

Обзор исследований социальных взаимодействий с применением окулографического метода

Агеев Н.Я.

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0226-7185>, e-mail: nikitoageev@gmail.com

Дубовик И.А.

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2858-3459>, e-mail: ouncif@gmail.com

Калинина Г.И.

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0742-9902>, e-mail: gulkin-nos1@yandex.ru

Конокотин А.В.

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-4887>, e-mail: konokotinav@mgppu.ru

В статье представлен обзор эмпирических исследований, посвященных возможностям применения окулографического метода для изучения социальных взаимодействий. Статья разделена на смысловые блоки: окулография как метод психологических исследований и непосредственно возможности окулографического метода в изучении социальных взаимодействий. Краткий обзор исследований проблемы социальных взаимодействий с использованием окулографического метода показал, что одним из наиболее актуальных направлений в данной области является изучение особенностей мультимодальной коммуникации, т.е. коммуникации, осуществляемой как посредством вербального общения, так и через иные каналы «передачи» информации (в том числе за счет визуальной обратной связи), в связи с повышением эффективности групповой работы, а также организацией эффективных форм совместной деятельности. Полученные данные позволяют расширить научное представление о механизмах возникновения и реализации различных процессов, составляющих способ взаимодействия участников совместной деятельности (совместное внимание, взаимопонимание, рефлексия, коммуникация).

Ключевые слова: социальные взаимодействия, совместная коллективно-распределенная деятельность, взаимопонимание, коммуникация, когнитивные процессы, окулография.

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.
Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы) Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.
Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis Psychological-Educational Studies. 2023. Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации, государственное задание от 13.02.2023 № 073-00038-23-02.

Для цитаты: Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В. Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы) [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 2. С. 49–67. DOI:10.17759/psyedu.2023150204

Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis

Nikita Ya. Ageev

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0226-7185>, e-mail: nikitoageev@gmail.com

Irina A. Dubovik

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2858-3459>, e-mail: ouncif@gmail.com

Guzel I. Kalinina

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0742-9902>, e-mail: gulkin-nos1@yandex.ru

Andrey V. Konokotin

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-4887>, e-mail: konokotina@mgppu.ru

This article provides an overview of empirical studies focused on the possibilities of using the eye-tracking analysis to study social interactions. The whole text is divided into conceptual blocks, such as eye-tracking as a method of psychological research and its possibilities of studying social interactions. A brief review on the present topic revealed that one of the most relevant objectives in this research area is in line with the studies of the features of multimodal communication carried out simultaneously through several “channels” of information transmission (including visual feedback) with its correlation with the collaborative productivity and organizing of effective forms of joint activity. The observed data improve scientific understanding of the mechanisms by which different modes of interaction (joint attention, mutual understanding, reflection, communication) arise and are implemented by the main participants of joint activity. It was deliberately stressed that this line of research is needed to be supplemented by the studies on dynamics of oculomotor activity at different stages of joint actions and interactions.

Keywords: social interactions, joint collective-distributed learning activity, mutual understanding, communication, cognitive processes, oculography.

Funding. The research was financially supported by Ministry of Education of the Russian Federation, State Task No. 073-00038-23-02 dated 13.02.2023.

For citation: Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V. Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological-Educational Studies*, 2023. Vol. 15, no. 2, pp. 49–67. DOI:10.17759/chp.2023150204 (In Russ.).

Введение

Изучение роли социальных взаимодействий в развитии детей на различных возрастных этапах является одним из наиболее актуальных и востребованных направлений исследований современной психолого-педагогической науки. Данная проблема была поставлена в работах Дж.Г. Мида, Ж. Пиаже, Л.С. Выготского и активно разрабатывалась их учениками и последователями. И хотя авторы исходили из разных теоретико-методологических оснований, общим лейтмотивом для них выступало положение о решающей роли социальных взаимодействий в развитии мышления и личности в целом.

В рамках культурно-исторической психологии и деятельностного подхода исходной основой стала идея Л.С. Выготского, согласно которой *всякая высшая психическая функция изначально разделена между участниками взаимодействия* [4]. Процессы мышления, внимания, памяти, воображения, коммуникации, их высшие формы первоначально реализуются *через социальные взаимодействия и как способ взаимодействия* субъектов совместной деятельности. Если в интеракционистской концепции развития интеллекта социальные взаимодействия в форме социокогнитивного конфликта рассматриваются преимущественно как катализатор, запускающий мыслительные процессы детей [9, с. 199], то в рамках культурно-исторической концепции именно способ взаимодействия впоследствии становится когнитивным средством регуляции собственного поведения, средством представления и осмысления объективной действительности. Следовательно, специфика взаимосвязи процессов социального взаимодействия и развития характеризуется высокой степенью взаимообусловленности, и, как указывает В.В. Рубцов, «...от протекания одного внутренне зависит порождение и протекание другого» [11]. Такое понимание соотношения социальных взаимодействий и развития выносит на первый план проблему организации эффективных форм совместной деятельности детей и взрослого, детей между собой.

Продолжая центральную теоретико-методологическую линию культурно-исторической психологии и дополняя идеи Л.С. Выготского о роли совместной деятельности в процессе развития, А.Н. Леонтьев отмечал, что именно в коллективной, коллективно-распределенной деятельности берет свое начало деятельность индивидуальная [7, с. 39], которая, с одной стороны, формируется в процессе осуществления совместной деятельности, с другой – является внутренней формой существования этой совместной деятельности (коллективного субъекта). Исходя из этого положения, в работах П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина была поставлена проблема исходной формы учебной деятельности как коллективно-распределенной между ее участниками. Впоследствии это положение получило обоснование в трудах В.А. Гуружапова, Г.Г. Кравцова, В.В. Рубцова,

Г.А. Цукерман и др. Особое значение коллективно-распределенной формы игровой деятельности подчеркивают В.Т. Кудрявцев, Н.Н. Поддьяков, С.В. Уварова и др.

В работах В.В. Агеева, Ю.В. Громыко, Р.Я. Гузмана, Е.И. Исаева, А.В. Конокотина, А.Ю. Коростелева, В.В. Рубцова выделены наиболее значимые составляющие процесса организации совместного действия (распределение начальных действий и операций, обмен способами действия, взаимопонимание, коммуникация и рефлексия), характеристики различных способов взаимодействия, получены данные о продуктивном влиянии коллективно-распределенной деятельности на развитие когнитивных и коммуникативно-рефлексивных способностей детей.

Специально отмечено, что центральным психологическим механизмом, обеспечивающим возникновение у участников совместной деятельности зоны ближайшего развития, является процесс их перехода от ориентации исключительно на возможности индивидуального действия к анализу способов взаимодействия друг с другом и со взрослым. Процессы коммуникации, обмена действиями, взаимопонимания и рефлексии, возникающие между участниками взаимодействий и непрерывно изменяющиеся как по форме, так и по своему содержанию, являются процессами, обеспечивающими появление и функционирование данного механизма [6; 10; 33].

Разработка проблемы организации эффективных форм совместной деятельности детей и взрослых, детей между собой ставит перед исследователями задачи, связанные с выявлением «скрытых» особенностей процессов, являющихся внутренней характеристикой социальных взаимодействий (взаимопонимания, рефлексии, коммуникации). В этом отношении интерес представляют исследования в области когнитивной психологии, изучающие феномен *совместного внимания (СВ)*.

Совместное внимание рассматривается как способность сконцентрироваться на объекте внимания другого человека и как способность привлечь внимание другого к тому или иному объекту. Формирование этой способности в онтогенезе происходит как результат *разделения функции внимания* между ребенком и взрослым. Как показал в своих исследованиях Л.С. Выготский, именно взрослый посредством указательного жеста или слова (как «стимула-указания») изначально направляет внимание ребенка на значимые отношения ситуации взаимодействия, зафиксированные в знаково-символической форме, тем самым *актуализируя процессы*, за счет которых ребенок выделяет знак как средство регуляции собственного поведения.

Здесь важно подчеркнуть, что сам акт СВ является, с одной стороны, началом, отправной точкой для возникновения процессов рефлексии, взаимопонимания и коммуникации, направленных на установление общих целей и смысловой основы строящейся совместной деятельности, с другой – необходимой основой для их последующего развития (когда оба участника осознают, что их внимание направлено на один и тот же объект). Это говорит о том, что СВ лежит в основе «модели психического» и, как отмечают Т.М. Шевель и М.В. Фаликман, является предшественником «способности разделять общую информацию, общие цели при выполнении совместных задач, а также понимать намерения и желания другого» [15, с. 9]. Таким образом, СВ может служить индикатором возникновения и динамики протекания процессов рефлексии и взаимопонимания между участниками, их включения в общий смысловой контекст совместной деятельности, перехода участников на

новый уровень организации взаимодействий, координации и планирования совместных действий в процессе решения общей задачи.

Изучение взаимосвязи СВ с динамикой взаимодействия участников совместной деятельности, его роли в становлении и развитии процессов рефлексии, взаимопонимания, коммуникации и обмена действиями становится возможным благодаря введению новых и современных методов исследования, одним из которых является метод окулографии или «eye-tracking», использующий движения глаз в качестве маркеров нейрофизиологических и социопсихических процессов и явлений.

Окулография как метод психологического исследования

Окулография (айтрекинг) – это метод фиксации глазодвигательной активности человека. С 1879 года, когда Л.Э. Жаваль открыл, что движения глаз характеризуются не плавным «скольжением», а резкими, скачкообразными передвижениями с короткими остановками [13, с. 189], проблема движения глаз стала привлекать к себе внимание специалистов из различных областей науки и практики, в том числе и психологии. В 1965 г. А. Ярбус продемонстрировал, что стратегия рассматривания изображения зависит не только от характера и особенностей самой картины, но и от *задачи*, которая стоит перед человеком [16, с. 146]. Тем самым были сделаны одни из первых предположений о связи процессов восприятия, мышления, мотивационно-потребностной сферы человека с движениями глаз. В 1980 году исследователи М.А. Джаст и П.А. Картнер выдвинули гипотезу, согласно которой такой показатель глазодвигательной активности, как длительность фиксаций, непосредственно связан с когнитивной обработкой информации. Они назвали это допущение «eye-mind», специально акцентировав внимание на том факте, что нет значимого различия между тем, что фиксируется в данный момент (т.е. объектом восприятия), и тем, что осмысливается (т.е. объектом когнитивной активности) [28, с. 331]. Эти идеи впоследствии легли в основу теории о прямом *отражении* «высших психических процессов» в глазодвигательной активности человека. Однако возникали теории, которые отрицали наличие такой прямой связи, указывая, что движения глаз хоть и связаны с процессом познания, но являются выражением *сенсомоторных функций* организма [34, с. 126]. Но какой бы теоретической позиции ни придерживались исследователи, общим для них оставалось представление о том, что анализ глазодвигательной активности открывает качественно новый и богатый путь для изучения особенностей, динамики и содержания психических явлений.

В.А. Барабанщиков, анализируя возможности применения окулографического метода в психологической науке, специально отмечает, что «это один из наиболее чувствительных индикаторов динамики познавательных процессов, функциональных состояний и форм взаимодействия человека с окружающим миром» [1, с. 10]. Через характер движения глаз могут выражаться динамика процессов восприятия, внимания, памяти, мышления, воображения, представления, а через направленность взора – содержание эмоционально-мотивационных компонентов личности – актуальные намерения, цели, интересы, установки и отношения личности к окружающей среде (в том числе и социальной) [3, с. 10]. Окулографический метод позволяет обратиться к исследованиям эмоциональных состояний [20; 22; 24; 38] и проблем коммуникации [2; 5; 25; 32].

Важно отметить, что отдельные психические процессы не существуют независимо друг от друга или в отрыве от тех отношений, которые складываются у человека с окружающей его средой (в том числе социальной). В системном отношении они включены в широкий контекст различных деятельностей, реализуемых человеком. С одной стороны, они обеспечивают протекание самой деятельности, ее реализацию, с другой – сами формируются в процессе осуществления той или иной деятельности. Система взаимосвязанных психических процессов становится внутренним и необходимым компонентом человеческой деятельности и сознательно осуществляемых им действий. Понимание этих положений позволяет через изучение формы и характера окулomotorной активности обратиться к исследованиям динамики и особенностей выполняемых человеком действий (например, планирование способа действия в заданной «предметной» среде, манипуляций с объектами окружающей среды, контроль выполняемых действий и операций, оценка их результативности и т.п.) в ходе осуществления им, например, игровой, учебной или трудовой деятельности.

В контексте проблемы совместной деятельности окулографический метод позволяет обратиться к изучению специфических совместных действий, связанных с организацией, планированием и координацией взаимодействий, моделированием новых образцов организации совместной деятельности, а также связанных с ними процессов коммуникации, взаимопонимания и совместного внимания. На сегодняшний день в этом направлении осуществляется ряд перспективных исследований с использованием современных технологических решений. Например, Ömer Sümer и коллеги [37] разработали технологию (метод) оценки совместного внимания субъектов на статичных изображениях и видеозаписях. Данная технология, используя специфические оценки значимости, основанные на важности тех или иных частей видеосцены, карты псевдовнимания, основанные на сопоставлении значимости различных объектов сцены, и выстраивая вероятность прослеживания субъектами тех или иных объектов, способна выделять фокус вероятного совместного внимания нескольких субъектов на изображении или на видеозаписи. Подобные технологии «машинного обучения» позволяют по-новому подойти к формированию способности к совместному вниманию у лиц с соответствующими нарушениями, а также расширить возможности исследователей в плане сбора и обработки экспериментальных данных, связанных с организацией совместной деятельности. Кроме того, предлагаются математические модели, основанные на комплексной оценке параметров положения головы и ориентации глаза, что дает возможность изучать фокусы внимания участников социального взаимодействия даже в ситуациях, когда нет непосредственного зрительного контакта субъектов взаимодействия с айтрекером [29].

Появление переносных айтрекеров позволяет организовывать эксперименты с отслеживанием глазодвигательной активности респондентов в «естественной среде», а также в ситуациях, при которых «стационарные» айтрекеры не показали бы эффективной работы, например, когда респондентами являются маленькие дети. Так, ряд исследователей [17; 35] провели эксперименты с использованием переносных айтрекеров, в которых респондентами выступали дети от 1 до 2 лет и их родители. Эксперименты были нацелены на изучение влияния речи родителей на формирование зрительного внимания детей (т.е. возможности речевого привлечения внимания детей к конкретному предмету окружения), формирование совместного внимания в ходе свободной игры, зрительно-моторной координации, а также

взаимосвязи речевого развития со зрительной координацией и предметно-манипулятивной деятельностью детей. Все работы продемонстрировали высокую эффективность применения мобильных айтрекеров для синхронного отслеживания глазодвигательной активности нескольких респондентов, а также для выявления особенностей формирования совместного внимания респондентов при совместном решении задач.

Изучение глазодвигательных реакций в процессе реального взаимодействия субъектов совместной деятельности является перспективной областью исследования и определенные шаги в направлении осмысления этих вопросов уже предприняты, в связи с чем возникает необходимость теоретического анализа и обобщения накопленных эмпирических данных. Особый интерес для нас представляют исследования, организованные в форме совместно-распределенной деятельности, а также работы, использующие глазодвигательную активность участников взаимодействия как основу для формирования их совместной деятельности. При таком исследовательском дизайне в группах респондентов актуализируются процессы рефлексии, взаимопонимания, обмена действиями и коммуникации, стимулируется возникновение совместного внимания, что позволяет изучать скрытые и динамические особенности этих процессов в их тесной взаимосвязи.

Исследования совместной деятельности с применением технологии eye-tracking

Изучение окуломоторной активности во взаимосвязи с поиском эффективных форм совместной деятельности приобретает все большее значение для организации различных образовательных и социальных практик. С одной стороны, понимание особенностей глазодвигательной активности позволит исследователям и практикам лучше понять те процессы, которые способствуют образованию продуктивных форм взаимодействия между партнерами по совместной деятельности, с другой – движения глаз, фиксация и отслеживание их направления могут стать эффективным инструментом для развития этих взаимодействий.

Высокие темпы развития цифровых технологий, их активное проникновение в образовательную и иные сферы деятельности приводят к необходимости изучения когнитивных и коммуникативных процессов (в том числе в ситуации взаимодействия субъектов совместной деятельности) не только в реальном, но и виртуальном мире. Одним из ведущих направлений такого рода исследований является изучение когнитивных и коммуникативных процессов на материале видеоигр [1].

Так, например, P. Jermann, M.-A. Nüssli, W. Li обращаются к изучению особенностей организации совместной игровой деятельности [26]. Для достижения целей исследования была сконструирована специальная игровая среда (модификация известной игры «Тетрис»), в рамках которой каждый участник на общем игровом поле управлял одной из двух фигур, появившихся одновременно в верхней части экрана. Подобное разделение действий между участниками создавало ситуацию, при которой игровая задача не могла быть решена одним участником независимо от другого, а успешность решения зависела от обоих участников и их способности координировать свои действия. Участники располагались за соседними компьютерами, разделенными между собой перегородкой, исключавшей визуальный контакт, при этом им разрешалось свободно переговариваться друг с другом. Кроме того, участники

разделялись на пары исходя из их игровых навыков (новички и эксперты), устанавливаемых в индивидуальной серии испытаний. Всего было выделено 3 типа пар: «новичок-новичок», «новичок-эксперт» и «эксперт-эксперт».

В результате проведенного исследования авторы продемонстрировали наличие взаимосвязи между структурой группы и способом взаимодействия между напарниками, выявили особенности окуломоторной активности участников при различной организации групповой работы. Было установлено, что для одноуровневых групп, где оба напарника являются «новичками», характерна направленность взора участников на собственную фигуру, в то время как в разноуровневых группах увеличивалась частота взгляда «новичков» на область строящегося блока и на фигуру напарника. При этом «эксперты» как в одноуровневых, так и в разноуровневых группах чаще фиксируют взгляд на фигуре напарника.

Эти данные могут отражать мотивационно-смысловой компонент строящегося взаимодействия. Так, участники-эксперты, обладая более высоким уровнем понимания различных стратегий решения игровых задач и автоматизма операционального состава игровых действий, принимают на себя контролирующую и руководящую функцию по отношению к более «слабому» напарнику-новичку, в то время как сами «новички» в большей степени сконцентрированы на контроле за выполнением собственных действий. Отношение «экспертов» к напарнику в данном случае приобретает «наставнический» характер. В свою очередь, увеличение частоты фиксации взора участников-новичков на действиях напарника-эксперта может свидетельствовать о раскрытии ими коммуникативного смысла задачи и намерении как перенять различные стратегии действия, так и выявить возможные способы организации совместного действия. В этом явлении также может находить отражение процесс возникновения рефлексии, основанный на попытках понять возможности собственного действия через анализ и понимание действия другого. В ситуациях, когда оба участника являются «экспертами», направленность их взора на фигуру напарника может свидетельствовать о стремлении понять возможные стратегии его действия, установить их соответствие с индивидуальными представлениями о способах решения задачи.

Следует также отметить полученные в исследовании данные, согласно которым увеличение количества фиксации взгляда участников на фигурах напарника происходило в ситуациях, когда обе фигуры могли быть установлены в одно и то же место строящегося блока или возникала необходимость обмена позициями, т.е. установление фигуры слева на правую позицию блока и наоборот. Эти ситуации предполагали активный процесс координации индивидуальных действий напарников, планирования стратегии совместного действия, контроля за его исполнением с целью недопущения участниками взаимных помех.

Таким образом, данное исследование продемонстрировало, что окуломоторная активность участников совместной деятельности может выступать как маркер возникающих между напарниками способов взаимодействия (индивидуальная активность без учета позиции напарника, руководство действиями напарника, кооперация), а также возникающих в процессе взаимодействия действий планирования, координации, контроля и оценки индивидуальных и совместных действий.

Эту линию исследований продолжают J. Carletta, R.L. Hill, C. Nicol с коллегами на материале задач на конструирование в цифровой среде [19]. Работая в парах, участникам необходимо было воспроизвести заданную программой модель головоломки (танграма). Они

могли выполнять одинаковые действия: захват «строительного блока», его перемещение и вращение в пределах рабочего поля, соединение одного блока с другим. При этом условия задачи были организованы таким образом, что она принципиально не решалась одним из участников самостоятельно, без привлечения к процессу поиска решения напарника. Так, соединение между собой двух «строительных блоков» было возможно только в том случае, если каждый из участников «удерживал» свой блок с помощью компьютерной мыши. Разделение деталей осуществлялось путем «захвата» участниками одной и той же детали одновременно, за счет перемещения блоков за пределы области построения фигуры или за счет соединения блоков, один из которых не был «захвачен» вторым участником.

Дизайн исследования был разработан с учетом мультимодальной коммуникации. Все пары участников в процессе совместной работы воспроизводили 16 моделей танграмов, при этом каждая серия из 4 фигур строилась с учетом определенных условий: 1) участники могли говорить друг с другом и видеть на своем экране направление взгляда напарника, 2) участники могли говорить, но не видели, куда смотрит напарник, 3) участники видели направление взгляда напарника, но им запрещалось говорить, 4) участники не видели направление взгляда напарника и не могли говорить друг с другом. Такая организация совместной работы респондентов позволяла оценивать одновременно роль коммуникации в процессе совместной работы участников и визуальной обратной связи от напарника.

Полученные в ходе исследования данные позволили оценить взаимосвязь между коммуникативными актами, возникавшими между напарниками в процессе решения «предметной» задачи, и возникновением совместного внимания, т.е. одновременного фокусирования взгляда участников на одном и том же объекте «предметной» среды. Кроме того, была оценена взаимосвязь между доступностью визуальной обратной связи от напарника и возникновением совместного внимания. Продемонстрировано, что в ситуациях общения между участниками время, которое они затрачивали на осмотр различных частей «предметной» области, значительно ниже, чем в случаях, когда коммуникация отсутствовала. Также авторы отмечают, что вне зависимости от того, могли ли участники видеть направление взгляда напарника или нет, это не увеличивало количество и продолжительность их фиксаций на различных динамичных объектах «предметной» области задачи (перемещаемые блоки строящегося танграма или частично построенная модель). Возможность осуществлять коммуникацию также не приводила к увеличению количества фиксаций напарников на одном объекте, не способствовала возникновению совместного внимания. Таким образом, исследование показало, что, во-первых, само наличие общего поля действия не гарантирует возникновения феномена совместного внимания, во-вторых, возможность отслеживать окуломоторную активность напарника также не приводит в обязательном порядке к взаимному отслеживанию одинаковых объектов.

В этом отношении интерес представляет исследование, проведенное А. Шварц [36], направленное на изучение формирования математических понятий у учащихся первого класса в условиях совместной деятельности с родителями (в данном эксперименте выполнявших роль «учителя»). Вслед за Л.С. Выготским А. Шварц утверждает, что культурный способ восприятия (в том числе и математической реальности) формируется как результат специально выстроенных взаимодействий ребенка и взрослого. Следовательно, формирование математических понятий следует начинать не с введения знаковых средств их отображения

(формул, диаграмм и т.п.), а с формирования совместного действия ребенка и взрослого, направленного на построение этого понятия.

А. Шварц использовала метод двойного отслеживания глазодвигательной активности участников совместной деятельности, выполнявших задачи на компьютере за одним рабочим столом. Кроме того, она фиксировала и соотносила с данными айтрекера материалы, полученные посредством аудио- и видеозаписи взаимодействий респондентов, тем самым получая полную картину ситуации совместной деятельности. За счет такой организации эксперимента удавалось проследить особенности возникавших и изменявшихся в процессе совместного решения математических задач способов взаимодействия ребенка и взрослого и соотнести эти особенности с возникновением совместного внимания участников.

В результате проведенного эксперимента автор отмечает, что есть два специфических пути формирования совместного внимания участников совместной деятельности. Первый связан с попыткой взрослого активно руководить вниманием ребенка через словесные инструкции и жесты. Однако, как указывает автор, такой способ построения совместной работы не всегда приводит к возникновению совместного внимания и включению участников совместной деятельности в общий смысловой контекст. Такой неоднозначный эффект возникает в результате того, что взрослый не пытается вникнуть в систему понимания ребенка, стремясь «навязать» ему правильный («культурный») способ действия. При этом важно, как мы отмечали ранее со ссылкой на Л.С. Выготского, что указание (словесное или жестовое) лишь запускает у ребенка процессы (анализа, рефлексии, планирования и др.), способствующие раскрытию им смысла, заложенного взрослым в ту или иную знаково-символическую систему. В описанном случае взрослый упускает, что у ребенка возникает собственная система представлений в связи с осуществляемыми им предметно-поисковыми действиями, пытается ее преодолеть и тем самым исключает возможность построения общего мотивационного и эмоционально-смыслового поля взаимодействия.

Второй путь связан с тем, что взрослый не пытается преодолеть «неправильное» представление ребенка, а, наоборот, следует за ним, не перенаправляет, а регулирует внимание ребенка, в нужный момент подталкивая его к верным выводам и рассуждениям. В таком случае А. Шварц отмечает возникновение и устойчивое функционирование совместного внимания, указывая, что это свидетельствует о возникновении взаимопонимания между ребенком и взрослым, особого типа взаимодействия, в котором оба участника совместной деятельности сливаются в коллективный субъект, реализуя не «деятельность рядом» или «против» друг друга, а распределенное и единое совместное действие. Кроме того, важный момент, который фиксирует А. Шварц, заключается в том, что замечаемое взрослым отсутствие совместного внимания становится для него индикатором отсутствия взаимопонимания и согласованности с ребенком, тем самым возникает возможность для изменения стратегии построения взаимодействия.

Изучая роль визуальной обратной связи в эффективности групповой работы, многие исследователи [1; 17; 27; 230; 39] отмечают повышение эффективности решения различного типа задач в ситуациях, когда участникам совместной деятельности доступна возможность отслеживать направление взгляда напарников. Так, например, R. Müller, J.R. Helmert, S. Pannasch и В.М. Velichkovsky отмечают, что при совмещении вербальной коммуникации и визуальной обратной связи (мультимодальное взаимодействие) при совместном решении

участниками задач-головоломок наблюдается повышение скорости выполнения работы, снижение количества совершаемых участниками ошибок, а также «свертывание» вербальной активности по сравнению с условием, когда участникам разрешалось общаться, но не демонстрировалось направление взора напарника. Однако при возможности видеть направление взгляда напарника происходило снижение автономии одного из участников, ему было сложнее выполнять отдельные операции по собственной инициативе. Данный артефакт авторы связали с тем, что «указатель взгляда» автоматически приковывает к себе внимание напарника, независимо от того, связано это с выполнением задания или нет. Этот вывод противоречит суждениям, которые выдвигали J. Carletta, R.L. Hill, C. Nicol.

Значимым с позиции понимания роли визуальной обратной связи в процессе строящихся взаимодействий является вывод авторов, сделанный при сравнении эффективности работы группы, когда у одного из участников пары была возможность отслеживать в одном случае «указатель взгляда» его напарника, в другом – курсор компьютерной мыши. Было отмечено, что в ситуации визуальной обратной связи количество ошибок увеличивается по сравнению с указанием посредством курсора мыши, у участников возникают трудности при интерпретации значения взгляда напарников.

Эти данные бесспорно свидетельствуют о том, что окуломоторная активность является важной составляющей взаимопонимания, возникающего между напарниками в процессе совместной деятельности, и может выступать маркером осуществляемого участниками когнитивного процесса (поиска необходимой информации, анализа предметной области, планирования стратегии действия и т.п.). К такому выводу приходят в том числе J.E. Hanna и S. Brennan [23], отмечая, что направление взгляда напарника может выступать в качестве ориентирующего сигнала, позволяющего отличать значимые целевые ориентиры предметного поля задачи от незначимых. Но поскольку взгляд является динамическим и полисодержательным процессом, постольку раскрытие его смысловой нагрузки требует от участников взаимодействия дополнительных интерпретационных усилий, в том числе за счет осуществления коммуникативного процесса, обеспечивающего разделение смыслового контекста реализуемой деятельности. Так, в работе К.И. Ананьевой и А.Н. Харитоновой [14], специально изучавших феномен совместного внимания в связи с общением напарников в процессе решения перцептивных задач, установлено, что разворачивающаяся между участниками коммуникация по поводу содержания задачи действительно в ряде случаев приводит к «уподоблению перцептивных процессов», т.е. к одновременному рассматриванию одной и той же области изображения.

При этом следует отметить, что сам взгляд, его направленность в определенную область при решении той или иной задачи может выступать как сигнал «коммуникативного намерения» участников [31], что свидетельствует о сложных и взаимообуславливающих взаимосвязях когнитивных, социальных, эмоционально-мотивационных и психофизиологических процессов, возникающих и реализующихся в ситуации взаимодействия.

Важное значение приобретает также направление исследований, связанное с изучением особенностей окуломоторной активности детей с особыми потребностями [8; 21; 40]. Они демонстрируют, что неспособность отслеживать взгляд напарника по совместной работе/игре (например, в диаде «взрослый-ребенок») может приводить к нарушению смысловой основы

совместной деятельности, а следовательно, и к разрушению ситуации взаимодействия. Несформированность механизмов распознавания социальных сигналов не позволяет детям с ОП включаться в осмысленные и динамичные социальные контакты с окружающими, в результате чего как вторичный компонент страдает и когнитивная сфера таких детей.

Заключение

Краткий обзор исследований проблемы социальных взаимодействий с использованием окулографического метода показал, что одним из наиболее актуальных направлений в данной области является изучение особенностей мультимодальной коммуникации, т.е. коммуникации, осуществляемой как посредством вербального общения, так и через иные каналы «передачи» информации (в том числе за счет визуальной обратной связи), во взаимосвязи с продуктивностью групповой работы, а также организацией эффективных форм совместной деятельности. Полученные в этих исследованиях данные позволяют расширить научное представление о механизмах возникновения и развития различных процессов, составляющих способ взаимодействия участников совместной деятельности через отслеживание динамики и взаимосвязи актов совместного внимания, коммуникации и обмена действиями. Однако между исследователями отмечаются разногласия в отношении наблюдаемых в экспериментальной ситуации явлений, например, эффективность визуальной обратной связи при совместном решении различных задач, роль самой задачи и ситуации «совместности» в образовании феномена совместного внимания, взаимосвязь совместного внимания с процессами рефлексии, взаимопонимания и коммуникации. Противоречивые данные могут быть связаны, в первую очередь, с теоретико-методологическим подходом авторов к организации экспериментальных ситуаций и интерпретации наблюдаемых фактов. Так, следует отметить, что большинство исследований не делает предметом специального изучения изменение оculoмоторной активности во взаимосвязи с динамикой формирующихся между участниками совместной деятельности способов взаимодействия, а фиксируется на отдельных когнитивных или социальных процессах, что не позволяет реализовать комплексный подход к обозначенной проблеме. Тем не менее в ряде работ специально отмечается, что, во-первых, возникающий феномен совместного внимания может служить специфическим маркером возникновения новых способов взаимодействия участников совместной деятельности, переструктурирования способа организации совместного действия, и, во-вторых, специальная организация деятельности, в рамках которой актуализируются процессы возникновения совместного внимания, может служить эффективным способом организации процессов обучения и развития детей на различных возрастных этапах. В связи с этим перспективным направлением исследований становится изучение изменений оculoмоторной активности участников совместной деятельности на различных этапах формирования их совместного действия, что позволит раскрыть связь между образованием различных типов общностей (игровых, учебных, трудовых) и особенностями преобразования «предметного» поля деятельности. Кроме того, такой подход позволит раскрыть динамический характер изменения когнитивной активности участников совместной деятельности в зависимости от особенностей и характера возникающих между ними взаимодействий.

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.
Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы) // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.
Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis // Psychological-Educational Studies. 2023. Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

Литература

1. Айттрекинг в психологической науке и практике / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: «Когито-Центр», 2015. 410 с.
2. Алексеева А.С., Ломтатидзе О.В., Булатова Э.В. Использование айттрекинга при изучении визуального восприятия социальной рекламы студентами вуза // Айттрекинг в психологической науке и практике / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Когито-Центр, 2015. С. 175–181.
3. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В. Айттрекинг: Методы регистрации движений глаз в психологических исследованиях и практике. М.: Когито-Центр, 2014. 128 с.
4. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6-ти т. Т. 5. Основы дефектологии / Под ред. Т.А. Власовой. М.: Педагогика, 1983. 368 с.
5. Жегалло А.В. Специфика содержания зрительных фиксации при опознании эмоциональных экспрессий по выражению лица // Айттрекинг в психологической науке и практике / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Когито-Центр, 2015. С. 197–209.
6. Конокотин А.В. Включение детей с особыми образовательными потребностями и нормативно развивающихся детей в совместное решение учебных задач (на примере решения задач на понимание мультипликативных отношений) // Культурно-историческая психология. 2019. Том 15. № 4. С. 79–88. DOI:10.17759/chr.2019150408
7. Кузнецов Ю.Ф. Деятельность как психолого-педагогическая категория // Специальное образование. 2005. № 5. С. 37–44.
8. Макашова А.В., Мудрук А.А., Смирнова Я.К. Айттрекер исследование дефицита совместного внимания // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. 2020. № 17. С. 174–177.
9. Перре-Клермон А.-Н. Роль социальных взаимодействий в развитии интеллекта детей. М.: Педагогика, 1991. 248 с.
10. Рубцов В.В., Исаев Е.И., Конокотин А.В. Учебная деятельность как зона ближайшего развития рефлексивных и коммуникативных способностей детей 6–10 лет // Культурно-историческая психология. 2022. Том 18. № 1. С. 28–40. DOI:10.17759/chr.2022180103
11. Рубцов В.В. Социальные взаимодействия и обучение: культурно-исторический контекст // Культурно-историческая психология. 2005. Том 1. № 1. С. 14–24.
12. Связь цифровых технологий с развитием когнитивных и коммуникативных процессов подростков и юношей: обзор эмпирических исследований [Электронный ресурс] / Н.Я. Агеев [и др.] // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 1. С. 37–55. DOI:10.17759/psyedu.2023150103
13. Фарахутдинов Ш.Ф., Панова А.В. Айттрекинг в маркетинговых и социологических исследованиях [Электронный ресурс] // Социология. 2019. № 5. С. 189–198. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aytreking-v-marketingovyh-i-sotsiologicheskikh-issledovaniyah> (дата обращения: 14.05.2023).
14. Харитонов А.Н., Ананьева К.И. Совместная идентификация лиц разных рас: согласование познавательных процессов // Познание в деятельности и общении: от теории и практики к эксперименту / Под ред. В.А. Барабанщикова, В.Н. Носуленко, Е.С. Самойленко. М.: Институт психологии РАН, 2011. С. 17–25.

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.
Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы) // Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.
Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis // Psychological-Educational Studies. 2023. Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

15. Шевель Т.М., Фаликман М.В. «Подсказка взглядом» как ключ к механизмам совместного внимания: основные результаты исследований // Культурно-историческая психология. 2022. Том 18. № 1. С. 6–16. DOI:10.17759/chp.2022180101
16. Ярбус А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения / Под ред. Н.Д. Ньюберг. М.: Наука, 1965. 166 с.
17. Amatuni A. et al. In-the-Moment Visual Information from the Infant's Egocentric View Determines the Success of Infant Word Learning: A Computational Study // Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society. 2021. Vol. 43. P. 265–271. URL: <https://escholarship.org/uc/item/9pj8b2cg> (дата обращения: 14.05.2023).
18. Brennan S.E., Chen X., Dickinson C., Neider M., Zelinsky G. Coordinating cognition: The costs and benefits of shared gaze during collaborative search // Cognition. 2008. Vol. 106. № 3. P. 1465–1477.
19. Carletta J., Hill R.L., Nicol C. et al. Eyetracking for two-person tasks with manipulation of a virtual world // Behavior Research Methods. 2010. Vol. 42. № 1. P. 254–265. DOI:10.1163/15685680432277825
20. Cowan D.G., Vanman E.J., Nielsen M. Motivated empathy: the mechanics of the empathic gaze // Cognition and Emotion. 2014. Vol. 28. № 8. P. 1522–1530.
21. de Belen R.A., Pincham H., Hodge A. et al. Eye-tracking correlates of response to joint attention in preschool children with autism spectrum disorder // BMC Psychiatry. 2023. Vol. 23. DOI:10.1186/s12888-023-04585-3
22. Eisenbarth H., Alpers G.W. Happy mouth and sad eyes: scanning emotional facial expressions // Emotion. 2011. Vol. 11. № 4. P. 860–865.
23. Hanna J.E., Brennan S. Speakers eye gaze disambiguates referring expressions early during face-to-face conversation // Journal of Memory and Language. 2007. Vol. 57. № 4. P. 596–615.
24. Herrera F. et al. Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking // PLoS ONE. 2018. Vol. 13. № 10. DOI:10.1371/journal.pone.0204494
25. Hsiao J., Cottrell G. The influence of number of eye fixations on face recognition // Journal of vision. 2007. Vol. 7. № 9. DOI:10/1167/7.9.494
26. Jermann P., Nüssli M.-A., Li W. Using dual eye-tracking to unveil coordination and expertise in collaborative Tetris // Proceedings of HCI "Human Computer Interaction" (Dundee, UK, September 6-10, 2010). Dundee: BCS Learning and Development Ltd., 2010. P. 36–44. DOI:10.14236/ewic/HCI2010.7
27. Jing A. et al. Eye See What You See: Exploring How Bi-Directional Augmented Reality Gaze Visualisation Influences Co-Located Symmetric Collaboration // Front. Virtual Real. 2021. Vol. 2. DOI:10.3389/frvir.2021.697367
28. Just M.A., Carpenter P.A. A Theory of Reading: From Eye Fixations to Comprehension // Psychological Review. 1980. Vol. 87. № 4. P. 329–354.
29. Massé B., Ba S., Horaud R. Tracking Gaze and Visual Focus of Attention of People Involved in Social Interaction // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2018. Vol. 40. № 11. P. 2711–2724. DOI:10.1109/TPAMI.2017.2782819
30. Müller R., Helmert J.R., Pannasch S., Velichkovsky B.M. Gaze transfer in remote cooperation: Is it always helpful to see what your partner is attending to? // Quarterly Journal of Experimental Psychology. 2013. Vol. 66. № 7. P. 1302–1316. DOI:10.1080/17470218.2012.737813

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.
Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы) Психолого-педагогические исследования. 2023. Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.
Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis Psychological-Educational Studies. 2023. Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

31. Pfeiffer U.J., Vogeley K., Schilbach L. From gaze cueing to dual eye-tracking: Novel approaches to investigate the neural correlates of gaze in social interaction // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2013. Vol. 37. № 10(2). P. 2516–2528. DOI:10.1016/j.neubiorev.2013.07.017
32. Rozhkova G.I., Ogninov V.V. Face recognition and eye movements: landing on the nose is not always necessary // *Perception. ECVF Abstract Supplement*. 2009. Vol. 38. № 1. P. 77. DOI:10.1177/03010066090380S101
33. Rubtsov V.V., Konokotin A.V. Formation of higher mental functions in children with special educational needs via social interaction / In: Darlyne G. Nemeth, Glozman J. (eds.) // *Evaluation and Treatment of Neuropsychologically Compromised Children*. San Diego: Elsilver, 2020. P. 179–195.
34. Schindler M., Lilienthal A.J. Domain-specific interpretation of eye tracking data: towards a refined use of the eye-mind hypothesis for the field of geometry // *Educational Studies on Mathematics*. 2019. Vol. 101. P. 123–139. DOI:10.1007/s10649-019-9878-z
35. Schroer S.E., Chen Y. Looking is not enough: Multimodal attention supports the real-time learning of new words // *Developmental Science*. 2022. Vol. 26. № 2. DOI:10.1111/desc.13290
36. Shvarts A. Joint Attention in Resolving the Ambiguity of Different Presentations: A Dual Eye-Tracking Study of the Teaching-Learning Process / In Presmeg N., Radford L., Roth W.-M., Kadunz G. (eds.) // *Signs of Signification*. Cham: Springer International Publishing, 2018. P. 73–102. DOI:10.1007/978-3-319-70287-2_5
37. Sumer O., Gerjets P., Trautwein U., Kasneci E. Attention Flow: End-to-End Joint Attention Estimation // *Proceedings of "IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision" (Snowmass Village, USA, March 1-5, 2020)*. Snowmass Village: IEEE, 2020. P. 3316–3325. DOI:10.1109/WACV45572.2020.9093515
38. Vaidya A.R., Jin C., Fellows L.K. Eye spy: The predictive value of fixation patterns in detecting subtle and extreme emotions from faces // *Cognition*. 2014. Vol. 133. № 2. P. 443–456. DOI:10.1016/j.cognition.2014.07.004
39. Velichkovsky B.M. Communicating attention: Gaze position transfer in cooperative problem solving // *Pragmatics and Cognition*. 1995. Vol. 3. № 2. P. 199–222.
40. Verneti A. et al. Simulating interaction: Using gaze-contingent eye-tracking to measure the reward value of social signals in toddlers with and without autism // *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2018. Vol. 29. P. 21–29. DOI:10.1016/j.dcn.2017.08.004

References

1. Barabanshchikov V.A. (ed.), *Aitreking v psikhologicheskoi nauke i praktike [Eye-tracking in psychological science and practice]*. Moscow: “Kogito-Tsentr”, 2015. 410 p. (In Russ.).
2. Alekseeva A.S., Lomtadze O.V., Bulatova E.V. Ispol'zovanie aitrekinga pri izuchenii vizual'nogo vospriyatiya sotsial'noi reklamy studentami vuza [The use of eye-tracking in the study of visual perception of social advertising by university students]. In Barabanshchikov V.A. (ed.), *Aitreking v psikhologicheskoi nauke i praktike [Eye tracking in psychological science and practice]*. Moscow: Kogito-Tsentr, 2015, pp. 175–181. (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A., Zhegallo A.V. *Aitreking: Metody registratsii dvizhenii glaz v psikhologicheskikh issledovaniyakh i praktike [Methods for recording eye movements in psychological research and practice]*. Moscow: Kogito-Tsentr, 2014. 128 p. (In Russ.).
4. Vygotskii L.S. *Sobranie sochinenii: V 6 t. T. 5. Osnovy defektologii [Collected Works: in 6 vol. Vol.*

5. Fundamentals of defectology]. Vlasovoi T.A. (ed.). Moscow: Pedagogika, 1983. 368 p. (In Russ.).
5. Zhegallo A.V. Spetsifika sodержaniya zritel'nykh fiksatsii pri opoznanii emotsional'nykh ekspressii po vyrazheniyu litsa [The specifics of the content of visual fixations in the recognition of emotional expressions by facial expressions]. In Barabanshchikov V.A. (ed.), *Aitreking v psikhologicheskoi nauke i praktike [Eye tracking in psychological science and practice]*. Moscow: Kogito-Tsentr, 2015, pp. 197–209. (In Russ.).
6. Konokotin A.V. Vklyuchenie detei s osobymi obrazovatel'nymi potrebnyami i normativno razvivayushchikhsya detei v sovmestnoe reshenie uchebnykh zadach (na primere resheniya zadach na ponimanie mul'tiplikativnykh otnoshenii) [Inclusion of children with special educational needs and normatively developing children in the joint solution of educational problems (on the example of solving problems for understanding multiplicative relations)]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-historical psychology*, 2019. Vol. 15, no. 4, pp. 79–88. DOI:10.17759/chp.2019150408 (In Russ.).
7. Kuznetsov Yu.F. Deyatel'nost' kak psikhologo-pedagogicheskaya kategoriya [Activity as a psychological and pedagogical category]. *Spetsial'noe obrazovanie [Special education]*, 2005, no. 5, pp. 37–44. (In Russ.).
8. Makashova A.V., Mudruk A.A., Smirnova Ya.K. Aitreker issledovanie defitsita sovmestnogo vnimaniya [Eyetracker joint attention deficit study]. *Trudy molodykh uchenykh Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta [Works of young scientists of the Altai State Institute]*, 2020, no. 17, pp. 174–177. (In Russ.).
9. Perre-Klermon A.-N. Rol' sotsial'nykh vzaimodeistvii v razvitiit intellekta detei [The role of social interactions in the development of children's intelligence]. Moscow: Pedagogika, 1991. 248 p. (In Russ.).
10. Rubtsov V.V., Isaev E.I., Konokotin A.V. Uchebnaya deyatelnost' kak zona blizhaishego razvitiya reflektivnykh i kommunikativnykh sposobnostei detei 6–10 let [Educational activity as a zone of proximal development of reflexive and communicative abilities of children aged 6–10]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-historical psychology*, 2022. Vol. 18, no. 1, pp. 28–40. DOI:10.17759/chp.2022180103 (In Russ.).
11. Rubtsov V.V. Sotsial'nye vzaimodeistviya i obuchenie: kul'turno-istoricheskii kontekst [Social Interactions and Learning: Cultural and Historical Context]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-historical psychology*, 2005. Vol. 1, no. 1, pp. 14–24. (In Russ.).
12. Ageev N.Ya. et al. Svyaz' tsifrovyykh tekhnologii s razvitiem kognitivnykh i kommunikativnykh protsessov podrostkov i yunoshei: obzor empiricheskikh issledovaniy [Elektronnyi resurs] [The connection of digital technologies with the development of cognitive and communicative processes in adolescents and young men: a review of empirical research]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya = Psychological and pedagogical research*, 2023. Vol. 15, no. 1, pp. 37–55. DOI:10.17759/psyedu.2023150103 (In Russ.).
13. Farakhutdinov Sh.F., Panova A.V. Aitreking v marketingovykh i sotsiologicheskikh issledovaniyakh [Elektronnyi resurs] [Eye tracking in marketing and sociological research]. *Sotsiologiya [Sociology]*, 2019, no. 5, pp. 189–198. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/aytreking-v-marketingovykh-i-sotsiologicheskikh-issledovaniyakh> (Accessed 14.05.2023) (In Russ.).
14. Kharitonov A.N., Anan'eva K.I. Sovmestnaya identifikatsiya lits raznykh ras: soglasovanie

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.
Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы)
Психолого-педагогические исследования. 2023.
Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.
Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis
Psychological-Educational Studies. 2023.
Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

- poznatel'nykh protsessov [Co-identification of faces of different races: coordination of cognitive processes]. In Barabanshchikov V.A., Nosulenko V.N., Samoilenko E.S. (eds.), *Poznanie v deyatel'nosti i obshchenii: ot teorii i praktiki k eksperimentu* [Cognition in activity and communication: from theory and practice to experiment]. Moscow: Institut psikhologii RAN, 2011, pp. 17–25. (In Russ.).
15. Shevel' T.M., Falikman M.V. «Podskazka vzglyadom» kak klyuch k mekhanizmam sovmejnogo vnimaniya: osnovnye rezul'taty issledovaniia [Gaze Cueing as a Key to Joint Attention Mechanisms: Essential Research Findings]. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-historical psychology*, 2022. Vol. 18, no. 1, pp. 6–16. DOI:10.17759/chp.2022180101 (In Russ.).
 16. Yarbus A.L. Rol' dvizhenii glaz v protsesse zreniia [The role of eye movements in the process of vision]. Nyuberg N.D. (ed.). Moscow: Nauka [The science], 1965. 166 p. (In Russ.).
 17. Amatuni A. et al. In-the-Moment Visual Information from the Infant's Egocentric View Determines the Success of Infant Word Learning: A Computational Study. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 2021. Vol. 43, pp. 265–271. URL: <https://escholarship.org/uc/item/9pj8b2cg> (Accessed 14.05.2023)
 18. Brennan S.E. et al. Coordinating cognition: The costs and benefits of shared gaze during collaborative search. *Cognition*, 2008. Vol. 106, no. 3, pp. 1465–1477.
 19. Carletta J. et al. Eyetracking for two-person tasks with manipulation of a virtual world. *Behavior Research Methods*, 2010. Vol. 42, no. 1, pp. 254–265. DOI:10.1163/15685680432277825
 20. Cowan D.G., Vanman E.J., Nielsen M. Motivated empathy: the mechanics of the empathic gaze. *Cognition and Emotion*, 2014. Vol. 28, no. 8, pp. 1522–1530.
 21. de Belen R.A., Pincham H., Hodge A. et al. Eye-tracking correlates of response to joint attention in preschool children with autism spectrum disorder. *BMC Psychiatry*, 2023. Vol. 23. DOI:10.1186/s12888-023-04585-3
 22. Eisenbarth H., Alpers G.W. Happy mouth and sad eyes: scanning emotional facial expressions. *Emotion*, 2011. Vol. 11, no. 4, pp. 860–865.
 23. Hanna J.E., Brennan S. Speakers eye gaze disambiguates referring expressions early during face-to-face conversation. *Journal of Memory and Language*, 2007. Vol. 57, no. 4, pp. 596–615.
 24. Herrera F. et al. Building long-term empathy: A large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. *PLoS ONE*, 2018. Vol. 13, no. 10. 37 p. DOI:10.1371/journal.pone.0204494
 25. Hsiao J., Cottrell G. The influence of number of eye fixations on face recognition. *Journal of vision*, 2007. Vol. 7, no. 9. DOI:10/1167/7.9.494
 26. Jermann P., Nüssli M.-A., Li W. Using dual eye-tracking to unveil coordination and expertise in collaborative Tetris. Proceedings of HCI "Human Computer Interaction" (Dundee, UK, September 6-10, 2010). Dundee: BCS Learning and Development Ltd, 2010, pp. 36–44. DOI:10.14236/ewic/HCI2010.7
 27. Jing A. et al. Eye See What You See: Exploring How Bi-Directional Augmented Reality Gaze Visualisation Influences Co-Located Symmetric Collaboration. *Front. Virtual Real*, 2021. Vol. 2. 17 p. DOI:10.3389/frvir.2021.697367
 28. Just M.A., Carpenter P.A. A Theory of Reading: From Eye Fixations to Comprehension. *Psychological Review*, 1980. Vol. 87, no. 4, pp. 329–354.
 29. Massé B., Ba S., Horaud R. Tracking Gaze and Visual Focus of Attention of People Involved in

- Social Interaction. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2018. Vol. 40, no. 11, pp. 2711–2724. DOI:10.1109/TPAMI.2017.2782819
30. Müller R. et al. Gaze transfer in remote cooperation: Is it always helpful to see what your partner is attending to? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2013. Vol. 66, no. 7, pp. 1302–1316. DOI:10.1080/17470218.2012.737813
- Pfeiffer U.J., Vogeley K., Schilbach L. From gaze cueing to dual eye-tracking: Novel approaches to investigate the neural correlates of gaze in social interaction. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2013. Vol. 37, no. 10(2), pp. 2516–2528. DOI:10.1016/j.neubiorev.2013.07.017
31. Pfeiffer U.J., Vogeley K., Schilbach L. From gaze cueing to dual eye-tracking: Novel approaches to investigate the neural correlates of gaze in social interaction. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2013. Vol. 37, no. 10(2), pp. 2516–2528. DOI:10.1016/j.neubiorev.2013.07.017
32. Rozhkova G.I., Ogninov V.V. Face recognition and eye movements: landing on the nose is not always necessary. *Perception. ECVF Abstract Supplement*, 2009. Vol. 38, no. 1, pp. 77. DOI:10.1177/03010066090380S101
33. Rubtsov V.V., Konokotin A.V. Formation of higher mental functions in children with special educational needs via social interaction. In: Darlyne G. Nemeth, Glozman J. (eds.). *Evaluation and Treatment of Neuropsychologically Compromised Children*. San Diego: Elsevier, 2020, pp. 179–195.
34. Schindler M., Lilienthal A.J. Domain-specific interpretation of eye tracking data: towards a refined use of the eye-mind hypothesis for the field of geometry. *Educational Studies on Mathematics*, 2019. Vol. 101, pp. 123–139. DOI:10.1007/s10649-019-9878-z
35. Schroer S.E., Chen Y. Looking is not enough: Multimodal attention supports the real-time learning of new words. *Developmental Science*, 2022. Vol. 26, no. 2. DOI:10.1111/desc.13290
36. Shvarts A. Joint Attention in Resolving the Ambiguity of Different Presentations: A Dual Eye-Tracking Study of the Teaching-Learning Process. In: Presmeg N., Radford L., Roth W.-M., Kadunz G. (eds.). *Signs of Signification*. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 73–102. DOI:10.1007/978-3-319-70287-2_5
37. Sumer O., Gerjets P., Trautwein U., Kasneci E. Attention Flow: End-to-End Joint Attention Estimation. Proceedings of "IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision" (Snowmass Village, USA, March 1-5, 2020). Snowmass Village: IEEE, 2020, pp. 3316–3325. DOI:10.1109/WACV45572.2020.9093515
38. Vaidya A.R., Jin C., Fellows L.K. Eye spy: The predictive value of fixation patterns in detecting subtle and extreme emotions from faces. *Cognition*, 2014. Vol. 133, no. 2, pp. 443–456. DOI:10.1016/j.cognition.2014.07.004
39. Velichkovsky B.M. Communicating attention: Gaze position transfer in cooperative problem solving. *Pragmatics and Cognition*, 1995. Vol. 3, no. 2, pp. 199–222.
40. Verneti A. et al. Simulating interaction: Using gaze-contingent eye-tracking to measure the reward value of social signals in toddlers with and without autism. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2018. Vol. 29, pp. 21–29. DOI:10.1016/j.dcn.2017.08.004

Информация об авторах

Агеев Никита Ярославович, младший научный сотрудник Лаборатории исследования когнитивных и коммуникативных процессов у подростков и юношей при решении игровых и

Агеев Н.Я., Дубовик И.А., Калинина Г.И., Конокотин А.В.

Возможности исследования социальных взаимодействий с применением окулографического метода (краткий обзор литературы)
Психолого-педагогические исследования. 2023.
Том 15. № 2. С. 49–67.

Ageev N.Ya., Dubovik I.A., Kalinina G.I., Konokotin A.V.

Review of Studying Social Interactions With the Usage of Eye-Tracking Analysis
Psychological-Educational Studies. 2023.
Vol. 15, no. 2, pp. 49–67.

учебных задач в цифровых средах, ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0226-7185>, e-mail: nikitoageev@gmail.com

Дубовик Ирина Александровна, младший научный сотрудник Лаборатории исследования когнитивных и коммуникативных процессов у подростков и юношей при решении игровых и учебных задач в цифровых средах, ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2858-3459>, e-mail: ouncif@gmail.com

Калинина Гузель Ильфаковна, младший научный сотрудник Лаборатории исследования когнитивных и коммуникативных процессов у подростков и юношей при решении игровых и учебных задач в цифровых средах, ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0742-9902>, e-mail: gulkin-nos1@yandex.ru

Конокотин Андрей Владимирович, старший преподаватель кафедры ЮНЕСКО «Культурно-историческая психология детства», ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-4887>, e-mail: konokotina@mppu.ru

Information about the authors

Nikita Ya. Ageev, Junior Researcher of the Laboratory for the study of cognitive and communication processes of adolescents and young adults by solving game and educational tasks in digital environments, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0226-7185>, e-mail: nikitoageev@gmail.com

Irina A. Dubovik, Junior Researcher of the Laboratory for the study of cognitive and communication processes of adolescents and young adults by solving game and educational tasks in digital environments, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2858-3459>, e-mail: ouncif@gmail.com

Guzel I. Kalinina, Junior Researcher of the Laboratory for the study of cognitive and communication processes of adolescents and young adults by solving game and educational tasks in digital environments, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0742-9902>, e-mail: gulkin-nos1@yandex.ru

Andrey V. Konokotin, Professor, Chair of Cultural-Historical Psychology in Childhood, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-4887>, e-mail: konokotina@mppu.ru

Получена 12.04.2023

Принята в печать 10.06.2023

Received 12.04.2023

Accepted 10.06.2023