

УДК 159.9

## РОЛЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ АЙТРЕКИНГ В ПСИХОДИАГНОСТИКЕ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

© 2025 г. Е. Д. Шагина<sup>1,\*</sup>, С. А. Матвейчева<sup>1,\*\*</sup>, Ю. В. Нехаева<sup>1,\*\*</sup>, С. Е. Лукина<sup>1,\*\*</sup>,  
М. В. Шахов<sup>1,\*\*</sup>, И. Е. Кондратьев<sup>1,\*\*</sup>, А. А. Шишкин<sup>2,\*\*\*</sup>, Н. А. Демин<sup>2,\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>Институт клинической психологии и социальной работы ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
Минздрава РФ;

125047, г. Москва, 1-я Миусская ул., 22/24, стр. 2, Россия.

<sup>2</sup>Институт профилактической медицины им. З.П. Соловьева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова  
Минздрава РФ;

129110, г. Москва, Пантелеевская ул., 10, Россия.

\*Заведующий лабораторией практических навыков, ассистент кафедры клинической психологии.  
E-mail: shaginenok@gmail.com

\*\*Студент

E-mail: markshakhov03@yandex.ru

\*\*\*Кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории Новейших технологий  
оздоровительной двигательной активности.

E-mail: doc.shishkin@mail.ru

\*\*\*\* Научный сотрудник лаборатории Новейших технологий оздоровительной двигательной активности.  
E-mail: deminnic1@gmail.com

Поступила 11.07.2024

**Аннотация.** Применение системы регистрации движений глаз и фиксации взгляда — айтрекинг (технология айтрекинг — ТА) в качестве средства психодиагностики (ПД) является новой и весьма перспективной диагностической методикой. ТА позволяет глубже понять когнитивные процессы, эмоциональные реакции и поведенческие особенности, что открывает новые возможности в диагностике и исследовании психических состояний на междисциплинарном уровне. Цель исследования — в рамках систематического анализа научных данных оценить состояние и возможности применения психодиагностической ТА. **Материалы и методы.** Поиск литературы проводили в электронных базах научных данных PubMed.gov, Elsevier.com, Google Scholar.com, Elibary.ru. Анализ полученных данных был сосредоточен на работах, опубликованных в период с 2014 по 2024 год. **Результаты.** После процедур ревью 549 работ на предмет дублирования и критериев соответствия отобрали 31 исследование. Из них 15 (46.9%) посвящено оценке применения ТА в рамках клинической психологии, 10 (31.2%) — когнитивной психологии и 7 (21.9%) — социальной психологии. При этом в большинстве случаев работы были направлены на диагностическую оптимизацию ТА — 15 (46.9%), 14 (43.8%) имели характер научного обоснования вопроса целесообразности применения ТА в рамках ПД, а в 3 (9.4%) приводились данные о валидности ТА в качестве инструмента ПД. **Выводы.** В ходе анализа научных данных выявлено, что, несмотря на относительную новизну ТА в качестве инструмента ПД, определены наиболее популярные направления, которые сосредоточены на оценке расстройств аутистического спектра, когнитивной функции и нейропсихического профиля. Однако, несмотря на преобладающую популярность изучения ТА в качестве инструмента ПД, до настоящего времени мировому научному сообществу так и не удалось сформулировать стандарт или создать унифицированный протокол применения данной технологии для оценки психопатологических состояний.

**Ключевые слова:** психодиагностика, айтрекинг, окулография, психологические методы оценки.

DOI: 10.31857/S0205959225010109

## ВВЕДЕНИЕ

Окулография/айтрекинг активно используют в сфере маркетинга, физиологии, нейрокогнитивных наук, медицине и психологии для анализа особенностей фокусировки внимания при различных состояниях среди различных категорий людей [20; 51]. ТА продемонстрировала свою эффективность при оценке социально-психологических особенностей личности в случаях с пациентами, страдающими от психических расстройств [33; 46]. Это связано с наличием высокой эргономичности данной диагностической методики, а также с существенным сокращением временного периода проведения ПД теста [50]. ТА является одним из наиболее точных механизмов анализа динамики познавательных процессов и функциональных состояний [19; 27]. Предварительные клинические данные относительно значений диагностической чувствительности и специфичности ТА при диагностике аутизма составляют 78.0% и 85.4% соответственно, а в случаях с диагностикой черепно-мозговых травм около 77.0% для чувствительности и 78.0% для специфичности [13; 17; 24; 45]. Более быстрое распознавание различных психопатологических состояний обусловлено существенным снижением фактора сознательного контроля пациента во время тестирования в отличие от аналогичных методов ПД [23; 26; 32].

С учетом увеличения количества сообщений по результатам оценки использования ТА в качестве метода ПД существенно возрастает потребность применения данного диагностического метода в клинической практике [40]. Однако, несмотря на научно-исследовательскую популярность ТА, до сих пор не сформулировано протокола клинического применения ТА [15]. Т.о., с помощью уже накопленных теоретических данных о использовании ТА в рамках наблюдательных и пилотных исследований, возникает потенциальная возможность проведения систематического анализа научных данных для формирования представления об актуальном статусе и роли ТА в качестве высокоэффективного инструмента ПД.

Цель исследования – на основании систематического анализа научных данных оценить практическую роль и клинические возможности применения психодиагностической ТА.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн и структура исследования спланированы в соответствии с международным протоколом систематических обзоров научных данных “PRISMA-2020” [7; 42]. Поиск научных данных проводили с помощью программы Publish or Perish на базе операционной

системы Microsoft Windows® в электронных базах данных PubMed.gov, Elsevier.com, Google Scholar.com, Elibrary.ru. Глубина информационного поиска научных данных составила 10 лет (2014–2024 г.). Непосредственно поиск данных осуществляли по заранее заданным ключевым словам-доменам: “eye-tracker and psychodiagnostics”, “oculography and psychodiagnostics”, “eye-tracker and psychology”, “eye-tracker or oculography”. Для проведения синтеза полученных в ходе поиска научных данных были использованы следующие критерии включения: наличие статьи в открытом доступе, полнотекстовый файл рукописи, текст статьи на русском или английском языке, дизайн исследования статьи исключал наличие систематического анализа или метаанализа данных.

При ревизии научных данных проводили проверку на предмет исключения дублирования публикаций. Процедуру отбора в соответствии с критериями включения осуществляли с привлечением двух независимых экспертов. Для простоты обработки данных в качестве вспомогательного инструмента двум ослепленным рецензентам был предоставлен доступ к базам данным в формате Excel®, каждая из которых включала в себя 274 и 275 источников данных о научных публикациях. При этом использовали простую блоковую рандомизацию 1 : 1 с последующим распределением полученных данных на группы в зависимости от научной области психологии, в которой проводили исследования ТА: группа I – социальная психология; группа II – прикладная психология; III – когнитивная психология.

Статистический анализ данных проводили с помощью веб-версии StatTech ver. 4.2.7 (ООО “Статтех”, Россия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 549 публикаций, предварительно отобранных в качестве данных для систематического анализа, было выявлено 144 дублирующих рукописи, еще 199 публикаций имели несоответствие по критериям включения данных в исследование. При этом из оставшихся 206 публикаций 173 полнотекстовые статьи были исключены в связи с несоответствием дизайна и структуры исследования, а также критериями индексации рукописей. В исследование вошли 33 публикации, из которых 2 публикации были исключены по причине использования ТА в качестве второстепенного метода ПД.

В результате анализа включенных в систематический обзор исследований, посвященных использованию ТА в зависимости от научной области психологии, удалось установить определенные

закономерности. Так, при анализе страны исследования ТА в качестве механизма ПД между странами Восточной Европы, Европы, Азии и Америки не удалось выявить статистически значимых различий ( $p = 0.172$ ).

Наиболее распространенными среди научных публикаций оказались исследования, посвященные использованию ТА в рамках клинической психологии, которые составили 46.9% от общей доли включенных в систематический анализ научных данных, 31.2% составили группу исследований в сфере когнитивной психологии, 21.9% – социальной психологии. При этом основным тематическим направлением явились исследования на тему оптимизации использования ТА в рамках ПД – 46.9%, исследования на тему подтверждения ранее выдвинутых научно-практических гипотез, научного обоснования и значимости ТА в ПД составили 43.8%, а направленные на подтверждение валидности ТА в качестве инструмента ПД – 9.4%. Кроме этого, не удалось выявить статистически значимых различий ( $p = 0.550$ ) между темой рассматриваемых исследований и областью психологии.

Среди исследований в области клинической психологии наиболее ранним в заданном временном диапазоне из включенных в обзор анализа применения ТА является исследование Т. Penedo и соавт. (2018). Авторы изучали зависимость цветовой характеристики препятствий, двигательного поведения и зрительного контроля при их преодолении среди пациентов, страдающих болезнью Паркинсона (БП). Экспериментальную группу составили 13 пациентов с БП, контрольную – 11 участников, показатели остроты зрения 20/20 по таблице Снеллена. Участники преодолевали препятствия разного цвета (по 5 попыток на каждый цвет – белый, черный, красный, синий – всего 20 попыток). С помощью ТА фиксировали пространственно-временные параметры взгляда при взаимодействии испытуемых с препятствием. Авторы выявили отсутствие влияния цвета на глазодвигательные характеристики при влиянии на двигательное поведение испытуемых из обеих групп [43].

В исследовании, посвященном оценке нейрокогнитивных механизмов зрительной реакции, связанных с узнаванием знакомых предметов, представленных в множестве (Rapid automatized naming – RAN), пациентов с расстройством аутистического спектра (РАС) показатели окулomotorной активности регистрировались с помощью ТА. Экспериментальную группу составили 51 пациент с РАС и 133 родителя, контрольную – 45 нормотипичных детей и 58 родителей. Тест RAN состоял из повторяющейся демонстрации четырех типов стимулов: цвета, букв,

цифр и объектов. Показатели глазодвигательной активности снимались с помощью айтрекера “Tobii T60” (Tobii Technology AB, Дандерид, Швеция), частота дискретизации 60.0 Гц. В результате исследования выявили большее время реакции на предъявляемые стимулы у испытуемых экспериментальной группы (как у детей, так и у их родителей), а количество ошибочных реакций движений глаз (например, усиление фиксаций и рефиксаций) было значимо ( $p < 0.05$ ) выше по сравнению с контрольной группой – К. Nayag и соавт. (2018) [38].

J.E. Lee и соавт. (2018) провели исследование оценки параметров внимания в ответ на боль среди пациентов, страдающих от хронического болевого синдрома. Авторам удалось изучить динамику внимания в ответ на внешний источник информации (информационный стимул – ИС), связанный с болью, и роль болевого синдрома в привлечении внимания к данному источнику. В экспериментальную группу вошли 50 испытуемых (средний возраст  $21.8 \pm 2.06$  лет). Стимульный материал включал 8 изображений, соответствующих 8 эмоциональным состояниям. Глазодвигательную активность фиксировали с помощью айтрекера Tobii TX300 (Tobii Technology, Стокгольм, Швеция). Стимулы предъявляли в строгом порядке: центральная точка фиксации (1000.0 мс), стимул выражения лица (3000.0 мс) и пустой экран (1000.0 мс). В результате проведенного исследования значительный эффект взаимосвязи “F” был обнаружен между временем и типом ИС, связанного с болью,  $F(5.245) = 11.55$ , ( $p < 0.001$ ), а также показателями систематической ошибки и катастрофизацией боли  $F(1.48) = 6.73$ , ( $p < 0.05$ ) [28].

K. Wegner-Clemens и соавт. (2020) провели исследование, в основу которого легла гипотеза о том, что пациенты с РАС фиксируют взгляд на области рта человека, а не на глазах рассматриваемого лица. Среди 98 условно здоровых участников в возрасте от 18 до 45 лет был проведен анализ параметров коэффициента аутистического спектра (Autism-Spectrum Quotient – AQ) и фиксации взгляда на определенном участке изображения человеческого лица. Для определения параметров фиксации взгляда использовали инфракрасный айтрекер “Eye Link 1000 Plus” (SR Research Ltd., Канада). В качестве задания участники просматривали два разных типа аудиовизуальных фильмов: короткие видеоролики с говорящим, произносящим отдельные слоги, и более длинные видеоролики с говорящим, произносящим предложения в социальном контексте. Для обоих типов фильмов наблюдали положительную корреляцию между показателем коэффициента AQ и долей времени фиксации на нижней половине лица, что

объясняло до 10.0% дисперсии в индивидуальном поведении при просмотре лиц [49].

М. Lee и соавт. (2020) оценили взаимосвязь между зрительным вниманием и способностью к повествованию у людей с РАС и у их родственников первой линии. Участниками данного исследования стали 289 человек, из которых 188 – испытуемые с РАС и их родственники, и 101 человек в составе контрольной группы. Для оценки параметров глазодвигательных реакций применяли Tobii T60 (Tobii Technology, Стокгольм, Швеция). В результате проведенного исследования удалось установить, что в группах пациентов с РАС и их родителей фиксировали более низкое качество повествования, чем в контрольной группе ( $p < 0.05$ ) [29].

К более поздним исследованиям оценки уровня автоматизма повествования в ответ на ИС среди пациентов с РАС и их родственников можно отнести работу К. Nayaг и соавт. (2021). В исследовании приняли участие 151 человек, среди них 62 участника, разговаривающие на кантонском диалекте юэского языка (из них 23 с РАС и 39 условно здоровые граждане Китая), и 89 англоговорящих участников (из них 45 с РАС и 44 условно здоровые американцы). Авторы использовали инструмент оценки повествования RAN, для проведения окулографии применяли айтрекеры Tobii TX300 и Tobii T60. По результатам исследования были выявлены значительные различия в скорости повествования RAN в зависимости от культурно-географического положения участников. Так, в значительной степени испытуемые с РАС из Америки имели более высокую скорость визуально-голосовой реакции в сравнении с участниками из Китая ( $p = 0.031$ ) [39].

P.U. Putra и соавт. (2021), с помощью ТА изучили влияние симптомов РАС на визуальный контроль во время игры “Go/No-Go” (Go/No-Go Game CatChicken, Япония). Выборку составили и 21 ребенка с РАС. Детей распределили на 2 подгруппы: 1 – 10 пациентов с клинически подтвержденным диагнозом СДВГ (синдром дефицита внимания и гиперактивности) и 2 – 11 участников без данного диагноза. В контрольную группу вошел 31 человек без РАС и СДВГ. В исследовании оценивали показатели окулomotorной активности детей с РАС и РАС+СДВГ при взаимодействии с объектами во время игры “Go/No-Go”. В результате применения ТА выявлена значительная ( $p < 0.05$ ) разница между детьми с РАС и нейротипичными детьми в 8 пространственных параметрах: дисперсии времени фиксации на объекте, среднего и энтропии ускорения взгляда, спектральной энтропии расстояния взгляд-объект, выборочной энтропии расстояния

взгляд-объект, угол взгляда, расстояния взгляд-объект и скорости [44].

Л. Tokarskaya и соавт. (2021) в своей работе объединили результаты двух экспериментальных исследований с применением ТА среди детей с тяжелым поражением ЦНС. Авторы поставили перед собой цель оценить стандартный и модифицированный протокол проведения ПД технологии с применением ТА. В результате было выявлено, что стандартная процедура окулографии с применением вербальных заданий является неэффективным методом диагностики для детей с патологией ЦНС [47].

Рассмотрение вопроса вероятности существования процесса произвольной оценки когнитивной активности при взаимодействии между людьми в исследовании, проведенном Н.Е. Зотовой и соавт. (2022), позволило установить, что в условиях наблюдения за другим человеком интеграция результатов его когнитивной активности в собственную является преимущественно автоматическим процессом. Подтверждение данной гипотезы стало возможно в результате применения ТА среди 104 участников исследования: 1-я группа – 70 здоровых людей, 2-я – 34 пациента с диагнозом шизофрения. Задачей испытуемых в ходе айтрекинга было как можно быстрее распознать силуэт буквенного обозначения при просмотре “немого” видеоролика. При помощи ТА удалось определить, что среди больных шизофренией отмечается дефицит интеграции результатов когнитивной активности другого человека, что приводит к нарушениям понимания ситуаций социального взаимодействия [3].

В исследовании J. Kerr-Gaffney и соавт. (2022) с применением ТА оценили взаимосвязь между нервной анорексией (НА) и РАС среди 242 участников. Участников распределили на 2 экспериментальные группы: 43 человека с НА, 93 с РАС и 2 контрольные: 41 и 65 человек соответственно. В качестве основного показателя концентрации внимания был выбран показатель продолжительности фиксации на ИС. В результате анализа данных, полученных в ходе исследования, ученые установили, что гипотеза снижения уровня мотивации визуальной концентрации в ответ на ИС среди пациентов с НА и РАС неправомерна. В действительности есть некоторые незначимые различия исследуемых показателей между пациентами с НА, РАС и группой контроля, а также различия в группе патологии по возрастному и половому признаку ( $p < 0.05$ ) [25].

Сравнительный анализ параметров манифестации когнитивных нарушений при болезни Альцгеймера и незначительных когнитивных нарушений был проведен и описан N. Li и соавт. (2022). В ходе исследования авторы поднимают вопрос усовершенствования

ключевых технологий раннего предупреждения когнитивных нарушений, грозящих пациенту тяжелыми осложнениями. На основе анализа объективных данных по параметрам окуломоторной активности 32 участников исследования в возрасте от 70 до 90 лет в условиях ИС разработана интерактивная 2.5-минутная цифровая система раннего оповещения человека и компьютера при наличии легких когнитивных расстройств [31].

Еще одно исследование, посвященное оптимизации ТА, А. Lev и соавт. (2022) провели с целью интеграции ТА в тест непрерывной производительности среди пациентов с СДВГ. В исследовании участвовали 66 человек старше 18 лет: 33 пациента с СДВГ и 33 условно здоровых (контрольная группа). Ученые обнаружили значимые ( $p < 0.05$ ) различия в параметрах окуломоторной активности (большее количество фиксаций на малозначимых стимулах у пациентов с СДВГ) в контрольной и экспериментальной группах [30].

В. Metternich и соавт. (2022) оценили паттерны движения глаз во время распознавания эмоций при фокальной эпилепсии. Полностью завершили исследование 53 участника, которые были распределены на две группы: экспериментальная – 24 пациента с диагнозом фокальная эпилепсия, и контрольная – 29 здоровых испытуемых. Участникам предложили выполнить задание на распознавание эмоций и задание по определению пола, при этом показатели глазодвигательной активности фиксировались с помощью айтрекера. По результатам исследования выявили, что пациенты с фокальной эпилепсией имеют существенный дефицит распознавания эмоций по сравнению с контрольной группой ( $p < 0.05$ ). Значимых различий в двух группах при определении пола ученые не обнаружили. Однако при концентрации взгляда на лицах пациенты с фокальной формой эпилепсии демонстрируют паттерны движения глаз, отличные от паттернов участников из контрольной группы [37].

Исследование значимости оценки слуховых галлюцинаций при диагностике социально-психологического стресса и тревоги среди условно здоровых людей было проведено О.А. Сагалковой и соавт. (2023). Для решения поставленных задач авторы использовали экспериментальный тип исследования, который включал в себя сравнительный анализ параметров окуломоторной активности у людей, имеющих слуховые галлюцинации, и людей без таковых симптомов. В результате чего было установлено, что при наличии слуховых галлюцинаций пациенты имеют высокий уровень супрессии мыслей, руминации, самофокусировки внимания, а также явления социальной тревоги и стыда, в сравнении

с респондентами, не имеющими симптомов слуховых галлюцинаций [9].

Исследование Д.А. Кайдаловой и соавт. (2024) посвящено выявлению маркеров (на основании параметров глазодвигательных реакций), позволяющих определить склонность к игровой и компьютерной зависимости. В результате исследования авторы выделили особенности глазодвигательных реакций, характерные для людей, имеющих различный опыт игрового действия (геймеры, киберспортсмены) и лиц, не имеющих такового. Проанализировав связь со склонностью к игровой компьютерной зависимости среди участников исследования, авторы выделили наиболее значимые для оценки глазодвигательных реакций области интереса (область управления игровым действием, область ожидания игрового действия, периферическая область) [4].

Исследования в области когнитивной психологии также набирают все большую популярность. Наиболее раннее из них, организованное L.L. Di Stasi и соавт. (2017), посвящено изучению уровня когнитивного напряжения хирурга во время хирургических операций с использованием однопортовой эндовидеолапароскопии. С помощью носимого айтрекера авторы измерили энтропию взгляда и скорость действий хирургических стажеров и хирургов во время двух хирургических процедур (однопортовой лапароскопии и многопортовой лапароскопии). В результате анализа полученных данных удалось установить, что однопортовая лапароскопия требует более высокого когнитивного напряжения и фокуса внимания по сравнению с многопортовой лапароскопией [22].

Ю.В. Бессонова и соавт. (2019) провели исследование окуломоторных маркеров, позволяющих дифференцировать субъективно значимые ИС от незначимых, а также проанализировать наличие окуломоторных маркеров ложного ответа и паттерны рассматривания стимулов. Исследование завершили 47 участников в возрасте от 21 до 27 лет. В качестве метода оценки окуломоторных маркеров и паттернов авторы использовали ТА. По итогам проведенного исследования удалось установить, что существует устойчивый комплекс окуломоторных маркеров, достоверно отличающий внимание к стимулам, имеющим субъективную значимость, от внимания к стимулам, выделенным с помощью композиционных приемов, и нейтральным стимулам. Кроме этого, авторам удалось определить их параметры вариативности и выявить пороговые значения, позволяющие принять решение о дифференциации внимания к стимулу, имеющему субъективную значимость [1].

О.Ф. Природова и соавт. (2019) оценили структурно-динамические характеристики движения глаз во время высокочастотных когнитивных задач. В исследовании приняли участие преподаватели высшей школы в возрасте от 30 до 45 лет, которых разделили на две группы в зависимости от трудового стажа: 1-я группа была представлена преподавателями со стажем более 15 лет, 2-я группа имела стаж менее 3 лет. С помощью айтрекера Gazeport GP3 EyeTracker (Gazeport Research Inc., Канада) с частотой 60.0 Гц монокулярно фиксировали параметры глазодвигательных реакций испытуемых во время оценивания письменной работы студентов медицинского университета. В результате выявлена стратегическая дифференциация решения когнитивных задач: преподаватели преимущественно придерживаются изучающей стратегии при решении поставленной задачи. Стоящая перед преподавателями высокочастотная когнитивная задача подразумевала оценивание письменной работы по преподаваемой дисциплине, что изначально создавало для них установку на поиск знакомых стимулов (слов) [8].

Анализ возможностей ПД преобладающих эмоциональных состояний с помощью специфичных ИС при окулографии был проведен Э.В. Лихачевой и соавт. (2020). Благодаря корреляционной оценке авторами было установлено, что среди показателей преобладающего эмоционального состояния респондентов находились ИС с негативной эмоциональной окраской (лица охваченные негативными переживаниями людей, геометрические фигуры черного, серого, коричневого цвета, драматические сюжеты, изображения различного рода опасностей) [5].

Для определения спектра окулографических параметров взгляда в зависимости от ситуативных жизненных установок среди условно здоровых людей А.С. Огнев и соавт. (2020) провели масштабное исследование, в рамках которого проанализировали зависимость характера ИС и типа эмоционального ответа при проведении ПД тестирования с помощью айтрекера Gazeport GP3 EyeTracker. В результате было выявлено, что использование ТА позволяет оперативно определять эмоциональный статус, в том числе – ситуативные установки, когнитивные схемы и социально-ролевые паттерны как в случаях индивидуальной, так и групповой ПД [41].

Е. Томе и соавт. (2020) оценили приемлемость использования ТА в качестве способа ПД когнитивных нарушений. В связи с этим авторы интегрировали ТА в тест запоминания слов (Word Memory Test – WMT) среди 85 участников без патологии. В результате полученных данных было выявлено, что сочетание ТА и теста WMT, позволяет успешно определить когнитивные нарушения, связанные

с принудительным распознаванием слов их запоминанием [48].

В.А. Соловьева и соавт. (2021) провели анализ поиска закономерностей характеристик окуломоторной активности среди 100 респондентов, проходящих обучение в высших образовательных учреждениях. Для поиска взаимосвязей авторы анализировали параметры взгляда в ПД тесте взаимодействия студентов с образовательной информацией. Исследование проводили с помощью айтрекера “SMI iView X” (Sensomotoric Instruments GmbH, Германия). При этом студенты были распределены на 2 группы в зависимости от направления образовательной программы: группа I – 50 студентов естественно-научного профиля и группа II – 50 студентов гуманитарного профиля. В результате проведенного исследования удалось выяснить, что наличие ИС оказывает существенное влияние на окуломоторную активность студентов. Отличительные особенности окуломоторных характеристик между группами исследования стали более длительным периодом обработки ИС (чтение) среди студентов естественно-научного профиля по сравнению с группой студентов гуманитарного профиля [11].

В экспериментальном исследовании L.A. MacNeill и соавт. (2022) по оценке динамики уровня темпераментного поведенческого торможения (ТПТ) ребенка во время взаимоотношений с родителями фиксировали параметры глазодвигательных реакций 40 детей в возрасте от 5 до 7 лет в ответ на задание, выполняемое родителями или опекунами участников исследования. В результате анализа полученных с применением айтрекера PUPIL (Pupil Labs, Германия) данных, удалось установить взаимосвязь между показателями концентрации внимания и характером поведения детей во время взаимодействия с родителями. Использование мобильного приложения, отслеживающего движение взгляда, в ситуации взаимодействия родителей и детей, приводит к лучшему пониманию механизмов, лежащих в основе этого взаимодействия, и позволяет предотвратить нежелательные последствия, связанные с тревогой и стрессом [34].

А.С. Огнев и соавт. (2022) проанализировали взаимосвязь между субъективными визуальными предпочтениями респондентов и их индивидуальными особенностями. Цель исследования – установить способны ли цифровые изображения песочных композиций расширить диагностический набор визуальных стимулов для ТА. Авторы пришли к выводу, что ТА позволяет повысить точность оценки субъективного потенциала личности и помочь определить ряд существенных личностных особенностей человека. Кроме этого, во время проведения диагностических

мероприятий ученые отметили корректировочный эффект от фиксации внимания респондентов на позитивно нагруженные ИС, что помимо субъективных оценок респондентов подтверждалось изменением показателей функционирования сердечно-сосудистой системы [6].

Ф.А. Сапронов и соавт. (2023) в своем исследовании изучили влияние роли категории (базовой или суперординатной) на время поиска целевого стимула и его верификации среди 40 условно здоровых людей при задачах гибридного информационного поиска и параллельном айтрекинге. Все участники исследования имели нормальное либо скорректированное до нормальных параметров зрение. В результате анализа полученных окуломоторных данных было выявлено, что при увеличении количества ИС в одном кадре значительно увеличивается время концентрации внимания на стимуле [10].

Исследования в области социальной психологии являются наименее распространенными и имеющими наименьший прикладной охват, однако не менее важны. Так, в исследовании R.S. Baker и соавт. (2018) проведен анализ параметров концентрации взгляда на области рта среди мужчин, имеющих разный уровень эстетики зубов по индексу Index of Orthodontic Treatment Need – IOTN, и параметрами привлекательности при фоновом распознавании лица с помощью ТА. Среди респондентов было 64 человека (соотношение мужчин и женщин 1 : 1). В качестве основного задания участникам предлагали оценить изображения лиц мужчин, имеющих различные значения индекса IOTN (где 1 – значение, при котором отсутствует необходимость в стоматологическом лечении, и 10 – существенная необходимость в лечении). Использование ТА выявило, что визуальное внимание к области рта было наибольшим у мужчин со средним значением субъективного уровня привлекательности лица, независимо от эстетики зубов. При этом наивысшее значение индекса IOTN привлекало большее внимание мужчин по сравнению с женщинами ( $p < 0.05$ ) [16].

Y. Matsuda и соавт. (2018) оценили возможность использования ТА для диагностики параметров эмоционального состояния и уровня удовлетворенности среди 22 туристов во время осмотра достопримечательностей Японии и Германии. В результате авторам удалось подтвердить тезис о возможности оценки как эмоционального статуса, так и уровня удовлетворенности с помощью ТА среди туристов при посещении достопримечательностей. Кроме того, было обнаружено, что характеристики эмоционального статуса среди участников исследования различаются в зависимости от культурно-социального происхождения ( $p < 0.05$ ) [36].

В экспериментальном исследовании P. Cipresso и соавт. (2019) удалось подтвердить теорию об увеличении уровня стресса при самопрезентации в социальной интернет-сети Facebook (Meta, Калифорния, США). Авторы исследования использовали психофизиологические и глазодвигательные показатели для оценки уровня стресса в ситуации свободной навигации по личному и сторонним профилям в сети Facebook. В исследовании приняли участие 30 человек в возрасте от 19 до 25 лет. Среди анализируемых были показатели сердечно-сосудистой и нервной (симпатический и парасимпатический компонент) системы, а также результаты анализа симпатовагального баланса. В результате применения ТА удалось установить, что уровень стресса значительно увеличивался при условии просмотра контента, относящегося к личному профилю, по сравнению с тождественными показателями при просмотре профилей других пользователей ( $p < 0.05$ ) [21].

Анализ психологических особенностей личности с синдромом эмоционального выгорания при восприятии объектов и субъектов трудовой деятельности провел Е.И. Ярошенко (2019). В экспериментальную группу вошли 44 участника в возрасте от 20 до 38 лет, 20 – являлись сотрудниками Управления федеральной службы исполнения наказаний (УФСИН) Российской Федерации, 24 – не имели опыта работы. Исследовали взаимосвязь фаз эмоционального выгорания с параметрами глазодвигательных реакций с помощью айтрекера “SMI RED500” (iMotions ARR, Копенгаген, Дания). Оценка эмоционального выгорания была проведена с учетом рекомендаций Бойко В.В. [2]. В результате исследования была обнаружена значимая взаимосвязь ( $p < 0.05$ ) степени эмоционального выгорания и выработанности фиксации внимания на негативных аспектах объектов и субъектов трудовой деятельности преимущественно для группы участников, являющихся сотрудниками УФСИН [12].

Анализ глазодвигательных параметров при восприятии детьми изображений лиц в зависимости от расовой принадлежности проведен J. Malsert и соавт. (2020). В исследовании приняли участие дети кавказской национальности в возрасте от 7 до 11 лет. Была использована ТА в задании со смещением ИС двух этнических групп лиц (азиатских и европейских). В качестве анализируемых параметров регистрировали скорость восприятия и тип эмоциональной реакции (гнев, радость) в ответ на ИС. В результате анализа времени реакции на стимул не удалось выявить статистически значимых различий между возрастными группами. Однако участники в возрасте 10 лет и старше имели более яркую эмоциональную

реакцию на ИС в отличие от детей младшего возраста ( $p < 0.05$ ) [35].

Использование ТА в качестве механизма оценки уровня концентрации внимания на рекламу еды в телевизионном контенте среди людей, безуспешно пытающихся скорректировать свои пищевые привычки — М.С. Alblas и соавт. (2020), включало 62 участника. Испытуемые были разделены на 2 группы: 1-я группа — 34 человека, не ограниченных в потреблении пищи во время исследования, и 2-я группа — 28 человек, чьи приемы пищи были регламентированы по составу и времени. Все участники исследования смотрели одно и то же телевизионное ток-шоу, посвященное еде. В качестве основных методов авторы использовали шкалу воспринимаемого успеха саморегуляции (Perceived self-regulatory success — PSRS) и ТА для фиксации уровня концентрации внимания в ответ на сигналы о еде. В результате ТА удалось установить значимые отличия ( $p < 0.05$ ) в показателях PSRS и параметрах глазодвигательных реакций в контрольной и экспериментальной группах. Кроме того, удалось выявить, что высокий уровень начальной концентрации внимания на пищевом ИС среди участников, соблюдающих диету, не влечет за собой длительную продолжительность концентрации внимания [14].

Исследование М. Brunet и соавт. (2023) посвящено изучению возможности применения ТА в рамках социальной психологии. Авторы осуществили попытку подтверждения гипотезы о положительном эффекте социального взаимодействия на параметры распознавания лиц между группами людей при условии модуляции визуальных стратегий для различных областей лица. Распознавание собственной группы (own-group recognition bias — OGRB) в своей основе имеет перцептивную экспертизу обработки лиц. В связи с этим с помощью нескольких экспериментальных задач по межгрупповому взаимодействию с применением ТА продемонстрировали существенную разницу в визуальных процессах в зависимости от этнической принадлежности и целей группы ( $p < 0.05$ ) [18].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в ходе систематического анализа данные демонстрируют определенные закономерности и тенденции в изучении особенностей применения ТА в качестве инструмента ПД. Так, при помощи метода линейной регрессии удалось установить, что за условленный отрезок временного периода с 2014 по 2024 год область научных изысканий ТА перешла от социальной к клинической и когнитивной психологии  $R_{xy} = 0.147$  ( $p = 0.730$ ). Закономерно, что

к 2024 году наиболее популярная тематика исследований, посвященных ТА, перешла от анализа валидности и приемлемости применения к оптимизации непосредственного использования и подтверждения ранее выдвинутых научных выводов и гипотез  $R_{xy} = 0.102$  ( $p = 0.859$ ).

## ВЫВОДЫ

Несмотря на преобладающую популярность изучения ТА в рамках клинической и когнитивной психологии, а также направленность тем исследования на оптимизацию применения данного метода и подтверждения научных выводов и гипотез, до настоящего времени мировому научному сообществу так и не удалось сформулировать стандарта или унифицированного протокола применения ТА в рамках того или иного психопатологического состояния. Без сомнений, данная ситуация напрямую связана с ограниченной доступностью ТА в зависимости от региона и нормативов оказания психологической помощи населению того или иного государства.

Опираясь на результаты, полученные в данном исследовании, следует отметить, что продолжение изучения популярных научных направлений и тематических категорий является крайне важным и необходимым звеном на пути к созданию единого протокола использования ТА в психодиагностике.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонова Ю.В., Обознов А.А. Айттрекинг в диагностике правды—лжи // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2019. Т. 4. № 1. С. 46—86.
2. Бойко В.В. Правила эмоционального поведения. СПб. 1998. 88 с.
3. Зотова Н.Е., Зотов М.В., Короткова И.С. Непроизвольная интеграция результатов перцептивной активности другого индивида в собственную перцептивную активность // Культурно-историческая психология. 2022. Т. 18. № 2. С. 73—81. <https://doi.org/10.17759/chp.2022180208>
4. Кайдалова Д.А., Кузнецова А.А., Никитина Е.А. Особенности глазодвигательных реакций при восприятии статичных изображений у юношей и девушек со склонностью к игровой компьютерной зависимости // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: лингвистика и педагогика. 2023. Т. 13. № 4. С. 164—175. <https://doi.org/10.21869/2223-151X-2023-13-4-164-175>
5. Лихачева Э.В., Николаева Л.П., Огнев А.С. и др. Окулографические показатели преобладания позитивных или негативных эмоциональных состояний //

- Человеческий капитал. 2020. № 9(141). С. 188–199. <https://doi.org/10.25629/НС.2020.09.17>. EDN KVKPSV
6. *Огнев А.С., Лихачева Э.В., Николаева Л.П. и др.* Возможности использования изображений песочных композиций в окулометрической диагностике психологических особенностей личности // Человеческий капитал. 2022. № 6(162). С. 91–95. <https://doi.org/10.25629/НС.2022.06.11>. EDN WMJBBM
  7. *Починкова П.А., Горбатова М.А., Наркевич А.Н. и др.* Обновленные краткие рекомендации по подготовке и представлению систематических обзоров: что нового в PRISMA-2020? // Морская медицина. 2022. Т. 8. № 2. С. 88–101. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-2-88-101>
  8. *Природова О.Ф., Лазаренко В.А., Никишина В.Б. и др.* Оценка установочного компонента когнитивной задачи по структурно-динамическим характеристикам движения глаз преподавателя вуза // Медицинское образование и профессиональное развитие. 2019. Т. 10. № 1. С. 73–83. <https://doi.org/10.24411/2220-8453-2019-11008>
  9. *Сагалакова О.А., Труевцев Д.В., Жирнова О.В. и др.* Эффект социальной тревоги и стыда в развитии голосов: метакогнитивная обработка неблагоприятного опыта отношений и бдительность к социальным угрозам // Клиническая и специальная психология. 2023. Т. 12. № 2. С. 25–53. <https://doi.org/10.17759/cpse.2023120202>
  10. *Сапронов Ф.А., Макаров И.М., Горбунова Е.С.* Категоризация в гибридном поиске: исследование с использованием регистрации движений глаз // Экспериментальная психология. 2023. Т. 16. № 3. С. 121–138. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2023160308>
  11. *Соловьева В.А., Вениг С.Б., Белых Т.В.* Анализ окуломоторной активности, наблюдаемой при изучении образовательного материала с экрана // Интеграция образования. 2021. Т. 25. № 1. С. 91–109. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.102.025.202101.091-109>
  12. *Ярошенко Е.И.* Применение технологии айтрекинга для выявления социально-психологических особенностей эмоционального выгорания личности // Организационная психология. 2019. № 9(1). С. 96–115.
  13. *Ahmed I.A., Senan E.M., Rassem T.H. et al.* Eye tracking-based diagnosis and early detection of autism spectrum disorder using machine learning and deep learning techniques // Electronics. 2022. № 11(4). Art. 530. <https://doi.org/10.3390/electronics11040530>
  14. *Alblas M.C., Mollen S., Franssen M.L. et al.* Food at first sight: Visual attention to palatable food cues on TV and subsequent unhealthy food intake in unsuccessful restrained eaters // Appetite. 2020. № 147. Art. 104574. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104574>
  15. *Armstrong T., Olatunji B.O.* Eye tracking of attention in the affective disorders: a meta-analytic review and synthesis // Clin Psychol Rev. 2012. V. 32. № 8. P. 704–723. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.09.004>
  16. *Baker R.S., Fields H.W Jr., Beck F.M. et al.* Objective assessment of the contribution of dental esthetics and facial attractiveness in men via eye tracking // Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2018. № 153(4). P. 523–533. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.016>
  17. *Baron M., Hunfalvai M.* Eye tracking technology detects traumatic brain injury with sensitivity and specificity // Practical Neurology. 2023. <https://practicalneurology.com/news/eye-tracking-technology-detects-traumatic-brain-injury-with-sensitivity-and-specificity>
  18. *Brunet M., Taddei A., Py J. et al.* Social contact, own-group recognition bias and visual attention to faces // Br J Psychol. 2023. V. 114 № 1. P. 112–133. <https://doi.org/10.1111/bjop.12603>
  19. *Brunyé T.T., Drew T., Weaver D.L. et al.* A review of eye tracking for understanding and improving diagnostic interpretation // Cogn. Research. 2019. № 4(7). <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0159-2>
  20. *Cain M.S., Adamo S.H., Mitroff S.R.* A taxonomy of errors in multiple-target visual search // Visual Cognition. 2013. № 21. P. 899–921. <https://doi.org/10.1080/13506285.2013.843627>
  21. *Cipresso P., Mauri M., Semonella M. et al.* Looking at one's self through Facebook increases mental stress: a computational psychometric analysis by using Eye-Tracking and psychophysiology // Cyberpsychol Behav Soc Netw. 2019. № 22(5). P. 307–314. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0602>
  22. *Di Stasi L.L., Díaz-Piedra C., Ruiz-Rabelo J.F. et al.* Quantifying the cognitive cost of laparo-endoscopic single-site surgeries: Gaze-based indices // Appl Ergon. 2017. № 65. P. 168–174. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.008>
  23. *Jenner L.A., Farran E.K., Welham A. et al.* The use of eye-tracking technology as a tool to evaluate social cognition in people with an intellectual disability: a systematic review and meta-analysis // J Neurodev Disord. 2023. № 15(1). Art. 42. <https://doi.org/10.1186/s11689-023-09506-9>
  24. *Jones W., Klin A.* Eye-tracking device predicts expert autism diagnoses // HCP Live. 2023. <https://www.hcplive.com/view/eye-tracking-device-predicts-expert-autism-diagnoses>
  25. *Kerr-Gaffney J., Jones E., Mason L. et al.* Social attention in anorexia nervosa and autism spectrum disorder: Role of social motivation // Autism. 2022. № 26(7). P. 1641–1655. <https://doi.org/10.1177/13623613211060593>
  26. *Koutsogiorgi C.C., Michaelides M.P.* Response tendencies due to item wording using eye-tracking methodology accounting for individual differences and item characteristics // Behav Res Methods. 2022. № 54(5). P. 2252–2270. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01719-x>
  27. *Kovesdi C., Spielman Z., LeBlanc K. et al.* Application of eye tracking for measurement and evaluation in human factors studies in control room modernization //

- Nuclear Technology. 2018. № 202(2–3). P. 220–229. <https://doi.org/10.1080/00295450.2018.1455461>
28. Lee J.E., Kim S.H., Shin S.K. et al. Attentional engagement for pain-related information among individuals with chronic pain: the role of pain catastrophizing // *Pain Res Manag.* 2018. Art. 6038406. <https://doi.org/10.1155/2018/6038406>
  29. Lee M., Nayar K., Maltman N. et al. Understanding social communication differences in autism spectrum disorder and first-degree relatives: a study of looking and speaking // *J Autism Dev Disord.* 2020. № 50(6). P. 2128–2141. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03969-3>
  30. Lev A., Braw Y., Elbaum T. et al. Eye tracking during a continuous performance test: utility for assessing adhd patients // *J Atten Disord.* 2022. № 26(2). P. 245–255. <https://doi.org/10.1177/1087054720972786>
  31. Li N., Yang X., Du W. et al. Exploratory research on key technology of human-computer interactive 2.5-minute fast digital early warning for mild cognitive impairment // *Comput Intell Neurosci.* 2022. Art. 2495330. <https://doi.org/10.1155/2022/2495330>
  32. Lim J.Z., Mountstephens J., Teo J. Emotion recognition using eye-tracking: taxonomy, review and current challenges // *Sensors (Basel).* 2020. № 20(8). Art. 2384. <https://doi.org/10.3390/s20082384>
  33. Liu Q., Yang X., Chen Z., et al. Using synchronized eye movements to assess attentional engagement // *Psychol Res.* 2023. № 87(7). P. 2039–2047. <https://doi.org/10.1007/s00426-023-01791-2>
  34. MacNeill L.A., Fu X., Buss K.A. et al. Do you see what I mean?: Using mobile eye tracking to capture parent-child dynamics in the context of anxiety risk // *Dev Psychopathol.* 2022. № 34(3). P. 997–1012. <https://doi.org/10.1017/S0954579420001601>
  35. Malsert J., Palama A., Gentaz E. Emotional facial perception development in 7, 9 and 11 year-old children: The emergence of a silent eye-tracked emotional other-race effect // *PLoS One.* 2020. № 15(5). Art. e0233008. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233008>
  36. Matsuda Y., Fedotov D., Takahashi Y. et al. EmoTour: Estimating emotion and satisfaction of users based on behavioral cues and audiovisual data // *Sensors (Basel).* 2018. № 18(11). Art. 3978. <https://doi.org/10.3390/s18113978>
  37. Metternich B., Gehrler N.A., Wagner K. et al. Eye-movement patterns during emotion recognition in focal epilepsy: An exploratory investigation // *Seizure.* 2022. № 100. P. 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2022.06.018>
  38. Nayar K., Gordon P.C., Martin G.E. et al. Links between looking and speaking in autism and first-degree relatives: insights into the expression of genetic liability to autism // *Mol Autism.* 2018. V. 9. № 51. <https://doi.org/10.1186/s13229-018-0233-5>
  39. Nayar K., Kang X., Xing J. et al. A cross-cultural study showing deficits in gaze-language coordination during rapid automatized naming among individuals with ASD // *Sci Rep.* 2021. № 11(1). Art. 13401. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91911-y>
  40. Noyes B., Biorac A., Vazquez G. et al. Eye-tracking in adult depression: protocol for a systematic review and meta-analysis // *BMJ Open.* 2023. № 13(6). Art. e069256. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069256>
  41. Ognev A.S., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P. Oculographic manifestations of situative installations, cognitive schemes and life scenarios as different components of character // *Human capital.* 2020. V. 141. № 9. P. 200–210. doi: <https://doi.org/10.25629/HC.2020.09.18>
  42. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ.* 2021. V. 372. № 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
  43. Penedo T., Polastri P.F., Rodrigues S.T. et al. Influence of obstacle color on locomotor and gaze behaviors during obstacle avoidance in people with Parkinson's disease // *Exp Brain Res.* 2018. № 236(12). P. 3319–3325. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5385-1>
  44. Putra P.U., Shima K., Alvarez S.A. et al. Identifying autism spectrum disorder symptoms using response and gaze behavior during the Go/NoGo game CatChicken // *Sci Rep.* 2021. № 11(1). Art. 22012. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01050-7>
  45. Samadani U., Spinner R.J., Dynkowski G. et al. Eye tracking for classification of concussion in adults and pediatrics // *Front. Neurol.* 2022. V. 13. Art. 1039955. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1039955>
  46. Tahri Sqalli M., Aslonov B., Gafurov M. et al. Eye tracking technology in medical practice: a perspective on its diverse applications // *Front Med Technol.* 2023 № 5. Art. 1253001. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2023.1253001>
  47. Tokarskaya L.V., Kotyusov A.I. Diagnostic tools for children with severe multiple developmental disorders: eye-tracking and electroencephalogram approaches // *Lurian Journal.* 2021. № 2(3). P. 45–61. <https://doi.org/10.15826/Lurian.2021.2.3.5>
  48. Tomer E., Lupu T., Golan L. et al. Eye tracking as a mean to detect feigned cognitive impairment in the word memory test // *Appl Neuropsychol Adult.* 2020. № 27(1). P. 49–61. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1480483>
  49. Wegner-Clemens K., Rennig J., Beauchamp M.S. A relationship between Autism-Spectrum Quotient and face viewing behavior in 98 participants // *PLoS One.* 2020. № 15(4). Art. e0230866. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230866>
  50. Wolf A., Tripanpitak K., Umeda S. et al. Eye-tracking paradigms for the assessment of mild cognitive impairment: a systematic review // *Front Psychol.* 2023. № 14. Art. 1197567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1197567>
  51. Zhu L., Lv J. Review of studies on user research based on EEG and eye tracking // *Applied Sciences.* 2023. № 13(11). Art. 6502. <https://doi.org/10.3390/app13116502>

## THE ROLE OF USING EYETRACKING TECHNOLOGY IN PSYCHODIAGNOSTICS: SYSTEMATIC REVIEW

E. D. Shmagina<sup>1,\*</sup>, S. A. Matveicheva<sup>1,\*\*</sup>, Yu. V. Nekhaeva<sup>1,\*\*</sup>, S. E. Lukina<sup>1,\*\*</sup>,  
M. V. Shakhov<sup>1,\*\*</sup>, I. E. Kondratiev<sup>1,\*\*</sup>, A. A. Shishkin<sup>2,\*\*\*</sup>, N. A. Demin<sup>2,\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Clinical Psychology and Social Work of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University  
of the Ministry of Health of the Russian Federation;  
125047, Moscow, 1st Miusskaya str., 22/24, bldn. 2, Russia.*

<sup>2</sup>*Z.P. Solovyov Institute of Preventive Medicine of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University  
of the Ministry of Health of the Russian Federation;  
129110, Moscow, Panteleevskaya str., 10, Russia.*

*\*Head of the Laboratory of Practical Skills, Assistant of the Department of Clinical Psychology.*

*E-mail: shaginenok@gmail.com*

*\*\*Student.*

*E-mail: markshakhov03@yandex.ru*

*\*\*\*Candidate of Medical Sciences, researcher at the Laboratory of the Latest technologies of health-improving  
motor activity.*

*E-mail: doc.shishkin@mail.ru*

*\*\*\*\*Junior researcher at the Laboratory of the Latest technologies of recreational motor activity.*

*E-mail: deminnic1@gmail.com*

Received 11.07.2024

*Abstract.* The use of the eye movement registration and gaze fixation system — eyetracing (eyetracing — TA technology) as a means of psychodiagnostics is a new and very promising diagnostic technique. It allows for a deeper understanding of cognitive processes, emotional reactions and behavioral characteristics, which opens up new opportunities in the diagnosis and study of mental states at an interdisciplinary level. The purpose of the study is to assess the state and possibilities of using psychodiagnostic TA within the framework of a systematic analysis of scientific data. *Materials and methods.* The literature was searched in electronic databases of scientific data PubMed.gov, Elsevier.com, Google Scholar.com, Elibrary.ru. The analysis of the data obtained focused on works published between 2014 and 2024. *Results.* After the audit procedures of 549 works for duplication and compliance criteria, 31 studies were selected. Of these, 15 (46.9%) are devoted to evaluating the use of TA in clinical psychology, 10 (31.2%) — cognitive psychology and 7 (21.9%) — social psychology. At the same time, in most cases, the work was aimed at diagnostic optimization of TA — 15 (46.9%), in 14 (43.8%) it had the character of a scientific justification for the expediency of using TA in the framework of psychodiagnostics, and in 3 (9.4%) it provided data on the validity of TA as a psychodiagnostic tool. *Conclusions.* The analysis of scientific data revealed that despite the relative novelty of TA as a psychodiagnostic tool, the most popular areas have been identified that focus on the assessment of autism spectrum disorders, cognitive function and neuropsychic profile. However, despite the prevailing popularity of the study of TA as a psychodiagnostic tool, to date the world scientific community has not been able to formulate a standard or create a unified protocol for the use of this technology for the assessment of psychopathological conditions.

*Keywords:* psychodiagnostics, eye-tracking, oculography, psychological assessment methods.

### REFERENCES

1. *Bessonova Ju.V., Oboznov A.A.* Ajtreking v diagnostike pravdy—lzhni. Institut psihologii Rossijskoj akademii nauk. Organizacionnaja psihologija i psihologija truda. 2019. V. 4. № 1. P. 46—86. (In Russian)
2. *Bojko V.V.* Pravila jemocional'nogo povedenija. Saint Petersburg. 1998. 88 p. (In Russian)
3. *Zotova N.E., Zotov M.V., Korotkova I.C.* Neproizvol'naja integracija rezul'tatov perceptivnoj aktivnosti drugogo
4. *Kajdalova D.A., Kuznecova A.A., Nikitina E.A.* Osobennosti glazodvigatel'nyh reakcij pri vosprijatii statichnyh izobrazhenij u junoshej i devushek so sklonnost'ju k igrovoj komp'juternoj zavisimosti. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: lingvistika i pedagogika. 2023. V. 13. № 4. P. 164—175. <https://doi.org/10.21869/2223-151X-2023-13-4-164-175> (In Russian)

5. *Lihacheva Je.V., Nikolaeva L.P., Ognev A.S. et al.* Okulograficheskie pokazateli preobladaniya pozitivnyh ili negativnyh jemocional'nyh sostojanij. Chelovecheskij kapital. 2020. № 9(141). P. 188–199. <https://doi.org/10.25629/HC.2020.09.17>. EDN KVKPSV (In Russian)
6. *Ognev A.S., Lihacheva Je.V., Nikolaeva L.P. et al.* Vozmozhnosti ispol'zovanija izobrazhenij pesochnyh kompozicij v okulometricheskoj diagnostike psihologicheskikh osobennostej lichnosti. Chelovecheskij kapital. 2022. № 6(162). P. 91–95. <https://doi.org/10.25629/HC.2022.06.11>. EDN WMJBBM (In Russian)
7. *Pochinkova P.A., Gorbatova M.A., Narkevich A.N. et al.* Obnovlennye kratkie rekomendacii po podgotovke i predstavleniju sistematiceskikh obzorov: chto novogo v PRISMA-2020? Morskaja medicina. 2022. V. 8. № 2. P. 88–101. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-2-88-101> (In Russian)
8. *Prirodova O.F., Lazarenko V.A., Nikishina V.B. et al.* Ocenka ustanovochного компонента kognitivnoj zadachi po strukturno-dinamicheskim harakteristikam dvizhenija glaz prepodavatelja vuza. Medicinskoe obrazovanie i professional'noe razvitie. 2019. V. 10. № 1. P. 73–83. <https://doi.org/10.24411/2220-8453-2019-11008> (In Russian)
9. *Sagalakova O.A., Truevcev D.V., Zhirnova O.V. et al.* Jefeckt social'noj trevogi i styda v razvitii golosov: metakognitivnaja obrabotka neblagoprijatnogo opyta otноshenij i bditel'nost' k social'nym ugrozam. Klinicheskaja i special'naja psihologija. 2023. V. 12. № 2. P. 25–53. <https://doi.org/10.17759/cpse.2023120202> (In Russian)
10. *Sapronov F.A., Makarov I.M., Gorbunova E.S.* Kategorizacija v gibridnom poiske: issledovanie s ispol'zovanijem registracii dvizhenij glaz. Jeksperimental'naja psihologija. 2023. V. 16. № 3. P. 121–138. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2023160308> (In Russian)
11. *Solov'eva V.A., Venig S.B., Belyh T.V.* Analiz okulomotornoj aktivnosti, nabljudaeмой pri izuchenii obrazovatel'nogo materiala s jekrana. Integracija obrazovanija. 2021. V. 25. № 1. P. 91–109. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.102.025.202101.091-109> (In Russian)
12. *Jaroshenko E.I.* Primenenie tehnologij ajtrekinga dlja vyjavlenija social'no-psihologicheskikh osobennostej jemocional'nogo vygoranija lichnosti. Organizacionnaja psihologija. 2019. № 9(1). P. 96–115. (In Russian)
13. *Ahmed I.A., Senan E.M., Rassem T.H. et al.* Eye tracking-based diagnosis and early detection of autism spectrum disorder using machine learning and deep learning techniques. Electronics. 2022. № 11(4). Art. 530. <https://doi.org/10.3390/electronics11040530>
14. *Alblas M.C., Mollen S., Franssen M.L. et al.* Food at first sight: Visual attention to palatable food cues on TV and subsequent unhealthy food intake in unsuccessful restrained eaters. Appetite. 2020. № 147. Art. 104574. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104574>
15. *Armstrong T., Olatunji B.O.* Eye tracking of attention in the affective disorders: a meta-analytic review and synthesis. Clin Psychol Rev. 2012. V. 32. № 8. P. 704–723. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.09.004>
16. *Baker R.S., Fields H.W Jr., Beck F.M. et al.* Objective assessment of the contribution of dental esthetics and facial attractiveness in men via eye tracking. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2018. № 153(4). P. 523–533. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.08.016>
17. *Baron M., Hunfalvy M.* Eye tracking technology detects traumatic brain injury with sensitivity and specificity. Practical Neurology. 2023. <https://practicalneurology.com/news/eye-tracking-technology-detects-traumatic-brain-injury-with-sensitivity-and-specificity>
18. *Brunet M., Taddei A., Py J. et al.* Social contact, own-group recognition bias and visual attention to faces. Br J Psychol. 2023. V. 114 № 1. P. 112–133. <https://doi.org/10.1111/bjop.12603>
19. *Bruny T.T., Drew T., Weaver D.L. et al.* A review of eye tracking for understanding and improving diagnostic interpretation. Cogn. Research. 2019. № 4(7). <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0159-2>
20. *Cain M.S., Adamo S.H., Mitroff S.R.* A taxonomy of errors in multiple-target visual search. Visual Cognition. 2013. № 21. P. 899–921. <https://doi.org/10.1080/13506285.2013.843627>
21. *Cipresso P., Mauri M., Semonella M. et al.* Looking at one's self through Facebook increases mental stress: a computational psychometric analysis by using Eye-Tracking and psychophysiology. Cyberpsychol Behav Soc Netw. 2019. № 22(5). P. 307–314. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0602>
22. *Di Stasi L.L., Díaz-Piedra C., Ruiz-Rabelo J.F. et al.* Quantifying the cognitive cost of laparo-endoscopic single-site surgeries: Gaze-based indices. Appl Ergon. 2017. № 65. P. 168–174. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.008>
23. *Jenner L.A., Farran E.K., Welham A. et al.* The use of eye-tracking technology as a tool to evaluate social cognition in people with an intellectual disability: a systematic review and meta-analysis. J Neurodev Disord. 2023. № 15(1). Art. 42. <https://doi.org/10.1186/s11689-023-09506-9>
24. *Jones W., Klin A.* Eye-tracking device predicts expert autism diagnoses. HCP Live. 2023. <https://www.hcplive.com/view/eye-tracking-device-predicts-expert-autism-diagnoses>
25. *Kerr-Gaffney J., Jones E., Mason L. et al.* Social attention in anorexia nervosa and autism spectrum disorder: Role of social motivation. Autism. 2022. № 26(7). P. 1641–1655. <https://doi.org/10.1177/13623613211060593>
26. *Koutsogiorgi C.C., Michaelides M.P.* Response tendencies due to item wording using eye-tracking methodology accounting for individual differences and item characteristics. Behav Res Methods. 2022. № 54(5). P. 2252–2270. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01719-x>
27. *Kovesdi C., Spielman Z., LeBlanc K. et al.* Application of eye tracking for measurement and evaluation in human

- factors studies in control room modernization. *Nuclear Technology*. 2018. № 202(2–3). P. 220–229. <https://doi.org/10.1080/00295450.2018.1455461>
28. Lee J.E., Kim S.H., Shin S.K. et al. Attentional engagement for pain-related information among individuals with chronic pain: the role of pain catastrophizing. *Pain Res Manag*. 2018. Art. 6038406. <https://doi.org/10.1155/2018/6038406>
29. Lee M., Nayar K., Maltman N. et al. Understanding social communication differences in autism spectrum disorder and first-degree relatives: a study of looking and speaking. *J Autism Dev Disord*. 2020. № 50(6). P. 2128–2141. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03969-3>
30. Lev A., Braw Y., Elbaum T. et al. Eye tracking during a continuous performance test: utility for assessing adhd patients. *J Atten Disord*. 2022. № 26(2). P. 245–255. <https://doi.org/10.1177/1087054720972786>
31. Li N., Yang X., Du W. et al. Exploratory research on key technology of human-computer interactive 2.5-minute fast digital early warning for mild cognitive impairment. *Comput Intell Neurosci*. 2022. Art. 2495330. <https://doi.org/10.1155/2022/2495330>
32. Lim J.Z., Mountstephens J., Teo J. Emotion recognition using eye-tracking: taxonomy, review and current challenges. *Sensors (Basel)*. 2020. № 20(8). Art. 2384. <https://doi.org/10.3390/s20082384>
33. Liu Q., Yang X., Chen Z., et al. Using synchronized eye movements to assess attentional engagement. *Psychol Res*. 2023. № 87(7). P. 2039–2047. <https://doi.org/10.1007/s00426-023-01791-2>
34. MacNeill L.A., Fu X., Buss K.A. et al. Do you see what I mean?: Using mobile eye tracking to capture parent-child dynamics in the context of anxiety risk. *Dev Psychopathol*. 2022. № 34(3). P. 997–1012. <https://doi.org/10.1017/S0954579420001601>
35. Malsert J., Palama A., Gentaz E. Emotional facial perception development in 7, 9 and 11 year-old children: The emergence of a silent eye-tracked emotional other-race effect. *PLoS One*. 2020. № 15(5). Art. e0233008. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233008>
36. Matsuda Y., Fedotov D., Takahashi Y. et al. EmoTour: Estimating emotion and satisfaction of users based on behavioral cues and audiovisual data. *Sensors (Basel)*. 2018. № 18(11). Art. 3978. <https://doi.org/10.3390/s18113978>
37. Metternich B., Gehrler N.A., Wagner K. et al. Eye-movement patterns during emotion recognition in focal epilepsy: An exploratory investigation. *Seizure*. 2022. № 100. P. 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2022.06.018>
38. Nayar K., Gordon P.C., Martin G.E. et al. Links between looking and speaking in autism and first-degree relatives: insights into the expression of genetic liability to autism. *Mol Autism*. 2018. V. 9. № 51. <https://doi.org/10.1186/s13229-018-0233-5>
39. Nayar K., Kang X., Xing J. et al. A cross-cultural study showing deficits in gaze-language coordination during rapid automatized naming among individuals with ASD. *Sci Rep*. 2021. № 11(1). Art. 13401. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-91911-y>
40. Noyes B., Biorac A., Vazquez G. et al. Eye-tracking in adult depression: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2023. № 13(6). Art. e069256. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069256>
41. Ognev A.S., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P. Oculographic manifestations of situative installations, cognitive schemes and life scenarios as different components of character. *Human capital*. 2020. V. 141. № 9. P. 200–210. doi: <https://doi.org/10.25629/HC.2020.09.18>
42. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021. V. 372. № 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
43. Penedo T., Polastri P.F., Rodrigues S.T. et al. Influence of obstacle color on locomotor and gaze behaviors during obstacle avoidance in people with Parkinson's disease. *Exp Brain Res*. 2018. № 236(12). P. 3319–3325. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5385-1>
44. Putra P.U., Shima K., Alvarez S.A. et al. Identifying autism spectrum disorder symptoms using response and gaze behavior during the Go/NoGo game CatChicken. *Sci Rep*. 2021. № 11(1). Art. 22012. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01050-7>
45. Samadani U., Spinner R.J., Dynkowski G. et al. Eye tracking for classification of concussion in adults and pediatrics. *Front. Neurol*. 2022. V. 13. Art. 1039955. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1039955>
46. Tahri Sqalli M., Aslonov B., Gafurov M. et al. Eye tracking technology in medical practice: a perspective on its diverse applications. *Front Med Technol*. 2023 № 5. Art. 1253001. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2023.1253001>
47. Tokarskaya L.V., Kotyusov A.I. Diagnostic tools for children with severe multiple developmental disorders: eye-tracking and electroencephalogram approaches. *Lurian Journal*. 2021. № 2(3). P. 45–61. <https://doi.org/10.15826/Lurian.2021.2.3.5>
48. Tomer E., Lupu T., Golan L. et al. Eye tracking as a mean to detect feigned cognitive impairment in the word memory test. *Appl Neuropsychol Adult*. 2020. № 27(1). P. 49–61. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1480483>
49. Wegner-Clemens K., Rennig J, Beauchamp M.S. A relationship between Autism-Spectrum Quotient and face viewing behavior in 98 participants. *PLoS One*. 2020. № 15(4). Art. e0230866. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230866>
50. Wolf A., Tripantitak K., Umeda S. et al. Eye-tracking paradigms for the assessment of mild cognitive impairment: a systematic review. *Front Psychol*. 2023. № 14. Art. 1197567. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1197567>
51. Zhu L., Lv J. Review of studies on user research based on EEG and eye tracking. *Applied Sciences*. 2023. № 13(11). Art. 6502. <https://doi.org/10.3390/app13116502>