

Смирнова Я. К.

Специфика глагодвигательной активности у детей с нарушением слуха...

Российский психологический журнал, 2022, Т. 19, № 3, 74–94. doi: 10.21702/rpj.2022.3.5

МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 159.932

<https://doi.org/10.21702/rpj.2022.3.5>

Специфика глагодвигательной активности у детей с нарушением слуха в процессе самостоятельного и совместного со взрослым выполнения обучающего задания

Яна К. Смирнова

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

yana.smirnova@mail.ru

Аннотация: Введение. Переходный статус выборки детей с нарушением слуха после кохлеарной имплантации расширяет возможности изучения последствий нарушения отдельных сенсорных систем, влияющих на дефицит совместного внимания. Метод регистрации движения глаз имеет преимущества для изучения трудностей процессов обучения детей с нарушением слуха. Новизна исследования заключается в синхронном отслеживании движений глаз с наложенными путями взгляда двух участников эксперимента (взрослого и ребёнка с нарушением слуха) в ситуации обучения и использовании маркера времени одновременных фиксаций как показателя совместного внимания. На основании данных глагодвигательной активности при самостоятельном и синхронном со взрослым выполнении учебного задания может быть выделена специфика визуального внимания, препятствующая обучению детей с нарушением слуха. **Методы.** Выборка исследования: 16 дошкольников с нарушением слуха (сенсоневральной тугоухостью, класс Н90 по МКБ-11) и 16 типично развивающихся детей. Задействованы экспериментальные ситуации самостоятельного и синхронного выполнения со взрослым учебного задания. Основным методом стал метод регистрации движения глаз портативным айтрекером PLabs. **Результаты.** В глагодвигательной активности у детей с нарушением слуха при синхронном со взрослым выполнении задания увеличивается количество фиксаций, свидетельствующих о постоянном совместном внимании (от 300 миллисекунд), наблюдаются большая релевантность фиксаций и увеличение продолжительности поддержания визуального внимания к учебным образцам, в результате – снижение ошибок. В сравнении с типично развивающимися детьми, у детей с нарушением слуха меняется скорость обработки информации и выделения целевых стимулов. **Обсуждение результатов.** В эпизодах совместного внимания в ситуации обучения синхронность взаимодействия ребенка с нарушением слуха и взрослого достигается за счет фиксаций длительностью от 300–500 и выше 500 миллисекунд (мс). Однако способность поддерживать такое совместное внимание у детей с нарушением слуха ниже, чем у типично развивающихся сверстников.

Ключевые слова: совместное внимание, разделенное внимание, обучение, возрастное развитие, дошкольный возраст, атипичное развитие, нарушение слуха, кохлеарная имплантация, окулография, айтрекер

Основные положения:

- основным маркером трудностей обучения у детей с нарушением слуха является изменение времени фиксации;
- в отличие от типично развивающихся детей, у детей с нарушением слуха меняется скорость обработки информации;
- выделены основные трудности, препятствующие процессу обучения детей с нарушением слуха: изменение времени фиксации, низкая продолжительность поддержания визуального внимания и совместного внимания, изменение количества и продолжительности целевых фиксаций;
- проанализированы особенности организации перцептивных действий при разной степени совместности/самостоятельности выполнения задачи; при синхронном со взрослым выполнении задания у детей с нарушением слуха наблюдались большая релевантность фиксаций и увеличение продолжительности совместного внимания, уменьшалось время, затраченное на выделение целевых стимулов.

Финансирование: Результаты исследований получены при финансовой поддержке гранта РФФ 21-78-00029 «Айтрекинг исследование трудностей обучения детей с нарушением слуха».

Для цитирования: Смирнова, Я. К. (2022). Специфика глазодвигательной активности у детей с нарушением слуха в процессе самостоятельного и совместного со взрослым выполнения обучающего задания. *Российский психологический журнал*, 19(3), 74–94. <https://doi.org/10.21702/rpj.2022.3.5>

Введение

В современной науке наиболее актуальным является изучение атипичного развития детей через дефицит социально-когнитивных навыков, а именно дефицит совместного внимания, препятствующий всестороннему развитию и обучению ребенка.

Совместное внимание является когнитивным процессом, который основывается на механизме экстраполяции линии взгляда другого человека (построенной по воображаемой линии в пространстве в соответствии с ориентацией головы и глаз собеседника) с целью идентификации объекта или события, попавшего в фокус его внимания (Franco & Butterworth, 1996). Такая реализация совместного внимания требует выдвижения предположений о намерениях другого человека. Данное определение совместного внимания приводит к пониманию того, что когда кто-то смотрит в определенном направлении, это должно оказать влияние на то, где другой человек сфокусирует свое внимание (т. е., мы должны следить за тем, куда другие смотрят). В то же время, ориентация головы и глаз другого индивида является недостаточным источником информации об объекте его внимания. Люди генерируют мультимодальное поведение и их собственное внимание и интерес к объекту, потенциально сигнализируя другим с помощью множества модальностей, включая взаимодействие с самим объектом, жесты, речь, разговор об объектах (Bakeman & Adamson, 1984; Yu & Smith, 2017b; Yu & Smith, 2017a;

Schroer & Yu, 2021). Эта взаимная осведомленность имеет решающее значение в процессе обучения (например, чтобы сконцентрироваться на учебном материале).

Многие исследования возрастного развития совместного внимания сосредоточены на нормативных закономерностях и на возникновении дефицита совместного внимания. Индивидуальные различия в навыках совместного внимания у детей связаны с последующим речевым и когнитивным развитием (Adamson et al., 2019; Delgado et al., 2002; Mundy, 2018; Smith & Ulvund, 2003; Brooks & Meltzoff, 2005), развитием интеллектуальных способностей и IQ (Mundy, 2018; Redcay et al., 2012), эффективностью процессов обучения (Dawson et al., 2004; Nichols et al., 2005), социальной компетентности (Van Hecke et al., 2007), саморегуляцией (Morales et al., 2005).

Исследователи успешно адаптировали парадигму совместного внимания для клинических случаев, например, таких как аутизм (Johnson & Johnson, 2005; Ristic et al., 2005; Vlamings et al., 2005); показано, что атипичное совместное внимание часто сопровождают когнитивный и аффективный дефициты, встречающиеся при шизофрении (Dalmaso et al., 2013), синдроме Тернера (Campbell et al., 2002), синдроме дефицита внимания с гиперактивностью (Marotta et al., 2018; Langdon et al., 2006), синдроме Уильямса (Marotta et al., 2018).

Остается мало исследований, посвященных детальному рассмотрению первичных нарушений, которые могут приводить к дефициту совместного внимания, непосредственно вытекающему из биологического характера патологий (таких как нарушения слухового анализатора). Для этой научной задачи актуально задействовать выборку детей, имеющих нарушения в системе слухового анализатора. На примере последствий нарушений слуха станет возможным проследить потенциальные механизмы, лежащие в основе атипичного совместного внимания, препятствующего эффективному обучению.

В предыдущих исследованиях показано разнообразие путей, ведущих к скоординированному вниманию детей с нарушением слуха и взрослых, которые предполагают гибкость и надежность в использовании нескольких вариантов для достижения одной и той же функциональной цели взаимодействия (Chen et al., 2020). У глухих и слабослышащих с целью коммуникации чаще всего используются: а) жесты, в сочетании с б) мимикой, в) формой или движением рта и губ, а также в сочетании с г) положением корпуса тела. Это задает особые уникальные мультимодальные средства установления совместного внимания. Ограниченный опыт сенсорных переживаний при потере слуха влияет на координацию внимания между детьми и взрослыми (Chen et al., 2019, 2020, 2021). Показано, что потеря слуха не влияла на вероятность обращения родителей и детей к одному и тому же объекту в одно и то же время во время игры. Однако, следя за вниманием родителей, дети с потерей слуха использовали одновременно направление взгляда родителей и движения рук в качестве сигналов, тогда как типично развивающиеся дети в основном полагались на действия родителей. То есть в предыдущих исследованиях фиксируются изменения средств установления совместного внимания.

Важно подчеркнуть, что дефицит совместного внимания у детей с нарушением слуха может быть связан с особенностью использования ими средств установления эпизодов совместного внимания, характером и степенью их общения со взрослыми (Peterson & Slaughter, 2003), предпочтениями модальности общения и подходами к образованию ребенка с нарушением слуха в семье (Dunn & Brophy, 2005), наличием сенсомоторного обмена и предъязыкового общения между ребенком и взрослым (Meins et al., 2002).

Так, вклад в различные паттерны совместного внимания детей с нарушением слуха вносит стиль родительского воспитания. Исследования также указывают на то, что матери глухих

детей используют более высокие уровни директивного родительского стиля, что приводит к меньшему успеху в развитии речи (Musselman & Churchill, 1992). Материнская директивность описывается как тенденция подсказывать, предотвращать или запрещать определенное поведение, вызывать реакции и контролировать ход и темы разговора. Вербальные императивы, как и невербальное контрольное поведение (например, удаление игрушек), чаще наблюдались в диадах «мама – ребенок» с нарушением слуха. Матери могли использовать средства контроля в попытках управлять слуховым и зрительным вниманием (Meadow-Orlans, 1997). Слышащие родители глухих младенцев, как правило, более директивны, менее отзывчивы, менее гибкие, менее последовательные и используют более простой язык, чем матери из всех других диад (например, Chen et al., 2019; Fagan et al., 2014; Meadow-Orlans, 1997). Другие исследования показывают, что матери детей с нарушением слуха в общении с ними чрезмерно отзывчивы по сравнению с теми матерями, чьи дети слышат – это описывается как «невариативный ответ на требование внимания». Они приблизительно в шесть раз чаще готовы отвечать на требования внимания со стороны ребенка, стремятся мгновенно ответить на сигналы, не давая попыткам привлечь внимание достаточно сформироваться.

Для нас с точки зрения исследования особый интерес представляет группа детей с нарушением слуха с кохлеарным имплантом. Кохлеарная имплантация – это комплексная система мероприятий восстановления слухового ощущения путем электрической стимуляции волокон слухового нерва, направленная на полноценную социальную адаптацию и психическую коррекцию детей с глубокой потерей слуха.

После кохлеарной имплантации статус детей меняется. Дети с кохлеарным имплантом способны воспринимать звуковые сигналы, воспринимать неречевые звучания и реагировать на них. Однако ребенок продолжает опираться на умения и навыки, сформированные ранее в условиях тяжелого нарушения слуха. Для него по-прежнему важны зрительные опоры и привычные средства восприятия речи и коммуникации: чтение с губ, письменная речь, дактилология, жестовая речь, привычка контролировать произношение при помощи кинестетических опор и др. До тех пор, пока не завершится первоначальный этап реабилитации, т. е. пока не произойдет перестройка коммуникации и взаимодействия ребенка, он сохраняет этот особый (переходный) статус.

Однако лишь отдельные исследования посвящены совместному вниманию кохлеарноимплантированных детей с нарушением слуха и возможности проследить изменения средств установления совместного внимания после кохлеарной имплантации.

Предпосылкой являются предыдущие данные, которые подтверждают, что изменяются синхронность, сложность и направленность во взаимодействии матерей с младенцами до и после кохлеарной имплантации (Fagan et al., 2014). Например, высказывания матерей чаще перекрывали вокализации младенцев с потерей слуха до кохлеарной имплантации, чем после нее, матери использовали менее сложные высказывания с младенцами с кохлеарными имплантами, по сравнению со слышащими сверстниками. Вместе матери и младенцы относительно быстро адаптировались к доступу младенцев к кохлеарным имплантатам, продемонстрировав улучшенную синхронность взаимодействия, более активное использование слов младенцами и уровни сложности материнского языка, совместимые с использованием слов младенцами, и всё это в течение семи месяцев после активации кохлеарного имплантата (Fagan et al., 2014).

Хотя материнский контроль со временем уменьшился, изменения были минимальными и не соответствовали развитию речи у детей (Musselman & Churchill, 1992). Для нас важным

является подтверждение изменений способа взаимодействия (а именно средств установления совместного внимания) и синхронности, необходимых для развития навыков совместного внимания после кохlearной имплантации.

Так, изучение диадного взаимодействия в связи с кохlearной имплантацией будет иметь важное значение в установлении паттернов совместного внимания, которые, как было показано, сохраняются с течением времени (Meadow-Orlans, 1997). Эти же паттерны совместного внимания будут проявляться и при обучении данной группы детей.

Переходный статус выборки детей с нарушением слуха после кохlearной имплантации, на наш взгляд, открывает новые исследовательские возможности рассмотрения научного вопроса о роли и последствиях нарушения отдельных сенсорных систем в формировании навыков совместного внимания.

После кохlearной имплантации в процессе моторно-сенсорного развития ребенок учится тому, как использовать слуховые ощущения для восприятия событий на расстоянии, как произносить речевые звуки и предъявлять их окружающей среде, распознавать признаки речи. Благодаря фонологическому развитию ребенок учится тому, как выбирать, изменять и сочетать основные звуки и образцы речевых движений, чтобы создавать значащие высказывания. Эта специфика коррекции и обучения детей с нарушением слуха также формирует специфические средства установления совместного внимания.

Более того, отмечается, что у детей с нарушением слуха и зрения наблюдаются бессистемные неточные сведения о собственных сенсорно-перцептивных возможностях, о внешних признаках, строении, функциональном назначении органов чувств, что не позволяет ребенку с патологией активно включиться в процесс компенсации собственного дефекта. Лишь отдельные дошкольники осознают необходимость использования сохранных органов чувств, что непосредственно сказывается на специфике навыков совместного внимания у данной группы детей.

Также проблема доступа к типичным социальным поведенческим сигналам о психическом состоянии других людей связана с тем, что знание детьми синтаксиса, семантики и морфологии жестового и разговорного языков соотносится с их показателями навыков инициирования и реагирования совместного внимания (de Villiers, 2005; Lohmann & Tomasello, 2003; Ruffman et al., 2003; Schick et al., 2007; Woolfe et al., 2002; Milligan et al., 2007).

Исходя из выделенных научных проблем, основной для нашего исследования является проблема изучения дефицита совместного внимания детей с нарушением слуха в процессе обучения.

Особую роль играет совместное внимание в процессе обучения детей с нарушением слуха с точки зрения способности поддерживать визуальное внимание. Это обусловлено как более поздним формированием умений использовать средства организации внимания, управления им, в том числе более поздним переходом к внутренним средствам, так и отставанием в развитии речи, способствующей организации и управлению собственным поведением. Произвольное внимание опосредовано общением ребенка со взрослыми. Указательный жест, речевая инструкция взрослых выделяют из окружающего мира определенный предмет – всё это средства поддержания совместного внимания ребенка. При этом для детей с нарушением слуха эти средства видоизменяются.

Специфичными для детей с нарушением слуха будут являться недоступность в полной мере всех средств установления совместного внимания, неустойчивость поддержания совместного внимания – под влиянием сенсорной депривации и воспитания меняются паттерны

инициирования и реагирования совместного внимания и формируется невариативность ответа на инициирование совместного внимания.

В связи с этим важно изучить, как для установления совместного внимания помощью сохранных анализаторов происходит ориентировка ребенка с нарушением отдельных систем, и впоследствии закреплять и развивать это умение ориентироваться в предъявляемом учебном материале, например образце.

Учитывая трудности в установлении совместного внимания, неразвитость навыков и средств коммуникации, трудности произвольной организации ребенка, нестойкости объединения внимания на общем со взрослым объекте, – необходимо найти сочетание прямых, произвольных и опосредованных способов организации обучения и развития детей с нарушением слуха.

Механизм совместного внимания обеспечивает формирование во взаимодействии со взрослым базовых для обучения функций (чтения, письма, счета). При обучении совместное внимание способствует переработке слуховой, кинестетической, зрительной, зрительно-пространственной информации, предъявляемой взрослым. Внимание детей с нарушениями слуха в большей степени, чем у слышащих, зависит от выразительности материала. В связи с этим при обучении детей с нарушенным слухом используются различные средства наглядности: одни – для привлечения непроизвольного внимания (например, яркая картинка), другие – для развития произвольного внимания (схемы, таблицы). Также особенности внимания детей с нарушениями слуха связаны с тем, что для них большее значение имеет зрительное восприятие, и основная нагрузка по переработке поступающей информации ложится на зрительный анализатор. Например, восприятие словесной речи посредством считывания с губ требует полной сосредоточенности на лице говорящего человека, восприятие дактильной речи – на положениях пальцев рук. Дети с нарушением слуха опираются на основу мультисенсорного функционирования (координация визуальных, языковых и моторных сигналов) с целью обмена социальным опытом / интересами (Yu & Smith, 2017a).

Основной задачей является отображение логики функционирования совместного внимания в процессе обучения у детей с нарушением слуха. В том числе станет возможным выделить деструкции процессов, участвующих в совместном внимании, снижающие эффективность обучения ребенка.

Решение данной проблемы позволит выявить пути, средства и способы компенсации нарушений в развитии у детей с нарушением слуха, разработать «обходные пути» обучения и организации образовательной среды в соответствии с возможностями ребенка.

При этом предыдущие методы изучения совместного внимания основаны на наблюдении за поведенческими проявлениями и системой оценок, и в большинстве случаев предполагают видеозапись с последующей оценкой экспертами (как, например, тест ESCS (Early Social Communication Scales), разработанный P. Mundy). Эти методы не позволяют в полной мере объективно проследить точность наблюдения за взглядом или объектом в эпизодах совместного внимания и выявить критические точки в изменениях общей фокусировки внутри эпизода совместного внимания или восприятия учебного материала.

Развитие технологий регистрации движения глаз открыло новые возможности для исследования совместного внимания, и айтрекинг в качестве потенциального диагностического инструмента набирает популярность. Эпизоды совместного внимания могут быть изучены с использованием парадигм регистрации движения глаз, и такого рода оценки могут дать новое понимание относительно нетипичного развития совместного внимания.

При этом долгое время отсутствовали исследовательские инструменты для отображения того, как ребенок и взрослый воспринимают мир, когда они действуют в нем синхронно. С развитием технологий метода айтрекинга стало возможно более объективно проследить трансформацию перцептивных процессов ребенка под влиянием обучения (Shvarts, 2018; Chen et al., 2021).

С целью изучения процесса обучения метод анализа движения глаз применялся, например, в ряде исследований, связанных с восприятием детьми визуальных материалов в процессе обучения: изучалось, какие его характеристики способствуют улучшению понимания и осмыслению материала и как происходит перестройка восприятия ребенка под влиянием обучающего воздействия (Abrahamson & Sánchez-García, 2016; Duijzer et al., 2017).

Метод отслеживания направления взгляда по сравнению с другими методами улучшает измерение менее доступных маркеров нарушения совместного внимания, включая детальный анализ маршрутов и времени фиксации взгляда на обучающей цели, позволит выявить, что позволяет поддерживать совместное внимание к объекту или событию в процессе обучения.

Динамика взгляда в процессе обучения имеет решающее значение для установления эпизодов совместного внимания, и именно метод слежения за движением глаз дает возможность ее фиксировать.

Новизна будет заключаться в том, что в предыдущих исследованиях часто использовали в качестве критерия пространственную координату (фиксацию в конкретной зоне интереса) (Richardson et al., 2007; Shvarts, 2018), в других исследованиях искали доказательства того, что ребенок знал о направлении внимания взрослого только на основании того, что ребенок смотрел в лицо партнера для скоординированного визуального внимания к тому же объекту (Baron-Cohen & Cross, 1992; Brooks & Meltzoff, 2005; Mundy et al., 2007). Однако то, что ребенок не смотрит на лицо взрослого, не означает, что ребенок не знает о направлении внимания взрослого. То есть для установления эпизодов совместного внимания важны не только пространственные характеристики (зоны интереса), но и характеристики времени фиксации (Shvarts, 2018; Yu & Smith, 2017a).

Поэтому, на наш взгляд, необходимо использовать не только пространственные характеристики фиксации (на каких стимулах происходит фиксация), но и более объективную меру – степень, в которой взрослый и ребенок направляли взгляд на один и тот же объект в одно и то же время и насколько долго проходила эта фиксация. Как показывают некоторые исследования, этот критерий больше подходит для анализа естественных условий взаимодействия (Yu & Smith, 2017a).

Также, на наш взгляд, требуется проанализировать две основные категории длительностей фиксации взглядов: краткие просмотры, менее 300 мс (порог для постоянного внимания, использованный в предыдущих исследованиях) (Yu & Smith, 2017b; Ruff & Lawson, 1990), длинные взгляды, продолжительностью от 300 до 500 мс, как правило, считающиеся постоянным вниманием. Кроме того, планируется использовать фиксации взгляда продолжительностью 300 мс и выше, связанные с совместным вниманием или моментами, когда взрослый также смотрел на выделенную область.

Таким образом, *основная цель* – методом слежения за движением глаз выявить особенности глазодвигательной активности детей с нарушением слуха в самостоятельном и синхронном со взрослым выполнении учебного задания, которые могут надежно предсказать трудности обучения, связанные с дефицитом совместного внимания.

Методы

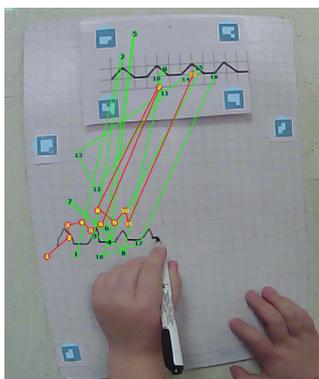
Были созданы экспериментальные ситуации, основанные на обучении ребенка.

В *первой серии* эксперимента перед ребенком располагался зрительный образец с узором, и ребенок должен был нарисовать точно такой же узор по зрительному образцу. В ходе инструкции взрослый экспериментатор объяснял задачу срисовать точно такой же узор. То есть серия предполагала самостоятельное выполнение программы действий ребенком.

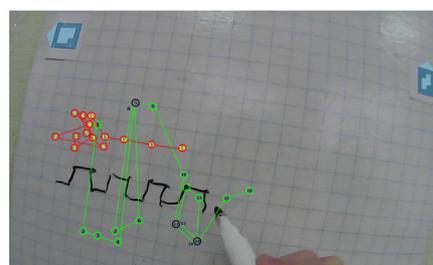
Во *второй серии* эксперимента ребенку вербально давалась инструкция графического диктанта: он должен был нарисовать узор без зрительного образца, задание выполнялось только по словесным указаниям взрослого. Во второй серии ребенок совершал действие только по речевой инструкции, т. е. серия предполагала совместное синхронное выполнение программы действий и пошаговый контроль со стороны взрослого, планирование и контроль распределялись между взрослым и ребенком. Ребенку давалась инструкция: «Сейчас мы будем рисовать узор. Ты должен внимательно слушать меня, я буду говорить, на сколько клеточек и в какую сторону ты должен проводить линию. Проводится только та линия, которую я скажу. Следующую линию надо начинать там, где кончается предыдущая, не отрывая карандаша от бумаги. Ты готов? Начинаем рисовать первый узор. Поставь карандаш на самую верхнюю точку. Рисуем линию: одна клеточка вниз. Не отрываем карандаш от бумаги. Теперь одна клеточка вправо и т. д.».

Рисунок 1

Пример обработки и визуализации тепловых карт изображений, полученных со сценовой камеры айтрекера, находящегося на голове ребенка с нарушением слуха



а) действие по образцу



б) синхронное выполнение со взрослым

Именно во второй серии эксперимента, на наш взгляд, появляется межсубъективная сенсомоторная координация взрослого и ребенка путем предвосхищения и внимательного отслеживания восприятия и действий друг друга, и становится возможно проследить эпизоды совместного внимания: взрослый поэтапно контролирует перцептивную деятельность ребенка и способствует появлению новых сенсомоторных схем. Как раз здесь и важна синхронность или рассогласованность перцептивных систем для поддержания совместного внимания в процессе обучения.

Дополнительно *третьей серией* использовано задание в форме корректурной пробы для заполнения фигур (по типу методики «Пьерона – Рузера»). На бланке, который предоставлялся ребенку, изображены различные незаполненные фигуры, расположенные в несколько рядов. Для заполнения фигур отдельно предлагался специальный «ключ-образец» – аналогичный набор фигур, но на отдельном листе, на примере которого для ребенка в разной форме объясняли правило выполнения задания.

Рисунок 2

Пример обработки и визуализации тепловых карт изображений, полученных со сценовой камеры айтрекера, находящегося на голове ребенка с нарушением слуха



Аппаратура

Основным методом являлся метод регистрации движения глаз с использованием портативного трекера Pupil Headset – PLabs – айтрекер в форм-факторе очков, бинокулярное исполнение. Задержка камеры – 4,5 мс. Задержка обработки в зависимости от центрального процессора > 3 мс.

В качестве основных использовались следующие показатели окуломоторной активности: длительность фиксации, частота фиксаций, распределение фиксаций, зоны интереса, зона фиксации. В качестве целевых зон анализировались фиксации на поле, на котором выполнялось задание, и на образце с учебным заданием.

Важнейшими параметрами для анализа были длительность целевых и нецелевых фиксаций, длительность первой целевой и нецелевой фиксации. Анализировались фиксации длительностью меньше 300 мс, в диапазоне 300–500 мс, дольше 500 мс. Отдельно анализировалась степень, в которой взрослый и ребенок направляли взгляд на один и тот же объект в одно и то же время и насколько долго проходила эта фиксация – это фиксации длительностью меньше 300 мс, в диапазоне 300–500 мс, дольше 500 мс, зафиксированные одновременно со взрослым.

Эмпирическая выборка исследования

Для осмысления нормативных и дефицитарных проявлений совместного внимания планировалось сравнительное исследование выборки типично развивающихся детей ($n = 16$) дошкольного возраста с нарушением слуха с кохлеарными имплантами ($n = 16$). Предполагалось исследование детей с нарушением слуха (сенсоневральной тугоухостью, класс Н90 по МКБ-10).

Результаты

При помощи t-критерия Стьюдента было произведено сравнение параметров глазодвигательной активности детей с нарушением слуха в 1-й серии эксперимента, где они после инструкции взрослого самостоятельно действовали по наглядному образцу, и 2-й серии эксперимента, где пошагово синхронно со взрослым выполнялась инструкция (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение глазодвигательной активности в 2-х сериях эксперимента

Параметр глазодвигательный	1 серия эксперимента	2 серия эксперимента	t	Знач. (двухсторонняя)
Продолжительность фиксаций	17355,38 ± 1729,02	21841,96 ± 2568,91	-2,511	0,024
Продолжительность целевых фиксаций	12505,80 ± 1241,65	18831,64 ± 2714,97	-3,428	0,004
Продолжительность нецелевых фиксаций	4849,57 ± 842,55	3010,32 ± 812,94	2,685	0,017
Длительность первой целевой фиксации	64,28 ± 2,66	100,2571 ± 11,00279	-2,861	0,012

Выявлено, что во 2-й серии эксперимента при синхронном со взрослым выполнении задания статистически значимо у детей с нарушением слуха наблюдалось увеличение средней продолжительности фиксаций, длительности первой целевой фиксации и времени целевых фиксаций. При этом снижалась продолжительность нецелевых фиксаций. То есть синхронное выполнение учебного действия приводило к тому, что у детей с нарушением слуха времени, затраченного на выделение целевых стимулов, становится меньше, фиксация на целевых областях становится устойчивее, а нецелевые фиксации снижаются.

Было произведено сравнение частоты появления фиксаций, свидетельствующих об устойчивом внимании – по времени длительности от 300–500 мс и дольше 500 мс (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение глазодвигательной активности в 2-х сериях эксперимента

Параметр глазодвигательный	1 серия эксперимента	2 серия эксперимента	t	Знач. (двухсторонняя)
Количество фиксаций, меньше 300 мс	139,87 ± 12,78	192,87 ± 24,89	-2,710	0,016
Количество фиксаций, 300–500 мс	1,25 ± 0,30	2,50 ± 0,67	-2,298	0,036
Количество фиксаций, больше 500 мс	0,12 ± 0,085	0,62 ± 0,17	-3,873	0,002

При синхронном выполнении и руководстве взрослого, в отличие от самостоятельной работы с образцом, у детей с нарушением слуха увеличивается количество фиксаций, свидетельствующих о постоянном внимании (от 300 мс и выше).

Отдельно были выбраны моменты видео и отобраны фиксации ребенка, которые происходили одновременно с фиксациями взрослого на одном и том же стимульном материале (учебном образце и учебном поле) – т. е. моменты совместного внимания. Это не просто моменты одновременного посещения визуальной области, а синхронность визуального внимания ребенка и взрослого. Произведено сравнение частоты таких одновременных фиксаций взрослого и ребенка, свидетельствующих об устойчивом внимании – от 300–500 мс и дольше 500 мс (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение глазодвигательной активности в 2-х сериях эксперимента

Параметр глазодвигательный	1 серия эксперимента	2 серия эксперимента	t	Знач. (двухсторонняя)
Количество фиксаций длительностью меньше 300 мс, одновременных со взрослым	60,25 ± 7,90	122,87 ± 16,49	-4,421	0,0001
Количество фиксаций длительностью 300–500 мс, одновременных со взрослым	0,50 ± 0,18	1,87 ± 0,58	-2,515	0,024
Количество фиксаций длительностью больше 500 мс, одновременных со взрослым	0,125 ± 0,085	0,62 ± 0,17	-3,873	0,002

Выявлено, что во 2-й серии при синхронном выполнении задания со взрослым в момент совместного внимания увеличивается количество фиксаций, свидетельствующих о постоянном внимании. Моменты взгляда на одну и ту же целевую область в одно и то же время фиксацией длительностью от 300 мс и выше наблюдались и у ребенка, и у взрослого.

Сравнение фиксаций на рабочем поле, где ребенок рисовал узор, показывает, что при работе по инструкции со взрослым ребенок чаще и дольше фиксируется на нём (табл. 4).

Таблица 4

Сравнение глазодвигательной активности в 2-х сериях эксперимента

Параметр глазодвигательный	1 проба	2 проба	t	Знач. (двухсторонняя)
Количество фиксаций на поле	111,75 ± 10,56	180,50 ± 24,51	-3,534	0,003
Продолжительность фиксаций на поле	9945,58 ± 1084,94	17491,05 ± 2681,60	-3,913	0,001
Средняя длительность фиксаций на поле	86,78 ± 3,08	91,58 ± 4,32	-2,105	0,053

Далее для определения специфики группы детей с нарушением слуха был произведен сравнительный анализ данной выборки с выборкой типично развивающихся детей. Дисперсионный анализ позволил выделить значимые различия глазодвигательной активности в процессе обучения двух контрастных групп (критерий Ливеня > 0,05) (табл. 5).

Таблица 5

Сравнение глазодвигательной активности детей с нарушением слуха и типично развивающихся детей

	Среднее ± стандартная ошибка	F	Значимость	
Продолжительность фиксаций	Типично развивающиеся дети	27714,35 ± 5076,46	6,609	0,025
	Дети с нарушением слуха	17355,38 ± 2531,03		

		Среднее ± стандартная ошибка	F	Значимость
Длительность первой фиксации	Типично развивающиеся дети	81,19 ± 7,11	12,368	0,004
	Дети с нарушением слуха	61,14 ± 3,60		
Длительность первой целевой фиксации	Типично развивающиеся дети	81,08 ± 7,206	7,886	0,016
	Дети с нарушением слуха	64,28 ± 3,89		
Количество фиксаций длительностью меньше 300 мс	Типично развивающиеся дети	229,0 ± 28,51	11,126	0,006
	Дети с нарушением слуха	139,87 ± 18,71		
Количество всех фиксаций	Типично развивающиеся дети	270,00±21,22	4,670	0,052
	Дети с нарушением слуха	198,62 ± 23,66		
Продолжительность целевых фиксаций	Типично развивающиеся дети	24266,70 ± 2979,79	12,608	0,004
	Дети с нарушением слуха	12505,80 ± 1817,59		

		Среднее ± стандартная ошибка	F	Значимость
Количество фиксации на образце	Типично развивающиеся дети	63 ± 6,69	5,562	0,036
	Дети с нарушением слуха	30 ± 10,94		
Продолжительность фиксаций на образце	Типично развивающиеся дети	5640,71 ± 512,25	6,421	0,026
	Дети с нарушением слуха	2665,33 ± 933,99		
Продолжительность фиксаций на поле	Типично развивающиеся дети	18383,83 ± 3473,37	5,822	0,033
	Дети с нарушением слуха	9945,58 ± 1588,19		

У детей с нарушением слуха по сравнению с типично развивающимися детьми меньше по времени средняя длительность фиксации, продолжительность первой фиксации, а также продолжительность первой целевой и целевых фиксаций в целом. То есть наблюдается изменение времени фиксации, и можно сделать вывод, что у детей с нарушением слуха внимание меньше времени фокусируется на целевых стимулах, но им требуется меньше времени от начала предъявления инструкции до начала просмотра (по продолжительности первой фиксации). Однако сниженная продолжительность первой фиксации на целевых стимулах свидетельствует о низком интересе и заметности их для ребенка. Данные отображают трудности обработки целевого информационного признака, его выделения.

У детей с нарушением слуха количество всех фиксаций, количество фиксаций на образце и продолжительность фиксаций на образце ниже, чем у типично развивающихся детей. То есть по глазодвигательной активности детей с нарушением слуха подтверждается специфичность визуального внимания к учебному материалу.

Далее для ответа на вопрос, с какими параметрами глазодвигательной активности связаны ошибки выполнения учебного задания, был применен регрессионный анализ. В качестве зависимой переменной было выбрано количество всех ошибок заполнения образца корректурной пробы в третьей серии. В качестве независимых переменных были использованы параметры глазодвигательной активности.

Выявлено, что количество ошибок, сделанных детьми с нарушением слуха, зависит от количества фиксаций продолжительностью дольше 500 мс ($R^2 = 0,336$, $\beta = 0,580$, $p = 0,003$). Именно эта продолжительность фиксаций свидетельствует о наличии устойчивого визуального внимания. Совместное внимание как непрерывное выравнивание фиксации внимания взрослого и ребенка на объекте, которое длилось дольше, чем 500 мс, может быть более коротким, чем 300 мс (как у Yu & Smith, 2017a). Основным критерием оценки является время, необходимое для определения местоположения цели. То есть с одной стороны ошибки, сделанные детьми с нарушением слуха, связаны со способностью поддерживать устойчивое визуальное внимание, а с другой – со скоростью обработки информации.

Также в качестве зависимой переменной в регрессионный анализ были взяты параметры количества и продолжительности фиксаций на образце как мера поддержания визуального внимания ребенком с нарушением слуха в процессе обучения.

Количество фиксаций на образце у ребенка с нарушением слуха зависит от длительности первой нецелевой фиксации ($R^2 = 1$, $\beta = 0,486$, $p = 0,0001$), количества фиксаций ($R^2 = 1$, $\beta = 0,629$, $p = 0,0001$), продолжительности нецелевых фиксаций ($R^2 = 1$, $\beta = 0,069$, $p = 0,0001$), от длительности первой фиксации ($R^2 = 1$, $\beta = -0,815$, $p = 0,0001$) и количества фиксаций продолжительностью дольше 300–500 мс ($R^2 = 1$, $\beta = -0,085$, $p = 0,0001$), синхронных со взрослым меньше 300 мс ($R^2 = 1$, $\beta = -0,493$, $p = 0,0001$). Больше фиксаций на образце ребенку с нарушением слуха требуется, если нецелевые фиксации долгие, большое количество фиксаций. Внимание к образцу снижается, если была долгая первая фиксация, и ребенок продолжительно фиксировался на нём, в том числе дольше 300 мс, и если эти фиксации происходили синхронно со взрослым.

Продолжительность фиксаций на образце у ребенка с нарушением слуха зависит от длительности первой нецелевой фиксации ($R^2 = 0,998$, $\beta = 1,233$, $p = 0,0001$), продолжительности нецелевых фиксаций ($R^2 = 0,998$, $\beta = 1,176$, $p = 0,0001$), количества фиксаций продолжительностью меньше 300 мс ($R^2 = 0,998$, $\beta = 0,243$, $p = 0,0001$), продолжительности первой фиксации ($R^2 = 0,998$, $\beta = -0,769$, $p = 0,0001$), количества фиксаций продолжительностью дольше 300–500 мс ($R^2 = 1$, $\beta = -0,690$, $p = 0,0001$), количества фиксаций ($R^2 = 0,998$, $\beta = -0,199$, $p = 0,0001$), продолжительности фиксаций ($R^2 = 0,998$, $\beta = -0,004$, $p = 0,0001$). То есть продолжительность фиксаций на образце зависит от того, как долго ребенок задерживается в нецелевой области, и непосредственно продолжительности фиксаций и способности поддерживать дольше 300–500 мс визуальные фиксации. Также зависит от количества фиксаций – как параметра когнитивной сложности обработки.

Обсуждение результатов

В нашем исследовании выделена специфика глазодвигательной активности у детей с нарушением слуха при синхронном со взрослым и самостоятельном выполнении обучающего задания.

Изменение глазодвигательной активности при самостоятельном по образцу и синхронном выполнении задания подтверждает предположение о изменении перцептивных действий

в эпизодах совместного внимания. Совместное внимание при синхронном выполнении задания взрослым и ребенком помогает устойчиво поддерживать совместное внимание детей с нарушением слуха. Взрослый поэтапно контролирует перцептивную деятельность ребенка и способствует появлению устойчивого визуального внимания.

При самостоятельном выполнении задания специфичными будут более продолжительное время выделения целевых стимулов и уменьшение длительности фиксации на целевых стимулах. Подтверждается, что при синхронном со взрослым выполнении задания в глазодвигательной активности наблюдаются большая релевантность фиксации и увеличение продолжительности совместного внимания и устойчивого поддержания визуального внимания к учебным образцам. Ребенок с нарушением слуха при синхронном выполнении со взрослым дольше и чаще совершает фиксации на учебном образце, на рабочем поле (где ребенок рисовал узор), продолжительнее и чаще поддерживает постоянное внимание, в том числе совместное внимание со взрослым.

В эпизодах совместного внимания в ситуации обучения синхронность взаимодействия ребенка с нарушением слуха и взрослого достигается за счет фиксации, свидетельствующих о постоянном внимании – это фиксации длительностью от 300–500 и выше 500 мс.

Однако при нормативном и атипичном развитии функционирование совместного внимания в процессе обучения отличается, что подтверждается в сравнительном анализе типично развивающихся детей и детей с нарушением слуха. У детей с нарушением слуха меньше количество фиксации длительностью 300–500 мс, свидетельствующих о постоянном визуальном внимании. Более того, удалось выявить, что синхронных со взрослым фиксации длительностью 300–500 мс, свидетельствующих о совместном внимании, также меньше.

У детей с нарушением слуха меняется скорость обработки информации: фиксации меньше продолжительностью и в релевантных, и не в релевантных областях.

Можно прийти к выводу, что основная специфика глазодвигательной активности у детей с нарушением слуха состоит в изменении времени фиксации. Маркер времени фиксации взгляда будет иметь решающее значение для понимания механизмов установления совместного внимания в процессе обучения. Так, в процессе обучения у детей с нарушением слуха менее длительное среднее время фиксации, первая фиксация меньше по времени, в том числе менее продолжительны первая целевая фиксация и целевые фиксации в целом. Уменьшается временной периода, когда глаза ребенка сосредоточены на целевом объекте. В том числе у детей с нарушением слуха снижается время и количество фиксации на образце с заданием.

Снижение средней продолжительности и количества фиксации можно рассматривать как меру снижения скорости обработки информации и неустойчивую вовлеченность внимания ребенка с нарушением слуха. Снижение времени фиксации на целевые и нецелевые стимулы также говорит о когнитивной сложности выделения и приоритетов обработки информации в ходе обучения, снижении вовлеченности внимания ребенка с нарушением слуха. Дети с нарушением слуха делают меньшее количество фиксации, в то время как типично развивающиеся дети более детально (по времени и количеству фиксации) обрабатывают информацию и в релевантных, и нерелевантных областях.

Эти особенности глазодвигательной активности в процессе обучения у детей с нарушением слуха можно интерпретировать как последствия депривации чувственного опыта на ранних этапах онтогенеза, связанной с нарушением слухового анализатора, что раскрывает специфику функционирования механизма совместного внимания и возможности компенсации.

Для понимания разработки стратегий улучшения восприятия материала в различных областях обучения необходимо учитывать, что по сравнению с типично развивающимися детьми, дети с нарушением слуха делают меньше фиксаций на учебном образце, их продолжительность на учебном образце короче, меньше продолжительность времени фиксаций на рабочем учебном поле. Это требует специальных средств поддержания внимания ребенка за счет синхронного выполнения со взрослым и удержания совместного внимания.

Наши данные помогают выделить необходимые условия стратегий взаимодействия «взрослый – ребенок» для организации развивающих условий, обучения и накопления социального опыта для типично развивающихся детей и детей с нарушением слуха. Среди них – синхронность и применение разных способов увеличения продолжительности целевых фиксаций, поддержания постоянного визуального внимания и совместного внимания с ребенком.

Через индикаторы нарушения диадического взаимодействия ребенка со взрослым выделены основные трудности, препятствующие процессу обучения: измерение времени фиксаций, времени поиска и изменения частоты саккад (скорость фиксаций) в эпизодах совместного внимания как прогнозирующего маркера нарушения совместного внимания и трудностей обучения (например, временная задержка или опережающие реакции в ситуации обучения).

Задача формирования совместного внимания у дошкольников с нарушениями слуха решается благодаря правильно организованной учебной деятельности – через применение разнообразных средств воздействия, объяснения материала и увеличение времени синхронного поддержания визуального внимания ребенка, использование направления взгляда в качестве подсказки, инициирование совместного внимания (жестовое наведение и показ).

Литература

- Abrahamson, D., & Sánchez-García, R. (2016). Learning is moving in new ways: The ecological dynamics of mathematics education. *Journal of the Learning Sciences*, 25(2), 203–239. <https://doi.org/10.1080/10508406.2016.1143370>
- Adamson, L. B., Bakeman, R., Suma, K., & Robins, D. L. (2019). An expanded view of joint attention: Skill, engagement, and language in typical development and autism. *Child Development*, 90(1), e1–e18. <https://doi.org/10.1111/cdev.12973>
- Bakeman, R., & Adamson, L. B. (1984). Coordinating attention to people and objects in mother-infant and peer-infant interaction. *Child Development*, 55(4), 1278–1289. <https://doi.org/10.2307/1129997>
- Baron-Cohen, S., & Cross, P. (1992). Reading the eyes: Evidence for the role of perception in the development of a theory of mind. *Mind & Language*, 7(1–2), 172–186. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.1992.tb00203.x>
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2005). The development of gaze following and its relation to language. *Developmental Science*, 8(6), 535–543. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2005.00445.x>
- Campbell, R., Elgar, K., Kuntsi, J., Akers, R., Terstegge, J., Coleman, M., & Skuse, D. (2002). The classification of 'fear' from faces is associated with face recognition skill in women. *Neuropsychologia*, 40(6), 575–584. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00164-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00164-6)
- Chen, C.-h., Castellanos, I., & Yu, C., & Houston, D. M. (2020). What leads to coordinated attention in parent-toddler interactions? Children's hearing status matters. *Development Science*, 23(3). <https://doi.org/10.1111/desc.12919>

- Chen, C.-h., Castellanos, I., Yu, C., & Houston, D. M. (2019). Effects of children's hearing loss on the synchrony between parents' object naming and children's attention. *Infant Behavior and Development*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2019.04.004>
- Chen, C.-h., Houston, D. M., & Yu, C. (2021). Parent-child joint behaviors in novel object play create high-quality data for word learning. *Child Development*, 92(5), 1889–1905. <https://doi.org/10.1111/cdev.13620>
- Dalmaso, M., Galfano, G., Tarqui, L., Forti, B., & Castelli, L. (2013). Is social attention impaired in schizophrenia? Gaze, but not pointing gestures, is associated with spatial attention deficits. *Neuropsychology*, 27(5), 608–613. <https://doi.org/10.1037/a0033518>
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., & Liaw, J. (2004). Early social attention impairments in autism: Social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, 40(2), 271–283. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.271>
- de Villiers, P. A. (2005). The role of language in theory-of-mind development: What deaf children tell us. In J. W. Astington & J. A. Baird (Eds.), *Why language matters for theory of mind* (pp. 266–297). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195159912.003.0013>
- Delgado, C. E. F., Peter, M., Crowson, M., Markus, J., Yale, M., & Schwartz, H. (2002). Responding to joint attention and language development: A comparison of target locations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45(4), 715–719. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002\)057](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002)057)
- Duijzer, C. A. C. G., Shayan, S., Bakker, A., Van der Schaaf, M. F., & Abrahamson, D. (2017). Touchscreen tablets: Coordinating action and perception for mathematical cognition. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00144>
- Dunn, J., & Brophy, M. (2005). Communication, relationships, and individual differences in children's understanding of mind. In J. W. Astington & J. A. Baird (Eds.), *Why language matters for theory of mind* (pp. 50–69). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195159912.003.0003>
- Fagan, M. K., Bergeson, T. R., & Morris, K. J. (2014). Synchrony, complexity and directiveness in mothers' interactions with infants pre- and post-cochlear implantation. *Infant Behavior and Development*, 37(3), 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2014.04.001>
- Franco, F., & Butterworth, G. (1996). Pointing and social awareness: Declaring and requesting in the second year. *Journal of Child Language*, 23(2), 307–336. <https://doi.org/10.1017/S0305000900008813>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). New developments in social interdependence theory. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 131(4), 285–358. <https://doi.org/10.3200/MONO.131.4.285-358>
- Langdon, R., Corner, T., McLaren, J., Ward, P. B., & Coltheart, M. (2006). Externalizing and personalizing biases in persecutory delusions: The relationship with poor insight and theory-of-mind. *Behaviour Research and Therapy*, 44(5), 699–713. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.03.012>
- Lohmann, H., & Tomasello, M. (2003). The role of language in the development of false belief understanding: A training study. *Child Development*, 74(4), 1130–1144. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00597>
- Marotta, A., Román-Caballero, R., & Lupiáñez, J. (2018). Arrows don't look at you: Qualitatively different attentional mechanisms triggered by gaze and arrows. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(6), 2254–2259. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1457-2>
- Meadow-Orlans, K. P. (1997). Effects of mother and infant hearing status on interactions at twelve and eighteen months. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 2(1), 26–36. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.deafed.a014307>

- Meins, E., Fernyhough, C., Wainwright, R., Das Gupta, M., Fradley, E., & Tuckey, M. (2002). Maternal mind-mindedness and attachment security as predictors of theory of mind understanding. *Child Development, 73*(6), 1715–1726. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00501>
- Milligan, K., Astington, J. W., & Dack, L. A. (2007). Language and theory of mind: Meta-analysis of the relation between language ability and false-belief understanding. *Child Development, 78*(2), 622–646. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01018.x>
- Morales, M., Mundy, P., Crowson, M. M., Neal, A. R., & Delgado, C. E. F. (2005). Individual differences in infant attention skills, joint attention, and emotion regulation behaviour. *International Journal of Behavioral Development, 29*(3), 259–263. <https://doi.org/10.1177/01650250444000432>
- Mundy, P. (2018). A review of joint attention and social-cognitive brain systems in typical development and autism spectrum disorder. *European Journal of Neuroscience, 47*(6), 497–514.
- Mundy, P., Block, J., Delgado, C., Pomares, Y., Van Hecke, A. V., & Parlade, M. V. (2007). Individual differences and the development of joint attention in infancy. *Child Development, 78*(3), 938–954. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01042.x>
- Musselman, C., & Churchill, A. (1992). The effects of maternal conversational control on the language and social development of deaf children. *Journal of Childhood Communication Disorders, 14*(2), 99–117. <https://doi.org/10.1177/152574019201400201>
- Nichols, K. E., Fox, N., & Mundy, P. (2005). Joint attention, self-recognition, and neurocognitive function in toddlers. *Infancy, 7*(1), 35–51. https://doi.org/10.1207/s15327078in0701_4
- Peterson, C., & Slaughter, V. (2003). Opening windows into the mind: Mothers' preferences for mental state explanations and children's theory of mind. *Cognitive Development, 18*(3), 399–429. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(03\)00041-8](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(03)00041-8)
- Redcay, E., Kleiner, M., & Saxe, R. (2012). Look at this: The neural correlates of initiating and responding to bids for joint attention. *Frontiers in Human Neuroscience, 6*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00169>
- Richardson, D. C., Dale, R., & Kirkham, N. Z. (2007). The art of conversation is coordination. *Psychological Science, 18*(5), 407–413. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01914.x>
- Ristic, J., Mottron, L., Friesen, C. K., Iarocci, G., Burack, J. A., & Kingstone, A. (2005). Eyes are special but not for everyone: The case of autism. *Cognitive Brain Research, 24*(3), 715–718. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.02.007>
- Ruff, H. A., & Lawson, K. R. (1990). Development of sustained, focused attention in young children during free play. *Developmental Psychology, 26*(1), 85–93. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.1.85>
- Ruffman, T., Slade, L., Rowlandson, K., Rumsey, C., & Garnham, A. (2003). How language relates to belief, desire, and emotion understanding. *Cognitive Development, 18*(2), 139–158. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(03\)00002-9](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(03)00002-9)
- Schick, B., de Villiers, P., de Villiers, J., & Hoffmeister, R. (2007). Language and theory of mind: A study of deaf children. *Child Development, 78*(2), 376–396. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01004.x>
- Schroer, S. E., & Yu, C. (2021). The sensorimotor dynamics of joint attention. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society, 43. Escholarship*. <https://escholarship.org/uc/item/2kn7k904>
- Shvarts, A. (2018). Joint attention in resolving the ambiguity of different presentations: A dual eye-tracking study of the teaching learning process. In N. Presmeg, L. Radford, W.-M. Roth, G. Kadunz (Eds.), *Signs of signification: Semiotics in mathematics education research* (pp. 73–103). Springer.

- Smith, L., & Ulvund, S. E. (2003). The role of joint attention in later development among preterm children: Linkages between early and middle childhood. *Social Development, 12*(2), 222–234. <https://doi.org/10.1111/1467-9507.00230>
- Van Hecke, A. V., Mundy, P. C., Acra, C. F., Block, J. J., Delgado, C. E. F., Parlade, M. V., Meyer, J. A., Neal, A. R., & Pomares, Y. B. (2007). Infant joint attention, temperament, and social competence in preschool children. *Child Development, 78*(1), 53–69. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00985.x>
- Vlamings, P. H. J. M., Stauder, J. E. A., van Son, I. A. M., & Mottron, L. (2005). Atypical visual orienting to gaze- and arrow-cues in adults with high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 35*, 267–277. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-3289-y>
- Woolfe, T., Want, S. C., & Siegal, M. (2002). Signposts to development: Theory of mind in deaf children. *Child Development, 73*(3), 768–778. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00437>
- Yu, C., & Smith, L. B. (2017a). Hand-eye coordination predicts joint attention. *Child Development, 88*(6), 2060–2078.
- Yu, C., & Smith, L. B. (2017b). Multiple sensory-motor pathways lead to coordinated visual attention. *Cognitive Science, 41*(S1). <https://doi.org/10.1111/cogs.12366>

Поступила в редакцию: 22.04.2022

Поступила после рецензирования: 25.05.2022

Принята к публикации: 29.05.2022

Информация об авторе

Яна Константиновна Смирнова – кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и прикладной психологии, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул, Российская Федерация; ResearcherID: N-9402-2016, SPIN-код: 7046-3710, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0144>; e-mail: yana.smirnova@mail.ru

Информация о конфликте интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.