $t(48) = 3,20$ ;  $p=0,007$ . Статистически значимых различий в количестве верных ответов при восприятии пиктограмм систем Pictogram и LoCoS ( $t(48) = -1,01$ ;  $p=0,571$ ), а также LoSoS и Bliss ( $t(48) = 2,19$ ;  $p=0,083$ ) не было обнаружено.

За счет того, что в двух заданиях из четырех корреляционный анализ параметров глазодвигательной активности обнаружил более активное задействование процесса лексической обработки, факторный анализ влияния системы АДК на количество верных ответов был проведен отдельно для Заданий 2 и 3 (перевод предложения из пиктограмм и перевод пиктограммы в вербальном контексте). Влияние фактора принадлежности пиктограмм к той или иной системе АДК на количество верных ответов оказалось незначительным, критерий Фишера  $F(2,42) = 4,05$ ;  $p = 0,025$ ;  $R^2 = 0,0975$ . Среднее значение для условий:  $M_{LoCoS} = 58,9 \pm 19,9$ ;  $M_{Pictogram} = 64,7 \pm 24,8$ ;  $M_{Bliss} = 42,0 \pm 23,2$ . При этом повторяется закономерность результатов факторного анализа по всем трем заданиям: наибольшая разница на низком уровне значимости обнаружена в количестве верных ответов при восприятии пиктограмм системы Pictogram, которое статистически достоверно больше, чем при восприятии пиктограмм системы Bliss,  $t(42) = 2,74$ ;  $p=0,024$ . Статистически значимых различий в количестве верных ответов при восприятии пиктограмм систем Pictogram и LoCoS ( $t(42) = -0,699$ ;  $p=0,766$ ), а также LoSoS и Bliss ( $t(42) = 2,04$ ;  $p=0,115$ ) не обнаружено.

Далее было проанализировано влияние повторения пиктограмм из Задания 1 в стимульном материале Задания 3. Предполагалось, что первое знакомство с пиктограммой в контексте задания на выбор лишнего будет влиять на количество верных ответов на стимулы, в которых фигурируют уже увиденные пиктограммы. Оказалось, что эффект влияния повтора с очень высокой степенью статистической вероятности отсутствует в группе подростков с нарушением интеллекта,  $F(1,33) = 0,001$ ;  $p = 0,974$ . Такой же результат был обнаружен в отношении всей выборки (и контрольной и экспериментальной группы в совокупности),  $F(1,68) = 0,234$ ;  $p = 0,630$ , и группы с нормотипичным развитием в отдельности,  $F(1,33) = 0,580$ ;  $p = 0,452$ .

Для обнаружения влияния фактора повтора пиктограмм в Задании 3, которые фигурировали в Задании 1 как целевые и нецелевые («лишние» и дистракторы, соответствующие вербальному референту), был использован метод множественной линейной регрессии. Результаты показали, что фактор повтора с учетом фактора того, целевой ли являлась пиктограмма в Задании 1, не оказывает влияние на количество верных ответов в группе с нарушением интеллекта: скорректированный  $R^2 = -0,0480$ ,  $F(2,33) = 0,198$ ,  $p = 0,821$ . Похожие результаты были обнаружены относительно всей выборки, скорректированный  $R^2 = -0,0209$ ,  $F(2,69) = 0,275$ ,  $p = 0,761$ , и группы с нормотипичным развитием, скорректированный  $R^2 = -0,0425$ ,  $F(2,33) = 0,287$ ,  $p = 0,753$ . По всей видимости, выбор лишней пиктограммы, сопряженный с идентификацией пиктограмм-дистракторов, не активизирует процесс лексической обработки, следовательно не оказывает влияние на более эффективное называние пиктограмм в контексте когнитивной задачи на перевод пиктограммы в вербальном контексте. Показатели соответствия и коэффициенты модели представлены в Приложении К.

Следующим шагом исследовалось влияние части речи (существительное или глагол), к которой относится вербальный референт отдельных пиктограмм, на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта. Эффект изучался относительно целевых пиктограмм Задания 1 и Задания 3, поскольку в отношении задания на декодирование общественных знаков анализ конкретных частей речи представлялся некорректным за счет многосложной и концептуальной нагрузки знаков, а в Задании 2 фигурировали обе части речи и следовательно не могли быть соотнесены с количеством верных ответов. Было обнаружено, что с высокой степенью статистической значимости фактор принадлежности пиктограммы к существительным или глаголом не влияет на количество верных ответов подростков с нарушением интеллекта,  $F(1,40) = 1,67$ ;  $p = 0,990$ . Статистически значимых различий в количестве верных ответов при восприятии пиктограмм-существительных и пиктограмм-глаголов не обнаружено, ( $t(40) = -0,013$ ;  $p=0,990$ ). Также влияние части речи на количество верных ответов не было обнаружено относительно всей выборки,  $F(1,82) = 0,04$ ;  $p = 0,844$ .



Влияние принадлежности пиктограмм к той или иной системе на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта с учетом чести речи было проанализировано с помощью метода множественной линейной регрессии. Модель не обнаружила достаточного размера эффекта, скорректированный  $R^2 = 0,221$ ,  $F(3,38) = 4,88$ ,  $p = 0,006$ . При этом вклад предиктора «часть речи» оказался с наименьшим весом ( $t = -0,0148$ ,  $p = 0,988$ ). Показатели соответствия и коэффициенты модели представлены в Приложении К.

Влияние пиктографической системы АДК на декодирование учащимися с нарушением интеллекта глаголов не было обнаружено ( $F(2,18) = 2,14$ ;  $p = 0,146$ ), тогда как влияние системы на декодирование существительных оказалось на низком уровне статистической значимости,  $F(2,18) = 5,19$ ;  $p = 0,017$ ;  $R^2 = 0,366$ . Больше количество верных ответов обследуемые с нарушением интеллекта давали при восприятии пиктограмм-существительных системы Pictogram ( $M = 78,1 \pm 20,6$ ) по сравнению с системой Bliss ( $M = 78,1 \pm 20,6$ ),  $t(18) = 3,22$ ;  $p = 0,013$ .

Дополнительно интерес представляло изучение влияния фигуры человека на пиктограммах Pictogram, поскольку конкретность и высокая детализированность данных пиктограмм могла как упростить обследуемым восприятие значения пиктограммы, так и усложнить ее. Влияние исследовалось по отношению к пиктограммам-глаголам Задания 3 на перевод пиктограммы в вербальном контексте, поскольку именно в данном задании фигурировали пиктограммы из разных систем АДК с одинаковым значением и в одинаковом вербальном контексте (с учетом перестановки места пиктограммы в предложении). Влияние фигуры человека на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта не было обнаружено,  $F(1,16) = 0,0597$ ;  $p = 0,810$ . Для обнаружения влияния системы АДК на количество верных ответов на Задание 3 с учетом наличия фигуры человека на пиктограммах стимулов использовался метод множественной линейной регрессии. Результаты показали недостоверность модели: скорректированный  $R^2 = 0,181$ ,  $F(3,14) = 1,03$ ,  $p = 0,409$ . При этом вклад предиктора «человек» оказался с наименьшим весом ( $t = 0,0390$ ,  $p = 0,969$ ). Показатели соответствия и коэффициенты модели представлены в Приложении К.

Таким образом, была проведена множественная проверка предположений о влиянии системы АДК, части речи и фигуры человека на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта. Гипотезы, подтвержденные на достаточном уровне статистической значимости представлены в таблице 9.

Таблица 9. Влияние системы АДК на декодирование пиктограмм подростками с нарушением интеллекта

Гипотеза	F	R <sup>2</sup>	p	p <sub>корр</sub>
Влияние АДК на кол-во верных ответов	5,36	0,109	0,008	0,017
Влияние АДК на декодирование существительных	5,19	0,366	0,017	0,025
Влияние АДК на кол-во верных ответов в лексических заданиях	4,05	0,0975	0,025	0,050

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

### **3.10.2. Влияние контролируемых факторов на параметры глазодвигательной активности при восприятии различных систем альтернативной коммуникации**

На заключительном этапе анализировалось влияние факторов принадлежности пиктограмм к системам АДК, повторения, части речи и фигуры человека на особенности глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта.

Поскольку предположения о равенстве дисперсий и нормальности распределения в отношении данных айтрекинга не подтвердились, был проведен непараметрический однофакторный дисперсионный анализ с применением критерия Краскела-Уоллиса и методом попарных сравнений Двасс-Стил-Кричлоу-Флингер (DSCF, обеспечивает попарное сравнение групп с поправкой на множественные сравнения на основании W критерия Уилкоксона). Таблицы проверки на однородность и нормальность, а также описательные статистики представлены в Приложении И.

Изучение влияния пиктографической системы (включая общественные знаки) на параметры глазодвигательной активности дало статистически значимые результаты в отношении всех параметров. Так как в Задании 3 отдельные предложения из пиктограмм были написаны символами из одной системы АДК, показатели айтрекера по трем символам-членам предложения были усреднены. Наибольшая степень значимости результатов и наибольший размер эффекта относится к количественным параметрам и времени просмотра (табл. 10).

Таблица 10. Влияние фактора принадлежности пиктограммы к одной из четырех систем АДК на параметры глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта

Параметр	$\chi^2$	df	p	$\epsilon^2$	$P_{\text{корр}}$
Время просмотра	26,2	3	< .001	0.332	0,007
Кол-во возвратов	22,6	3	< .001	0.286	0,008
Кол-во фиксаций	23,2	3	< .001	0.293	0,010
Количественный фактор	18,9	3	< .001	0.240	0,013
Длительность первой фиксации	14,5	3	0.002	0.183	0,017
Среднее время фиксаций	13,3	3	0.004	0.168	0,025
Фактор длительности фиксаций	12,3	3	0.007	0.155	0,050

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

Количественные параметры глазодвигательной активности, включающие среднее количество возвратов и среднее количество фиксаций на пиктограммах, на статистически достоверном уровне значимости более выражены в отношении пиктограмм системы Bliss (рис. 15).

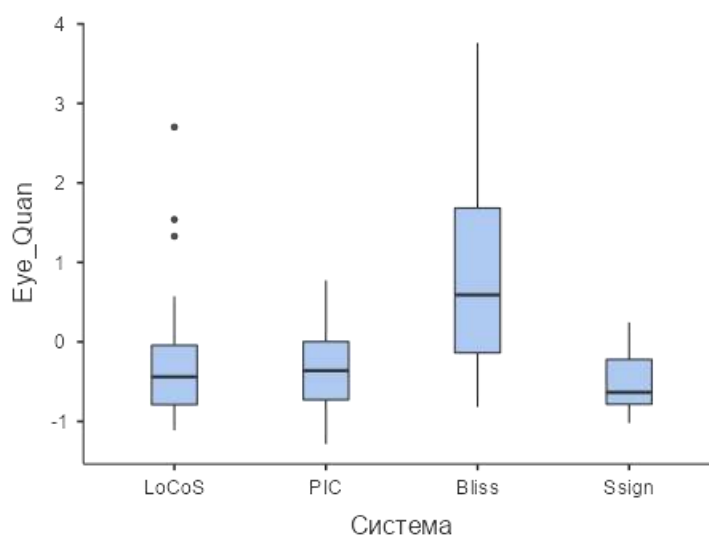


Рисунок 15. Различия в количественных параметрах глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при восприятии пиктограмм различных систем АДК

*Примечание:* «Eye\_Quan» – фактор количественных параметров глазодвигательной активности.

Среднее количество возвратов на пиктограммы системы Bliss достоверно больше, чем на пиктограммы системы LoCoS ( $W = 4,623$ ;  $p = 0,006$ ), пиктограммы системы Pictogram ( $W = 5,467$ ;  $p < 0,001$ ) и общественные знаки ( $W = -5,389$ ;  $p < 0,001$ ). Среднее количество фиксаций на пиктограммах системы Bliss также достоверно больше, чем на пиктограммах системы LoCoS ( $W = 4,614$ ;  $p = 0,006$ ), пиктограммы системы Pictogram ( $W = 5,562$ ;  $p < 0,001$ ) и общественные знаки ( $W = -5,493$ ;  $p < 0,001$ ).

Среднее время просмотра пиктограмм системы Bliss достоверно больше, чем пиктограмм системы LoCoS ( $W = 4,086$ ;  $p = 0,020$ ), пиктограммы системы Pictogram ( $W = 5,546$ ;  $p < 0,001$ ) и общественные знаки ( $W = -5,961$ ;  $p < 0,001$ ).

Параметры длительности фиксаций, включающие среднюю длительность первой фиксации и среднюю длительность последующих фиксаций, на статистически достоверном уровне значимости меньше в отношении общественных знаков (рис. 16).

Средняя длительность первой фиксации на общественных знаках достоверно меньше, чем на пиктограммах системы LoCoS ( $W = -4,035$ ;  $p = 0,022$ ) и на пиктограммах системы Bliss ( $W = -5,076$ ;  $p = 0,002$ ). Средняя длительность последующих фиксаций на общественных знаках также достоверно меньше, чем на

пиктограммах системы LoCoS ( $W = -4,607$ ;  $p = 0,006$ ), пиктограммах системы Pictogram ( $W = -3,826$ ;  $p = 0,034$ ) и пиктограммах системы Bliss ( $W = -4,555$ ;  $p = 0,007$ ). Предположительно, графическое представление общественных знаков в наименьшей степени активизируют процесс лексической обработки у подростков с нарушением интеллекта, следовательно, воспринимаются как «гештальт» с условным конкретным значением.

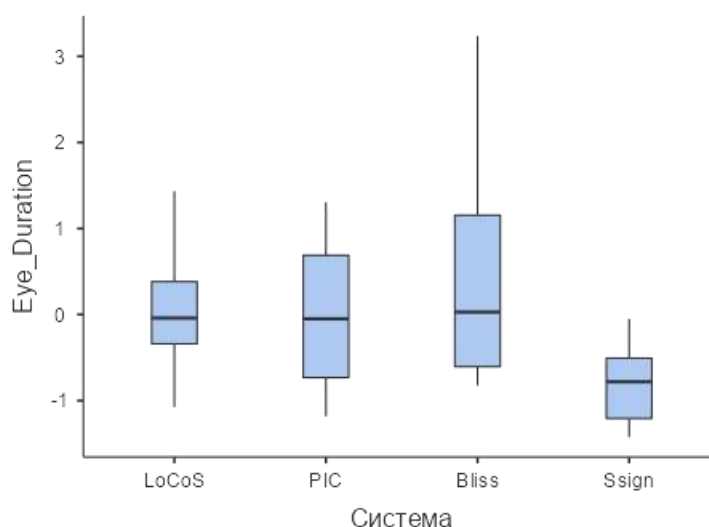


Рисунок 16. Различия в параметрах длительности фиксации в группе с нарушением интеллекта при восприятии пиктограмм различных систем АДК

*Примечание: «Eye\_Duration» – фактор длительности фиксации.*

За счет того, что в двух заданиях из четырех корреляционный анализ параметров глазодвигательной активности обнаружил активацию лексической обработки исходя из взаимосвязи длительности первой фиксации на пиктограмме и средней длительностью просмотра, факторный анализ влияния системы АДК на количество верных ответов был проведен отдельно для Заданий 2 и 3 (перевод предложения из пиктограмм и перевод пиктограммы в вербальном контексте). В данных заданиях не было обнаружено влияние системы АДК на параметры длительности фиксации:  $\chi^2(2) = 3,90$ ;  $p = 0,142$ ;  $\varepsilon^2 = 0,0887$ . Можно предположить, что графическое представление пиктограмм в той или иной системе АДК не влияет напрямую на механизм прямого когнитивного контроля.

Исследовалось влияние части речи, к которой относится вербальный эквивалент пиктограмм различных систем АДК, на параметры глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта. Для анализа были взяты только Задания 1 и 3. Однофакторный дисперсионный анализ не обнаружил достоверного влияния части речи ни на один параметр глазодвигательной активности.

В заключение исследовалось влияние наличия фигуры человека в графическом представлении пиктограмм, а также повторов из Задания 1 на параметры глазодвигательной активности при взаимодействии обследуемых с нарушением интеллекта с Заданием 3. Статистически значимого влияния данных факторов не было обнаружено.

#### **Глава 4. Основные рекомендации по формированию навыков альтернативной коммуникации при нарушении интеллекта**

По результатам проведенного исследования сформулированы рекомендации для использования пиктографических АДК в работе с учащимися с легким нарушением интеллектуального развития. Педагогам-психологам общеобразовательных коррекционных школ и психолого-педагогических центров коррекции и реабилитации рекомендуется использовать технологии альтернативной и дополнительной коммуникации в повседневной навигации и коммуникации для компенсации речевых нарушений.

Педагогам-психологам, а также родителям лиц с нарушением интеллекта рекомендуется применять индивидуальный подход при выборе средств альтернативной коммуникации для ребенка. Индивидуальные особенности, которые необходимо учитывать при использовании пиктографической альтернативной коммуникации, включают уровень интеллектуального развития, предпочтения в восприятии визуальной информации и наличие дополнительных вторичных нарушений.

Регулярная оценка прогресса обучающихся с нарушением интеллекта в использовании пиктографической коммуникации позволяет корректировать методику обучения и материалы, а также выявлять успехи и трудности, что важно для оптимизации развития навыков общения. Для повышения эффективности коррекционных вмешательств с использованием графических альтернативных средств коммуникации особое внимание следует уделять графической репрезентативности пиктограмм.

В процессе подбора символов пиктографической альтернативной коммуникации рекомендуется учитывать феноменологию психологических концептов восприятия альтернативной коммуникации при нарушении интеллектуального развития (рис. 17).

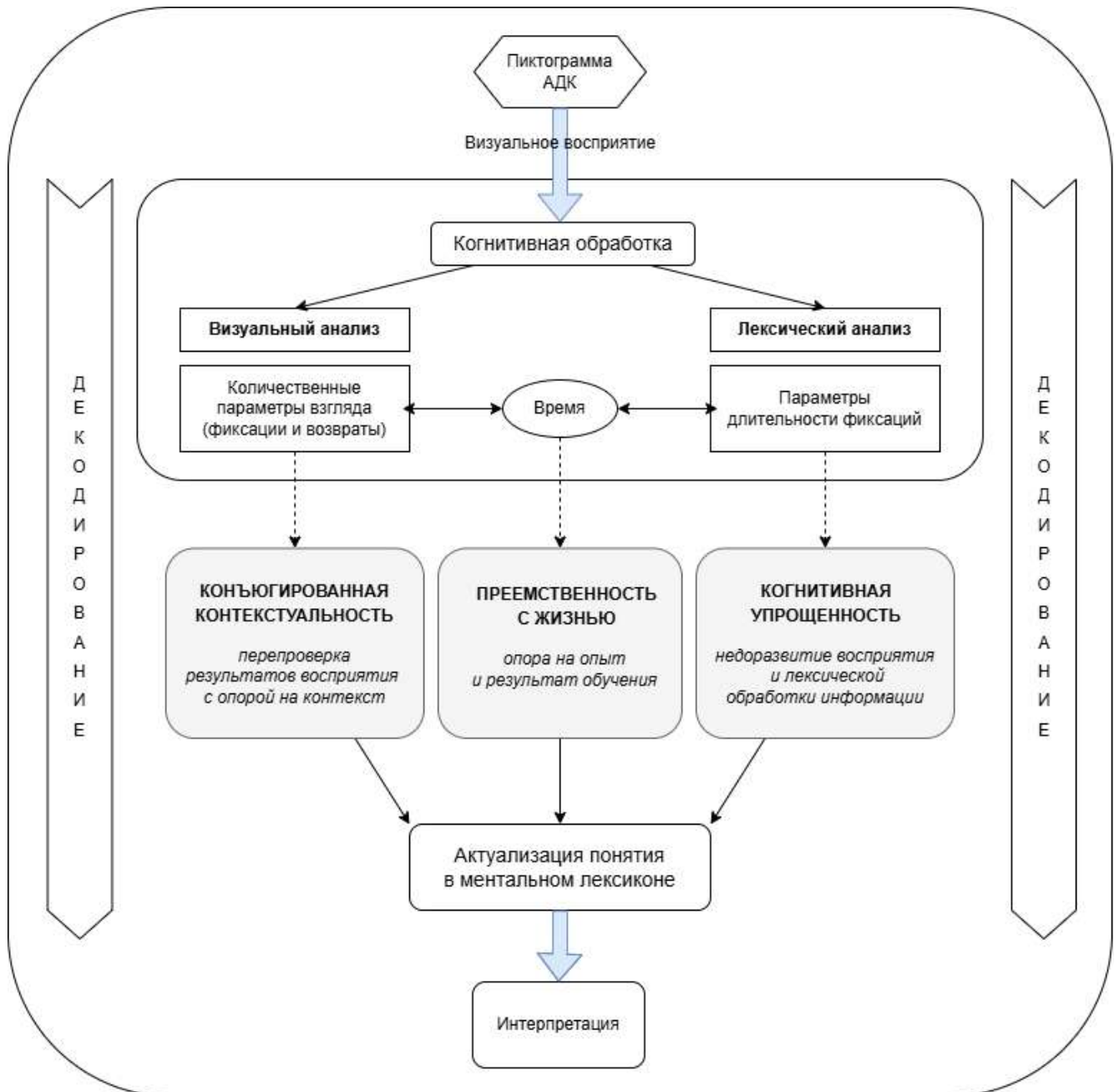


Рисунок 17. Прогностическая модель феноменологии психологических концептов восприятия АДК при нарушении интеллекта

В прогностической модели можно выделить три психологических концепта восприятия пиктограмм АДК в процессе их декодирования при нарушении интеллекта. *Когнитивная упрощенность* связана с особенностями когнитивной сферы при нарушении интеллектуального развития и выражена в сокращенной длительности фиксации взгляда на пиктограммах, что отражает сокращенное время активации лексической обработки и актуализации вербального референта в ментальном лексиконе при восприятии пиктограмм АДК. Нарушение



декодирования пиктограмм у подростков с нарушением интеллекта связано с недоразвитием лексической деятельности. Пиктограммы, визуально приближенные к референту, снижают когнитивную сложность обработки визуальных стимулов. С учетом нарушения интеллектуального развития не рекомендуется использование визуально перегруженных символов, в особенности в представлении понятий-существительных, поскольку сложное графическое представление может затруднить зрительное восприятие и когнитивную обработку.

*Конъюгированная контекстуальность* основана на большем количестве фиксаций и возвратов взгляда в процессе декодирования пиктограмм. Данный эффект сопряжен с перепроверкой результатов декодирования в зависимости от контекста. При декодировании пиктограмм в вербальном контексте более долгий просмотр, большее количество возвратов на пиктограмму, большее количество фиксаций на пиктограмме могут быть связаны с затруднениями в чтении у некоторых подростков с нарушением интеллекта. В случае, когда текст оказывается дополнительно отягощен символом иного свойства, т.е. пиктограммой, процесс восприятия и декодирование самого символа затрудняется. При невозможности интуитивно уловить смысл предложения с одним словом, замененным на пиктограмму, дальнейшие попытки угадать смысл пиктограммы с большей вероятностью влекут за собой ответ, отличный от значения, предписанного пиктографической системой. Трудности могут быть обусловлены либо графическими особенностями конкретных пиктограмм, восприятие которых увеличивает когнитивную нагрузку и которые в некоторых случаях не поддаются быстрой когнитивной обработке, либо фактом ошибки при прочтении вербального контекста. Таким образом, нарушение декодирования пиктограмм у подростков с нарушением интеллекта связано с недоразвитием произвольной регуляции психических процессов.

*Преимственность с жизнью* способствует сокращению времени когнитивной обработки знакомых визуальных символов общественных пространств. Графическое представление общественных знаков в наименьшей

степени активизирует процесс лексической обработки у подростков с нарушением интеллекта, следовательно, воспринимается как «гештальт» с условным конкретным значением. В рамках адаптированных основных образовательных программ для подростков с нарушением интеллектуального развития рекомендуется уделять особое внимание изучению запрещающих, предупреждающих и других общественных знаков безопасности.

Психолого-педагогическая коррекция общения при нарушении интеллекта с использованием АДК может включать в себя интеграцию пиктографической коммуникации в повседневные занятия обучающихся, включая игры, учебное и социальные взаимодействия, тем самым способствуя естественному использованию альтернативной коммуникации и помогая развивать навыки общения в реальных ситуациях.

## ВЫВОДЫ

В эмпирической части исследования была проверена одна основная и три частных гипотезы. По результатам проведенного исследования были сформулированы следующие выводы:

1. Разработанная ассоциативная методика позволяет проводить исследования восприятия пиктограмм как компонентов АДК с использованием метода окулографии и делать статистически значимые выводы о способности лиц с нарушением интеллекта к декодированию пиктограмм в вербальном контексте, что подтверждается достаточной степенью внутренней согласованности стимульного материала.

2. Специфика декодирования пиктограмм как компонента АДК в контексте различных когнитивных задач лицами подросткового возраста с нарушением интеллекта характеризуется нарушением интерпретаций по сравнению с нормативно развивающимися подростками.

3. Параметры глазодвигательной активности достоверно различаются у подростков с различным уровнем развития интеллекта. Процесс лексической обработки при восприятии пиктограмм менее выражен в экспериментальной группе за счет специфики реализации когнитивных процессов, что выражается в сокращенной длительности фиксации.

4. Активация процесса лексической обработки при нарушении интеллекта взаимосвязана со временем, затраченным на когнитивную обработку, более детальным просмотром и большим количеством возвратов для соотнесения связей и перепроверки результатов восприятия.

5. Результат декодирования пиктограмм подростками с нарушением интеллекта взаимосвязан с параметрами глазодвигательной активности. При восприятии пиктограмм в вербальном контексте большее количество фиксаций и возвратов, более долгий просмотр и большая длительность первой фиксации взаимосвязаны с неправильной интерпретацией пиктограмм. При невозможности

интуитивно и быстро уловить значение пиктограммы, дальнейшие попытки с большей вероятностью обуславливают неправильный ответ.

6. Графическая репрезентативность пиктограмм АДК влияет на успешность их декодирования. Успешность декодирования подростками с нарушением интеллекта пиктограмм иконичной системы Pictogram достоверно выше, чем пиктограмм упрощенно-схематичной системы Blissymbols.

7. Графическая репрезентативность пиктограмм АДК влияет на параметры глазодвигательной активности при восприятии лицами с нарушением интеллекта. Время просмотра, среднее количество возвратов и среднее количество фиксаций на пиктограммах более выражены в отношении пиктограмм упрощенно-схематичной системы Blissymbols, что говорит о когнитивной сложности данной системы АДК.

8. Количество ошибочных интерпретаций общественных знаков взаимосвязано с большим количеством фиксаций и возвратов, более длительным просмотром. При восприятии знакомого символа подросток быстрее и более целенаправленно выбирает его интерпретацию. Затруднения в декодировании сопряжены с длительным детальным просмотром, что с большой вероятностью влечет за собой искажение общепринятых значений пиктограмм.

9. При нарушении интеллекта длительность фиксаций меньше при восприятии знаков общественных пространств. Их графическое представление в наименьшей степени активизирует процесс лексической обработки у подростков с нарушением интеллекта.

10. Фактор принадлежности конкретной пиктограммы к существительным или глаголам, графическое изображение фигуры человека, а также повторение незнакомых пиктограмм при реализации различных когнитивных не влияет на успешность декодирования и параметры глазодвигательной активности подростков с нарушением интеллекта.

11. Психологические концепты при восприятии пиктограмм у подростков с нарушением интеллекта характеризуются когнитивной упрощенностью, конъюгированной контекстуальностью и значимостью преамственности с жизнью.

12. Когнитивная упрощенность связана с особенностями когнитивной сферы при нарушении интеллектуального развития и выражена в сокращенной длительности фиксаций взгляда на пиктограммах.

13. Конъюгированная контекстуальность основана на большем количестве фиксаций и возвратов взгляда в процессе декодирования пиктограмм. Данный эффект сопряжен с перепроверкой результатов декодирования в зависимости от контекста.

14. Преемственность с жизнью способствует сокращению времени когнитивной обработки знакомых визуальных символов общественных пространств.

15. Психологические концепты восприятия пиктограмм у подростков с нарушением интеллекта обуславливаются недоразвитием лексической деятельности и произвольной регуляции психических процессов.

16. В коррекционно-педагогической практике рекомендуется базироваться на индивидуальном подходе при выборе коммуникативных символов для лиц с нарушением интеллекта. Предпочтение следует отдавать более простым и иконичным пиктограммам с учетом их взаимосвязанности с ежедневной жизнью.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в исследовании результаты отражают специфику восприятия пиктограмм как элементов альтернативной и дополнительной коммуникации лицами с нарушением интеллекта.

Теоретический обзор российских и зарубежных исследований указывает на актуальность интервенций АДК в коррекционно-психологическую работу с детьми и подростками с нарушением интеллектуального развития, а также освещает когнитивные особенности при нарушении интеллекта, влияющие на восприятие и декодирование пиктограмм.

Когнитивная сфера при нарушениях интеллекта характеризуется сниженным объемом восприятия и сниженной скоростью обработки информации, что в сочетании с речевыми нарушениями влияет на коммуникативную компетентность. Необходимым условием для социализации является создание инклюзивной среды, учитывающей особые потребности лиц с различными возможностями здоровья. В отношении интеллектуальных нарушений пиктографические средства коммуникации, заменяющие или дополняющие устную или письменную речь, представляются коррекционно-педагогической технологией, требующим научно обоснованного подхода.

Экспериментальные методы, позволяющие оценить когнитивную нагрузку при восприятии зрительной информации, такие как окулография, могут выступать в качестве эффективного исследовательского инструмента. В данном исследовании существующие научные представления об активации лексической обработки в ответ на зрительные стимулы способствовали дополнению научных представлений о когнитивных процессах при восприятии графических систем АДК лицами с нарушением интеллекта.

Графические символы как элементы альтернативной и дополнительной коммуникации – предмет особого внимания при выборе коммуникативных знаков в индивидуальной коррекционно-педагогической работе с лицами со сниженными интеллектуальными способностями, а также при организации общественной и

образовательной среды (Белимова П.А., 2023; Белимова П.А., Защирина О.В., Щеглова Н.А., 2022; Белимова П.А., Защирина О.В., 2022; Белимова П.А., 2022; Shcheglova N., Belimova P., 2021 (1, 2, 3); Белимова П.А., Щеглова Н.А., 2020; Защирина О.В., Белимова П.А., 2020). Коммуникативные знаковые системы могут быть имплементированы в повседневную жизнь учащихся с нарушением интеллекта, в том числе, и в цифровом формате, что делает их более доступными и удобными в использовании (Белимова П.А., Жалимова С.Б., Джумагулова А.Ф., 2020; Белимова П.А., Микляева А.В., 2024). Решающую роль выполняет графическая представленность символа, выраженная в таких параметрах, как узнаваемость, наглядность, схематичность и семантическая. Изучение знаковых эффектов, оказывающих влияние на восприятие и декодирование символов при нарушениях интеллекта, будет способствовать созданию инклюзивной среды, соответствующей когнитивным возможностям всех членов общества, в частности, с нарушением интеллекта.

Разнообразие в изображении понятия в разных коммуникативных системах и навигационных системах общественных пространств, может вызвать трудности в их декодировании лицами с нарушением интеллекта. Существует потребность в пиктографических системах, базирующихся на принципах иконичности и очевидности и, на основании этого, оптимальным образом представленных графически (Защирина О.В., Белимова П.А., 2024). Роль понимания (помимо запоминания) в корректной интерпретации пиктограмм лицами с нарушением интеллекта – основополагающая для усвоения незнакомых символов, встречающихся в современной общественной и цифровой среде. Обучение распознаванию социально значимых условных обозначений для ориентации и коммуникации имеет значение в практической деятельности специалистов для повышения качества жизни лиц с нарушением интеллекта. При этом роль социального окружения и культурного воспитания чрезвычайно значима для развития человека с нарушением интеллекта: они могут либо способствовать его компенсации, либо приводить к дальнейшему снижению показателей развития

социального интеллекта и культурных навыков (Защиринская О.В., Белимова П.А., 2022).

Сравнение результатов прохождения ассоциативной методики по декодированию пиктограмм в контрольной и экспериментальной группах позволило получить достоверные различия в параметрах длительности фиксации взгляда и в количестве «правильных» ответов. Понятие «правильные» ответы здесь и далее относится к значениям, которые присвоены пиктограммам авторами той или иной системы альтернативной коммуникации. Тем не менее, интерпретация обследуемыми значений пиктограмм не может толковаться по абсолютно объективным показателям правильности, так как пиктографический знак сам по себе не обладает строго детерминированным значением, а лишь отражает индивидуальный субъективный опыт (Херсонский Б.Г., 2003).

Результаты проведенного исследования подтверждают утверждение об определенной степени пассивности мышления лиц с нарушением интеллекта при предъявлении визуальных стимулов (Zashchirinskaia O.V., 2020), что является свидетельством нарушения когнитивного компонента мышления у данной группы обследуемых (Защиринская О.В., Горбунов И.А. 2009).

Учитывая тот факт, что длительность первой фиксации может модулировать сложность лексической обработки, отсрочивая новые саккадические программы и предоставляя дополнительное время для обработки лексики (Rayner K., Reingold E.M. 2015), можно сделать предположение о том, что механизм прямого когнитивного контроля при восприятии пиктограмм меньше выражен в экспериментальной группе за счет специфики реализации когнитивных процессов. Лексическая обработка занимает меньше времени за счет трудности активации ментального словаря. Этим же фактом обусловлено меньшее количество правильных ответов на стимулы ассоциативной методики в группе подростков с нарушением интеллектуального развития по сравнению с группой нормотипичных подростков (Белимова П.А., 2024).

Дальнейшие результаты исследований по данной проблематике будут способствовать пониманию особенностей логико-образного мышления подростков



с легкой умственной отсталостью с целью разработки программ социальной реабилитации. Перспективным направлением дальнейших исследований в данной области является изучение мнестической деятельности и других психических процессов, связанных с восприятием графических символов, а также особенностей восприятия цифрового контента, содержащего графические обозначения, для соблюдения условий безопасности и доступности цифровых сервисов и услуг для лиц с нарушением интеллекта.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агаева И.Б., Кондратьева С.Ю. Особенности коррекционно-педагогической работы по профилактике вербальной дискалькулии у детей с ограниченными возможностями здоровья // Общество: социология, психология, педагогика. – 2017. – №. 1. – С. 112–116.
2. Агаева И.Б., Вечер М.В. Проблема формирования коммуникативных навыков в системе образования лиц с умеренной умственной отсталостью // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2016. – №. 1 (35). – С. 95–98.
3. 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.  
<https://doi.org/10.21702/ncpb.2023.2.3>
4. Антипанова Н.А., Дацко М.А. Особенности развития детей с нарушениями интеллекта // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №. 2. – С. 24–27.
5. Артемьева Н.В., Задорожная Т.В., Мамаева А.В. Мониторинг сформированности базовых предпосылок для понимания пиктографических изображений у обучающихся 1-2 классов с тяжелой умственной отсталостью // Гуманитарные науки. – 2018. – №. 2 (42). – С. 168–172.
6. Баблумова М.Е. Экспериментальное изучение уровня сформированности коммуникативных умений у дошкольников с умеренной умственной отсталостью // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2013. – Т. 1. – №. 4 (51). – С. 162–164.
7. Баль Н. Н. Понимание языка в контексте ААС // Редакционная коллегия. – 2015. – С. 11.
8. Барабанщиков В.А. Динамика зрительного восприятия // Москва: Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и

книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука", 1990. – 240 с.

9. Барабанщиков В.А. Экспериментальный метод в психологии // Экспериментальная психология. – 2011. – Т. 4. – №. 1. – С. 4–16.
10. Баряева Л.Б., Лопатина Л.В. Методические аспекты работы с неговорящими детьми с использованием системы альтернативной коммуникации // Специальное образование. – 2018. – №. 4 (52). – С. 5–20.
11. Белимова П.А. Аспекты включения альтернативной коммуникации в цифровую образовательную среду для детей с легкой умственной отсталостью / П.А. Белимова, О.В. Заширинская, Н.А. Щеглова // Ананьевские чтения – 2022. 60 лет социальной психологии в СПбГУ: от истоков - к новым достижениям и инновациям: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 18–21 октября 2022 года. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2022. – С. 245–247.
12. Белимова П. А. Микляева А. В. Как применение визуальных образов изменяет коммуникацию, опосредованную использованием цифровых устройств? Обзор эмпирических исследований // СибСкрипт. – 2024. – Т. 26, № 5(105). – С. 782–794. <https://doi.org/10.21603/sibscript-2024-26-5-782-794>.
13. Белимова П.А. Особенности восприятия средств графической альтернативной коммуникации подростками с легкой умственной отсталостью // Современная реальность в социально-психологическом контексте – 2022: Сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Новосибирск, 16–17 марта 2022 года / Под научной редакцией О.А. Белобрыкиной, М.И. Кошеновой. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2022. – С. 92–96.
14. Белимова П.А. Пиктограммы как метод невербальной коммуникации для подростков с нарушением интеллектуального развития // Общество: социология, психология, педагогика. 2024. № 2 С. 34–40. <https://doi.org/10.24158/spp.2024.2.3>.

15. Белимова П.А. Способность лиц с нарушением интеллекта к интерпретации общественных знаков // Психология и Психотехника. – 2023. – № 2. – С. 101–109. <https://doi.org/10.7256/2454-0722.2023.2.40902>.
16. Белимова П.А., Жалимова С.Б., Джумагулова А.Ф. Универсальный пиктографический язык как средство глобальной коммуникации. Способности и ментальные ресурсы человека в мире глобальных перемен / Отв. ред. А.Л. Журавлёв, М.А. Холодная, П.А. Сабадош. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2020. – С. 1435–1446. <https://doi.org/10.38098/proc.2020.59.34.001>.
17. Белимова П.А., Защирина О.В. Исследование интеграции подростков с легкой умственной отсталостью в культурно-лингвистическое поле пиктографической коммуникации. Материалы Междунар. науч. конф. Москва, 5–6 апреля 2022 г. / Отв. ред. В.И. Заботкина, С.И. Переверзева. М.: РГГУ, 2022. С. 6–10.
18. Белимова П.А., Защирина О.В., Турчанинов Е.Е., Никифоров А.А., Иванюхин Р.Р. Проявления психологических защит в декодировании графических средств коммуникации у лиц с нарушением интеллекта // Общество: социология, психология, педагогика. – 2024. – № 5(121). – С. 34–42. <https://doi.org/10.24158/spp.2024.5.4>.
19. Белимова П.А., Щеглова Н.А. Восприятие и роль познавательного интереса в понимании сюжетных картинок подростками с интеллектуальной недостаточностью. Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы всероссийской научно-практической конференции с дистанционным и международным участием: 21-22 декабря 2020 г. / Отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: ЗЕБРА, 2020. – С. 85–90.
20. Бойков Д.И. Общение детей с проблемами в развитии: коммуникативная дифференциация личности: учебно-методическое пособие / Д. И. Бойков. – Санкт-Петербург, 2005. – 288 с.
21. Вересотская К.И. Зрительное восприятие изображений предметов // Восприятие и изображение. – 1963. – С. 93–123.

22. Выготский Л.С., Данюшевский И.И. Проблема умственной отсталости. Умственно отсталый ребенок. М.: Учпедгиз. – 1935. – 242 с.
23. Гайдукевич С.Е. и др. Развитие направления коррекционной работы «Дополнительная и альтернативная коммуникация (ААС)» в Республике Беларусь: международный образовательный проект при участии университетов Швеции, России и Беларуси // Специальная адукацыя. – 2009. – №. 2. – С. 58–63.
24. Горяинова И.А. Особенности оптической дисграфии у детей младшего школьного возраста с нарушением интеллекта // Коррекционная педагогика: теория и практика. – 2018. – №. 2. – С. 97–100.
25. Диневич К.В., Дунаевская Э.Б. Исследование зрительного восприятия текстов разного визуального формата у детей с умственной отсталостью // Комплексные исследования детства. – 2019. – Т. 1. – №. 2. – С. 114–121.
26. Дульнев Г.М. Учебно воспитательная работа во вспомогательной школе. М.: Просвещение, 1981. 176 с.
27. Егорова А.В. Проблемы речевого развития детей с интеллектуальной недостаточностью // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2015. – №. 1. – С. 60–63.
28. 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.
29. Жмуров, В. А. Большая энциклопедия по психиатрии / В. А. Жмуров. – 2-е изд. – М.: Джангар, 2012. – 864 с.
30. Заширинская О.В. Структурно-функциональная модель нарушения невербальной коммуникации у подростков с интеллектуальной недостаточностью // Психофизиологические и нейролингвистические аспекты процесса распознавания вербальных и невербальных паттернов коммуникации. – 2016. – С. 180–190.
31. Заширинская О.В., Белимова П.А. Когнитивные нарушения у подростков с расстройствами интеллектуального развития при декодировании символов

- альтернативной коммуникации разной иконичности // Российский психиатрический журнал. – 2024. – № 2. – С. 46–52.
32. Защирина О.В., Белимова П.А. Нарушение интерпретации пиктографических систем подростками с легкой умственной отсталостью // Российский психиатрический журнал. – 2022. – № 1. – С. 46–54.
33. Защирина О.В., Белимова П.А. Особенности восприятия и понимания невербальных стимулов учащимися с интеллектуальной недостаточностью. Ананьевские чтения — 2020. Психология служебной деятельности: достижения и перспективы развития (в честь 75-летия Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.): материалы международной научной конференции, 8–11 декабря 2020 года / Под общей редакцией А.В. Шаболтас, Е.Л. Солдатовой. Отв. ред. А.К. Кулиева. – СПб.: Скифия-принт, 2020. – С. 381–382.
34. 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.
35. 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. – 2016. – С. 191–202.
36. Ильина Ю.С. Исследование коммуникативных навыков младших школьников с задержкой психического развития // Коррекционная педагогика: теория и практика. – 2017. – № 1. – С. 38–43.
37. Исаев Д.Н. Умственная отсталость у детей и подростков: Руководство / Д.Н. Исаев. – Санкт-Петербург: Речь, 2003. – 391 с.
38. Калмыкова Е.А. Психология лиц с умственной отсталостью // Курск: Курск. гос. ун-т. – 2007. – 121 с.
39. Канюкова В.В., Кузнецова М.В., Дунаевская Э.Б. Особенности проявления инициативы в общении детей с тяжелыми и множественными нарушениями в

- развитии // Комплексные исследования детства. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – С. 132–137.
40. Каштанова С.Н., Голованова И.Н. Сравнительная оценка особенностей и недостатков операционального компонента мышления у старших дошкольников с задержкой психического развития и умственной отсталостью // Карельский научный журнал. – 2021. – Т. 10. – №. 1 (34). – С. 16–19.
41. Козлова К.М. Обзор способов альтернативной коммуникации, применяемых в отечественной практике специального образования // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – №. 58–4. – С. 120–127.
42. Конева И.А., Карпушкина Н.В. Особенности эмпатии младших школьников с умственной отсталостью // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №. 71–3. – С. 341–344.
43. Кряжевских Е. Г., Цветова О. А. Развитие импрессивной речи у детей с умственной отсталостью младшего школьного возраста через глобальное чтение // Альманах научно-исследовательских работ студентов и молодых ученых «Детство в современном мире – 2021»: науч.-практ. конф. (19–20 мая 2021 г.). Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, – 2021. – № 9. – С. 334–337.
44. Лалаева Р.И., Серебрякова Н.В., Зорина С.В. Нарушения речи и их коррекция у детей с задержкой психического развития. М.: Владос. – 2003. – С. 64–72.
45. Леонтьев А.Н. Принципы психического развития ребенка и проблема умственной недостаточности // Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М.: Изд. АПН РСФСР, 1959, с. 457–472.
46. Ляшевская О.Н., Шаров С.А. Частотный словарь современного русского языка (на материалах Национального корпуса русского языка). М.: Азбуковник – 2009. – 1090 с.
47. Мамаева А.В. и др. Мониторинг учебных достижений обучающихся с умственной отсталостью (на примере навыка чтения): сообщение 1 // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2019. – №. 2 (48). – С. 41–51.

48. Мелешкина М.С. Особенности понимания и осознанного чтения художественных текстов младшими школьниками с умственной отсталостью // Вестник ВЭГУ. – 2017. – №. 4. – С. 158–162.
49. Мелешкина М.С. Проблема понимания художественных текстов младшими школьниками с умственной отсталостью // Концепт. – 2014. – №. 6. – С. 66–70.
50. Михейкина О.В. Эпидемиология умственной отсталости (обзор литературы) // Обозрение психиатрии и медицинской психологии. – 2012. – Т. 3. – С. 24–33.
51. Петрова В.Г. Психология умственно отсталых школьников: Учебное пособие / В.Г. Петрова, И.В. Белякова. — М. : Академия, 2002. – 160 с.
52. Рубинштейн С.Я. Психология умственно отсталого школьника // М.: Просвещение. – 1986. – Т. 192. – С. 1.
53. Солодков А.С. и др. Навыки невербальной коммуникации как фактор социальной адаптации школьников с легкой умственной отсталостью // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2016. – №. 1 (131). – С. 323–327.
54. Херсонский Б.Г. Метод пиктограмм в психодиагностике // СПб.: Речь. – 2003.
55. Чуракова Г.Г. Метод пиктограмм в работе с детьми с ограниченными возможностями // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2012. – №. 25–2. – С. 131–134.
56. Abbeduto 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. – PP. 1179.
57. Barton A., Sevcik R. A., Ronski M. Exploring visual-graphic symbol acquisition by pre-school age children with developmental and language delays // Augmentative and Alternative Communication. – 2006. – Vol. 22. – №. 1. – PP. 10–20.
58. Basson M., Alant E. The iconicity and ease of learning of picture communication symbols: A study with afrikaans-speaking children // South African Journal of Communication Disorders. – 2005. – Vol. 52. – №. 1. – PP. 4–14.
59. Bellugi U., Klima E.S. Two faces of sign: iconic and abstract // Annals of the New York Academy of Sciences. – 1976. – Vol. 280. – PP. 514–538.



60. Biggs E.E., Robison S.E. Review of the evidence base for peer network interventions for students with intellectual and developmental disabilities // Remedial and Special Education. – 2023. – Vol. 44. – №. 1. – PP. 43–59.
61. Blake Huer M. Examining perceptions of graphic symbols across cultures: Preliminary study of the impact of culture/ethnicity // Augmentative and alternative communication. – 2000. – Vol. 16. – №. 3. – PP. 180–185.
62. Bloomberg K., Karlan G.R., Lloyd L.L. The comparative translucency of initial lexical items represented in five graphic symbol systems and sets // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. – 1990. – Vol. 33. – №. 4. – PP. 717–725.
63. Bornman J., Alant E., Du Preez A. Translucency and learnability of Blissymbols in Setswana-speaking children: an exploration // Augmentative and Alternative Communication. – 2009. – Vol. 25. – №. 4. – PP. 287–298.
64. Brady N.C. et al. Eye tracking as a measure of receptive vocabulary in children with autism spectrum disorders // Augmentative and Alternative Communication. – 2014. – Vol. 30. – №. 2. – PP. 147–159.
65. Carlin M.T. et al. Detection of changes in naturalistic scenes: Comparisons of individuals with and without mental retardation // American journal on mental retardation. – 2003. – Vol. 108. – №. 3. – PP. 181–193.
66. Carnett A. et al. A systematic and quality review of augmentative and alternative communication interventions that use core vocabulary // Review Journal of Autism and Developmental Disorders. – 2023. – PP. 1-17.
67. Carniel A. et al. Supporting the dialog of people with intellectual disabilities through augmentative and alternative communication // IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje. – 2019. – Vol. 14. – №. 1. – PP. 3–10.
68. Chapin S. E., McNaughton D., Light J. et al. The effects of AAC video visual scene display technology on the communicative turns of preschoolers with autism spectrum disorder // Assist Technol. – 2022. – Vol. 5. – PP. 577–587.  
<https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1893235>

69. Clark C.R. Learning words using traditional orthography and the symbols of Rebus, Bliss, and Carrier // *Journal of Speech and Hearing Disorders*. – 1981. – Vol. 46. – №. 2. – PP. 191–196.
70. Dada S. et al. 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. – PP. 247–257.
71. 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. – PP. 360–373.
72. Denche Gil S., Morán Pallero N., Felipe Castaño M. 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. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2023.n1.v2.2513>
73. 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. – PP.172–185.
74. Emms L., Gardner H. Study of two graphic symbol-teaching methods for individuals with physical disabilities and additional learning difficulties // *Child Language Teaching and Therapy*. – 2010. – Vol. 26. – №. 1. – PP. 5–22.
75. Engbert R. et al. SWIFT: a dynamical model of saccade generation during reading // *Psychological review*. – 2005. – Vol. 112. – №. 4. – PP. 777.
76. Fletcher-Watson S. et al. Eye-movements reveal attention to social information in autism spectrum disorder // *Neuropsychologia*. – 2009. – T. 47. – №. 1. – C. 248-257.
77. 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. PP. 100–114. <https://doi.org/10.1080/07434618.2024.2302154>
78. Gliga T. et al. Faces attract infants' attention in complex displays // *Infancy*. – 2009. – Vol. 14. – №. 5. – PP. 550–562.
79. Haupt L., Alant E. The iconicity of picture communication symbols for rural Zulu children // *South African Journal of Communication Disorders*. – 2002. – Vol. 49. – №. 1. – PP. 40–49.
80. Hetzroni O., Harris O. Cultural aspects in the development of AAC users // *Augmentative and Alternative Communication*. – 1996. – Vol. 12. – №. 1. – PP. 52–58.
81. Jennische M., Zetterlund M. Interpretation and construction of meaning of Bliss-words in children // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2015. – Vol. 31. – №. 2. PP. 97–107. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1036117>
82. Juhasz B. J., Rayner K. Investigating the Effects of a Set of Intercorrelated Variables on Eye Fixation Durations in Reading // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. – 2003. – Vol. 29. – PP. 1312–1318.
83. Keogh W., Reichle J. Communication intervention for the “difficult-to-teach” severely handicapped // *Teaching functional language*. – 1985. – PP. 157–194.
84. Klefbeck K. Educational approaches to improve communication skills of learners with autism spectrum disorder and comorbid intellectual disability: An integrative systematic review // *Scandinavian Journal of Educational Research*. – 2023. – Vol. 67. – №. 1. – PP. 51–68.
85. 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. – PP. 58–85.
86. Langarika-Rocafort A., Mondragon N.I., Etxebarrieta G.R. A systematic review of research on augmentative and alternative communication interventions for children aged 6–10 in the last decade // *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. – 2021. – Vol. 52. – №. 3. – PP. 899–916.

87. 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. – PP. [https://doi.org/90-304 10.47760/cognizance.2023.v03i03.007](https://doi.org/90-304%2010.47760/cognizance.2023.v03i03.007)
88. Light J., Lindsay P. Cognitive science and augmentative and alternative communication // *Augmentative and alternative communication*. – 1991. – Vol. 7. – №. 3. – PP. 186–203.
89. 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. – PP. 99–105.
90. 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. – PP. 1–15. <https://doi.org/10.1080/07434610600720442>
91. Manor B.R., Gordon E. Defining the temporal threshold for ocular fixation in free-viewing visuocognitive tasks // *Journal of neuroscience methods*. – 2003. – Vol. 128. – №. 1–2. – PP. 85–93.
92. Martlew M., Connolly K.J. Human figure drawings by schooled and unschooled children in Papua New Guinea // *Child development*. – 1996. – Vol. 67. – №. 6. – PP. 2743–2762.
93. McNaughton S. Graphic representational systems and literacy learning // *Topics in Language Disorders*. – 1993. – Vol. 13. – №. 2. – PP. 58–75.
94. Mineo B.A., Peischl D., Pennington C. Moving targets: The effect of animation on identification of action word representations // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2008. – Vol. 24. – №. 2. – PP. 162–173.
95. 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. – PP. 131–140.

96. 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.
97. Musselwhite C.R., Ruscello D.M. Transparency of three communication symbol systems // *Journal of speech, language, and hearing research*. – 1984. – Vol. 27. – № 3. – PP. 436–443.
98. Ota Y., Macaulay C., Marcus A. *LoCoS Visual Language for Global Communication*. – 2012. – 318 p.
99. Pictogram [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pictogram.se/online/download> (дата обращения: 14.06.2023).
100. Pierce P.L., McWilliam P.J. Emerging literacy and children with severe speech and physical impairments (SSPI): Issues and possible intervention strategies // *Topics in Language Disorders*. – 1993. – Vol. 13. – №. 2. – PP. 47–57.
101. 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 // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2024. – PP. 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06382-7>
102. Poulton E.C. Peripheral vision, refractoriness and eye movements in fast oral reading // *British Journal of Psychology*. – 1962. – Vol. 53. – №. 4. – PP. 409-419.
103. Rayner K., Pollatsek A. Eye movements and scene perception // *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*. – 1992. – Vol. 46. – №. 3. – PP. 342.
104. Rayner K., Reingold E.M. Evidence for direct cognitive control of fixation durations during reading // *Current opinion in behavioral sciences*. – 2015. – Vol. 1. – PP. 107–112.
105. Reichle E.D., Rayner K., Pollatsek A. The EZ Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models // *Behavioral and brain sciences*. – 2003. – Vol. 26. – №. 4. – PP. 445–476.

106. Rensfeld Flink A., Thunberg G., Nyman A. et al. Augmentative and alternative communication with children with severe/profound intellectual and multiple disabilities: speech language pathologists' clinical practices and reasoning // *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. – 2024. – Vol. 19. – №3. PP. 962–974. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2137252>
107. Riby D.M., Hancock P.J. B. Viewing it differently: Social scene perception in Williams syndrome and autism // *Neuropsychologia*. – 2008. – Vol. 46. – №. 11. – PP. 2855–2860.
108. Shcheglova N., Belimova P. What picture to choose? On actual aid of alternative communication for those experiencing difficulties with written language. *Neurobiology of Speech and Language. Proceedings of the 5th International Conference on Neurobiology of Speech and Language / Ed. by O. Shcherbakova*. — St. Petersburg: Skifiya-print, 2021.— PP. 36–37.
109. Shcheglova N., Belimova P. Writing in tongues: Naïve viewers with mild intellectual disability interpret pictorial sentences. *Neurobiology of Speech and Language. Proceedings of the 5th International Conference on Neurobiology of Speech and Language / Ed. by O. Shcherbakova*. – St. Petersburg: Skifiya-print, 20210. – PP. 53–54.
110. Shcheglova N., Belimova P. Talking of the mundane. What is different about pictorial public spaces' signs? *Neurobiology of Speech and Language. Proceedings of the 5th International Conference on Neurobiology of Speech and Language / Ed. by O. Shcherbakova*. – St. Petersburg: Skifiya-print, 2021 – PP. 55–56.
111. Schlosser R., Lee D. Promoting generalization and maintenance in augmentative and alternative communication: A meta-analysis of 20 years of effectiveness research // *Augmentative and alternative communication*. – 2000. – Vol. 16. – №. 4. – PP. 208–226.
112. Schlosser R., Sigafos J. Selecting graphic symbols for an initial request lexicon: Integrative review // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2002. – Vol. 18. – №. 2. – PP. 102–123.

113. Simacek J. et al. Aided AAC for people with severe to profound and multiple disabilities: A systematic review of interventions and treatment intensity // *Advances in Neurodevelopmental Disorders*. – 2018. – Vol. 2. – PP. 100–115.
114. Srinivasan S., Patel S., Khade A. et al. Efficacy of a novel augmentative and alternative communication system in promoting requesting skills in young children with autism spectrum disorder in India: A pilot study // *Autism Dev Lang Impair*. – 2022. – Vol.7. – P. 23969415221120749. <https://doi.org/10.1177/23969415221120749>
115. Siu E. et al. A survey of augmentative and alternative communication service provision in Hong Kong // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2010. – Vol. 26. – №. 4. – PP. 289–298.
116. Smilek D. et al. Cognitive ethology and exploring attention in real-world scenes // *Brain research*. – 2006. – Vol. 1080. – №. 1. – PP. 101–119.
117. Sparrow W.A., Day R.H. Perception and action in mental retardation // *International review of research in mental retardation*. – Academic Press, 2002. – Vol. 25. – PP. 241–278.
118. Stancliffe R.J. et al. Individuals with intellectual disabilities and augmentative and alternative communication: Analysis of survey data on uptake of aided AAC, and loneliness experiences // *Augmentative and alternative communication*. – 2010. – Vol. 26. – №. 2. – PP. 87–96.
119. Stephenson J., Linfoot K. Pictures as communication symbols for students with severe intellectual disability // *Augmentative and Alternative Communication*. – 1996. – Vol. 12. – №. 4. – PP. 244–256.
120. Sutherland D.E., Gillon G.G., Yoder D.E. AAC use and service provision: A survey of New Zealand speech-language therapists // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2005. – Vol. 21. – №. 4. – PP. 295–307.
121. Tamanaha A. C. et al. Picture Exchange Communication System (PECS) Implementation Program for children with autism spectrum disorder // *CoDAS*. – *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. – 2023. – Vol. 35. – P. e20210305. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232021305en>

122. Thiessen A. et al. Measurement of the visual attention patterns of people with aphasia: A preliminary investigation of two types of human engagement in photographic images // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2014. – Vol. 30. – №. 2. – PP. 120–129.
123. Tijus C. et al. The design, understanding and usage of pictograms // *Written documents in the workplace*. – 2007. – PP. 17–31.
124. Tincani M. Comparing the picture exchange communication system and sign language training for children with autism // *Focus on autism and other developmental disabilities*. – 2004. – Vol. 19. – №. 3. – PP. 152–163.
125. Vakil E. 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. – PP. 846–856.
126. van der Meer L. et al. Assessing preferences for AAC options in communication interventions for individuals with developmental disabilities: A review of the literature // *Research in Developmental Disabilities*. – 2011. – T. 32. – №. 5. – PP. 1422–1431.
127. Vanderheiden G.C., Lloyd L.L. Communication systems and their components // *Augmentative communication: An introduction*. – 1986. – PP. 49–162.
128. Von Tetzchner S. Introduction to the special issue on aided language processes, development, and use: an international perspective // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2018. – Vol. 34. – №. 1. – PP. 1–15.
129. Von Tetzchner S., Basil C. Terminology and notation in written representations of conversations with augmentative and alternative communication // *Augmentative and alternative communication*. – 2011. – Vol. 27. – №. 3. – PP. 141–149.
130. 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. – PP. 1644–1657.
131. Wilkinson K.M., Light J. Preliminary study of gaze toward humans in photographs by individuals with autism, Down syndrome, or other intellectual disabilities:



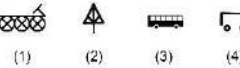
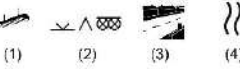
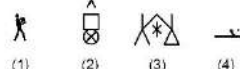
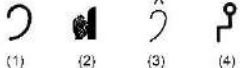
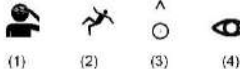


- Implications for design of visual scene displays // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2014. – Vol. 30. – №. 2. – PP. 130–146.
132. Wilkinson K.M., Madel M. Eye tracking measures reveal how changes in the design of displays for augmentative and alternative communication influence visual search in individuals with Down syndrome or autism spectrum disorder // *American journal of speech-language pathology*. – 2019. – Vol. 28. – №. 4. – PP. 1649–1658.
133. Wilkinson K.M., Mitchell T. Eye tracking research to answer questions about augmentative and alternative communication assessment and intervention // *Augmentative and Alternative Communication*. – 2014. – Vol. 30. – №. 2. – PP. 106–119.
134. Wilkinson K.M., O’Neill T., McIlvane W.J. Eye-tracking measures reveal how changes in the design of aided AAC displays influence the efficiency of locating symbols by school-age children without disabilities // *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. – 2014. – Vol. 57. – №. 2. – PP. 455–466.
135. Zhang Y. 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. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2023.2295911>
136. Zashchirinskaia O.V. Specific features of the comprehension of texts and story pictures by adolescents with intellectual disturbances // *Acta Neuropsychologica*. 2020. – Vol. 18. – № 2. – PP. 221–231.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А


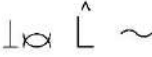





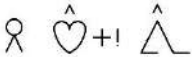

Стимульный материал авторских заданий на декодирование пиктограмм как компонента АДК.

Таблица А.1. Стимулы Задания 1 (выбор лишней пиктограммы, не соответствующей вербальному референту).

Код стимула	Содержание стимула	Описание стимула
Тренировочный стимул	ДЕВОЧКА  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Девочка», Bliss (2) – «Девочка», Pictogram (3) *– «Читать», Pictogram (4) – «Девочка», LoCoS
<b>1Q1</b> «Пол»	ПОЛ  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Пол», Pictogram (повтор в Задании 3) (2) *– «Корабль», Bliss (повтор в Задании 3) (3) – «Пол», Bliss (повтор в Задании 3) (4) – «Пол», LoCoS (вариация «здесь+место», повтор в Задании 3)
<b>1Q2</b> «Автобус»	АВТОБУС  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Автобус», Bliss (повтор в Задании 3) (2) *– «Хвойное дерево», LoCoS (3) – «Автобус», Pictogram (повтор в Задании 3) (4) – «Автобус», LoCoS (повтор в Задании 3)
<b>1Q3</b> «Дорога»	ДОРОГА  (1) (2) (3) (4)	(1) *– «Лампа», Pictogram (повтор в Задании 3) (2) – «Дорога», Bliss (3) – «Дорога», Pictogram (4) – «Дорога», LoCoS
<b>1Q4</b> «Нести»	НЕСТИ  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Нести», Pictogram (2) – «Нести», Bliss (3) *– «Семья», Bliss (4) – «Нести», LoCoS
<b>1Q5</b> «Слышать»	СЛЫШАТЬ  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Слышать», LoCoS (повтор в Задании 3) (2) – «Слышать», Pictogram (повтор в Задании 3) (3) – «Слышать», Bliss (повтор в Задании 3) (4) *– «Сидеть», LoCoS (повтор в Задании 3)
<b>1Q6</b> «Видеть»	ВИДЕТЬ  (1) (2) (3) (4)	(1) – «Видеть», Pictogram (повтор в Задании 3) (2) *– «Падать», Pictogram (повтор в Задании 3) (3) – «Видеть», Bliss (повтор в Задании 3) (4) – «Видеть», Pictogram (повтор в Задании 3)


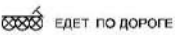








Примечание: \*– «лишняя» пиктограмма, верный ответ на задание















Таблица А.2. Стимулы Задания 2 (перевод предложения из пиктограмм).

Код стимула	Содержание стимула	Описание стимула
Тренировочный стимул	 <p>(1) Трость упала на пол (2) Девочка живет в доме (3) Бабушка живет в доме</p>	LoCoS «верный ответ» – (1) вариация «место»
2Q1	 <p>(1) Рыбак стоит в воде (2) Рыба плывет по воздуху (3) Рыбак хочет пить</p>	Bliss «верный ответ» – (1)
2Q2	 <p>(1) Газету спрятали в шкаф (2) Книга лежит на столе (3) Книга упала со стола</p>	LoCoS «верный ответ» – (2) вариация «место»
2Q3	 <p>(1) Хищник роет землю (2) Тигр прегает в траве (3) От тигра прячась в кусты</p>	Pictogram «верный ответ» – (2)
2Q4	 <p>(1) Рыбак возвращается с моря (2) Рыба плавает в воде (3) Рыбак ушел плавать</p>	LoCoS «верный ответ» – (1)
2Q5	 <p>(1) Дети получили замечание (2) Отец пишет письмо (3) Семья пишет письмо отцу</p>	Pictogram «верный ответ» – (2)
2Q6	 <p>(1) Очки упали из окна (2) Колеса перевернулись в огороде (3) Машина поворачивает на улицу</p>	Bliss «верный ответ» – (3)
2Q7	 <p>(1) Мне нравятся горы (2) Ключи висят на стене (3) Мальчик любит гулять</p>	Bliss «верный ответ» – (3)
2Q8	 <p>(1) Сокровище спрятано в доме (2) Дом отмечен на карте (3) Карта висит на стене</p>	Pictogram «верный ответ» – (3)

2Q9	 <p>(1) Люди видят дом (2) Люди пьют чай (3) Человек варит сосиски</p>	LoCoS «верный ответ» – (2)
-----	---	-------------------------------

Таблица А.3. Стимулы Задания 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте).

Код стимула	Содержание стимула	Описание стимула
Тренировочный стимул	 КАПАЕТ ИЗ КРАНА	LoCoS – «Вода» «Вода капает из крана»
<b>Существительные</b>		
3Q1	 ЕДЕТ ПО ДОРОГЕ	Bliss – «Автобус» «Автобус едет по дороге» Повтор в Задании 1
3Q2	ЕДЕТ  ПО ДОРОГЕ	Pictogram – «Автобус» «Едет автобус по дороге» Повтор в Задании 1
3Q3	ЕДЕТ ПО ДОРОГЕ 	LoCoS – «Автобус» «Едет по дороге автобус» Повтор в Задании 1
3Q4	НА  ЛЕЖИТ КНИГА	Pictogram – «Пол» «На полу лежит книга» Повтор в Задании 1
3Q5	ЛЕЖИТ НА  КНИГА	Bliss – «Пол» «Лежит на полу книга» Повтор в Задании 1
3Q6	ЛЕЖИТ КНИГА НА 	LoCoS – «Пол» «Лежит книга на полу» Повтор в Задании 1
3Q7	 ПЛЫВЕТ ПО МОРЮ	Bliss – «Лодка» «Лодка плывет по морю» Повтор в Задании 1
3Q8	ПЛЫВЕТ  ПО МОРЮ	LoCoS – «Лодка» «Плывет лодка по морю»
3Q9	ПЛЫВЕТ ПО МОРЮ 	Pictogram – «Лодка» «Плывет по морю лодка»

3Q10	ВИСИТ  НАД ДВЕРЬЮ	Pictogram – «Лампа» «Висит лампа над дверью» Повтор в Задании 1
3Q11	 ВИСИТ НАД ДВЕРЬЮ	Bliss – «Лампа» «Лампа висит над дверью»
3Q12	ВИСИТ НАД ДВЕРЬЮ 	LoCoS – «Лампа» «Висит над дверью лампа»
3Q13	ДАША  ПОДАРИЛА	Pictogram – «Цветок» «Даша цветок подарила»
3Q14	ДАША ПОДАРИЛА 	Bliss – «Цветок» «Даша подарила цветок»
3Q15	 ДАША ПОДАРИЛА	LoCoS – «Цветок» «Цветок Даша подарила»
3Q16	СЕЛА НА ЗАБОР 	Pictogram – «Птица» «Села на забор птица»
3Q17	 СЕЛА НА ЗАБОР	Bliss – «Птица» «Птица села на забор»
3Q18	СЕЛА  НА ЗАБОР	LoCoS – «Птица» «Села птица на забор»
<b>Глаголы</b>		
3Q19	 ПЕТЯ МУЗЫКУ	LoCoS – «Слушать» «Слушает Петя музыку» Повтор в Задании 1
3Q20	ПЕТЯ  МУЗЫКУ	Bliss – «Слушать» «Петя слушает музыку» Повтор в Задании 1
3Q21	ПЕТЯ МУЗЫКУ 	Pictogram – «Слушать» «Петя музыку слушает» Повтор в Задании 1
3Q22	ДЕВОЧКА  ЩЕНКА 	Bliss – «Видеть» «Девочка щенка видит» Повтор в Задании 1






















3Q23	ДЕВОЧКА  ЩЕНКА	LoCoS – «Видеть» «Девочка видит щенка» Повтор в Задании 1
3Q24	 ДЕВОЧКА ЩЕНКА	Pictogram – «Видеть» «Видит девочка щенка» Повтор в Задании 1
3Q25	ЛИСТОК НА ВОДУ 	Pictogram – «Падать» «Листок на воду упал» Повтор в Задании 1
3Q26	┆ ЛИСТОК НА ВОДУ	LoCoS – «Падать» «Упал листок на воду»
3Q27	ЛИСТОК  НА ВОДУ	Bliss – «Падать» «Листок упал на воду»
3Q28	БЕЛКА  НА ДЕРЕВЕ	LoCoS – «Сидеть» «Белка сидит на дереве» Повтор в Задании 1
3Q29	БЕЛКА НА ДЕРЕВЕ 	Bliss – «Сидеть» «Белка на дереве сидит»
3Q30	 БЕЛКА НА ДЕРЕВЕ	Pictogram – «Сидеть» «Сидит белка на дереве»
3Q31	МАША  ЕДУ	Pictogram – «Готовить» «Маша готовит еду»
3Q32	МАША ЕДУ 	Bliss – «Готовить» «Маша еду готовит»
3Q33	 МАША ЕДУ	LoCoS – «Готовить» «Готовит Маша еду»
3Q34	 КОЛЯ КЛЮЧИ	Pictogram – «Искать» «Ищет Коля ключи»
3Q35	КОЛЯ  КЛЮЧИ	Bliss – «Искать» «Коля ищет ключи»
3Q36	КОЛЯ КЛЮЧИ 	LoCoS – «Искать» «Коля ключи ищет»

Таблица А.4. Стимулы Задания 4 (декодирование общественных знаков).

Код стимула	Содержание стимула	Описание стимула
Тренировочный стимул	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Выход</li> <li>(2) Убегать</li> <li>(3) Дверь</li> </ul>	«Выход» Верный ответ – (1)
4Q1	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Мальчик и девочка</li> <li>(2) Туалет</li> <li>(3) Друзья</li> </ul>	«Туалет» Верный ответ – (2)
4Q2	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) велосипед</li> <li>(2) Мальчик сидит</li> <li>(3) Места для инвалидов</li> </ul>	«Места для инвалидов» Верный ответ – (3)
4Q3	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Выход</li> <li>(2) Человек бежит</li> <li>(3) Лестница вниз</li> </ul>	«Лестница вниз» Верный ответ – (3)
4Q4	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Скользкий пол</li> <li>(2) Мальчик упал</li> <li>(3) Катание с горки</li> </ul>	«Скользкий пол» Верный ответ – (1)
4Q5	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Ходить нельзя</li> <li>(2) Пешеходный переход</li> <li>(3) Людей нет</li> </ul>	«Ходить нельзя» Верный ответ – (1)
4Q6	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Бегать нельзя</li> <li>(2) Опасный выход</li> <li>(3) Нет выхода</li> </ul>	«Нет выхода» Верный ответ – (3)
4Q7	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Велосипедная парковка</li> <li>(2) Прокат велосипедов</li> <li>(3) Осторожно, велосипед</li> </ul>	«Велосипед» Не соответствует ГОСТ, Условно «верный» ответ – (3)

4Q8	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Пожар</li> <li>(2) Огнетушитель</li> <li>(3) Жидкость для розжига</li> </ul>	«Огнетушитель» Верный ответ – (2)
4Q9	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Часто бывают молнии</li> <li>(2) Осторожно, электричество</li> <li>(3) Яркий свет</li> </ul>	«Осторожно, электричество» Верный ответ – (2)
4Q10	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Перекресток</li> <li>(2) Церковь</li> <li>(3) Медпункт</li> </ul>	«Медпункт» Верный ответ – (3)
4Q11	 <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Нужна помощь</li> <li>(2) Быстрый вызов</li> <li>(3) Звонок</li> </ul>	«Нужна помощь» Верный ответ – (1)

## Задание 1

Ты прочтешь на экране одно слово.

Ниже появятся 4 картинки:

три из них соответствуют слову, а одна — лишняя.  
Найди **лишнюю** картинку и назови ее номер вслух.

На каждый слайд дано 30 секунд. После этого слайд переключится сам.

Нажми «пробел» для того, чтобы увидеть пример.

а)

## Задание 3

Ты прочтешь предложение, где одно слово заменили на картинку.

Отгадай слово и правильно прочитай предложение вслух.

На каждый слайд дано 20 секунд.  
После этого слайд переключится сам.

Нажми «пробел» для того, чтобы увидеть пример.

в)

## Задание 2

Ты увидишь предложение, которое написано с помощью картинок.

Ниже будут три варианта перевода этого предложения.  
Выбери **правильный** перевод и назови его номер вслух.

На каждый слайд дано 25 секунд.  
После этого слайд переключится сам.

Нажми «пробел» для того, чтобы увидеть пример.

б)

## Задание 4

Ты увидишь серию цветных картинок.  
Некоторые из них могут быть тебе знакомы.

К каждой картинке подбери **правильное** обозначение и назови его номер вслух.

На каждый слайд дано 20 секунд.  
После этого слайд переключится сам.

Нажми «пробел» для того, чтобы увидеть пример.

г)

*Рисунок А.1. Инструкции для участников к Заданию 1 (а), Заданию 2 (б), Заданию 3 (в), Заданию 4 (г).*



Привет!

Спасибо тебе за согласие принять участие в нашем исследовании.

Перед тем, как приступить к заданию, внимательно прослушай инструкцию.

Нажми "пробел", чтобы перейти к инструкции.

Тебе предстоит выполнить 4 задания.

Пожалуйста, внимательно следуй инструкциям к заданиям. Постарайся не отвлекаться во время их выполнения.

Если у тебя есть вопросы, пожалуйста, задай их сейчас.

Когда будешь готов(а), нажми "пробел" для перехода к инструкции к **Заданию 1**.

а)

Молодец!

Теперь перейдем к самому заданию.

Пожалуйста, не отвлекайся во время его выполнения.

Когда будешь готов(а), нажми "пробел" для перехода к **Заданию 1**.

б)

Отлично!

Первое задание завершено.

Нажми "пробел", чтобы перейти к инструкции к **Заданию 2**.

в)

г)

*Рисунок А.2. Общие инструкции для участников: а) – первый экран тестирования, б) – второй экран тестирования, в) – экран после работы с тестовым стимулом, г) – экран по окончании работы со всеми стимулами задания.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1. Описательные статистики по количеству общих «верных» ответов в контрольной и экспериментальной группах

	Группа	Задание_1	Задание_2	Задание_3	Задание_4	Общий балл
N	НАРУШ. ИНТ.	92	92	92	92	92
	Норма	92	92	89	92	88
Пропущено	НАРУШ. ИНТ.	0	0	0	0	0
	Норма	0	0	3	0	0
Среднее	НАРУШ. ИНТ.	3.57	3.82	22.8	8.17	38.4
	Норма	4.47	4.63	27.2	8.90	45.1
Станд. ошибка средней	НАРУШ. ИНТ.	0.176	0.164	0.466	0.187	0.669
	Норма	0.114	0.183	0.327	0.130	0.479
Медиана	НАРУШ. ИНТ.	4.00	4.00	23.0	8.00	39.0
	Норма	5.00	4.00	27.0	9.00	45.0
Мода	НАРУШ. ИНТ.	4.00	4.00	21.0	8.00	39.0
	Норма	5.00	4.00	27.0	10.0	44.0
Стандартное отклонение	НАРУШ. ИНТ.	1.69	1.57	4.47	1.80	6.42
	Норма	1.09	1.75	3.09	1.25	4.49
Дисперсия	НАРУШ. ИНТ.	2.86	2.46	20.0	3.22	41.2
	Норма	1.20	3.07	9.54	1.56	20.2
Диапазон	НАРУШ. ИНТ.	6	7	24.0	9	42
	Норма	6	9	17.0	5	25
Минимум	НАРУШ. ИНТ.	0	1	8.00	2	15
	Норма	0	0	17.0	6	30
Максимум	НАРУШ. ИНТ.	6	8	32.0	11	57
	Норма	6	9	34.0	11	55
Асимметрия	НАРУШ. ИНТ.	-0.469	0.313	-0.554	-1.11	-0.676

	Группа	Задание_1	Задание_2	Задание_3	Задание_4	Общий балл
	Норма	-0.867	-0.0158	-0.637	-0.433	-0.645
Станд. ошибка асимметрии	НАРУШ. ИНТ.	0.251	0.251	0.251	0.251	0.251
	Норма	0.251	0.251	0.255	0.251	0.257
Экссесс	НАРУШ. ИНТ.	-0.493	-0.222	1.01	1.64	2.20
	Норма	1.94	-0.410	1.31	-0.400	1.56
Станд. ошибка эксцесса	НАРУШ. ИНТ.	0.498	0.498	0.498	0.498	0.498
	Норма	0.498	0.498	0.506	0.498	0.508
Шапиро-Уилк W	НАРУШ. ИНТ.	0.929	0.951	0.969	0.897	0.956
	Норма	0.884	0.963	0.959	0.917	0.960
Шапиро-Уилк p	НАРУШ. ИНТ.	< .001	0.002	0.026	< .001	0.003
	Норма	< .001	0.011	0.006	< .001	0.008

Таблица Б.2. Описательные статистики по количеству «верных» ответов на Задание 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте) в контрольной и экспериментальной группах.

	Группа	N	Среднее	SD	SE
3Q1	НАРУШ. ИНТ.	91	0.725	0.449	0.0471
	Норма	89	0.697	0.462	0.0490
3Q2	НАРУШ. ИНТ.	93	0.989	0.104	0.0108
	Норма	89	1.000	0.000	0.0000
3Q3	НАРУШ. ИНТ.	93	0.860	0.349	0.0362
	Норма	88	0.852	0.357	0.0380
3Q4	НАРУШ. ИНТ.	92	0.402	0.493	0.0514
	Норма	89	0.809	0.395	0.0419
3Q5	НАРУШ. ИНТ.	91	0.165	0.373	0.0391
	Норма	89	0.315	0.467	0.0495
3Q6	НАРУШ. ИНТ.	91	0.132	0.340	0.0357
	Норма	89	0.258	0.440	0.0467
3Q7	НАРУШ. ИНТ.	93	0.796	0.405	0.0420
	Норма	89	0.910	0.288	0.0305
3Q8	НАРУШ. ИНТ.	91	0.835	0.373	0.0391

	Группа	N	Среднее	SD	SE
	Норма	88	0.943	0.233	0.0248
Q9	НАРУШ. ИНТ.	93	0.989	0.104	0.0108
	Норма	87	0.989	0.107	0.0115
3Q10	НАРУШ. ИНТ.	90	0.744	0.439	0.0462
	Норма	89	0.876	0.331	0.0351
3Q11	НАРУШ. ИНТ.	89	0.135	0.343	0.0364
	Норма	89	0.157	0.366	0.0388
3Q12	НАРУШ. ИНТ.	92	0.826	0.381	0.0397
	Норма	89	0.820	0.386	0.0409
3Q13	НАРУШ. ИНТ.	93	0.968	0.178	0.0184
	Норма	89	0.989	0.106	0.0112
3Q14	НАРУШ. ИНТ.	91	0.198	0.401	0.0420
	Норма	88	0.239	0.429	0.0457
3Q15	НАРУШ. ИНТ.	90	0.544	0.501	0.0528
	Норма	89	0.674	0.471	0.0500
3Q16	НАРУШ. ИНТ.	93	0.989	0.104	0.0108
	Норма	89	1.000	0.000	0.0000
3Q17	НАРУШ. ИНТ.	81	0.481	0.503	0.0559
	Норма	88	0.727	0.448	0.0477
3Q18	НАРУШ. ИНТ.	87	0.655	0.478	0.0513
	Норма	89	0.809	0.395	0.0419
3Q19	НАРУШ. ИНТ.	90	0.933	0.251	0.0264
	Норма	89	0.989	0.106	0.0112
3Q20	НАРУШ. ИНТ.	91	0.912	0.285	0.0298
	Норма	88	0.966	0.183	0.0195
3Q21	НАРУШ. ИНТ.	93	0.957	0.204	0.0212
	Норма	89	1.000	0.000	0.0000
3Q22	НАРУШ. ИНТ.	90	0.367	0.485	0.0511
	Норма	89	0.472	0.502	0.0532
3Q23	НАРУШ. ИНТ.	93	0.720	0.451	0.0468
	Норма	88	0.670	0.473	0.0504
3Q24	НАРУШ. ИНТ.	91	0.516	0.502	0.0527
	Норма	88	0.443	0.500	0.0533
3Q25	НАРУШ. ИНТ.	91	0.791	0.409	0.0428
	Норма	89	0.978	0.149	0.0158
3Q26	НАРУШ. ИНТ.	90	0.744	0.439	0.0462
	Норма	89	0.966	0.181	0.0192

	<b>Группа</b>	<b>N</b>	<b>Среднее</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>
3Q27	НАРУШ. ИНТ.	93	0.774	0.420	0.0436
	Норма	89	0.989	0.106	0.0112
3Q28	НАРУШ. ИНТ.	92	0.761	0.429	0.0447
	Норма	88	0.920	0.272	0.0290
3Q29	НАРУШ. ИНТ.	89	0.517	0.503	0.0533
	Норма	87	0.770	0.423	0.0454
3Q30	НАРУШ. ИНТ.	90	0.833	0.375	0.0395
	Норма	89	0.989	0.106	0.0112
3Q31	НАРУШ. ИНТ.	92	0.793	0.407	0.0424
	Норма	89	0.888	0.318	0.0337
3Q32	НАРУШ. ИНТ.	89	0.393	0.491	0.0521
	Норма	88	0.568	0.498	0.0531
3Q33	НАРУШ. ИНТ.	93	0.731	0.446	0.0462
	Норма	89	0.899	0.303	0.0321
3Q34	НАРУШ. ИНТ.	92	0.565	0.498	0.0520
	Норма	89	0.798	0.404	0.0428
3Q35	НАРУШ. ИНТ.	91	0.286	0.454	0.0476
	Норма	89	0.337	0.475	0.0504
3Q36	НАРУШ. ИНТ.	92	0.337	0.475	0.0495
	Норма	88	0.591	0.494	0.0527

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1. Сравнительный анализ ответов обследуемых из контрольной и экспериментальной группы на Задание 1 (выбор «лишней» пиктограммы).

Стимул	Стьюдент t	df	p	Разница средних	Разница стандартных ошибок (SE)	Размер эффекта
"Пол"	-2.17	181	0.032	-0.1578	0.0728	-0.320
"Автобус"	-4.12	181	< .001 *	-0.2168	0.0526	-0.609
"Дорога"	-2.38	182	0.018	-0.1739	0.0730	-0.351
"Нести"	-1.19	182	0.236	-0.0870	0.0732	-0.175
"Слышать"	-3.39	182	< .001 *	-0.1413	0.0416	-0.500
"Видеть"	-2.20	182	0.029	-0.1304	0.0592	-0.325

Таблица В.2. Сравнительный анализ ответов обследуемых из контрольной и экспериментальной группы на Задание 2 (перевод предложения из пиктограмм)

Стимул	Стьюдент t	df	p	Разница средних	Разница стандартных ошибок (SE)	Размер эффекта
2Q1	-1.4880	182	0.138	-0.10870	0.0730	-0.2194
2Q2	-3.3172	182	0.001 *	-0.22826	0.0688	-0.4891
2Q3	-1.2940	182	0.197	-0.08696	0.0672	-0.1908
2Q4	-0.2136	181	0.831	-0.01577	0.0738	-0.0316
2Q5	-3.5653	182	< .001 *	-0.25000	0.0701	-0.5257
2Q6	0.0708	181	0.944	0.00526	0.0743	0.0105
2Q7	0.0000	182	1.000	0.00000	0.0562	0.0000
2Q8	-2.0955	182	0.038	-0.15217	0.0726	-0.3090
2Q9	0.1515	182	0.880	0.01087	0.0718	0.0223

Таблица В.3. Сравнительный анализ ответов обследуемых из контрольной и экспериментальной группы на Задание 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте).

Стимул	Стьюдент t	df	p	Разница средних	Разница стандартных ошибок (SE)	Размер эффекта
3Q1	0.4218	178	0.674	0.02865	0.0679	0.06288
3Q2	-0.9781	180	0.329	-0.01075	0.0110	-0.14504
3Q3	0.1514	179	0.880	0.00794	0.0524	0.02252
3Q4	-6.1121	179	< .001 *	-0.40681	0.0666	-0.90875
3Q5	-2.3799	178	0.018	-0.14977	0.0629	-0.35480
3Q6	-2.1608	178	0.032	-0.12656	0.0586	-0.32214
3Q7	-2.1872	180	0.030	-0.11441	0.0523	-0.32434
3Q8	-2.3147	177	0.022	-0.10802	0.0467	-0.34607
3Q9	0.0472	178	0.962	7.42e-4	0.0157	0.00704
3Q10	-2.2701	177	0.024	-0.13196	0.0581	-0.33936
3Q11	-0.4223	176	0.673	-0.02247	0.0532	-0.06330
3Q12	0.1028	179	0.918	0.00586	0.0570	0.01528
3Q13	-0.9641	180	0.336	-0.02102	0.0218	-0.14296
3Q14	-0.6587	177	0.511	-0.04083	0.0620	-0.09849
3Q15	-1.7840	177	0.076	-0.12971	0.0727	-0.26669
3Q16	-0.9781	180	0.329	-0.01075	0.0110	-0.14504
3Q17	-3.3607	167	< .001 *	-0.24579	0.0731	-0.51747
3Q18	-2.3284	174	0.021	-0.15382	0.0661	-0.35104
3Q19	-1.9219	177	0.056	-0.05543	0.0288	-0.28730
3Q20	-1.5000	177	0.135	-0.05382	0.0359	-0.22426
3Q21	-1.9890	180	0.048	-0.04301	0.0216	-0.29494
3Q22	-1.4270	177	0.155	-0.10524	0.0737	-0.21333
3Q23	0.7277	179	0.468	0.04998	0.0687	0.10822
3Q24	0.9785	177	0.329	0.07330	0.0749	0.14629
3Q25	-4.0455	178	< .001 *	-0.18632	0.0461	-0.60311
3Q26	-4.4125	177	< .001 *	-0.22185	0.0503	-0.65963
3Q27	-4.6747	180	< .001 *	-0.21457	0.0459	-0.69319
3Q28	-2.9657	178	0.003	-0.15958	0.0538	-0.44220
3Q29	-3.6124	174	< .001 *	-0.25326	0.0701	-0.54462
3Q30	-3.7664	177	< .001	-0.15543	0.0413	-0.56304
3Q31	-1.7313	179	0.085	-0.09416	0.0544	-0.25741
3Q32	-2.3521	175	0.020	-0.17492	0.0744	-0.35360
3Q33	-2.9546	180	0.004	-0.16769	0.0568	-0.43813
3Q34	-3.4415	179	< .001 *	-0.23254	0.0676	-0.51168
3Q35	-0.7412	178	0.460	-0.05136	0.0693	-0.11050
3Q36	-3.5134	178	< .001 *	-0.25395	0.0723	-0.52388

Таблица В.4. Сравнительный анализ ответов обследуемых из контрольной и экспериментальной группы на Задание 4 (декодирование общественных знаков).

Стимул	Стьюдент t	df	p	Разница средних	Разница стандартных ошибок (SE)	Размер эффекта
Q2	-2.521	180	0.013	-0.06593	0.0262	-0.3737
Q3	-2.570	182	0.011	-0.17391	0.0677	-0.3790
Q4	-2.417	182	0.017	-0.07609	0.0315	-0.3564
Q5	-2.100	182	0.037	-0.09783	0.0466	-0.3097
Q6	-3.763	182	< .001 *	-0.26087	0.0693	-0.5548
Q7	0.987	181	0.325	0.06928	0.0702	0.1460
Q8	0.194	181	0.846	0.00956	0.0493	0.0287
Q9	-1.921	181	0.056	-0.05423	0.0282	-0.2840
Q10	-1.023	182	0.308	-0.03261	0.0319	-0.1508
Q11	1.645	180	0.102	0.12150	0.0739	0.2438



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Частотный анализ Задания 1 (выбор лишней пиктограммы) для группы с нарушением интеллекта. «Верные» ответы помечены \*.

### Частоты "Пол"

"Пол"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	14	15.4 %	15.4 %
2*	44	48.4 %	63.7 %
3	24	26.4 %	90.1 %
4	9	9.9 %	100.0 %

### Частоты "Автобус"

"Автобус"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	12	13.0 %	13.0 %
2*	67	72.8 %	85.9 %
3	10	10.9 %	96.7 %
4	3	3.3 %	100.0 %

### Частоты "Дорога"

"Дорога"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1*	37	40.2 %	40.2 %
2	39	42.4 %	82.6 %
3	9	9.8 %	92.4 %
4	7	7.6 %	100.0 %

### Частоты "Нести"

"Нести"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	11	12.0 %	12.0 %
2	18	19.6 %	31.5 %
3*	36	39.1 %	70.7 %
4	27	29.3 %	100.0 %

## Частоты "Слышать"

"Слышать"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	5	5.4 %	5.4 %
2	10	10.9 %	16.3 %
4*	77	83.7 %	100.0 %

## Частоты "Видеть"

"Видеть"	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	6	6.5 %	6.5 %
2*	67	72.8 %	79.3 %
3	14	15.2 %	94.6 %
4	5	5.4 %	100.0 %

Частотный анализ Задания 2 (перевод предложения из пиктограмм) для группы с нарушением интеллекта. «Верные» ответы помечены \*

2Q1	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1*	47	51.1 %	51.1 %
2	25	27.2 %	78.3 %
3	20	21.7 %	100.0 %

2Q2	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
1	19	20.7 %	20.7 %
2*	49	53.3 %	73.9 %
3	24	26.1 %	100.0 %

<b>2Q3</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	10	10.9 %	10.9 %
2*	23	25.0 %	35.9 %
3	59	64.1 %	100.0 %

<b>2Q4</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1*	40	43.5 %	43.5 %
2	38	41.3 %	84.8 %
3	12	13.0 %	97.8 %

<b>2Q5</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	12	13.0 %	13.0 %
2*	25	27.2 %	40.2 %
3	55	59.8 %	100.0 %

<b>2Q6</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	17	18.5 %	18.5 %
2	27	29.3 %	47.8 %
3*	48	52.2 %	100.0 %

<b>2Q7</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	63	68.5 %	68.5 %
2	13	14.1 %	82.6 %
3*	16	17.4 %	100.0 %

<b>2Q8</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	20	21.7 %	21.7 %
2	27	29.3 %	51.1 %
3*	45	48.9 %	100.0 %

<b>2Q9</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	17	18.5 %	18.5 %
2*	58	63.0 %	81.5 %
3	17	18.5 %	100.0 %

Частотный анализ Задания 4 (декодирование общественных знаков) для группы с нарушением интеллекта. «Верные» ответы помечены \*

<b>4Q1</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	21	22.8 %	22.8 %
2 *	69	75.0 %	97.8 %
3	2	2.2 %	100.0 %

<b>4Q2</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	2	2.2 %	2.2 %
2	4	4.4 %	6.6 %
3 *	85	93.4 %	100.0 %

<b>4Q3</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	27	29.3 %	29.3 %
2	10	10.9 %	40.2 %
3 *	55	59.8 %	100.0 %

<b>4Q4</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1 *	84	91.3 %	91.3 %
2	7	7.6 %	98.9 %
3	1	1.1 %	100.0 %

<b>4Q5</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1 *	77	83.7 %	83.7 %
2	9	9.8 %	93.5 %
3	6	6.5 %	100.0 %

<b>4Q6</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	25	27.2 %	27.2 %
2	22	23.9 %	51.1 %
3 *	45	48.9 %	100.0 %

<b>4Q7</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	39	42.9 %	42.9 %
2	18	19.8 %	62.6 %
3 *	34	37.4 %	100.0 %

<b>4Q8</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	10	11.0 %	11.0 %
2 *	80	87.9 %	98.9 %
3	1	1.1 %	100.0 %

<b>4Q9</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	4	4.3 %	4.3 %
2 *	86	93.5 %	97.8 %
3	2	2.2 %	100.0 %

<b>4Q10</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	3	3.3 %	3.3 %
2	3	3.3 %	6.5 %
3 *	86	93.5 %	100.0 %

<b>4Q11</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
1	53	58.9 %	58.9 %
2	23	25.6 %	84.4 %
3	14	15.6 %	100.0 %

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Частотный анализ Задания 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте) для группы с нарушением интеллекта с учетом градации уровней интерпретации

Частоты 3Q4

3Q4	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	37	40.2 %	40.2 %
Rep_2		31	33.7 %	73.9 %
Rep_3		23	25.0 %	98.9 %
Rep_0		1	1.1 %	100.0 %

3Q4. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	На полу
Rep_2	На столе, на шкафу, на парте, на комод, на кровати, на диване
Rep_3	На доме, в доме, на будке, на теплице, на чердаке, на крыше
Rep_0	На дереве

Частоты 3Q5

3Q5	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	15	16.5 %	16.5 %
Rep_2		71	78.0 %	94.5 %
Rep_3		3	3.3 %	97.8 %
Rep_0		2	2.2 %	100.0 %

3Q5. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	На полу
Rep_2	На столе, на шкафу, на парте, на комод, на кровати, на диване, на полке, на телевизоре, на тумбе
Rep_3	Под столом, на поверхности, на книге, сбоку, на доме
Rep_0	Мальчик, на листке

Частоты 3Q6

3Q6	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	12	13.2 %	13.2 %
Rep_2		75	82.4 %	95.6 %
Rep_3		3	3.3 %	98.9 %
Rep_0		1	1.1 %	100.0 %

<b>3Q6. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	На полу
Rep_2	На столе, на шкафу, на парте, на комод, на кровати, на диване, на полке, на телевизоре, на тумбе, на холодильнике
Rep_3	На двери, на киту, на доме
Rep_0	Книга

Частоты 3Q11

<b>3Q11</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	12	13.5 %	13.5 %
Rep_2		41	46.1 %	59.6 %
Rep_3		32	36.0 %	95.5 %
Rep_0		4	4.5 %	100.0 %

<b>3Q11, Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Люстра, лампа, фонарь
Rep_2	Звонок, система пожарной безопасности, розетка, сигнализация, электрощит, ток, микрофон, камера, счетчик, провода, переключатель, напряжение, домофон
Rep_3	Дротики, замок, фотоаппарат, белка, молния, часы, фотография, украшение, колесо, игрушка, мишень, футболка, кольцо, гром, тарелка, рисунок, точка, молния, цветок, петля, антенна, яблоко, картина, глазок, круг, кормушка, будильник
Rep_0	Висит, опасное

Частоты 3Q14

<b>3Q14</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	18	19.8 %	19.8 %
Rep_2		72	79.1 %	98.9 %
Rep_0		1	1.1 %	100.0 %

<b>3Q14. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Цветок, одуванчик, розу
Rep_2	Чупа-чупс, леденец, конфету, стих, книгу, человеку, птицу, ключи, очки, куклу, шарик, подарок, песню, лупу, другу, картину, погремушку, мыльные пузыри, фотоаппарат, рыбу, наушники, мяч, сачок, фотку, мальчику, щетку, игрушку, зарядку, аптечку, ракетку, крючок, подруге, голос, пчелу
Rep_0	Нет ответа

Частоты 3Q17

<b>3Q17</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	39	51.3 %	51.3 %
Rep_2		3	3.9 %	55.3 %
Rep_0		34	44.7 %	100.0 %



<b>3Q17. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Птица (чайка, ворона, курица, воробей, ласточка, галка, голубь, синица)
Rep_2	Бабочка, муха
Rep_0	Девочка, собака, коленями, мальчик, попа, ногами, она, человек, гвоздь, Маша, кошка, разные направления, сидела, дерево, полотенце, кривой, я, мышка, забор, море, девушка, белка, на высокий

Частоты 3Q22

<b>3Q22</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	33	36.7 %	36.7 %
Rep_2		19	21.1 %	57.8 %
Rep_3		34	37.8 %	95.6 %
Rep_0		4	4.4 %	100.0 %

<b>3Q22. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Видит, смотрит, заметила
Rep_2	Ищет, нашла, потеряла
Rep_3	Поднимает, взяла, гуляет, держит, покормила, поймала, подняла, гладит, позвала, выгуливает, удивила, спасла, приводила, прячет, любит, играет, забрала, подарила, обняла, услышала
Rep_0	Круг, курица, щенок, и щенок

Частоты 3Q25

<b>3Q25</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	72	80.0 %	80.0 %
Rep_3		5	5.6 %	85.6 %
Rep_0		13	14.4 %	100.0 %

<b>3Q25. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Упал, падает
Rep_3	Плавает, лежит
Rep_0	Человек, мальчик, пролили

Частоты 3Q26

<b>3Q26</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	67	74.4 %	74.4 %
Rep_2		6	6.7 %	81.1 %
Rep_3		13	14.4 %	95.6 %
Rep_0		4	4.4 %	100.0 %

<b>3Q26. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Упал, падает, приземлился, опустился, положили, приземлился, кидано, летит вниз, капает, с высоты, поставили
Rep_2	Потонул, утонул, нырнул
Rep_3	Плавает, лежит
Rep_0	Бумажный, перевернутый, листочек, кораблик

Частоты 3Q27

	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	72	78.3 %	78.3 %
Rep_2		3	3.3 %	81.5 %
Rep_3		10	10.9 %	92.4 %
Rep_0		7	7.6 %	100.0 %

<b>3Q27. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Упал, падает, уронили, опускается, приземлился, положили, лежит, летит, вниз, кинули, бросили, с высоты
Rep_2	Нырнул, тонет
Rep_3	Плавает
Rep_0	Перевернули, показывает, листок, поднялся, корабль, тетрадки, назад

Частоты 3Q29

<b>3Q29</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	46	51.7 %	51.7 %
Rep_2		28	31.5 %	83.1 %
Rep_0		15	16.9 %	100.0 %

<b>3Q29. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Сидит, села, сидела
Rep_2	Прыгает, наверху лазит, поднимается, ползает, скачет, карабкается, сверху, залезла, ползет
Rep_0	Живет, пляшет, строит дом, спит, исчезла, кушает, сломалась, рыжая, ищет орехи, белка, грызет, на ветке, человек стоит, бегала, на крыше, ушла, на дорогу упала, стоит

Частоты 3Q30

<b>3Q30</b>	<b>Группа</b>	<b>Счетчики</b>	<b>% от общего количества</b>	<b>Накопленный %</b>
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	75	83.3 %	83.3 %
Rep_3		3	3.3 %	86.7 %
Rep_0		12	13.3 %	100.0 %

<b>3Q30. Уровень интерпретации</b>	<b>Ответы обучающихся</b>
Rep_1	Сидит, села, сидела
Rep_3	Прыгает, лазает, бегала
Rep_0	Человек, мальчик, смотрит, ищет, кушает, на стуле

## Частоты 3Q32

3Q32	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	35	39.3 %	39.3 %
Rep_2		22	24.7 %	64.0 %
Rep_3		10	11.2 %	75.3 %
Rep_0		22	24.7 %	100.0 %

3Q32. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	Готовит, варит, жарит, приготовила, разогрела
Rep_2	Ест, кушает, чувствует, накладывает, пробует, остужает
Rep_3	Несет, уронила, утопила, везет, спрятала, смотрит на, ищет, заказала
Rep_0	Едет по дороге, наверх, к тебе, в такси, прямо, к солнцу, в школу, гулять

## Частоты 3Q34

3Q34	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	52	56.5 %	56.5 %
Rep_2		18	19.6 %	76.1 %
Rep_3		7	7.6 %	83.7 %
Rep_0		15	16.3 %	100.0 %

3Q34. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	Ищет, нашел, найди
Rep_2	Увидел, видит, смотрит
Rep_3	Потерял, забыл, изучает, заметил, ищайка
Rep_0	Лупа, взял, положил, открыл, достает, повесил, купил, держит

## Частоты 3Q35

3Q35	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	26	28.6 %	28.6 %
Rep_2		17	18.7 %	47.3 %
Rep_3		16	17.6 %	64.8 %
Rep_0		32	35.2 %	100.0 %

3Q35. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	Ищет, нашел, не может найти, не знает где, найди, обнаружил
Rep_2	Увидел, видит
Rep_3	Потерял, забыл, не забудь, изучает, исследовал
Rep_0	Взял, стиральная машина, оставил, держит, уронил, спрятал, меряет, вешает, постирал, внезапно, достал, повесил, забери, сломал, снимает, вставляет, кинул, положил, открыл, лежит, спрятал, закорючки, просит, услышал, завернул

## Частоты 3Q36

3Q36	Группа	Счетчики	% от общего количества	Накопленный %
Rep_1	НАРУШ. ИНТ.	31	33.7 %	33.7 %
Rep_2		30	32.6 %	66.3 %
Rep_3		14	15.2 %	81.5 %
Rep_0		17	18.5 %	100.0 %

3Q36. Уровень интерпретации	Ответы обучающихся
Rep_1	Ищет, нашел, найди, искал, не может найти
Rep_2	Увидел, видит, видел, смотри, открыл глаза
Rep_3	Потерял, забыл, заметил
Rep_0	Рыбы, помнит, спрятал, положил, заговор, повесил, открывает, отдал, положил, вставляет, треугольник, замок, открыл, включил алхимика, держит, вставил, поднял, лампу

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Факторные статистики анализа данных глазодвигательной активности

#### КМО мера адекватности выборки

	MSA
Всеобъемлющий	0.591
Кол-во возвратов	0.565
Кол-во фиксаций	0.549
FIRST_FIX	0.720
MEAN_FIX	0.587

#### Тест Бартлетта на сферичность

$\chi^2$	df (степеней свободы)	p
332	6	< .001

#### Резюме

Фактор	Сумма квадратичных нагрузок (SS)	% от дисперсии	Накопленный %
Eye_Quan	1.98	49.4	49.4
Eye_Duration	1.28	32.0	81.4

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Д.1. Описательные статистики данных глазодвигательной активности  
обследуемых по всем пиктограммам стимульного материала

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
FIX_TIME	НАРУШ. ИНТ.	98	1.3643	1.113	0.9374	0.09469
	Норма	98	1.5265	1.1242	1.088	0.1099
FIRST_FIX	НАРУШ. ИНТ.	98	0.2439	0.241	0.0724	0.00731
	Норма	98	0.3490	0.3197	0.119	0.0120
RETURNS	НАРУШ. ИНТ.	98	1.6277	1.418	0.8751	0.08840
	Норма	98	1.4846	1.3370	0.761	0.0769
MEAN_FIX	НАРУШ. ИНТ.	98	0.3756	0.352	0.0856	0.00864
	Норма	98	0.4659	0.4315	0.145	0.0147
ALL_FIX	НАРУШ. ИНТ.	98	3.4917	2.995	1.9098	0.19292
	Норма	98	3.0548	2.7065	1.427	0.1442
Eye_Quan	НАРУШ. ИНТ.	98	0.0833	-0.155	1.0694	0.10803
	Норма	98	-0.0833	-0.2806	0.907	0.0916
Eye_Duration	НАРУШ. ИНТ.	98	-0.3575	-0.554	0.6522	0.06588
	Норма	98	0.3575	0.0676	1.116	0.1128

Таблица Д.2. Описательные статистики данных глазодвигательной активности  
обследуемых по всем пиктограммам Задания 1 (выбор лишней пиктограммы)

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
FIX_TIME	НАРУШ. ИНТ.	24	1.293	1.1976	0.5554	0.11336
	Норма	24	1.331	1.076	0.747	0.1524
FIRST_FIX	НАРУШ. ИНТ.	24	0.249	0.2453	0.0455	0.00929
	Норма	24	0.349	0.316	0.115	0.0235
RETURNS	НАРУШ. ИНТ.	24	1.827	1.6154	0.8710	0.17780
	Норма	24	1.355	1.141	0.817	0.1667
MEAN_FIX	НАРУШ. ИНТ.	24	0.336	0.3261	0.0457	0.00932
	Норма	24	0.435	0.421	0.110	0.0224
ALL_FIX	НАРУШ. ИНТ.	24	3.851	3.4505	1.5740	0.32129
	Норма	24	2.943	2.685	1.333	0.2720
Eye_Quan	НАРУШ. ИНТ.	24	0.265	0.0291	1.0088	0.20591

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
Eye_Duration	Норма	24	-0.265	-0.481	0.933	0.1905
	НАРУШ. ИНТ.	24	-0.490	-0.5591	0.4591	0.09371
	Норма	24	0.490	0.185	1.150	0.2347

Таблица Д.3. Описательные статистики данных глазодвигательной активности обследуемых по всем пиктограммам Задания 2 (перевод предложения из пиктограмм)

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
FIX_TIME	НАРУШ. ИНТ.	27	0.8938	0.704	0.5651	0.10875
	Норма	27	1.0325	0.905	0.6436	0.12387
FIRST_FIX	НАРУШ. ИНТ.	27	0.2077	0.185	0.0811	0.01560
	Норма	27	0.2975	0.310	0.0644	0.01239
RETURNS	НАРУШ. ИНТ.	27	1.3284	1.088	0.8118	0.15622
	Норма	27	1.4223	1.196	0.8906	0.17140
MEAN_FIX	НАРУШ. ИНТ.	27	0.3258	0.316	0.0355	0.00682
	Норма	27	0.3814	0.384	0.0508	0.00978
ALL_FIX	НАРУШ. ИНТ.	27	2.6842	2.165	1.5412	0.29660
	Норма	27	2.6188	2.217	1.4096	0.27128
Eye_Quan	НАРУШ. ИНТ.	27	-0.0131	-0.333	1.0319	0.19859
	Норма	27	0.0131	-0.251	0.9822	0.18902
Eye_Duration	НАРУШ. ИНТ.	27	-0.5102	-0.698	0.6980	0.13434
	Норма	27	0.5102	0.597	0.9459	0.18205

Таблица Д.4. Описательные статистики данных глазодвигательной активности обследуемых по всем пиктограммам Задания 3 (перевод пиктограммы в вербальном контексте)

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
FIX_TIME	НАРУШ. ИНТ.	36	1.944	1.504	1.1593	0.1932
	Норма	36	2.201	1.607	1.345	0.2241
FIRST_FIX	НАРУШ. ИНТ.	36	0.283	0.282	0.0655	0.0109
	Норма	36	0.413	0.400	0.136	0.0226
RETURNS	НАРУШ. ИНТ.	36	1.867	1.560	0.9265	0.1544

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
	Норма	36	1.625	1.533	0.697	0.1162
MEAN_FIX	НАРУШ. ИНТ.	36	0.459	0.445	0.0776	0.0129
	Норма	36	0.587	0.552	0.150	0.0250
ALL_FIX	НАРУШ. ИНТ.	36	4.171	3.258	2.2693	0.3782
	Норма	36	3.547	3.185	1.577	0.2628
Eye_Quan	НАРУШ. ИНТ.	36	0.128	-0.249	1.1267	0.1878
	Норма	36	-0.128	-0.235	0.847	0.1412
Eye_Duration	НАРУШ. ИНТ.	36	-0.522	-0.539	0.5229	0.0872
	Норма	36	0.522	0.390	1.089	0.1816

Таблица Д.5. Описательные статистики данных глазодвигательной активности обследуемых по всем пиктограммам Задания 4 (декодирование общественных знаков)

	Группа	N	Среднее	Медиана	SD	SE
FIX_TIME	НАРУШ. ИНТ.	11	0.779	0.805	0.2901	0.0875
	Норма	11	0.958	0.951	0.2375	0.07162
FIRST_FIX	НАРУШ. ИНТ.	11	0.193	0.195	0.0454	0.0137
	Норма	11	0.268	0.250	0.0494	0.01489
RETURNS	НАРУШ. ИНТ.	11	1.145	1.110	0.4081	0.1231
	Норма	11	1.459	1.413	0.4520	0.13629
MEAN_FIX	НАРУШ. ИНТ.	11	0.309	0.302	0.0355	0.0107
	Норма	11	0.345	0.347	0.0287	0.00865
ALL_FIX	НАРУШ. ИНТ.	11	2.468	2.297	0.7732	0.2331
	Норма	11	2.757	2.652	0.5460	0.16464
Eye_Quan	НАРУШ. ИНТ.	11	-0.347	-0.484	0.9018	0.2719
	Норма	11	0.347	0.228	1.0088	0.30417
Eye_Duration	НАРУШ. ИНТ.	11	-0.527	-0.663	0.8933	0.2693
	Норма	11	0.527	0.465	0.7126	0.21486



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

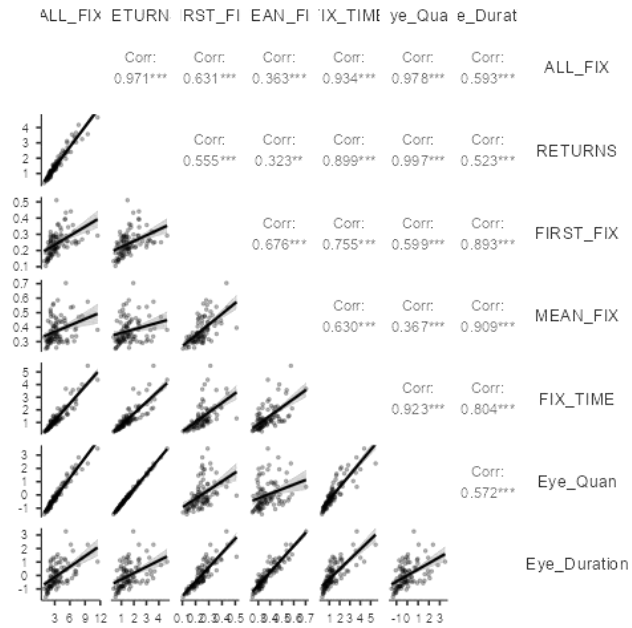


Рис. Е.1. Графики корреляций параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта по всем заданиям

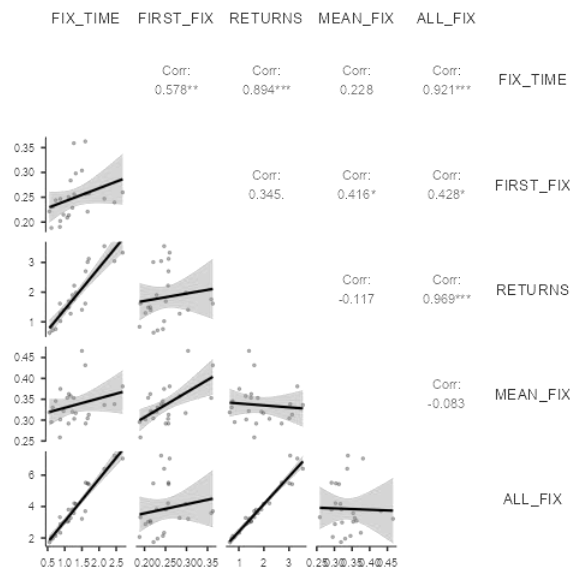


Рис. Е.2. Графики корреляций параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при выполнении Задания 1 (выбор «лишней» пиктограммы)

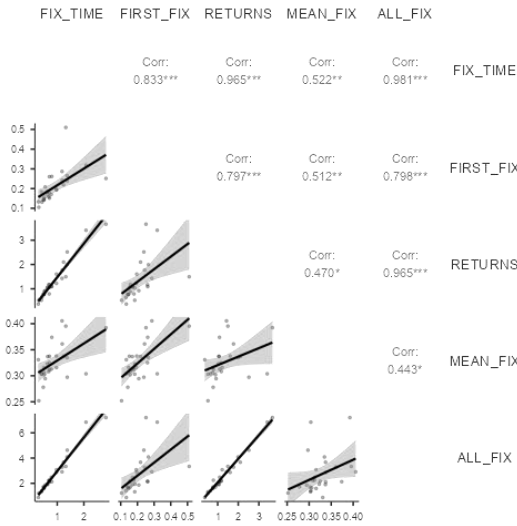


Рис. Е.3. Графики корреляций параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при выполнении Задания 2 (перевод предложений из пиктограмм)

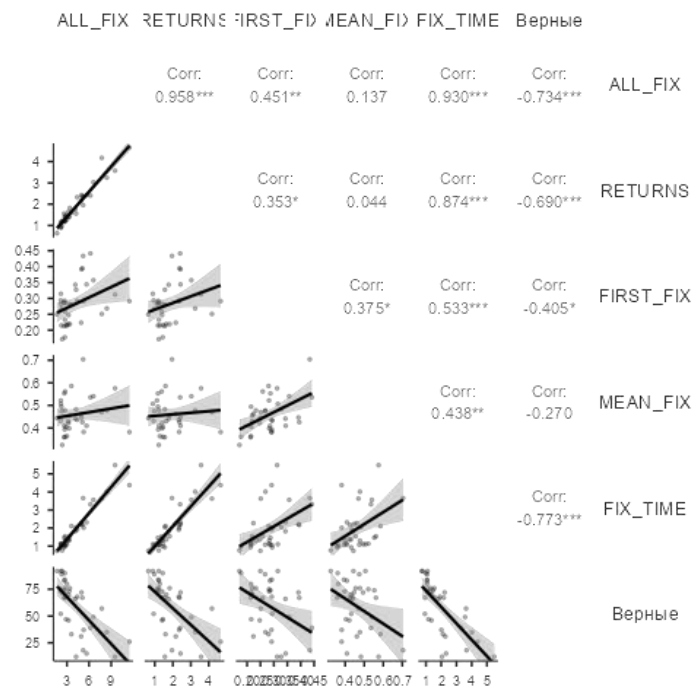


Рис. Е.4. Графики корреляций параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при выполнении Задания 3 (перевод пиктограмм в вербальном контексте)

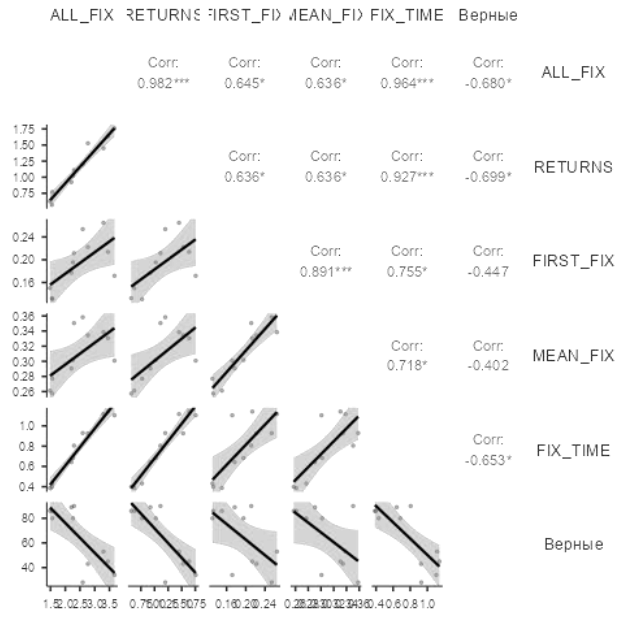


Рис. Е.5. Графики корреляций параметров глазодвигательной активности в группе с нарушением интеллекта при выполнении Задания 4 (декодирование общественных знаков)

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

Проверка предположений о нормальности распределения и однородности дисперсий данных о количестве правильных ответов у обследуемых с нарушением интеллекта на задания 1–3.

Тест однородности дисперсий (Левен)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
Верные	0.420	2	48	0.659

Тест на нормальность (Шапиро-Уилк)

<b>Статистика</b>	<b>p</b>
0.974	0.321

Описательные статистики группы

	<b>Система</b>	<b>N</b>	<b>Среднее</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>
Верные	LoCoS	17	58.1	19.5	4.74
	Pictogram	17	65.6	23.4	5.68
	Bliss	17	41.8	21.7	5.27

Проверка предположений о нормальности распределения и однородности дисперсий данных глазодвигательной активности обследуемых с нарушением интеллекта.

Тест на нормальность (Шапиро-Уилк)

	<b>W</b>	<b>p</b>
FIX_TIME	0.883	< .001
FIRST_FIX	0.958	0.003
RETURNS	0.954	0.002
MEAN_FIX	0.921	< .001
ALL_FIX	0.934	< .001
Eye_Quan	0.957	0.003
Eye_Duration	0.957	0.003

Примечание. Малое значение p предполагает нарушение предположения о нормальности

## Тест однородности дисперсий (Левен)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
FIX_TIME	7.773	3	94	< .001
FIRST_FIX	0.612	3	94	0.609
RETURNS	5.494	3	94	0.002
MEAN_FIX	3.165	3	94	0.028
ALL_FIX	7.042	3	94	< .001
Eye_Quan	5.371	3	94	0.002
Eye_Duration	2.825	3	94	0.043

## Описательные статистики группы

	<b>Система</b>	<b>N</b>	<b>Среднее</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>
FIX_TIME	LoCoS	29	1.2432	0.8283	0.1538
	PICTOGRAM	29	1.0389	0.4297	0.0798
	Bliss	29	2.0330	1.1919	0.2213
	Ssign	11	0.7786	0.2901	0.0875
FIRST_FIX	LoCoS	29	0.2450	0.0761	0.0141
	PICTOGRAM	29	0.2368	0.0699	0.0130
	Bliss	29	0.2691	0.0709	0.0132
	Ssign	11	0.1930	0.0454	0.0137
RETURNS	LoCoS	29	1.4452	0.8262	0.1534
	PICTOGRAM	29	1.3448	0.5253	0.0975
	Bliss	29	2.2762	0.9953	0.1848
	Ssign	11	1.1449	0.4081	0.1231
MEAN_FIX	LoCoS	29	0.3851	0.0753	0.0140
	PICTOGRAM	29	0.3679	0.0769	0.0143
	Bliss	29	0.3989	0.1043	0.0194
	Ssign	11	0.3092	0.0355	0.0107
ALL_FIX	LoCoS	29	3.0477	1.5497	0.2878
	PICTOGRAM	29	2.8257	1.0754	0.1997
	Bliss	29	4.9901	2.3373	0.4340
	Ssign	11	2.4675	0.7732	0.2331
Eye_Quan	LoCoS	29	-0.2030	0.9354	0.1737
	PICTOGRAM	29	-0.3249	0.5970	0.1109
	Bliss	29	0.7484	1.1279	0.2094
	Ssign	11	-0.5812	0.4688	0.1414
Eye_Duration	LoCoS	29	0.0286	0.8071	0.1499
	PICTOGRAM	29	-0.1374	0.7687	0.1428
	Bliss	29	0.3887	1.0547	0.1959
	Ssign	11	-0.7380	0.4597	0.1386

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

Проверка предположения о влиянии повтора пиктограмм в задании 3 на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта с учетом того, являлась ли повторяющаяся пиктограмма Задания 1 «лишней» или дистрактором.

Показатели соответствия модели

Модель	R	R <sup>2</sup>	Скорректированный R <sup>2</sup>	СКО	Тест всеобъемлющей модели			
					F	df1	df2	p
1	0.109	0.0119	-0.0480	24.2	0.198	2	33	0.821

Коэффициенты модели - Кол-во правильных

Предиктор	Вес	SE	t	p
Константа <sup>a</sup>	58.97	5.69	10.363	< .001
Повтор:				
есть – нет	-1.46	8.68	-0.168	0.867
Лишняя в 1	8.63	13.73	0.629	0.534

Статистики коллинеарности

	VIF	Толерантность
Повтор	1.05	0.953
Лишняя в 1	1.05	0.953

<sup>a</sup> Представляет опорный уровень

Проверка предположения о влиянии принадлежности пиктограмм к той или иной системе АДК на количество правильных ответов обследуемых с нарушением интеллекта с учетом чести речи.

Показатели соответствия модели

Модель	R	R <sup>2</sup>	Скорректированный R <sup>2</sup>	СКО	Тест всеобъемлющей модели			
					F	df1	df2	p
1	0.528	0.278	0.221	19.9	4.88	3	38	0.006

Коэффициенты модели - Кол-во правильных

Предиктор	Вес	SE	t	p
Константа <sup>a</sup>	60.1429	11.17	5.3835	< .001
Система:				
PICTOGRAM – LoCoS	13.0000	7.90	1.6456	0.108
Bliss – LoCoS	-17.1429	7.90	-2.1701	0.036
ЧР	-0.0952	6.45	-0.0148	0.988

<sup>a</sup> Представляет опорный уровень

Статистики коллинеарности

	VIF	Толерантность
Система	1.00	1.00
ЧР	1.00	1.00

Проверка предположения о влиянии системы АДК на количество верных ответов обследуемых с нарушением интеллекта на задание 3 с учетом наличия фигуры человека на пиктограммах.

Показатели соответствия модели

Модель	R	R <sup>2</sup>	Скорректированный R <sup>2</sup>	СКО	Тест всеобъемлющей модели			
					F	df1	df2	p
1	0.425	0.181	0.00522	17.4	1.03	3	14	0.409

Статистики коллинеарности

	VIF	Толерантность
Система	1.01	0.991
Человек	1.02	0.982

Коэффициенты модели - Кол-во правильных

Предиктор	Вес	SE	t	p
Константа <sup>a</sup>	64.426	8.28	7.7781	< .001
Система:				
PICTOGRAM – LoCoS	3.426	11.56	0.2964	0.771
Bliss – LoCoS	-15.333	11.40	-1.3449	0.200
Человек	0.444	11.40	0.0390	0.969

<sup>a</sup> Представляет опорный уровень