

**Куценок Роман Геннадьевич,**

аспирант кафедры общей психологии и конфликтологии, Уральский государственный педагогический университет; 620091, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26; e-mail: marstwo8@gmail.com

## **НЕЛИНЕЙНОСТЬ ВЗАИМОСВЯЗИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ТРЕВОЖНОСТИ ПЕДАГОГОВ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** айтрекинг; глазодвигательные реакции; педагогические исследования; методы педагогических исследований; педагогика; инструментальная диагностика; технология айтрекинга; научно-практическая деятельность; учебная деятельность

**АННОТАЦИЯ.** Изучение особенностей развития личности в быстро меняющихся и качественно новых условиях современного образования сегодня требует применения прогрессивных диагностических методов, таких как технология айтрекинга. Наше исследование посвящено изучению вопроса о том, какими возможностями данная технология может обладать в педагогических исследованиях. Целью данного теоретического обзора является обобщение результатов современных исследований, содержащих эмпирические и экспериментальные данные о применении технологии айтрекинга в педагогической практике. Для обзора были отобраны 15 научных публикаций. Применяемыми методами исследования стали анализ, обобщение и структурирование результатов. В ходе изучения научных трудов рассмотрены возможности применения айтрекинга в таких сферах, как оценка эффективности и юзабилити образовательного контента, изучение особенностей профессионального видения педагогов, диагностика интеллектуального и личностного развития обучающихся. Научная новизна исследования заключается в получении обобщенных и структурированных данных о применении айтрекинга в педагогических исследованиях. Полученные результаты могут быть использованы педагогами-исследователями в рамках научной и практической деятельности, направленной на повышение эффективности современного образования. Таким образом, технология айтрекинга представляется перспективным направлением в изучении широкого спектра задач педагогики.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Куценок, Р. Г. Нелинейность взаимосвязи эмоционального интеллекта и тревожности педагогов / Р. Г. Куценок. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 4. – С. 142–149.

**Kutsenok Roman Gennadievich,**

Postgraduate Student of Department of General Psychology and Conflictology, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

## **THE POSSIBILITIES OF EYE TRACKING IN PEDAGOGICAL RESEARCH**

**KEYWORDS:** eye tracking; oculomotor reactions; pedagogical research; methods of pedagogical research; pedagogy; instrumental diagnostics; eye tracking technology; scientific and practical activities; educational activity

**ABSTRACT.** The study of the peculiarities of personality development in the rapidly changing and qualitatively new conditions of modern education today requires the use of advanced diagnostic methods, such as eye tracking technology. Our research is devoted to the study of the question of what capabilities this technology can have in pedagogical research? The purpose of this theoretical review is to summarize the results of modern research containing empirical and experimental data on the use of eye tracking technology in pedagogical practice. 15 scientific publications were selected for the review. The applied research methods were the analysis, generalization and structuring of the results. During the study of scientific works, the possibilities of using eye tracking in such areas as: evaluating the effectiveness and usability of educational content, studying the features of teachers' professional vision, diagnostics of intellectual and personal development of students. The scientific novelty of the research consists in obtaining generalized and structured data on the use of eye tracking in pedagogical research. The results obtained can be used by teachers-researchers in the framework of scientific and practical activities aimed at improving the effectiveness of modern education. Thus, the technology of eye tracking seems to be a promising direction in the study of a wide range of pedagogical tasks.

**FOR CITATION:** Kutsenok, R. G. (2023). The Possibilities of Eye Tracking in Pedagogical Research. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 4, pp. 142–149.

**Введение.** Изучение особенностей развития детей и подростков как субъектов социального становления в быстро меняющихся и качественно новых условиях цифровизации и виртуализации современного образования сегодня требует применения прогрессивных диагностических методов. Одним из способов повышения эффективности образовательного процесса является реализация междисциплинарного подхо-

да с применением нейротехнологий. Данный подход позволяет учитывать индивидуальные возрастные, физиологические, а также нейропсихологические особенности участников учебно-воспитательного взаимодействия и персонализировать их образовательную траекторию. Среди наиболее актуальных нейротехнологий, применяемых в педагогических исследованиях, выделяется айтрекинг (окулография). Данная техноло-

гия позволяет анализировать психофизиологические параметры глазодвигательной активности субъекта.

Основопологающей идеей айтрекинга является поиск фокусировки зрительного внимания на субъективно значимом стимуле. Это позволяет производить измерения эмоциональных реакций и когнитивных процессов. В отличие от остальных методов инструментальной диагностики видеоокулография является менее стрессогенной процедурой за счет возможности не только контактной регистрации (электроокулография, фотооптический и электромагнитный методы), но и бесконтактной регистрации окуломоторной активности (фотоэлектрический, кино и видеорегистрация) [2].

В педагогических исследованиях технология айтрекинга используется для решения широкого спектра задач. Особую актуальность айтрекинг находит в изучении и оптимизации процессов концентрации внимания в учебной деятельности, а также в оценке эффективности и юзабилити образовательного контента [1; 10].

Высокую значимость исследования движений глаз получают в диагностике педагогического взаимодействия учителя и ученика. Исследователями демонстрируются окуломоторные особенности профессионального видения педагогов и экспертной оценки педагогических ситуаций [13–15].

Технология айтрекинга приобретает особую актуальность в диагностике когнитивных способностей обучающихся. В частности, выделяются исследования, посвященные изучению клипового типа мышления, визуального внимания детей с нарушением слуха, развитости навыка чтения у детей с дислексией, психофизиологических особенностей восприятия иностранных текстов [5–7; 9; 11].

Отдельное внимание уделяется исследованию личностной сферы молодежи. В данном контексте изучаются особенности личностно-когнитивной регуляции социальной активности, навыки безопасной коммуникации в условиях социальных сетей, склонности к аддиктивному и вандальному поведению [2; 4; 8; 12].

Несмотря на возрастающую перспективность технологии айтрекинга и расширяющийся масштаб исследований с ее применением, наблюдается недостаточное количество экспериментальных данных, подтверждающих объективность и доказательность результатов. Кроме того, многие работы носят пилотный характер и ставят перед собой новые исследовательские вопросы, требующие более детального изучения.

Таким образом, проблема применения айтрекинга в педагогических исследованиях остается недостаточно разработанной. При этом качественно новые условия современного образования диктуют необходимость модернизации системы обучения и воспитания, повышения ее результативности за счет применения нейротехнологий, что может обеспечить, в частности, айтрекинг.

Целью данной работы выступает обобщение результатов актуальных современных исследований, содержащих эмпирические и экспериментальные данные о применении технологии айтрекинга в педагогической науке и практике. Теоретический обзор позволил выдвинуть следующие исследовательские вопросы:

1. Каким образом айтрекинг может быть использован в педагогических и психолого-педагогических исследованиях?

2. Какие актуальные направления исследований в педагогической науке и практике реализуется за счет применения технологии айтрекинга?

**Материалы и методы.** Первый этап теоретического исследования включил отбор научных публикаций. Для этого были задействованы международная наукометрическая база данных Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>) электронная библиотека e-library (<https://www.elibrary.ru/>) интегрированная с Российским индексом научного цитирования, и поисковая система Google Scholar (<https://scholar.google.ru/>).

В качестве ключевых слов были выбраны «айтрекинг» («eye tracking»), «глазодвигательные реакции» («oculomotor reactions»), «педагогика» («pedagogy»), «инструментальная диагностика» («instrumental diagnostics»), «учебная деятельность» («educational activities») за период с 2000 по 2023 гг.

Основным критерием отбора публикаций стало наличие эмпирических и экспериментальных данных о применении айтрекинга в педагогических исследованиях. Исключающие критерии: отсутствие эмпирических или экспериментальных данных в контексте заявленной проблематики. В итоге были отобраны и включены в анализ 14 публикаций, среди которых 11 русскоязычных и 3 англоязычных статьи.

Применяемыми методами исследования стали анализ, обобщение, структурирование результатов эмпирических и экспериментальных исследований.

**Результаты исследования.** В содержании исследований выделяются следующие тематики (табл.).

**Распределение статей по направлениям исследования**

№ п/п	Тема исследования / Research topic	Автор и год издания статьи / Author and year of publication of the article
1	Возможности айтрекинга в оценке восприятия учебных материалов	Абабкова М. Ю., 2022. Лыжин А. И., Феоктистова О. В., Шаров А. А., 2022
2	Айтрекинг в диагностике педагогического взаимодействия	Wyss C., Rosenberger K., Bühner W., 2021. Pouta M., Lehtinen E., Palonen T., 2021. Kosel C. et al., 2023.
3	Айтрекинг в диагностике интеллектуального развития	Демарева В. и др., 2015. Гарипова А. Б., 2018. Защиринская О. В., 2019. Лангуев К. А., Лангуева Е. В., 2023. Смирнова Я. К., 2023.
4	Айтрекинг в диагностике личностного развития	Алмазова О. В., 2019. Шамионов Р. М., Невский Е. В., 2020. Кружкова О. В., Воробьева И. В., Пецникова Я., 2021. Воробьева И. В. и др., 2022.

*Возможности айтрекинга в оценке восприятия учебных материалов.* В педагогических исследованиях технология айтрекинга используется для решения широкого спектра задач, таких как изучение и оптимизация процессов концентрации внимания в учебной деятельности, оценка эффективности и юзабилити образовательного контента. Исследователями из Российского государственного профессионально-педагогического университета были проанализированы психофизиологические показатели движения глаз в ходе изучения студентами учебного материала. По результатам проведенного исследования выделены тенденции влияния представления учебного материала на эффективность его усвоения. Выявлено, что подача материала в виде структурных и логических схем оказывает положительное влияние на качество восприятия. В условиях предъявления информации на белом фоне у испытуемых наблюдалось внимательное горизонтальное прочитывание только первой части текста, при этом с последующего абзаца преобладали вертикальные зрительные движения, указывающие на снижение концентрации внимания и уровня запоминания материала. Полная концентрация внимания, а также наибольшая эффективность усвоения и запоминания наблюдались при подаче материала в виде блок-схем. При этом отмечается, что любые блок-схемы оказывают единообразное влияние на восприятие, в то время как традиционные форматы имеют высокую степень отличия паттернов [10].

В эксперименте М. Ю. Абабковой и Н. К. Розовой технология айтрекинга была применена для изучения восприятия мультимедийных презентаций, содержащих визуальные и текстовые элементы. Исследование проводилось на выборке российских и иностранных студентов, по результатам которого было выявлено, что стратегии изучения презентаций для двух групп ис-

пытующих оказались различны в силу разного уровня владения русским языком. Отмечается, что недостаточный уровень понимания текста приводит к необходимости возвратов и увеличению числа регрессивных саккад. Во время просмотра у респондентов было замечено две стратегии: последовательное изучение с выраженными зонами интереса и выборочный просмотр элементов с фиксациями на привлекательных стимулах. Также на стратегию прочтения оказывает влияние структура слайда. В большинстве случаев текст в нижней части игнорировался испытуемыми, а изображения воспринимались как эмоциональные элементы и привлекали больше внимания [1].

*Айтрекинг в изучении профессионального видения педагогов.* Деятельность педагога в условиях образовательного процесса включает визуальное восприятие и обработку большого количества зрительной информации, непосредственное реагирование на отдельных учащихся, а также постоянный контроль за прогрессом всего класса. В зарубежных исследованиях данный навык именуется профессиональным видением (professional vision). Изучение профессионального видения учителей сегодня остается в центре внимания многочисленных эмпирических исследований. С помощью технологии айтрекинга коллективу немецких ученых удалось установить различия в когнитивной модели опытных учителей и учителей-новичков. По результатам исследования обнаружена положительная связь между количеством поднятых учениками рук и количеством зрительных фиксаций со стороны педагогов. При этом взгляды опытных учителей в отличие от неопытных в большей степени были сосредоточены на обучающихся. Это проявлялось в способности распределять свое внимание среди большего числа учеников, независимо от их поведения, связанного с поднятием рук [13].

Результаты других исследований также

демонстрируют разницу в области навыков восприятия у опытных учителей. Так, было выявлено, что учителя-эксперты демонстрируют большую степень внимания на незаинтересованных, недооцененных и испытывающих трудности учениках. В исследовании С. Wyss, К. Rosenberger и W. Bühner представлен эффект экспертизы в движениях глаз опытных педагогов при просмотре ими видеосюжета о классе, в котором происходит критический инцидент. Педагоги-эксперты в отличие от неопытных педагогов уделяли больше внимания ученику, который был сбит с толку во время критического инцидента. В окуломоторной активности это характеризовалось большим количеством и продолжительностью фиксации на данном ученике [15].

Движения глаз выступают показателем взаимодействия учителя и ученика. В работе М. Rounta айтрекинг применялся для изучения того, как опытные педагоги и педагоги-студенты взаимодействуют с учащимися в реальной учебной ситуации. С помощью данного метода фиксировались области зрительного внимания учителей в момент объяснения ими учебного материала, что, в свою очередь, являлось отражением содержания профессионального видения. По результатам исследования было выявлено, что опытные педагоги демонстрировали большее количество зрительных контактов с лицом ученика. Таким образом, педагоги анализировали реакции обучающихся и во взаимодействии с ним использовали подкрепляющие и поддерживающие инструкции. В окуломоторных реакциях неопытных педагогов также наблюдалось большое число попыток совместного внимания, но в объяснении учебного материала они использовали более сложные интерпретации и неподкрепляющие инструкции. Данные результаты показывают, что педагогам-студентам трудно переносить знания о педагогическом содержании от наблюдения к действиям. Опытные педагоги, в свою очередь, также могут испытывать трудности в развитии своего профессионального видения и его применении в обучении [14].

Результаты представленных исследований отражают необходимость обсуждения и принятия новых обучающих практик, а также методологических решений в контексте подготовки учителей для развития их профессионального видения в естественных условиях.

*Айтрекинг в диагностике интеллектуального развития.* Технология айтрекинга приобретает особую актуальность в исследовании когнитивных способностей. К. А. Лангуев и Е. В. Лангуева предположили, что у подростков в условиях цифровиза-

ции внешней среды происходят когнитивные изменения, при которых понятийное мышление переходит в клиповое. Этот новый тип мышления характеризуется иным, менее эффективным восприятием информации, в результате чего возникает необходимость поиска путей его адаптации к образовательному процессу. Метод айтрекинга позволил авторам рассмотреть клиповое мышление современных учащихся через анализ их окуломоторных реакций, таких как продолжительность фиксации и число саккад. По результатам исследования у школьников были выявлены трудности в концентрации внимания и выстраивании логических связей, фрагментарный характер восприятия информации. В большинстве случаев отмечалось неверное выполнение заданий по содержанию текста. Общая продолжительность фиксаций и число саккад у обучающихся 9-х классов преобладали в сравнении с восьмиклассниками. При этом девятиклассники несколько лучше справились с заданиями на смысловое понимание, а также на обобщение вербальной и графической информации [9].

В работе Я. К. Смирновой технология айтрекинга применяется для изучения особенностей визуального внимания дошкольников с нарушением слуха в ситуации обучения. По результатам исследования было выявлено, что преобладающей трудностью в обучении у детей с нарушением слуха является установление и поддержание синхронного зрительного контакта со взрослым. Это проявляется в дефиците навыков реагирования на поведенческие сигналы, исходящие от мимики, направления взгляда, жестов. В анализе тепловых карт демонстрируется эффективность применения мультимодальных средств для поддержания фокуса совместного внимания, благодаря которым ребенок одновременно фокусирует зрительное внимание не только на направлении взгляда взрослого, но и за изменением положения головы, разворотом корпуса тела. Выделены маркеры окуломоторной активности, препятствующие эффективному обучению данной категории детей: распределение визуального внимания в широкой области поля зрения с отсутствием фокусировки; фиксации на нерелевантных областях и нецелевых стимулах, трудности переключаемости внимания с одного объекта на другой [11].

Изучая особенности проявлений дислексии, исследователям удалось выявить параметры окуломоторной активности, характеризующие развитость навыка чтения у обучающихся начальной школы. Среди наиболее значимых глазодвигательных параметров были выделены амплитуды

саккад, число фиксаций, а также соотношение регрессивных и прогрессивных саккад. Было выявлено, что недостаточно развитый навык чтения у обучающихся с дислексией в сравнении детьми без нарушения речевых навыков характеризовался меньшей амплитудой саккад, большим числом фиксаций и регрессивных саккад. Повышенное число фиксаций и регрессий при дислексии авторы связывают с низким диапазоном зрительного внимания. Кроме того, на основе анализа параметров окуломоторной активности удалось обнаружить наиболее эффективный формат представления текста, повышающий скорость чтения – цветовая сегментация слогов. При этом наличие в тексте иллюстраций, в свою очередь, может выступать дополнительным дистрактором для читателя с недостаточно развитым навыком [7].

Технология айтрекинга может находить применение в совершенствовании стратегий выполнения заданий на чтение иностранных текстов. В исследовании А. Б. Гариповой применение айтрекинга позволило произвести оценку эффективности традиционных стратегий чтения иностранных текстов и выявить новые. В ходе эксперимента свою эффективность показали такие приемы, как чтение текстов в начале выполнения задания (skimming), поиск релевантной информации в тексте (scanning), включающий фиксации на парафразах, поисковое чтение и концентрация зрительного внимания на словах-отсылках, активное чтение. Большое количество длительных фиксаций характеризовали наличие трудностей при чтении, таких как незнакомые языковые единицы, препятствовавшие пониманию информации. Наличие регрессивных саккад отражало использование техники многократного перечитывания. Также в ходе эксперимента были выявлены новые эффективные стратегии: чтение справа налево при поиске информации; проверка ответов повторным чтением выделенного ответа с предшествующим и последующим предложениями, определение темы параграфа и поиск ключевых слов в вариантах заполнения пропуска, чтение вопросов с запоминанием затронутых тем перед чтением текста, прогнозирование содержания по заголовку текста, стратегия подстановки, чтение с интонационной выразительностью [5].

Изучение психофизиологических особенностей восприятия текста сегодня становится значимой задачей в сфере изучения языков. Коллективом отечественных ученых было проведено исследование проявлений глазодвигательной активности в зависимости от частотности слов при чтении

английского и русского текстов у русскоязычных студентов с разным уровнем знания английского языка. По результатам проведенного эксперимента было выявлено, что испытуемые, владеющие английским языком на среднем уровне (intermediate), проявляли меньшее число фиксаций на низкочастотных словах при чтении русского текста. У испытуемых с начальным уровнем (elementary) наблюдались большие число и длительность фиксаций в английских текстах. Авторы связывают данный результат с процессом реорганизации опыта работы с текстом на родном языке, который возникает под действием изучения иностранного языка. Отмечается, что полученные данные могут быть сопоставлены с результатами психологических тестов на оценку способностей, а также с результатами уровня знания русского языка [6].

*Айтрекинг в диагностике личностно-го развития.* За счет анализа глазодвигательных реакций становится возможно изучать особенности личностно-когнитивной регуляции социальной активности молодежи. Характерные примеры социальной активности будут иметь у молодежи определенные особенности зрительного восприятия. Например, длительные фиксации и динамика зрачка могут являться маркерами ценностной ориентированности и субъективной значимости, тем самым выражая готовность к участию в деятельности [12].

Проведенный Р. М. Шамяновым и Е. В. Невским эксперимент позволил выявить, что индивидуальные ценностные ориентации студентов связаны с характерными окуломоторными реакциями при восприятии различных сюжетов активности. Так, наблюдалась связь ценности гедонизма со средним временем фиксации на сюжете, демонстрирующем трудовую деятельность. Ценности стимуляции и конформизм-правила были связаны с фиксацией на сюжете о досуговой активности. Фиксации на сюжете о волонтерской активности были связаны с ценностями самостоятельность-поступки, стимуляции и репутации. Сюжет о политической активности был связан с ценностью власть-доминирование и универсализм-толерантность. При этом связь динамики зрачка с общим временем фиксации и ценностями наблюдалась только в двух вариантах. Это связь ценности гедонизма с восприятием трудового сюжета и ценности самостоятельности с восприятием сюжета о волонтерской активности [12].

Особое значение для развития личности имеет общение. В молодежной среде общение в большей степени ограничено виртуальной средой, а именно социальными сетями и мессенджерами. В таких усло-

виях возникают риски подвергнуться агрессии, кибербуллингу или психологическому насилию. В большей степени данным рискам подвержены подростки, поскольку виртуальная среда становится неотделимой составляющей их личностного развития и местом удовлетворения потребностей в общении, признании и социальных связях. Исследователям с помощью технологии айтрекинга удалось проанализировать особенности зрительного восприятия подростков в пространстве социальных сетей с учетом факторов безопасности и готовности к коммуникации. На основании результатов психологической диагностики испытуемым был присвоен один из трех типов восприятия: «идеализирующий», «селективный» и «осторожный». С помощью метода айтрекинга были проанализированы особенности их зрительных фиксаций при просмотре профилей в социальной сети. Построенные тепловые карты профилей позволили выделить около 19 различных зон интереса, а также проанализировать особенности восприятия привлекательных и непривлекательных личных страниц с точки зрения безопасности. По результатам эксперимента у респондентов «селективного» типа в отличие от остальных наблюдалось значимо большее количество фиксаций и возвратов при просмотре общей информации профиля. Это согласуется с выраженной способностью данного типа дифференцировать опасные и безопасные профили, избирательно выбирать способы коммуникации в социальной сети. Также было выявлено, что количество фиксаций, их продолжительность и число возвратов взгляда значимо больше для привлекательного профиля относительно непривлекательного [2].

Воспитание личности как одна из приоритетных задач педагогики также актуализирует применение нейротехнологий. В частности, айтрекинг находит свое применение в оценке девиантных форм поведения молодежи. Группой исследователей Уральского государственного педагогического университета был проведен эксперимент, демонстрирующий диагностические возможности айтрекинга в выявлении у молодежи опыта употребления алкоголя, табакосодержащих и наркотических веществ. По результатам анализа сценариев движения глаз и тепловых карт удалось выделить особенности восприятия триггерных и нейтральных стимулов в зависимости от опыта употребления ПАВ. У испытуемых не наблюдалось статистически значимых различий в поиске триггерных и нейтральных стимулов по фактору «Алкоголизм», а для фактора «Табакокурение» в большей степени внимание преобладало к нейтральным

стимулам. Авторы связывают это с социальным снисхождением к данным факторам и их распространенностью в молодежной среде. При этом по фактору «Наркомания» значительно чаще замечались нейтральные стимулы, а триггерные игнорировались. Данный результат может выступать маркером отсутствия опыта употребления наркотиков [4].

Технология айтрекинга может быть задействована в изучении вандального поведения и восприятия его последствий молодежью. На основе анализа глазодвигательных реакций исследователям удалось получить принципиально новые данные о различиях в восприятии вандализма у молодежи в зависимости от наличия индивидуального опыта вандальных действий. По результатам эксперимента было установлено, что испытуемые с опытом вандализма отличались избирательностью зрительного внимания к отдельным деталям изображения, а их траектория взгляда характеризовалась предметностью. Распределение внимания респондентов, не имеющих вандального опыта, напротив, отличалось равномерностью и пространственной траекторией движений глаз. С позиции авторов длительность восприятия и фокусировка на отдельных областях обуславливаются мотивом испытуемых понять причины и уровень ущерба вандальных действий, их значимостью. Следует отметить, что полученные данные описывают восприятие различных форм вандализма, что позволяет выявить у респондентов индивидуальный опыт вандального поведения [8].

**Заключение.** Таким образом, нами были рассмотрены результаты эмпирических и экспериментальных исследований с применением технологии айтрекинга в педагогических исследованиях. Обобщая результаты научных трудов, включенных в настоящий обзор, можно сделать следующие выводы:

1. Технология айтрекинга имеет высокий уровень практической значимости в оценке эффективности и юзабилити образовательного контента. Так, айтрекинг позволяет решать задачи по оптимизации процессов концентрации внимания обучающихся, находить эффективные способы представления учебного материала, такие как структурные и логические схемы, блок-схемы.

2. Изучение движений глаз позволяет получить новые данные о профессиональном видении педагогов в условиях педагогического взаимодействия. По результатам исследований высокий уровень профессионального видения педагога будет характеризоваться следующими глазодвигательными реакциями: преобладание фиксаций, обра-

ценных к лицу ученика, соответствие количества фиксаций числу проявлений внутренней активности обучающихся, распределение и сознательный контроль зрительного внимания в широкой области восприятия.

3. В контексте изучения интеллектуальной и личностной сферы обучающихся технология айтрекинга имеет широкий спектр применения. На основе измерения продолжительности фиксаций и числа саккад исследователями получены данные формирования клипового типа мышления у подростков. В диагностике визуального внимания дошкольников с нарушением слуха выделены маркеры окулomotorной активности, препятствующие эффективному обучению данной категории детей. По результатам изучения дислексии у младших школьников выявлены параметры окулomotorной активности, характеризующие развитость навыка чтения. Изучение глазодвигательных реакций в процессе чтения также позволяет исследователям находить эффективные стратегии изучения иностранных языков.

4. В анализе личностно-когнитивной регуляции социальной активности молодежи установлена взаимосвязь индивидуаль-

ных ценностных ориентаций с характерными окулomotorными реакциями в момент восприятия различных сюжетов активности: трудовой, досуговой, волонтерской и политической. Также айтрекинг позволяет анализировать особенности зрительного восприятия молодежи в среде виртуального взаимодействия, а именно способность дифференцировать опасные и безопасные контакты, избирательно выбирать способы коммуникации. Айтрекинг в диагностике девиаций молодежи позволяет находить субъективно значимые стимулы и аддиктивные агенты. Таким образом, метод обладает возможностями выявления опыта употребления ПАВ и причастности к вандальным действиям, что имеет особую значимость в контексте воспитательной работы.

5. Несмотря на свою перспективность, результаты применения технологии айтрекинга требуют уточнения экспериментальных данных и ставят большое количество новых исследовательских вопросов. Приоритетной остается задача анализа, обобщения и синтеза имеющихся сведений о применении технологии айтрекинга в педагогических исследованиях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абабкова, М. Ю. Айтрекинг как инструмент оценки восприятия электронных презентаций российскими и зарубежными студентами / М. Ю. Абабкова, Н. К. Розова. – Текст : непосредственный // Вестник педагогических инноваций. – 2022. – № 4 (68). – С. 106–121. – DOI: <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2204.10>.
2. Алмазова, О. В. Особенности восприятия подростками профиля сверстника-пользователя социальных сетей / О. В. Алмазова, А. Г. Долгих, С. В. Молчанов [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – 2019. – № 4. – С. 21–43.
3. Барабанщиков, В. А. Методы регистрации движений глаз: теория и практика / В. А. Барабанщиков, А. В. Жегалло. – Текст : непосредственный // Психолого-педагогические исследования. – 2010. – № 5. – С. 240–254.
4. Воробьева, И. В. Возможные маркеры аддиктивного поведения при окулографическом исследовании / И. В. Воробьева, О. В. Кружкова, А. И. Матвеева, С. Д. Робин. – Текст : непосредственный // Российский девиантологический журнал. – 2022. – № 2. – С. 397–407.
5. Гарипова, А. Б. Айтрекинг в методике обучения чтению на английском языке / А. Б. Гарипова. – Текст : непосредственный // Казанский лингвистический журнал. – 2018. – № 2 (1). – С. 86–94.
6. Демарева, В. А. Влияние частотности слов на распределение фиксаций при чтении текстов на русском и английском языке у студентов с разным уровнем владения английским языком / В. А. Демарева, Е. А. Соколова, М. Е. Королева [и др.]. – Текст : электронный // Психологические исследования. – 2015. – № 8 (43). – DOI: <https://doi.org/10.54359/ps.v8i43.514>. – URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/514> (дата обращения: 22.05.2023).
7. Защирина, О. В. Специфика глазодвигательной активности детей при чтении текстов разных визуальных форматов / О. В. Защирина, К. А. Скуратова, Е. Ю. Шелепин. – Текст : непосредственный // Сибирский психологический журнал. – 2019. – № 73. – С. 141–158. – DOI: [10.17223/17267080/73/9](https://doi.org/10.17223/17267080/73/9).
8. Кружкова, О. В. Восприятие вандальных поврежденных молодежью: перцептивный этап / О. В. Кружкова, И. В. Воробьева, Я. Пецникова. – Текст : непосредственный // Российский девиантологический журнал. – 2021. – № 1. – С. 51–69. – DOI: [10.35750/2713-0622-2021-1-51-69](https://doi.org/10.35750/2713-0622-2021-1-51-69).
9. Лангуев, К. А. Изучение окулomotorных реакций учащихся в условиях цифровой среды / К. А. Лангуев, Е. В. Лангуева. – Текст : непосредственный // Universum: психология и образование. – 2023. – № 2. – С. 19–22.
10. Лыжин, А. И. Когнитивный подход в проектировании и оценке содержания подготовки педагогических кадров для системы среднего профессионального образования / А. И. Лыжин, О. В. Феоктистова, А. А. Шаров. – Текст : непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 3 (77). – С. 145–149.
11. Смирнова, Я. К. Айтрекинг-исследование визуального внимания детей с нарушением слуха в ситуации обучения / Я. К. Смирнова. – Текст : непосредственный // Экспериментальная психология. – 2023. – № 1 (16). – С. 4–22.

12. Шамионов, Р. М. Специфика глазодвигательных реакций и ценностей как предикторов социальной активности студентов / Р. М. Шамионов, Е. В. Невский. – Текст : непосредственный // Перспективы науки и образования. – 2020. – № 3. – С. 294–307.
13. Kosel, C. Keeping track in classroom discourse: Comparing in-service and pre-service teachers' visual attention to students' hand-raising behavior / C. Kosel, R. Böheim, K. Schnitzler et al. – Text : immediate // Teaching and Teacher Education. – 2023. – Vol. 128. – P. 104142. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104142>.
14. Pouta, M. Student teachers' and experienced teachers' professional vision of students' understanding of the rational number concept / M. Pouta, E. Lehtinen, T. Palonen. – Text : immediate // Educational Psychology Review. – 2021. – Vol. 33. – P. 109–128. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09536-y>.
15. Wyss, C. Student teachers' and teacher educators' professional vision: Findings from an eye tracking study / C. Wyss, K. Rosenberger, W. Bühner. – Text : immediate // Educational Psychology Review. – 2021. – Vol. 33. – P. 91–107. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09535-z>.

## REFERENCES

1. Ababkova, M. Yu., Rozova, N. K. (2022). Aitreking kak instrument otsenki vospriyatiya elektronnykh prezentatsii rossiiskimi i zarubezhnymi studentami [Eye Tracking as a Tool for Assessing the Perception of Electronic Presentations by Russian and Foreign Students]. In *Vestnik pedagogicheskikh innovatsii*. No. 4 (68), pp. 106–121. DOI: <https://doi.org/10.15293/1812-9463.2204.10>.
2. Almazova, O. V., Dolgikh, A. G., Molchanov, S. V. et al. (2019). Osobennosti vospriyatiya podrostkami profilya sverstnika-pol'zovatelya sotsial'nykh setei [Features of Teenagers' Perception of the Profile of a Peer User of Social Networks]. In *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya*. No. 4, pp. 21–43.
3. Barabanshchikov, V. A., Zhegallo, A. V. (2010). Metody registratsii dvizhenii glaz: teoriya i praktika [Methods of Registering Eye Movements: Theory and Practice]. In *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya*. No. 5, pp. 240–254.
4. Vorobyeva, I. V., Kruzhkova, O. V., Matveeva, A. I., Robin, S. D. (2022). Vozmozhnye markery addiktivnogo povedeniya pri okulograficheskom issledovanii [Possible Markers of Addictive behavior in Oculographic Research]. In *Rossiiskii deviantologicheskii zhurnal*. No. 2, pp. 397–407.
5. Garipova, A. B. (2018). Aitreking v metodike obucheniya chteniyu na angliiskom yazyke [Eyetracking in the Methodology of Teaching Reading in English]. In *Kazanskii lingvisticheskii zhurnal*. No. 2 (1), pp. 86–94.
6. Demareva, V. A., Sozinova, E. A., Koroleva, M. E. et al. (2015). Vliyaniye chastotnosti slov na raspredeleniye fiksatsii pri chtenii tekstov na russkom i angliiskom yazyke u studentov s raznym urovnem vladeniya angliiskim yazykom [The Influence of the Frequency of Words on the Distribution of Fixations When Reading Texts in Russian and English among Students with Different Levels of English Proficiency]. In *Psikhologicheskie issledovaniya*. No. 8 (43). DOI: <https://doi.org/10.54359/ps.v8i43.514>. URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/514> (mode of access: 22.05.2023).
7. Zashchirinskaya, O. V., Skuratova, K. A., Shelepin, E. Yu. (2019). Spetsifika glazodvigatel'noi aktivnosti detei pri chtenii tekstov raznykh vizual'nykh formatov [Specificity of Oculomotor Activity of Children When Reading Texts of Different Visual Formats]. In *Sibirskii psikhologicheskii zhurnal*. No. 73, pp. 141–158. DOI: [10.17223/17267080/73/9](https://doi.org/10.17223/17267080/73/9).
8. Kruzhkova, O. V., Vorobyeva, I. V., Petsnikova, Yu. (2021). Vospriyatie vandal'nykh povrezhdenii molodezh'yu: pertseptivnyi etap [Perception of Vandal Damage by Youth: The Perceptual Stage]. In *Rossiiskii deviantologicheskii zhurnal*. No. 1, pp. 51–69. DOI: [10.35750/2713-0622-2021-1-51-69](https://doi.org/10.35750/2713-0622-2021-1-51-69).
9. Languev, K. A., Langueva, E. V. (2023). Izuchenie okulomotornykh reaktsii uchashchikhsya v usloviyakh tsifrovoi sredy [Study Oculomotor Aposematic Reactions Learners in Numeric Terms among the Aposematic]. In *Universum: psikhologiya i obrazovanie*. No. 2, pp. 19–22.
10. Lyzhin, A. I., Feoktistova, O. V., Sharov, A. A. (2022). Kognitivnyi podkhod v proektirovanii i otsenke soderzhaniya podgotovki pedagogicheskikh kadrov dlya sistemy srednego professional'nogo obrazovaniya [Cognitive Approach in Designing and Evaluating the Content of Teacher Training for the System of Secondary Vocational Education]. In *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. No. 3 (77), pp. 145–149.
11. Smirnova, Ya. K. (2023). Aitreking-issledovanie vizual'nogo vnimaniya detei s narusheniem slukha v situatsii obucheniya [Eye Tracking Research of Visual Attention of Children with Hearing Impairment in a Learning Situation]. In *Ekspperimental'naya psikhologiya*. No. 1 (16), pp. 4–22.
12. Shamionov, R. M., Nevsky E. V. (2020). Spetsifika glazodvigatel'nykh reaktsii i tsennosti kak prediktorov sotsial'noi aktivnosti studentov [The Specifics of Oculomotor Reactions and Values as Predictors of Students' Social Activity]. In *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. No. 3, pp. 294–307.
13. Kosel, C., Böheim, R., Schnitzler, K. et al. (2023). Keeping Track in Classroom Discourse: Comparing In-service and Pre-service Teachers' Visual Attention to Students' Hand-Raising Behavior. In *Teaching and Teacher Education*. Vol. 128, p. 104142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104142>.
14. Pouta, M., Lehtinen, E., Palonen, T. (2021). Student Teachers' and Experienced Teachers' Professional Vision of Students' Understanding of the Rational Number Concept. In *Educational Psychology Review*. Vol. 33, pp. 109–128. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09536-y>.
15. Wyss C., Rosenberger, K., Bühner, W. (2021). Student Teachers' and Teacher Educators' Professional Vision: Findings from an Eye Tracking Study. In *Educational Psychology Review*. Vol. 33, pp. 91–107. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09535-z>.