

КЛИНИКАЛЫҚ ПСИХОЛОГИЯ
КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

МРНТИ 15.81.70

<https://doi.org/10.51889/2959-5967.2026.88.3.022>

С.А. Стельмах*, Я.Я. Тхоржевская И.К. Мацкевич

Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан
E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

**Методологические ориентиры для организации нейропсихологических вмешательств
для детей с РАС**

Аннотация

Данный литературный обзор был направлен на анализ современных исследований с оценкой эффективности нейропсихологических вмешательств для детей с РАС. Акцент сделан на исследования с 2021 года по 2025 год, в которых опирались на нейропсихологический подход при оценке изучаемых факторов и разработке программы вмешательства, а также выборка включала только лиц до 18 лет. Рассмотрены и определены такие виды перспективных нейропсихологических вмешательств, как: технологически-опосредованные, с использованием eye-tracking, сенсомоторные, когнитивно-лингвистические и индивидуальные. Обзор выявил преобладание средних выборок в среднем около 30-40 участников, частый квази-экспериментальный дизайн исследования, сочетание нейропсихологических проб с объективными методами измерения, ограничения в использовании параметрических статистических методах из-за неоднородности выборок с детьми с РАС. Также, были разработаны методологические рекомендации по организации будущих исследований по подбору дизайна исследования по размеру выборок, выбору методов статистической обработки, организации программ нейропсихологического вмешательства.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, нейропсихологические вмешательства, нейропсихологическая коррекция, дизайн исследования, литературный обзор.

С.А. Стельмах* Я.Я. Тхоржевская, И.К. Мацкевич

¹Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен, Қазақстан
E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

**АСБ бар балаларға арналған нейропсихологиялық іс-шараларды ұйымдастыру бойынша
әдістемелік бағдарлар**

Аңдатпа

Бұл әдеби шолу АСБ бар балаларға арналған нейропсихологиялық араласулардың тиімділігін бағалауға бағытталған заманауи зерттеулерді талдауға арналды. Назар 2021–2025 жылдар аралығындағы зерттеулерге аударылды, онда зерттелетін факторларды бағалауда және араласу бағдарламаларын әзірлеуде нейропсихологиялықтәсіл қолданылған, сондай-ақ зерттеу тандауы 18 жасқа дейінгі қатысушылармен шектелген. Перспективалық нейропсихологиялық араласулардың келесі түрлері қарастырылып, айқындалды: технологиялық-делдалдық, eye-tracking қолданылатын, сенсомоторлық, когнитивті-лингвистикалық және жеке бағытталған. Шолу орта есеппен 30–40 қатысушыдан тұратын тандаулардың басымен, зерттеулердің жиі квази-эксперименттік дизайнды орындалатынын, нейропсихологиялық пробалардың объективті өлшеу

әдістерімен үйлесімде қолданылатынын, ал АСБ бар балалардың таңдауларының біртекті болмауына байланысты параметрлік статистикалық әдістерді пайдалануда шектеулер бар екенін көрсетті. Сонымен қатар, болашақ зерттеулерді ұйымдастыруға қатысты әдістемелік ұсынымдар әзірленді: зерттеу дизайнын таңдау, таңдама көлемін жоспарлау, статистикалық өңдеу әдістерін анықтау, нейропсихологиялық араласу бағдарламаларын құру.

Түйінді сөздер: аутизм спектрі бұзылыстары, нейропсихологиялық араласулар, нейропсихологиялық түзету, әдістеме, әдістемелік ұсынымдар.

S.A. Stelmakh, Ya.Ya. Tkhorzhevskaya, I.K. Matskevich*

¹Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

Methodological guidelines for organizing neuropsychological interventions for children with ASD

Abstract

This literature review aimed to analyze modern studies evaluating the effectiveness of neuropsychological interventions for children with ASD. The focus was on research from 2021 to 2025 that relied on a neuropsychological approach in assessing the studied factors and developing intervention programs, and in which the sample included only individuals under 18 years of age. The review identified and characterized several types of promising neuropsychological interventions, including technology-mediated interventions, eye-trackingbased approaches, sensorimotor interventions, cognitive-linguistic interventions, and individualized interventions. The analysis revealed a predominance of medium-sized samples averaging 30–40 participants, frequent use of quasi-experimental research designs, combinations of neuropsychological tests with objective measurement methods, and limitations in the use of parametric statistical methods due to the heterogeneity of samples involving children with ASD. Additionally, methodological recommendations were developed for organizing future research, including choosing an appropriate study design and sample size, selecting statistical analysis methods, and structuring neuropsychological intervention programs.

Keywords: autism spectrum disorders, neuropsychological interventions, neuropsychological correction, research design, literature review

Введение. Расстройства аутистического спектра (РАС), характеризующиеся стойкими нарушениями в социальном взаимодействии и ограниченными повторяющимися моделями поведения, представляют собой особенности нейроразвития, обусловленные спецификой функционирования мозга. Одной из современных теорий формирования РАС является нейропсихологическая модель. Она связывает РАС с нарушениями активации подкорковых структур (продолговатого и среднего мозга), приводящими к нарастанию влияния некоторых внешних стимулов и нарушению формирования адаптационного рефлекса, а также приводящими к поведению избегания и выраженным аффективными реакциям на стимулы; и дисфункциями ассоциативных областей мозга, что выражается в нарушениях произвольной регуляции и самоконтроля [1]. При РАС могут присутствовать дефициты организации и планирования, нарушения когнитивной гибкости, восприятия эмоций, интеграции сенсорной информации, низкая концентрация внимания, нарушения кинетического и конструктивного праксиса. Следовательно, нейропсихологическое вмешательство может воздействовать на глубинные причины специфики проявлений РАС и являться основой для формирования более сложных форм познавательной и поведенческой деятельности, следуя принципам комплексности коррекции и учёта онтогенетического развития.

Нейропсихологическая коррекция и вмешательство не исключает применение других подходов, таких как: прикладной анализ поведения (АВА), использование системы альтернативной коммуникации (PECS), игровая терапия (Денверская модель), структурированный подход к обучению ТЕАССН и т.п. Однако она может являться основой для повышения эффективности других подходов и улучшить общую адаптацию и функционирование лиц с РАС, т.к. большинство направлений воздействуют уже напрямую на последствия особенностей мозговой организации при аутизме – нарушениях коммуникации и социального взаимодействия, – тогда как особенности когнитивных стратегий могут оставаться без корректирующего воздействия, что затрудняет адаптацию в информационном мире. Нейропсихологическая оценка позволяет составить когнитивный профиль человека с РАС и выявить коморбидности (СДВГ, тревожность и т.д.), приводящие к сочетанию проявлений нескольких нейроособенностей. Это позволяет разработать коррекционный процесс более точно.

Изучение методологии нейропсихологических вмешательств для детей с РАС имеет важное значение для разработки эффективных и научно обоснованных методов и программ, являясь ориентиром для построения будущих исследований в этом направлении. Методология помогает оценить, применимы ли результаты исследований к реальным условиям. Анализ методологии исследований раскрывает возможные ограничения и способы их преодоления при разработке и апробации программ нейропсихологического вмешательства. В ходе изучения современных публикаций в области специальной педагогики и работе с детьми с РАС не было обнаружено достаточно сведений о методологических аспектах нейропсихологических исследований, что обосновывает необходимость и актуальность изучения данного вопроса для оценки современного состояния методологии проводимых нейропсихологических исследований с коррекционным воздействием для детей с РАС.

Первой гипотезой литературного обзора является предположение, что выборки исследований, включающих детей с РАС, будут малыми (до 30 участников) из-за этических ограничений и сложности набора групп. Вторая гипотеза заключается в том, что большинство исследований будут представлять квази-экспериментальный дизайн из-за отсутствия возможности рандомизации по причине наличия вариативности разнообразия особенностей у детей с РАС и этическим причинам. Третья гипотеза состоит в том, что в современных исследованиях нейропсихологических вмешательств детей с РАС преимущественно используются непараметрические методы статистического анализа из-за малых выборок.

Методы исследования. Для поиска современных эмпирических исследований нейропсихологических вмешательств для детей с РАС изучили научные публикации за последние пять лет с 2021 по 2025 год, используя библиографические системы и базы данных eLIBRARY и PubMed. Ключевыми понятиями для поиска являлись: «аутизм», «РАС», «нейропсихологическое вмешательство», «нейропсихологическая коррекция», их английский перевод («autism», «ASD», «neuropsychological intervention», «neuropsychological correction»). Для уточнения поиска использовались операторы «AND» и «OR». Были проанализированы списки источников релевантных статей и где они цитировались для обнаружения дополнительных эмпирических исследований, которые не были выявлены в ходе поиска по ключевым словам. Первоначальный отбор проводился по названиям и аннотациям, после чего осуществлялся полнотекстовый обзор, учитывались научные публикации, которые были доступны для ознакомления. Критерием соответствия являлся возрастной диапазон выборки – до 18 лет, – диагностированный РАС у выборки, наличие нейропсихологических методов исследования, существование первичного и итогового контрольного среза, описание цели и организации самого вмешательства.

Технологически-опосредованные нейропсихологические вмешательства S. Faja и др. (2021) провели рандомизированное контролируемое исследование развития исполнительных функций у детей с РАС от 7 до 11 лет. Распределение на экспериментальную и контрольную группы проводилось случайно, так повысилась внутренняя валидность исследования. Выборка включала 70 детей с РАС с сохранным интеллектом и отсутствием неврологических

ограничений, из них 63 мальчика и 7 девочек [2]. Выбор авторами критериев отбора для участников, рассмотрение только младшего школьного возраста, позволило более корректно оценить влияние программы вмешательства, т.к. уровень и динамика развития исполнительных функций могут заметно отличаться в дошкольном, младшем школьном и подростковом возрасте. В научной статье, однако, не отмечается учёт возможных особенностей у девочек с РАС.

Измерения проводились с помощью поведенческих задач Go/Change для оценки торможения, субтест «Числа» для оценки вербальной рабочей памяти, Hangry Donkey для оценки принятия решений, нейронные измерения с регистрацией электрофизиологических показателей исполнительных функций, анкеты для родителей BRIEF, тест по теории сознания, задания на социальную атрибуцию, шкала повторяющегося поведения RBS-R. Анализ данных проводился другими специалистами, которые не знали распределения в группах, что уменьшило возможность субъективности восприятия полученных результатов. Поведенческий анализ включал изучение различий в поведении с помощью ANOVA и изучение реакций с помощью ANCOVA [2]. Разнообразие и разность применённых методов измерения может обеспечить высокую надёжность получаемых результатов; преимуществом является сочетание субъективных данных (например, анкеты) с объективными (например, результаты ЭГГ), что способствует интеграции психологического и нейробиологического подходов. Из-за размера выборки и предварительности исследований без внесения поправок на множественные сравнения может быть риск ложноположительных результатов, особенно при анализе многих факторов.

Вмешательство состояло из 10 сессий по 1 часу один раз в неделю, во время которых дети с РАС играли в различные компьютерные игры, направленные на развитие визуальной рабочей памяти, переключаемости, торможения. Структура занятий состояла из четырёх игр, отличных от тестовых, которые длились каждая по 10 минут; и 5 минут обсуждения результатов с родителями. Специалисты, проводившие занятия, контролировались лицензированным клиническим психологом [2]. Преимуществом данной программы вмешательства является включение семьи, достаточно конкретные условия заданий, высокое мотивирование детей с помощью «геймификации». Однако 10 занятий для детей с РАС может быть недостаточно для закрепления полученных навыков по причине слабой способности генерализировать навыки.

Ещё одно исследование эффективности компьютерной когнитивной реабилитации было проведено F. Najafi и др. (2024). Компьютерная программа Brain Gym была направлена на развитие нейропсихологических функций у детей с РАС: рабочая память, внимание и исполнительные функции. В выборку вошли 30 детей с сохранным интеллектом. Дизайн эксперимента включал 3 параллельные группы, две из которых являлись экспериментальными и получали вмешательство с Brain Gym, но различались по дополнительному включению транскраниальной электрической стимуляции (ТЭС) [3]. Критерий отбора выборки хоть и позволил сделать её более однородной по общим когнитивным характеристикам, но мог не учитывать разницу в нейропсихологическом профиле и включать также детей с высокими показателями, что необходимо учитывать в специфике нейропсихологических исследований и не ограничиваться только учётом коэффициента интеллекта. Сопоставление двух экспериментальных групп может позволить повышать внутреннюю валидность исследований, хоть и влиять на ресурсозатратность и приводить к необходимости расширения объёма выборки.

В экспериментальном исследовании авторами были применены стандартизированные методы нейропсихологического обследования в сочетании с системой отслеживания взгляда (eye-tracking) для оценки внимания. Статистическая обработка проходила с помощью смешанной ANOVA, оценивались различия между группами и времени измерений для выявления синергетического эффекта при взаимодействии Brain Gym и ТЭС [3]. Таким образом, как и в рассмотренном ранее исследовании S. Faja и др., отмечается сочетание с аппаратными методами оценки данных. Это демонстрирует перспективность интеграции физиологических и поведенческих показателей в методологию нейропсихологических исследований.

10 занятий по программе вмешательства, разработанной F. Najafi и др., длились по 50 минут [3]. Продолжительные занятия могут являться затруднительными для детей с РАС по интенсивности из-за быстрой истощаемости и, возможно, недостаточно продолжительными для точной оценки эффективности вмешательства на обобщение получаемых навыков. Хотя использование ТЭС показало улучшение работы лобных областей мозга и позволило повысить нейропластичность, важно учитывать, что этот способ является финансово ресурсозатратным для системы образования, и больше реализуем в условиях реабилитационных центров.

Нейропсихологические вмешательства с использованием eye-tracking

В 2022 году была опубликована научная статья по квази-экспериментальному исследованию S. Chan и др., состоящей из одной экспериментальной и одной контрольной группами, которых обучали чтению. Исследовалось обучение с помощью системы eye-tracking у детей с трудностями обучения, включая детей с РАС. Участниками были 53 ребёнка младшего школьного возраста, у 9 детей был диагностирован РАС [4]. Из-за большой разнородности выборки затруднительна интерпретация результатов эффективности программы именно для детей с РАС. Такое ограничение наблюдается в различных нейропсихологических и педагогических исследованиях с участием детей с РАС. Это связано со сложностями отбора детей, которые не будут иметь выраженных сопутствующих нарушений, не позволяющих организовать полноценное исследование.

Чтобы учесть динамику обучения и способность вспоминать для первоначальной оценки применялись стандартизированные методики с помощью тестов с отсроченным повторением, которые подходили для сравнения эффективности программы обучения. Смешанная ANOVA с анализом факторов динамики обучения, времени и результатов между группами был выбран авторами исследования для статистической обработки полученных данных. Расчёты эффектов проводились через η^2 , стандартизированный размер эффекта по Коуэну и стандартизированной разницей средних (SMD), с помощью чего оценивалась эффективность программы [4]. Смешанная ANOVA часто применяется в подобных исследованиях, но данный метод может иметь низкую статистическую мощность при малых выборках. Иные указанные методы не позволяют определить статистическую значимость результатов.

Структура программы обучения включала 6 модулей по 5 уровней с повышением сложности, а коррекционная работа проводилась в течение пяти месяцев по одному занятию в неделю в течении 50 минут. Контрольная группа продолжала обучаться чтению традиционными методами [4]. Разнообразие модулей и уровней сложности делает процесс обучения более гибким и адаптированным, а использование технологии eye-tracking снижает ресурсозатратность самого процесса обучения из-за автоматизации подстройки сложности упражнений. Даная технология может быть перспективной не только в будущих нейропсихологических исследованиях – она может применяться и в общем образовательном процессе при обучении детей с РАС. Как ранее отмечалось, 50 минутные занятия для детей с РАС могут не подходить в силу повышенной утомляемости данной категории учащихся. В таком случае требуется адаптация с периодами перерыва и переключения на деятельность с отдыхом.

Технология eye-tracking применялась в исследовании C. Caldanì и др. (2023) при изучении влияния когнитивной тренировки для уменьшения количества нежелательных движений глаз у детей с РАС, которые приводят к трудностям с удержанием внимания и фрагментарности восприятия окружающего мира. Выборка включала 60 детей с РАС в возрасте около 11 лет, которые были распределены на группы при сопоставлении по интеллекту и полу [5]. Указанный метод распределения тоже может повысить внутреннюю валидность благодаря однородности группы.

Данные были собраны посредством предоставления окулomotorных задач и оценки движения глаз с помощью eye-tracking до и после когнитивной тренировки. Применялся коэффициент корреляции Пирсона для связи клинических баллов с числом саккад, ANOVA с факторами группы и времени измерений, значимость корректировалась методом Бонферрони

для снижения риска ложноположительных выводов [5]. Eye-tracking позволяет получить более объективные данные, но не подходит для определения качественных изменений, например, в виде улучшения смыслового понимания текста. По этой причине в методологии нейропсихологических исследований важно сочетать аппаратные данные с субъективными методами оценки.

В процессе осуществления вмешательства между каждой окуломоторной записью выполнения задач осуществлялось обучение выполнению проб, которые экспериментатор делал вместе с ребёнком в течении 10 минут [5]. Однако в статье не указывается подробная процедура обучения заданиям и какие методы использовались для адаптации инструкции каждому ребёнку с РАС, это является одним из значимых компонентов предоставления результатов эксперимента для того, чтобы обеспечить возможность воспроизведения. Сама предлагаемая авторами научной статьи тренировка может подойти для детей с повышенной истощаемостью психических функций. Но требует большего числа повторений, и в исследовании не было отмечено, сколько занятий может потребоваться для закрепления формируемого навыка.

S. Chan и др. (2024) исследовали эффективность послешкольной программы тренировки с использованием системы eye-tracking для развития визуально-пространственной рабочей памяти и когнитивной гибкости у детей с РАС и СДВГ. Дизайн эксперимента представляет нерандомизированное кластерное исследование детей из различных школ, при котором деление на группы позволяет более плавно внедрять систему вмешательства в уже существующую систему обучения детей [6]. Но может приводить к вероятности сохранения систематической ошибки из-за отсутствия учёта иных факторов. Выборка – 40 детей младшего школьного возраста, были сопоставлены по возрасту, полу и диагнозу. Это усилило внутреннюю валидность, но затруднило общую статистическую оценку эффективности экспериментальной программы из-за сочетания детей с СДВГ и детей с РАС в одной группе.

Для оценки изучаемых показателей применялись Тест на визуальные ассоциации (VAT), Тест Корси, Пятибалльный тест, Тест Струпа [6]. Они являются стандартизированными, а цифровая регистрация результатов по ним повышала надёжность данных. Статистические методы включали t-критерий для независимых выборок, критерий χ^2 , точный F-критерий, смешанный ANOVA между факторами времени и группы, между факторами времени, диапазоном стимулов и группой [6]. Хотя это и позволило объективно оценить различия и сходства между данными двух групп, однако не дало информацию о причина-следственных связях. Величины эффекта были рассчитаны с помощью η^2 и d Коэна [6]. Такие методы предоставили возможность оценить реальное влияние программы вмешательства на визуально-пространственную рабочую память и когнитивную гибкость. Риск снижения надёжности при маленькой выборке сохранился.

Программа обучения при использовании системы eye-tracking длилась девять месяцев [6]. Включала в себя 75 минутные занятия по одному разу в неделю, что является достаточно длительным вмешательством, позволяющим получить сведения о реальном эффекте обучения, т.к. детям с РАС для генерализации навыков требуется более продолжительное время. Возможно, для удержания полученных результатов лучше большее число занятий в неделю. Структура программы включала 6 модулей с пятью уровнями, каждое задание длилось около 10 минут [6]. Такой режим может быть вполне эффективным при быстрой истощаемости у детей с РАС. Для повышения уровня требовалось набрать определённое количество баллов, что делает программу адаптивной и гибкой под индивидуальную динамику обучения каждого конкретного ребёнка. Программа является ресурсозатратной из-за необходимости проведения дополнительных занятий и использования дорогого технического оборудования.

Сенсомоторные нейропсихологические вмешательства

Причинно-следственные связи между постуральным контролем у детей с РАС от 5 до 16 лет и программой Service Learning с помощью квази-эксперимента исследовали T. Valverde-Estevé и др. (2021). Группы были нерандомизированы, семьям детей с РАС предлагалось принять

участие в программе, и, таким образом, в выборку вошло 23 ребёнка, из которых 18 мальчиков и 4 девочки; они были разделены на экспериментальную и контрольную группы, однако те отличались по количеству участников, т.к. требовалось равенство групп по возрасту, росту и массе, что важно для корректной оценки изменений моторных навыков [7]. Нерандомизация хоть и может приводить к эффекту отбора, но позволяет соблюсти этичность исследования, что не менее важно в сфере исследований, включающих детей с особенностями развития. Возрастной диапазон захватывает довольно обширную группу детей с РАС, что не позволяет оценить разницу эффективности программы для разных возрастных групп; соотношение мальчиков и девочек также имеет большую разницу, что не даёт возможность отметить достоверные половые различия в моторных навыках.

Чтобы измерить показатели статических и динамических тестов применялись специальные технические средства, а именно – платформа Basic Balance Master System Force и гониометр. Для анализа данных использовался t-критерий Стьюдента для непарных выборок для статистических условий, дисперсионный анализ ANOVA (группа x условие) и апостериорный анализ Бонферрони; для динамических условий применялся U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок, дисперсионный анализ Фридмана и коррекция Бонферрони. Были посчитаны средние и стандартные отклонения для нормальных результатов, медианные и квартильные размахи для отличающихся результатов, получен d Козна [7]. Применение технических средств может повышать надёжность полученных количественных данных. Описана и процедура проведения диагностики и правильности выполнения детьми тестов, но недостаточно ясны условия адаптации методик для детей с РАС и их особенностей восприятия инструкций и выполнения заданий. Статистические методы, подобранные с учётом свойств данных, смогли сделать процедуру статистики более точной для интерпретации. Но, вместе с тем, использование t-критерия Стьюдента для независимых выборок при малой группе недостаточно надёжно; также, многие методы статистики могут иметь малую мощность при такой выборке. Пока что нет данных о более долгосрочных эффектах на развитие детей с РАС после окончания программы и как это помогло улучшить их социальное взаимодействие и жизненные навыки.

В течение шести месяцев два раза в неделю по 1 часу дети с РАС участвовали в занятиях вместе с братьями, сёстрами или друзьями (не более 3-4 человек) для уменьшения тревожности и повышения мотивации. Занятия включали 5-10 минут разминки, 45 минут перцептивно-моторных заданий (развитие баланса, бег, прыжки, броски мяча, традиционные игры и т.п.) и заминки [7]. Авторы исследования указали наличие адаптации инструкции для детей с РАС в виде имитации, но недостаточно сведений по иным специальным методикам, а также тому, как проходила индивидуализация занятий. Дети из контрольной группы не занимались по данной программе, однако остаётся неизвестным, какие виды физических активностей могли быть и как это могло повлиять на оценку эффективности программы через сравнение с контрольной группой. Данное вмешательство относится к моторно-сенсорной сфере, поэтому не был оценён более подробный нейропсихологический профиль, и программу можно отнести к более узко направленным на отдельную сферу.

Был рассмотрен педагогический эксперимент, проведённый И.А. Кувшиновой и др. (2022), с оценкой эффективности нейрогимнастики для развития межполушарного взаимодействия у дошкольников с РАС. На экспериментальную и контрольную группы было распределено 12 детей [8]. Отсутствие указания принципа распределения в данном исследовании может снижать внутреннюю валидность. Для оценки межполушарного взаимодействия использовались адаптированные пробы Ж.М. Глоzman с системой уровней по допускаемым ошибкам, что позволяет учитывать специфические особенности детей с РАС [8]. Но внесённые изменения могут приводить к снижению валидности данных проб и требовать дополнительной апробации. Также, отсутствуют статистические тесты, вероятно в связи с малым размером выборки, при этом ранжирование по уровню всё же позволяет выявить эффект вмешательства.

По разработанной И.А. Кувшиновой и др. программе вмешательства включались кинезиологические упражнения во время разминки и графомоторные упражнения во время динамической паузы, тогда как традиционная программа имела стандартную разминку и динамическую паузу. Присутствовало постепенное усложнение занятий по этапам и включение речевых инструкций [8]. Не указаны условия повышения сложности заданий и особенности адаптации упражнений с учётом сниженного внимания и наличия персеверации у детей с РАС. Сложность некоторых упражнений может приводить к повышению негативизма, поэтому требуется дальнейшее уточнение инструкций и видов помощи под конкретные особенности поведения детей с РАС.

Когнитивно-лингвистические нейропсихологические вмешательства

М. Saram и др. (2023) исследовали эффективность нейронной интервенции в развитии речевых навыков у детей с РАС дошкольного возраста. Выборка включала 48 детей с РАС, из которых было 28 мальчиков и 20 девочек, а возраст детей составил 2-6 лет [9]. Таким образом, подобный подход позволяет обобщить полученные результаты на оба пола и задействовать высокую нейропластичность, характерную для раннего возраста, но делает распределение по уровню речевого развития довольно обширным, т.к. динамика речевого развития может зависеть от возраста. Распределение происходило по желанию родителей принимать участие в исследовании [9]. Это может нарушать рандомизацию и вносить дополнительные скрытые факторы, хоть и позволяет соблюсти этические принципы организации экспериментальных вмешательств.

Для оценки способностей использовался субтест «Осведомлённость» из теста Векслера, а также акустический анализ со спектрограммой задержек в речи [9]. В исследовании так присутствует оценка с объективными данными и количественными показателями, но не хватает качественной оценки речевых навыков, которые часто нарушены при РАС, такие как прагматическая сторона речи. Обработка данных проходила с помощью описательной статистики результатов до вмешательства и после него [9]. Этот метод позволяет первично ознакомиться с результатами и выстроить дальнейшие гипотезы, однако не даёт точно установить причинно-следственную связь влияния вмешательства без проверки статистической значимости.

Программа вмешательства длилась два с половиной месяца с использованием компьютерной программы «Повтори за мной» (Repeat After Me), при которой требовалось повторять фразы вслед за аудио, включающие повседневные темы. Для закрепления улучшений в восприятии речи тренировки проводились также родителями дома [9]. Данное вмешательство можно считать более доступным для ежедневного применения, но узконаправленным, не развивающим остальные стороны речи. Нет сведений о побуждении детей к увеличению количества случаев коммуникаций в течение дня, что обычно является одним из важных направлений работы над речевыми и коммуникативными навыками у детей с РАС.

Другим современным когнитивно-лингвистическим нейропсихологическим вмешательством можно выделить исследование Д.И. Шиповой и др. (2025), направленное на пассивное и активное категориальное научение также у дошкольников с РАС. Дизайн эксперимента включал смешанный факторный анализ по внутрисубъектным (пассивное/активное научение) и межсубъектным (прототипы/вербальные правила; дети с РАС/нейротипичные) факторам. Выборка составила всего 40 детей, из которых 20 детей с РАС и 20 нейротипичных детей [10]. Такое исследование позволяет выявить специфические особенности категориального научения у детей с РАС, однако неизвестны точные сведения об когнитивном и нейропсихологическом профиле данной выборки, делая её разнородной. Выбранный авторами исследования дизайн даёт возможность более полно оценить взаимосвязь различных условий. Разница влияния каждого фактора на динамику научения может зависеть от эффекта последовательности.

Сбор данных был направлен только на оценку категоризации с помощью тестов, а в качестве метода обработки данных использовался дисперсионный анализ с повторными измерениями ANOVA, который позволяет определить значимость различий при повторении условий [10]. Из-за учёта только количественных показателей (верных ответов) недостаточно ясна стратегия

категоризации у детей, отсутствует качественный анализ, что может обеспечивать более глубинное понимание исследуемых механизмов. Указанный метод обработки данных позволяет оценить только взаимодействие исследуемых факторов без учёта причин, что требует дальнейшего исследования взаимовлияния между факторами научения. Уточнение группы исследуемых детей с РАС по нейропсихологическому профилю также позволит более глубоко изучить специфику стратегии категоризации.

Программа вмешательства расписана достаточно подробно, указано количество заданий на каждом этапе, время перерывов, разница между пассивным и активным форматом научения, расписана инструкция, как проводилась обратная связь, что позволяет повторить данный эксперимент. Принципы адаптации занятий к особенностям поведения детей с РАС не указаны, хотя возможно возникновение сложности с вариантом обучения с открытым выбором. Активное обучение позволяет увеличить успешность выполнения заданий, но также может приводить к стремлению легкого выбора [10]. Данный вид вмешательства узконаправлен на определённую специфику когнитивной стратегии и требует сочетания с другими программами для более комплексного развития мышления детей с РАС.

Индивидуальные нейропсихологические вмешательства

По причине сильной вариативности проявления РАС, что проявляется сочетанием особенностей работы различных когнитивных систем (исполнительной функции, рабочей памяти, обработки сенсорной информации, особенности мышления и т.п.), в нейропсихологических исследованиях часто можно встретить исследования одного случая (case study). Одним из таких исследований является работа Л.Э. Меса-Сальсидо и др. (2025), в которой сочетали культурно-исторический подход и нейропсихологию при работе с 12 летним ребёнком с РАС. По структуре данное исследование можно рассматривать как односубъектное экспериментальное с детальным описанием диагностики и полученных результатов [11]. Опора на культурно-исторический подход предполагает направленность на определение функциональных механизмов, что позволяет выявить причины определённых трудностей и дать качественное описание. Вместе с тем, повышает риск субъективности интерпретации результатов из-за отсутствия количественных показателей.

Нейропсихологическое обследование включало помимо использования проб, также клиническое интервью с родителем, получение обратной связи и результаты ЭЭГ. Процедура сбора данных проводилась в течении четырёх сеансов по 1 часу. Дополнительным фактором повышения объективности на итоговом обследовании, помимо применения аппаратных методов, было привлечение независимого оценщика [11]. Продолжительность диагностики, несмотря на длительность, позволила собрать более полный комплекс сведений о ребёнке, его сильных и слабых сторонах. Это значимо при работе с подростками с РАС из-за вариативности проявлений особенностей. В научной статье не указаны методы обработки полученных результатов статистическими методами, проводится качественное сравнение. Подобный подход возможен при исследовании отдельного случая, но отсутствие количественных данных по изучаемым показателям ограничивает сопоставление результатов с данными других подобных исследований.

Программа вмешательства состояла из 35 занятий два раза в неделю на протяжении четырёх месяцев. Она была направлена на уровень понимания речи и понимания смысла выражений, развития интеллекта, чтобы в полной мере обеспечить улучшение социально-аффективного общения [11]. Такой характер индивидуализации программы лучше подходит для повышения качества жизни ребёнка с РАС и развития его жизненных навыков, при этом требует подробной проработки под каждый отдельный случай и высокой квалификации специалистов, что может повышать её ресурсозатратность. Таким образом, результаты исследования Л.Э. Меса-Сальсидо

и др. могут иметь информационную направленность и служить основанием для дальнейших исследований с большей выборкой с использованием статистических данных.

А.-М. Sabou и др. (2025) изучали влияние технологического вмешательства на развитие когнитивной гибкости у трёх детей с РАС от 9 до 14 лет, различных по возрасту, полу и степени нарушений исполнительных функций. Дизайн также можно отнести к односубъектным экспериментальным, при котором проводилось чередование условий с использованием технологий и без них на одной и той же выборке [12]. Такой вариант дизайна исследования позволяет оценить индивидуальные различия влияния программы вмешательства, но недостаточно подходит для обобщения результатов на широкую популяцию. Сама вариативность участников выборки, с одной стороны, даёт возможность оценить различия в динамике развития и реакции на вмешательство, с другой – затрудняет стандартизацию вмешательства.

Для оценки когнитивной гибкости применялись стандартизированное и разработанное для детей с нарушениями нейроразвития задание REMEX «Дорога из геометрических фигур». Динамика по количеству ошибок отслеживалась с помощью графиков, которые анализировались по характеру изменений, увеличения или уменьшения количеству ошибок, внутрифазный уровень и межфазное перекрытие. В качестве статистического анализа авторами был применён непараметрический критерий Уилкоксона [12]. В статье не были обнаружены сведения об апробации задания REMEX «Дорога из геометрических фигур», поэтому остаётся вопрос о достаточности доказательств валидности для детей с РАС. Наличие только количественной оценки затрудняет анализ стратегии действий, указывающих на когнитивную гибкость. На результаты могли влиять сопутствующие факторы, например, повышенная утомляемость и низкая мотивация. Выбранный метод статистического анализа хоть и подходит для малой выборки и позволяет оценить различия между связанными показателями, но имеет ограничение в обобщении результатов на более широкую популяцию.

В рамках программы вмешательства было организовано три этапа, в процессе реализации которых дети с РАС могли постепенно включаться в занятия. Само вмешательство имело базовую фазу из 6 занятий, когда дети участвовали в свободной игре и затем проходили задание REMEX, и фазу вмешательства из 12 занятий, где использовались серии обучения без технологий через настольные игры, и с технологиями через мобильное приложение Lumosity; каждая игровая сессия длилась около 10 минут [12]. Данная организация программы может способствовать снижению тревожности у детей с РАС и облегчить плавную адаптацию, которая при РАС требует более продолжительного времени. Время игровых сессий могло позволять учитывать утомляемость участников выборки. Фиксация ошибок после каждого занятия давала возможность отследить динамику развития когнитивной гибкости. Однако стоит учесть возможное влияние иных факторов.

На основании данных 11 современных исследований в рамках данного обзора была составлена общая таблица, позволяющая визуально представить основные методологические параметры. С её помощью можно сопоставить характеристики исследований и выявить общие закономерности (Таблица 1).

Таблица 1. Сводная таблица по методологическим характеристикам 11 исследований

Количество участников с РАС (N)	Возраст	Дизайн исследования	Методы и инструменты сбора данных	Методы анализа и статистической обработки
1. T. Valverde-Esteve; C. Salvador-García; J. Gil-Gómez; M. Maravé-Vivas (2021)				
23	5-16	Квази-экспериментальное	Силовая платформа, гониометр, стандартизированные статические и динамические тесты	t-критерий Стьюдента, коэффициент внутрикласной корреляции (ICC), дисперсионный анализ (ANOVA), критерий Манна-Уитни, расчёт размера эффекта (d Козна)
2. S. Faja; T. Clarkson; R. Gilbert; A. Vaidyanathan; G. Greco; M. R. Rueda; L. M. Combata; K. Driscoll (2021)				
70	7-11	Рандомизированное контролируемое	Компьютерные когнитивные тесты, опросник родителей, ЭЭГ	Дисперсионный анализ (ANOVA), оценка размера эффекта (η^2)
3. A. S. Chan; T.-L. Lee; S. L. Sze; N. S. Yang; Y. M. Y. Han (2022)				
9	7-10	Контролируемое квази-экспериментальное	Нейропсихологические пробы, eye-tracker	t-критерий Стьюдента, χ^2 -критерий, дисперсионный анализ (ANOVA), расчёт размера эффекта (d Козна), стандартизированная средняя разница (SMD)
4. И. А. Кувшинова; Д. А. Новожилова; В. А. Чернобровкин (2022)				
12	5-6	Квази-экспериментальное	Нейропсихологические пробы, наблюдение	Описательная статистика
5. C. Caldani; E. Humeau; R. Delorme; M. P. Bucci (2023)				
60	≈11	Квази-экспериментальное	Окуломоторные тесты, eye-tracker	Корреляционный анализ (Пирсон), дисперсионный анализ (ANOVA)
6. M. Saram; A. Ali; A. Mahmood; R. Naz (2023)				
48	2-6	Рандомизированное контролируемое	Спектография, субтест «Осведомлённость» (WISC)	Описательная статистика
7. A. S. Chan; P.-Y. Leung; T. W.-Y. Pang; S. L. Sze (2024)				
40	6-11	Квази-экспериментальное	VAT, тест Корси, Пятибалльный тест,	t-критерий Стьюдента, χ^2 -

		кластерное	тест Струпа, eye-tracker	критерий, дисперсионный анализ (ANOVA), корреляционный анализ (Пирсон), оценка размера эффекта (η^2 , d Коэна)
8. F. Najafi; S. Rezayi; P. Sharifi Daramadi; N. Farrokhi (2024)				
30	Не указан	Контролируемое квази-экспериментальное	Нейропсихологические пробы, eye-tracker	Смешанный дисперсионный анализ (ANOVA)
9. A.-M. Sabou; C. A. Costescu (2025)				
3	9-14	Односубъектное экспериментальное	Тест «Дорога из геометрических фигур»	Визуальный анализ данных, критерий Уилкоксона
10. Д. И. Шипова; А. А. Котов; Т. Н. Котова (2025)				
20	Не указан	Контролируемое квази-экспериментальное	Тест категориального распределения	Критерий Мочли, дисперсионный анализ (ANOVA) с повторными измерениями
11. Л.Э. Меса-Сальсидо, О.Э. Торрадо-Дуарте, Ю. Соловьева (2025)				
1	12	Односубъектное экспериментальное	Нейропсихологические пробы, наблюдение	Описательный анализ

Типичный размер выборки в рассмотренных исследованиях нейропсихологических вмешательств для детей с РАС составляет около 30-40 участников. При этом выборки заметно различаются: от одного участника в односубъектном исследовании до 70 участников в рандомизированном контролируемом исследовании. Поэтому среднее значение (≈ 29 участников) не полностью отражает вариативность размеров выборок и только частично подтверждает первую гипотезу научного обзора о малом объеме выборок в исследованиях. Небольшой размер выборок в части исследований может быть связан с трудностями формирования больших однородных групп детей с РАС; а также необходимостью из-за особенностей уровня развития коммуникативных навыков и наличия импульсивности и повышенной утомляемости формировать или маленькие группы для занятий, или проводить индивидуальную работу с каждым. Это, в свою очередь, повышает ресурсозатратность проведения нейропсихологических вмешательств и ограничивает возможность набора большего количества исследуемых.

Можно зафиксировать и преобладание в выборках мальчиков, хотя в части проанализированных исследований представлены и девочки с РАС. Это соответствует общей тенденции частой диагностики РАС у мальчиков (3:1) [13]. Но такое соотношение ограничивает распространение полученных результатов на девочек с РАС, которые могут обладать некоторыми иными специфическими особенностями проявления данного вида нейроразвития. Поэтому исследование и анализ особенностей РАС при половых различиях остается актуальным направлением.

Рассматривается большинство возрастных периодов, от дошкольного возраста до подросткового, но преимущественно представлен младший школьный возраст от 6 до 11 лет. Это может быть связано с большей доступностью многих нейропсихологических упражнений, особенно когнитивных, для данного возрастного периода. Вместе с тем базовые нейропсихологические функции, например, исполнительные функции, активно формируются в дошкольном

возрасте, что связано с пластичностью мозга, поэтому актуально продолжать исследование и адаптацию нейропсихологических программ под возраст 3-6 лет.

Большинство дизайнов исследований представляет собой квази-экспериментальные исследования. Вероятно, это необходимо для соблюдения этических норм, например, получение разрешения от родителей детей с РАС и предоставление выбора участвовать в экспериментальной группе или же нет. Такие условия могут затруднять формирование однородных и рандомизированных групп. Это подтверждает вторую гипотезу данного исследования. Кроме того, вариативность нейропсихологического профиля детей с РАС и их индивидуальные особенности не позволяют организовывать строгие стандартизированные условия и требуют более гибкий подход. Для пилотных исследований могут подходить односубъектные экспериментальные исследования, поскольку они позволяют более подробно рассмотреть особенности реализации программы вмешательства для каждого конкретного случая и выстроить дальнейшие гипотезы.

В исследованиях с нейропсихологическими вмешательствами достаточно часто использовалась технология eye-tracking. Но данная технология пока что остаётся дорогостоящей и не может применяться массово, хотя является перспективной для повышения объективности многих направлений нейропсихологических исследований. Нейропсихологические пробы, представленные в рассмотренных исследованиях, стандартизированы по возрасту и позволяют качественно оценить сформированность определённых навыков. При этом они требуют дополнительной адаптации для детей с РАС и последующей проверки применимости. Стандартизированные когнитивные тесты также позволяют получить количественные данные при обследовании детей с РАС, однако их применение ограничено при низком уровне речи и сложностях в понимании инструкций. В отдельных исследованиях с малой выборкой использовался метод наблюдения, который является важным источником сведений об особенностях поведения ребёнка с РАС, и может быть особенно информативным при изучении отдельных случаев.

Среди методов статистической обработки в исследованиях чаще всего встречался дисперсионный анализ (ANOVA). Он применялся преимущественно в исследованиях, где требовалось учитывать несколько условий и факторов, особенно при наличии контрольной и экспериментальной групп. Но большинство выборок в данных исследованиях небольшие, что может ограничивать статистическую мощность данного метода при высоких различиях между детьми с РАС. Также применялся t-критерий Стьюдента, критерий χ^2 и Манна-Уитни, корреляционный анализ, критерий Уилкоксона и различные показатели размера эффекта. Выбор авторами исследований данных методов позволяет оценивать различия отдельных показателей, но их применение может зависеть от характеристики выборок, что затруднительно при вариативности проявлений РАС, как было указано ранее. В исследованиях с односубъектным дизайном использовались описательный и визуальный анализ данных. Такие методы подходят для односубъектных экспериментальных исследованиях, а небольшой объём выборок и значительная вариативность проявлений исследуемых показателей остаются факторами, требующими учёта при интерпретации данных и их обобщения на широкую популяцию. Таким образом, третья гипотеза о преобладании непараметрических методов не была подтверждена.

На основе анализа данных рассмотренных исследований были систематизированы следующие возможные рекомендации по организации нейропсихологических вмешательств для детей с РАС:

- Для более корректного обобщения полученных результатов выборку желательно формировать максимально однородной по возрасту, уровню функционирования и диагностическим критериям РАС.
- Возраст участников желательно учитывать в зависимости от того, на что именно будет направлено воздействие. Например, при развитии исполнительных функций детей дошкольного

возраста лучше разделить на несколько возрастных периодов, а младших школьников можно рассматривать в совокупности.

- При небольшом объёме выборки (до 10 участников) целесообразно рассматривать односубъектный экспериментальный дизайн с повторными измерениями, т.к. формирование контрольной и экспериментальной групп может быть затруднительно.

- При выборке около 20 участников может применяться квази-экспериментальный дизайн, особенно если условия исследования не позволяют провести полноценную рандомизацию.

- При увеличении количества участников выборки более чем до 30 участников возникает больше возможностей для использования контролируемых и рандомизированных дизайнов, при условии соответствия выборки требованиям конкретного исследования.

- По возможности для оценки эффектов вмешательства можно использовать как измерение сразу после вмешательства, так и повторное измерение спустя время. Это позволит оценить сохранение полученного эффекта и долгосрочные перспективы программы.

- В условиях образовательных учреждений могут применяться кластерные дизайны с учётом корреляции показателей внутри групп. Такой подход позволяет интегрировать вмешательство в существующий учебный процесс.

- Все изменения, внесённые для адаптации нейropsychологических проб к особенностям детей с РАС, необходимо прописывать достаточно подробно. Это позволит обеспечить воспроизводимость процедуры исследования.

- Для повышения объективности результатов целесообразно по возможности сочетать методы получения качественных и количественных данных. Например, результаты стандартизированных проб и данные аппаратных методов могут дополняться наблюдением и данными анкетирования родителей детей с РАС.

- При небольшом объёме выборки выбор статистических методов желательно осуществлять с учётом характеристик данных и дизайна исследования. В односубъектных исследованиях могут применяться визуальный и описательный анализ, а при увеличении выборки – параметрические или непараметрические статистические методы.

- Целесообразным может быть разделение нейropsychологической программы на несколько модулей с постепенным усложнением заданий. Такая структура позволяет облегчать включение детей с РАС в занятия и поддерживать их мотивацию.

- Продолжительность программы желательно определять с учётом количества факторов, на которые направлено вмешательство, а также исходного уровня развития и индивидуальных особенностей ребёнка. При этом для оценки устойчивости эффекта предпочтительны программы с последующим отсроченным контролем результатов.

- Перед началом основной части программы может быть полезным прописывать адаптационный период с использованием игровых методов, т.к. многим детям с РАС требуется привыкнуть к новой обстановке и структуре занятий, прежде чем включаться в основные занятия.

- При низкой концентрации внимания, повышенной истощаемости, проявлениях выраженного негативизма целесообразно ограничивать занятия, например, 10-15 минутами, предусматривая перерывы и постепенное увеличение длительности занятий.

- Занятия желательно проводить регулярно в структурированной среде, например, не менее 2-х раз в неделю. Также, по возможности, дополнительно организовывать ежедневное краткое закрепление навыков в естественной среде дома и на других занятиях.

- Программа должна предусматривать возможность индивидуализации в зависимости от потребностей ребёнка с РАС, например: вид необходимой помощи, использование визуальных подсказок, ограничение занятий по продолжительности, учёт сенсорных особенностей и т.п.

- Для контроля динамики прогресса можно использовать и оценку специалиста, и обратную связь от родителей. Это позволяет более полно характеризовать изменения поведения

ребёнка в учебной и естественной среде, а также частично снижать влияние субъективной оценки экспериментатора.

Заключение. Обзор современных исследований нейropsychологических вмешательств для детей с РАС показал наличие различных направлений в данной сфере и универсальность нейropsychологического подхода к областям развития, таким как: сенсомоторные, когнитивные, лингвистические, регуляторные. При этом наиболее часто нейropsychологические методы продолжают применяться при работе над развитием исполнительных функций. Перспективным направлением является адаптация для детей с РАС традиционных нейropsychологических методов в сочетании с интерактивными игровыми подходами и использованием цифровых технологий.

Большинство рассмотренных исследований включали небольшие и средние выборки. Это может быть связано с этическими ограничениями и сложностью формирования однородных групп детей с РАС из-за вариативности их особенностей. Такой объём выборок может также ограничивать статистическую мощность и затруднять возможности обобщения полученных результатов на более широкую популяцию. Для повышения надёжности необходимо продолжать исследования с повторением указанных условий. Это повысит воспроизводимость и надёжность результатов. Проведение повторных измерений после вмешательств позволит провести оценку долгосрочного эффекта.

Использование цифровых технологий, например, eye-tracking, является перспективным направлением для получения объективных количественных показателей. Однако на данный момент это остаётся дорогостоящей технологией и требует высокой квалификации исследователя, что ограничивает её доступность.

Перспективы дальнейшей работы над методологией нейropsychологических вмешательств для детей с РАС могут включать адаптацию и апробацию нейropsychологических проб под конкретные особенности РАС, подробное структурированное описание способом интеграции цифровых технологий и традиционных нейropsychологических методов, разработка этапов исследования в области нейropsychологии для постепенного перехода к стандартизированным контролируемым исследованиям. Одним из перспективных направлений является разработка и практическое применение программ с интеграцией методов с доказанной эффективностью для детей с РАС.

Список использованной литературы

1. Дорохов М.Б. Нейropsychологическая модель формирования аутистических расстройств и особенности их психокоррекции // *Научно-исследовательские публикации.* – 2015. – № 5 (25). – С. 5-63.
2. Faja S., Clarkson T., Gilbert R., Vaidyanathan A., Greco G., Rueda M.R., Combata L.M., Driscoll K. A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder // *Autism.* – 2022. – Vol. 26, №2. – P. 346-360.
3. Najafi F., Rezayi S., Sharifi Daramadi P., Farrokhi N. Comparison of the Effectiveness of Computer-Based Cognitive Rehabilitation Tasks (Brain Gym) With and Without Transcranial Electrical Stimulation on Eye Tracking and Neuropsychological Functions in Children with High-Functioning Autism // *Journal of psychological dynamics in mood disorders.* – 2024. – Vol. 3, № 3. – P. 182-199.
4. Chan A.S., Lee T.-L., Sze S.L., Yang N.S., Han Y.M.Y. Eye-tracking training improves the learning and memory of children with learning difficulty // *Scientific Reports.* – 2022. – Vol. 12, № 1. – Art. 13974
5. Caldani S., Humeau E., Delorme R., Bucci M.P. Inhibition functions can be improved in children with autism spectrum disorders: An eye-tracking study // *International Journal of Developmental Neuroscience.* – 2023. – Vol. 83, № 5. – P. 431-441.

6. Chan A.S., Leung P.-Y., Pang T.W.-Y., Sze S.L. Eye-tracking training improves visuospatial working memory of children with attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder // *Autism Research*. – 2024. – Vol. 17, № 11. – P. 2244-2260.
7. Valverde-Esteve T., Salvador-García C., Gil-Gómez J., Maravé-Vivas M. Sustainable Service-Learning in Physical Education Teacher Education: Examining Postural Control to Promote ASD Children's Well-Being // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Vol. 18, № 10. – Art. 5216.
8. Кувшинова И.А., Новожилова Д.А., Чернобровкин В.А. Развитие межполушарного взаимодействия у детей дошкольного возраста с расстройствами аутистического спектра // *Научно-педагогическое обозрение*. – 2022. – № 2. – С. 179-187.
9. Saram M., Ali A., Mahmood A., Naz R. Neural Trigger of Speaking Skills in Autistic Children: An Intervention-Based Study // *Journal of Education and Social Studies*. – 2023. – Vol. 4, № 3. – P. 424-430.
10. Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. Активность в выборе примеров улучшает категориальное научение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (РАС) // *Клиническая и специальная психология*. – 2025. – Т. 14, № 2. – С. 114-127.
11. Меса-Сальсидо Л.Э., Торрадо-Дуарте О.Э., Соловьева Ю. Нейропсихологическое исследование интеллектуальной деятельности подростка с расстройством аутистического спектра // *Национальный психологический журнал*. – 2025. – Т. 20, № 2. – С. 80-91.
12. Sabou A.-M., Costescu C.A. Technology-Based Intervention for Enhancing Cognitive Flexibility in Children with Autism Spectrum Disorder // *Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. – 2025. – Vol. 16, № 1. – P. 157-173.
13. Loomes R., Hull L., Mandy W.P.L. What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis // *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*. – 2017. – Vol. 56, № 6. – P. 466-474.

References

1. Dorokhov M.B. Neyropsikhologicheskaya model' formirovaniya autisticheskikh rasstroystv i osobennosti ikh psikhokorreksii [Neuropsychological model of autistic spectrum disorders and features of their psychotherapy] // *Nauchno-issledovatel'skie publikatsii*. – 2015. – № 5 (25). – P. 5–63.
2. Faja S., Clarkson T., Gilbert R., Vaidyanathan A., Greco G., Rueda M.R., Combata L.M., Driscoll K. A preliminary randomized, controlled trial of executive function training for children with autism spectrum disorder // *Autism*. – 2022. – Vol. 26, №2. – P. 346-360.
3. Najafi F., Rezayi S., Sharifi Daramadi P., Farrokhi N. Comparison of the Effectiveness of Computer-Based Cognitive Rehabilitation Tasks (Brain Gym) With and Without Transcranial Electrical Stimulation on Eye Tracking and Neuropsychological Functions in Children with High-Functioning Autism // *Journal of psychological dynamics in mood disorders*. – 2024. – Vol. 3, № 3. – P. 182-199.
4. Chan A.S., Lee T.-L., Sze S.L., Yang N.S., Han Y.M.Y. Eye-tracking training improves the learning and memory of children with learning difficulty // *Scientific Reports*. – 2022. – Vol. 12, № 1. – Art. 13974
5. Caldani S., Humeau E., Delorme R., Bucci M.P. Inhibition functions can be improved in children with autism spectrum disorders: An eye-tracking study // *International Journal of Developmental Neuroscience*. – 2023. – Vol. 83, № 5. – P. 431-441.
6. Chan A.S., Leung P.-Y., Pang T.W.-Y., Sze S.L. Eye-tracking training improves visuospatial working memory of children with attention-deficit/hyperactivity disorder and autism spectrum disorder // *Autism Research*. – 2024. – Vol. 17, № 11. – P. 2244-2260.
7. Valverde-Esteve T., Salvador-García C., Gil-Gómez J., Maravé-Vivas M. Sustainable Service-Learning in Physical Education Teacher Education: Examining Postural Control to Promote ASD Children's Well-Being // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2021. – Vol. 18, № 10. – Art. 5216.

8. Kuvshinova I.A., Novozhilova D.A., Chernobrovkin V.A. Razvitie mezhpolutsharnogo vzaimodeystviya u detey doshkol'nogo vozrasta s rasstroystvami autisticheskogo spektra [Development of interhemispheric interaction in preschool children with autism spectrum disorders] // Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie. – 2022. – № 2. – P. 179-187.

9. Saram M., Ali A., Mahmood A., Naz R. Neural Trigger of Speaking Skills in Autistic Children: An Intervention-Based Study // Journal of Education and Social Studies. – 2023. – Vol. 4, № 3. – P. 424-430.

10. Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. Aktivnost' v vybere primerov uluchshaet kategorial'noe nauchenie prototipam u detey s rasstroystvom autisticheskogo spektra (RAS) [Active example selection improves prototype category learning in children with autism spectrum disorder (ASD)] // Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya. – 2025. – Vol. 14, № 2. – P. 114-127.

11. Mesa-Salsido L.E., Torrado-Duarte O.E., Solov'eva Yu. Neyropsikhologicheskoe issledovanie intellektual'noy deyatel'nosti podrostka s rasstroystvom autisticheskogo spektra [Neuropsychological study of intellectual activity of an adolescent with autism spectrum disorder] // Natsional'nyy psikhologicheskii zhurnal. – 2025. – Vol. 20, № 2. – P. 80-91.

12. Sabou A.-M., Costescu C.A. Technology-Based Intervention for Enhancing Cognitive Flexibility in Children with Autism Spectrum Disorder // Brain. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience. – 2025. – Vol. 16, № 1. – P. 157-173.

13. Loomes R., Hull L., Mandy W.P.L. What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis // Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. – 2017. – Vol. 56, № 6. – P. 466-474.

Сведения об авторах:

Стельмах Светлана Александровна – автор для корреспонденции, кандидат психологических наук, профессор, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан. E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

Тхоржевская Яна Ярославовна – магистрант, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан. E-mail: thoryana@mail.ru

Мацкевич И.К. – кандидат психологических наук, профессор, Восточно-Казахстанский университет имени Сарсена Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Казахстан. E-mail: imatskevich@mail.ru

Авторлар туралы мәліметтер:

Стельмах Светлана Александровна – хат-хабар авторы, психология ғылымдарының кандидаты, профессор, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ., Қазақстан. E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

Тхоржевская Яна Ярославовна – магистрант, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ., Қазақстан. E-mail: thoryana@mail.ru

Мацкевич И.К. – психология ғылымдарының кандидаты, профессор, Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ., Қазақстан. E-mail: imatskevich@mail.ru

Information about the Authors

Svetlana A. Stelmakh – corresponding author, Candidate of Psychological Sciences, Professor, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan. E-mail: stelmah_svetlana@mail.ru

Yana Ya. Tkhorzhevskaya – Master's student, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan. E-mail: thoryana@mail.ru

I. K. Matskevich – Candidate of Psychological Sciences, Professor, Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan. E-mail: imatskevich@mail.ru